



IEC 60079-2

Edition 6.0 2014-07

# 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"**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

PRICE CODE **XB**  
CODE PRIX

---

ICS 29.260.20

ISBN 978-2-8322-1746-7

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.  
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

## CONTENTS

FOREWORD.....	7
INTRODUCTION.....	14
1 Scope.....	15
2 Normative references .....	15
3 Terms and definitions .....	16
4 Protection levels.....	18
5 Constructional requirements for pressurized enclosures .....	21
5.1 Enclosure .....	21
5.2 Materials.....	21
5.3 Doors and covers.....	21
5.3.1 Group I pressurized enclosures .....	21
5.3.2 Group I pressurized enclosures with static pressurization .....	21
5.3.3 Group II and Group III pressurized enclosures .....	21
5.3.4 Group II and Group III pressurized enclosures with static pressurization.....	22
5.3.5 Group II and Group III Level of Protection “pxb” .....	22
5.3.6 Group II and Group III Door and Cover warning .....	22
5.4 Mechanical strength.....	22
5.5 Group I and Group II Apertures, partitions, compartments and internal components .....	22
5.6 Apertures for Static Pressurization.....	23
5.7 Insulating materials for Group I equipment.....	23
5.8 Sealing .....	23
5.9 Spark and particle barriers .....	23
5.10 Cells and batteries .....	24
6 Temperature limits.....	24
6.1 General.....	24
6.2 For Level of Protection “pxb” or Level of Protection “pyb” .....	24
6.3 For Level of Protection “pzc” .....	24
7 Safety provisions and safety devices (except for static pressurization) .....	24
7.1 Suitability of safety devices for hazardous area .....	24
7.2 Integrity of safety devices .....	24
7.3 Provider of safety devices .....	25
7.4 Pressurization System evaluated as associated equipment.....	25
7.4.1 Pressurization systems for Level of Protection “pzc” .....	25
7.4.2 Pressurization systems for Level of Protection “pyb” .....	26
7.4.3 Pressurization systems for Level of Protection “pxb” .....	26
7.5 Sequence diagram for Level of Protection “pxb” .....	26
7.6 Ratings for safety devices .....	26
7.7 Group I and Group II Purging automated for Level of Protection “pxb” .....	26
7.8 Group I or Group II – Purging criteria .....	27
7.9 Group III – Cleaning.....	27
7.10 Requirements when a minimum flow rate required .....	27
7.11 Safety devices to detect minimum overpressure.....	27
7.12 Value of minimum overpressure .....	28
7.13 Pressurizing multiple enclosures .....	29
7.14 Safety devices on doors and covers.....	29

7.15	Equipment that may remain energized .....	29
7.16	Equipment permitted within Level of Protection “pyb” .....	29
8	Safety provisions and safety devices for static pressurization .....	30
8.1	Suitability of safety devices for hazardous area .....	30
8.2	Protective gas .....	30
8.3	Internal sources of release .....	30
8.4	Group I and Group II Filling procedure .....	30
8.5	Group III Filling Procedure .....	30
8.6	Safety devices .....	30
8.7	Equipment that may remain energized .....	30
8.8	Overpressure .....	30
9	Supply of protective gas .....	31
9.1	Backup supply .....	31
9.2	Independent supplies .....	31
9.3	Type of gas .....	31
9.4	Temperature .....	31
10	Pressurized equipment with an internal source of release .....	31
11	Release conditions .....	31
11.1	No release .....	31
11.2	Limited release of a gas or vapour .....	32
11.3	Limited release of a liquid .....	32
12	Design requirements for the containment system .....	32
12.1	General design requirements .....	32
12.2	Infallible containment system .....	32
12.3	Containment system with a limited release .....	33
13	Protective gas and pressurizing techniques when there is an internal source of release .....	33
13.1	General .....	33
13.2	Pressurization with leakage compensation .....	34
13.2.1	No release .....	34
13.2.2	Limited release of a gas or liquid .....	34
13.3	Pressurization with dilution .....	34
13.3.1	General .....	34
13.3.2	No release .....	34
13.3.3	Limited release of a gas or vapour .....	35
13.3.4	Limited release of a liquid .....	35
14	Ignition-capable equipment .....	35
15	Internal hot surfaces .....	35
16	Type verification and tests .....	36
16.1	Determining the maximum overpressure rating .....	36
16.2	Maximum overpressure test .....	36
16.3	Leakage test .....	36
16.3.1	Other than static pressurization .....	36
16.3.2	Static pressurization .....	36
16.4	Purging test for pressurized enclosures with no internal source of release and filling procedure test for static pressurization .....	37
16.4.1	General .....	37
16.4.2	Pressurized enclosure where the protective gas is air .....	37

