

# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE

---

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

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



## THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2017 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Central Office  
3, rue de Varembe  
CH-1211 Geneva 20  
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00  
[info@iec.ch](mailto:info@iec.ch)  
[www.iec.ch](http://www.iec.ch)

### About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

### About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

#### IEC Catalogue - [webstore.iec.ch/catalogue](http://webstore.iec.ch/catalogue)

The stand-alone application for consulting the entire bibliographical information on IEC International Standards, Technical Specifications, Technical Reports and other documents. Available for PC, Mac OS, Android Tablets and iPad.

#### IEC publications search - [www.iec.ch/searchpub](http://www.iec.ch/searchpub)

The advanced search enables to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

#### IEC Just Published - [webstore.iec.ch/justpublished](http://webstore.iec.ch/justpublished)

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available online and also once a month by email.

#### Electropedia - [www.electropedia.org](http://www.electropedia.org)

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 16 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

#### IEC Glossary - [std.iec.ch/glossary](http://std.iec.ch/glossary)

65 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

#### IEC Customer Service Centre - [webstore.iec.ch/csc](http://webstore.iec.ch/csc)

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: [csc@iec.ch](mailto:csc@iec.ch).

---

### A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

### A propos des publications IEC

Le contenu technique des publications IEC est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

#### Catalogue IEC - [webstore.iec.ch/catalogue](http://webstore.iec.ch/catalogue)

Application autonome pour consulter tous les renseignements bibliographiques sur les Normes internationales, Spécifications techniques, Rapports techniques et autres documents de l'IEC. Disponible pour PC, Mac OS, tablettes Android et iPad.

#### Recherche de publications IEC - [www.iec.ch/searchpub](http://www.iec.ch/searchpub)

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

#### IEC Just Published - [webstore.iec.ch/justpublished](http://webstore.iec.ch/justpublished)

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et aussi une fois par mois par email.

#### Electropedia - [www.electropedia.org](http://www.electropedia.org)

Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

#### Glossaire IEC - [std.iec.ch/glossary](http://std.iec.ch/glossary)

65 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

#### Service Clients - [webstore.iec.ch/csc](http://webstore.iec.ch/csc)

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: [csc@iec.ch](mailto:csc@iec.ch).



IEC 60079-15

Edition 5.0 2017-12

# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE

---

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

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

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

---

ICS 29.260.20

ISBN 978-2-8322-5047-1

**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 .....	4
1 Scope .....	9
2 Normative references .....	15
3 Terms and definitions .....	16
4 General .....	17
4.1 Equipment grouping and temperature classification .....	17
4.2 Potential ignition sources .....	17
4.3 Equipment requirements .....	17
5 Maximum surface temperatures .....	17
6 Requirements for electrical equipment .....	18
6.1 General .....	18
6.2 Electric strength insulation from earth or frame .....	18
7 Requirements for non-incendive components .....	18
7.1 Type testing .....	18
7.2 Circuit limitations .....	18
8 Requirements for hermetically sealed devices .....	18
9 Requirements for sealed devices .....	19
9.1 Non-metallic materials .....	19
9.2 Opening .....	19
9.3 Internal spaces .....	19
9.4 Handling .....	19
9.5 Gasket and seals .....	19
9.6 Type tests .....	19
10 Requirements for restricted-breathing enclosures .....	19
10.1 General .....	19
10.2 Constructional requirements .....	20
10.2.1 Type of equipment .....	20
10.2.2 Cells and batteries .....	20
10.2.3 Cable glands and conduit entries .....	20
10.2.4 Operating rods, spindles and shafts .....	21
10.2.5 Windows .....	21
10.2.6 Gasket and seal requirements .....	21
10.2.7 Non-resilient seals .....	21
10.2.8 Test port .....	22
10.2.9 Internal fans .....	23
10.3 Temperature limitation .....	23
10.4 Additional requirements for restricted-breathing luminaires .....	23
10.4.1 Mounting arrangement .....	23
10.4.2 Reflectors .....	23
10.4.3 Surface temperatures of restricted-breathing luminaires .....	23
11 Type Tests .....	24
11.1 Tests for non incendive components .....	24
11.1.1 Preparation of non-incendive component samples .....	24
11.1.2 Test conditions for non-