16.4.3	Pressurized enclosure where the protective gas is inert.....	37
16.4.4	Pressurized enclosure where the protective gas may be either air or an inert gas with a density equal to air $\pm 10$ % .....	37
16.4.5	Filling procedure test for a pressurized enclosure protected by static pressurization .....	37
16.5	Purging and dilution tests for a pressurized enclosure with an internal source of release.....	37
16.5.1	Test gas .....	37
16.5.2	Pressurized enclosure where the flammable substance has less than 2 % (V/V) oxygen and the protective gas is inert.....	38
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 .....	38
16.5.4	Pressurized enclosure where the flammable substance is not a liquid, pressurization by continuous flow and the protective gas is air .....	39
16.6	Verification of minimum overpressure .....	39
16.7	Tests for an infallible containment system.....	40
16.7.1	Overpressure test .....	40
16.7.2	Infallibility test .....	40
16.8	Overpressure test for a containment system with a limited release.....	40
17	Routine tests .....	40
17.1	Functional test .....	40
17.2	Leakage test .....	40
17.3	Tests for an infallible containment system.....	40
17.4	Test for a containment system with a limited release .....	40
18	Marking .....	40
18.1	General.....	40
18.2	Identifying as pressurized .....	41
18.3	Supplementary marking .....	41
18.4	Internal source of release .....	41
18.5	Static pressurization .....	41
18.6	Pressurization systems .....	41
18.7	Warnings required in other clauses .....	42
18.8	Overpressure limited by user .....	42
18.9	Inert gas .....	42
19	Instructions.....	43
Annex A (normative)	Purging and dilution tests .....	44
A.1	General.....	44
A.2	Criteria for compliance where the protective gas is air .....	44
A.3	Criteria for compliance where the protective gas is inert .....	44
Annex B (informative)	Examples of functional sequence diagram.....	45
Annex C (informative)	Examples of the changes in pressure in ducts and enclosures .....	47
Annex D (informative)	Information to be provided to the user .....	52
D.1	General.....	52
D.2	Ducting of protective gas .....	52
D.2.1	Location of inlet .....	52
D.2.2	Ducting between pressurized enclosure and inlet .....	52
D.2.3	Outlets for protective gas.....	52
D.2.4	Additional purge time to account for ducting .....	53

D.2.5	Temperature of protective gas at the inlet.....	53
D.3	Power for protective gas supply .....	53
D.4	Static pressurization .....	53
D.5	Enclosures with a containment system.....	53
D.6	Enclosure maximum overpressure .....	53
Annex E (normative)	Classification of the type of release within enclosures .....	54
E.1	General.....	54
E.2	No normal release, no abnormal release.....	54
E.3	No normal release, limited abnormal release.....	54
E.4	Limited normal release.....	54
Annex F (informative)	Examples for the use of the dilution area concept.....	55
Annex G (normative)	Internal Cells and Batteries for Level of Protection “pxb” and Level of Protection “pyb”.....	57
G.1	General Requirements .....	57
G.1.1	General .....	57
G.1.2	Accepted Electrochemical Systems .....	57
G.1.3	Secondary cells and secondary batteries.....	57
G.1.4	Mechanical Protection .....	57
G.2	Electrical Protection by energy limiting circuits.....	58
G.2.1	Assessing as energy limited .....	58
G.2.2	Protective Components.....	58
G.2.3	Preventing excessive gas pressure.....	58
G.3	Additional requirements for Primary batteries.....	59
G.3.1	Prevention of reverse charging. ....	59
G.3.2	Prevention of accidental charging of primary batteries .....	59
G.4	Additional requirements for secondary batteries.....	60
G.4.1	Charging of secondary batteries inside the pressurized housing .....	60
G.5	Specific requirements for Inherently Safe (IhS) cells and batteries .....	60
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 .....	61
G.6.1	General .....	61
G.6.2	Circuit Isolation.....	61
G.6.3	Intrinsically safe battery or inherently safe battery used with “Ex” equipment.....	61
G.6.4	Intrinsically Safe or Inherently Safe battery with non-“Ex” equipment.....	61
G.7	Supplementary marking and constructional requirements for pressurized enclosures containing one or more cells or batteries .....	63
G.7.1	General .....	63
G.7.2	Battery removal warning .....	63
G.7.3	Batteries requiring routine maintenance.....	63
G.8	Type tests .....	63
G.8.1	Voltage .....	63
G.8.2	Short circuit test for an Inherently Safe Cell or Battery.....	63
G.8.3	Full load test for other than Inherently safe batteries .....	63
Annex H (normative)	Internal Cells and Batteries for Level of Protection “pzc” .....	64
H.1	General Requirements .....	64
H.1.1	General .....	64
H.1.2	Accepted Electrochemical Systems .....	64

H.1.3	Secondary cells and secondary batteries .....	64
H.1.4	Mechanical Protection .....	64
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 .....	65
H.3	Supplementary marking and constructional requirements for pressurized enclosures containing one or more cells or batteries .....	65
H.3.1	General .....	65
H.3.2	Battery removal warning .....	65
H.3.3	Batteries requiring routine maintenance.....	65
	Bibliography.....	66
	Figure B.1 – State diagram of a leakage-compensation purge control system .....	45
	Figure C.1 – Protective gas outlet.....	48
	Figure C.2 – Pressurized enclosures with leakage compensation, enclosures without moving parts .....	49
	Figure C.3 – Pressurized enclosures with leakage compensation, rotating electrical machine with an internal cooling fan .....	50
	Figure C.4 – Pressurized enclosure with a leakage compensation, rotating electrical machine with an external cooling fan .....	51
	Figure F.1 – Diagram showing the use of the dilution area concept to simplify the purge and dilution test requirements .....	55
	Figure F.2 – Diagram showing the use of the infallible containment system concept to simplify the purging and dilution requirements around ICE.....	56
	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.....	56
	Figure G.1 – Reverse charging protection .....	59
	Figure G.2 – Accidental charging protection.....	59
	Table 1 – Determination of protection level .....	19
	Table 2 – Design criteria based upon level of protection .....	20
	Table 3 – Safety devices based upon Level of Protection.....	25
	Table 4 – Protective gas requirements for a pressurized enclosure with a containment system.....	34
	Table 5 – Equipment Protection Levels permitted within the dilution area based upon the Level of Protection of the pressurized enclosure .....	35
	Table 6 – Text of warning markings .....	42
	Table B.1 – Truth table of a leakage-compensation purge control system .....	45

## 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 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.

## 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 .....	74
INTRODUCTION .....	82
1 Domaine d'application .....	83
2 Références normatives .....	83
3 Termes et définitions .....	84
4 Niveaux de protection .....	87
5 Exigences de construction pour enveloppes à surpression interne.....	89
5.1 Enveloppe.....	89
5.2 Matériaux.....	89
5.3 Portes et couvercles .....	89
5.3.1 Enveloppes à surpression interne du groupe I .....	89
5.3.2 Enveloppes à surpression interne statique du groupe I .....	89
5.3.3 Enveloppes à surpression interne du groupe II et du groupe III.....	90
5.3.4 Enveloppes à surpression interne statique du groupe II et du groupe III .....	90
5.3.5 Niveau de protection "pxb" du groupe II et du groupe III .....	90
5.3.6 Mise en garde au sujet des portes et des couvercles du groupe II et du groupe III.....	90
5.4 Résistance mécanique .....	90
5.5 Orifices, cloisons, compartiments et composants internes du groupe I et du groupe II .....	91
5.6 Orifices pour l'application de la surpression interne statique .....	91
5.7 Matériaux isolants pour le matériel du groupe I .....	91
5.8 Obturation.....	92
5.9 Barrières contre les étincelles et les particules .....	92
5.10 Éléments de batterie et piles.....	92
6 Limites de température .....	92
6.1 Généralités .....	92
6.2 Pour le niveau de protection "pxb" ou le niveau de protection "pyb" .....	93
6.3 Pour le niveau de protection "pzc" .....	93
7 Dispositions de sécurité et dispositifs de sécurité (sauf pour la surpression interne statique) .....	93
7.1 Adéquation des dispositifs de sécurité pour zone dangereuse.....	93
7.2 Intégrité des dispositifs de sécurité .....	93
7.3 Fournisseur de dispositifs de sécurité .....	94
7.4 Système de pressurisation évalué en tant que matériel associé .....	94
7.4.1 Systèmes de pressurisation pour niveau de protection "pzc" .....	94
7.4.2 Systèmes de pressurisation pour niveau de protection "pyb" .....	95
7.4.3 Systèmes de pressurisation pour niveau de protection "pxb" .....	95
7.5 Diagramme séquentiel pour le niveau de protection "pxb" .....	95
7.6 Caractéristiques assignées des dispositifs de sécurité .....	95
7.7 Balayage automatisé du groupe I et du groupe II pour le niveau de protection "pxb" .....	96
7.8 Groupe I ou groupe II – Critères de balayage.....	96
7.9 Groupe III – Nettoyage.....	96
7.10 Exigences lorsqu'un débit minimal est requis .....	97
7.11 Dispositifs de sécurité pour détecter la surpression minimale.....	97

7.12	Valeur de surpression minimale .....	98
7.13	Mise en surpression d'enveloppes multiples.....	98
7.14	Dispositifs de sécurité pour portes et couvercles.....	99
7.15	Matériel qui peut rester sous tension .....	99
7.16	Matériel autorisé dans le niveau de protection "pyb" .....	99
8	Dispositions de sécurité et dispositifs de sécurité pour surpression interne statique .....	99
8.1	Adéquation des dispositifs de sécurité pour zone dangereuse.....	99
8.2	Gaz de protection .....	99
8.3	Sources internes de dégagement.....	99
8.4	Procédure de remplissage du groupe I et du groupe II .....	100
8.5	Procédure de remplissage du groupe III.....	100
8.6	Dispositifs de sécurité.....	100
8.7	Matériel qui peut rester sous tension .....	100
8.8	Surpression .....	100
9	Alimentation en gaz de protection.....	100
9.1	Alimentation de secours.....	100
9.2	Alimentations indépendantes .....	100
9.3	Type de gaz.....	101
9.4	Température .....	101
10	Matériels à surpression interne avec une source interne de dégagement.....	101
11	Conditions de dégagement .....	101
11.1	Pas de dégagement.....	101
11.2	Dégagement limité de gaz ou vapeur .....	102
11.3	Dégagement limité de liquide.....	102
12	Exigences de conception pour le système de confinement.....	102
12.1	Exigences générales de conception .....	102
12.2	Système de confinement infaillible .....	102
12.3	Système de confinement à dégagement limité .....	103
13	Gaz de protection et techniques de pressurisation lorsqu'il existe une source interne de dégagement.....	103
13.1	Généralités .....	103
13.2	Surpression interne avec compensation de fuite .....	104
13.2.1	Pas de dégagement.....	104
13.2.2	Dégagement limité d'un gaz ou d'un liquide .....	104
13.3	Surpression interne avec dilution .....	104
13.3.1	Généralités.....	104
13.3.2	Pas de dégagement.....	105
13.3.3	Dégagement limité de gaz ou vapeur .....	105
13.3.4	Dégagement limité de liquide.....	105
14	Matériel susceptible de provoquer une inflammation.....	105
15	Surfaces internes chaudes .....	105
16	Vérification et essais de type .....	106
16.1	Détermination de la valeur assignée de la surpression maximale .....	106
16.2	Essai de surpression maximale.....	106
16.3	Essai de fuite.....	106
16.3.1	Autre que pour la surpression interne statique .....	106
16.3.2	Surpression interne statique .....	107

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 .....	107
16.4.1	Généralités .....	107
16.4.2	Enveloppe à surpression interne dont le gaz de protection est de l'air .....	107
16.4.3	Enveloppe à surpression interne dont le gaz de protection est un gaz inerte .....	107
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 $\pm 10\%$ .....	107
16.4.5	Essai pour la procédure de remplissage d'une enveloppe à surpression interne protégée par surpression interne statique .....	108
16.5	Essais de balayage et de dilution pour une enveloppe à surpression interne avec une source interne de dégagement .....	108
16.5.1	Gaz d'essai .....	108
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 .....	108
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 .....	108
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 .....	109
16.6	Vérification de la surpression minimale .....	110
16.7	Essais pour un système de confinement infaillible .....	110
16.7.1	Essai de surpression .....	110
16.7.2	Essai d'infaillibilité .....	110
16.8	Essai de surpression pour un système de confinement avec dégagement limité .....	110
17	Essais individuels de série .....	111
17.1	Essai fonctionnel .....	111
17.2	Essai de fuite .....	111
17.3	Essais pour un système de confinement infaillible .....	111
17.4	Essai pour un système de confinement avec dégagement limité .....	111
18	Marquage .....	111
18.1	Généralités .....	111
18.2	Identification de la présence d'une surpression interne .....	111
18.3	Marquage supplémentaire .....	111
18.4	Source interne de dégagement .....	112
18.5	Surpression interne statique .....	112
18.6	Systèmes de pressurisation .....	112
18.7	Avertissements exigés par d'autres articles .....	113
18.8	Surpression limitée par l'utilisateur .....	113
18.9	Gaz inerte .....	113
19	Instructions .....	114
Annexe A (normative)	Essais de balayage et de dilution .....	115
A.1	Généralités .....	115
A.2	Critère de conformité lorsque le gaz de protection est de l'air .....	115
A.3	Critère de conformité si le gaz de protection est inerte .....	116
Annexe B (informative)	Exemples de diagramme séquentiel fonctionnel .....	117

Annexe C (informative) Exemples de variations de pression dans les canalisations et les enveloppes .....	119
Annexe D (informative) Information à fournir à l'utilisateur .....	124
D.1 Généralités .....	124
D.2 Canalisations de gaz de protection .....	124
D.2.1 Emplacement de l'entrée .....	124
D.2.2 Canalisations entre l'enveloppe à surpression interne et l'entrée .....	124
D.2.3 Sorties pour gaz de protection .....	125
D.2.4 Temps de balayage additionnel pour prendre en compte les canalisations .....	125
D.2.5 Température du gaz de protection à l'entrée .....	125
D.3 Puissance pour alimentation en gaz de protection.....	125
D.4 Surpression interne statique .....	125
D.5 Enveloppes avec système de confinement .....	125
D.6 Surpression maximale de l'enveloppe .....	126
Annexe E (normative) Classement des types de dégagement à l'intérieur des enveloppes .....	127
E.1 Généralités .....	127
E.2 Aucun dégagement normal, aucun dégagement anormal .....	127
E.3 Aucun dégagement normal, dégagement anormal limité.....	127
E.4 Dégagement normal limité .....	127
Annexe F (informative) Exemples pour l'utilisation du concept de zone de dilution.....	128
Annexe G (normative) Éléments de batterie et piles internes pour le niveau de protection "pxb" et le niveau de protection "pyb" .....	130
G.1 Exigences générales.....	130
G.1.1 Généralités.....	130
G.1.2 Systèmes électrochimiques acceptés.....	130
G.1.3 Piles rechargeables et batteries rechargeables.....	130
G.1.4 Protection mécanique .....	130
G.2 Protection électrique par circuits de limitation d'énergie .....	131
G.2.1 Évaluation de la limitation en énergie .....	131
G.2.2 Composants de protection .....	131
G.2.3 Prévention des pressions gazeuses excessives .....	131
G.3 Exigences additionnelles pour les batteries non rechargeables .....	132
G.3.1 Prévention de la charge en polarité inverse .....	132
G.3.2 Prévention de la charge accidentelle des batteries non rechargeables.....	132
G.4 Exigences additionnelles pour les batteries rechargeables.....	133
G.4.1 Charge des batteries rechargeables à l'intérieur de l'enceinte en surpression interne .....	133
G.5 Exigences spécifiques pour les piles et les batteries à sécurité inhérente (IhS) .....	134
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 .....	134
G.6.1 Généralités .....	134
G.6.2 Isolation des circuits .....	134
G.6.3 Batterie à sécurité intrinsèque ou batterie à sécurité inhérente utilisée avec le matériel "Ex".....	135
G.6.4 Batterie à sécurité intrinsèque ou batterie à sécurité inhérente utilisée avec le matériel non "Ex" .....	135

G.7	Exigences supplémentaires pour la construction et le marquage des enveloppes à surpression interne contenant une ou plusieurs piles ou batteries .....	136
G.7.1	Généralités .....	136
G.7.2	Mise en garde concernant la dépose des batteries .....	136
G.7.3	Batteries nécessitant un entretien périodique .....	137
G.8	Essais de type .....	137
G.8.1	Tension .....	137
G.8.2	Essai de court-circuit pour une pile ou une batterie à sécurité inhérente .....	137
G.8.3	Essai complet de connexion à une charge pour les batteries autres que celles à sécurité inhérente .....	137
Annexe H (normative)	Éléments de batterie et piles internes pour le niveau de protection "pzc" .....	138
H.1	Exigences générales .....	138
H.1.1	Généralités .....	138
H.1.2	Systèmes électrochimiques acceptés .....	138
H.1.3	Piles rechargeables et batteries rechargeables .....	138
H.1.4	Protection mécanique .....	138
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 .....	139
H.3	Exigences supplémentaires pour la construction et le marquage des enveloppes à surpression interne contenant une ou plusieurs piles ou batteries .....	139
H.3.1	Généralités .....	139
H.3.2	Mise en garde pour la dépose des batteries .....	139
H.3.3	Batteries nécessitant un entretien périodique .....	139
Bibliographie	.....	140
Figure B.1	– Diagramme d'états d'un système de commande de balayage pour compensation de fuite .....	117
Figure C.1	– Sortie de gaz de protection .....	120
Figure C.2	– Enveloppes à surpression interne avec compensation de fuite, enveloppes sans parties mobiles .....	121
Figure C.3	– Enveloppes à surpression interne avec compensation de fuite, machine électrique tournante avec un ventilateur interne de refroidissement .....	122
Figure C.4	– Enveloppe à surpression interne avec compensation de fuite, machine électrique tournante avec un ventilateur externe de refroidissement .....	123
Figure F.1	– Schéma présentant l'utilisation du concept de zone de dilution pour simplifier les exigences des essais de balayage et de dilution .....	128
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 .....	129
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 .....	129
Figure G.1	– Protection contre la charge en polarité inverse .....	132
Figure G.2	– Protection contre la charge accidentelle .....	133
Tableau 1	– Détermination du niveau de protection .....	87

Tableau 2 – Critères de conception fondés sur le niveau de protection .....	88
Tableau 3 – Dispositifs de sécurité en fonction du niveau de protection .....	94
Tableau 4 – Exigences du gaz de protection pour une enveloppe à surpression interne avec un système de confinement .....	104
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 .....	105
Tableau 6 – Texte des marquages d'avertissement.....	113
Tableau B.1 – Table de vérité d'un système de commande de balayage pour compensation de fuite .....	117

# 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.

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.

## 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*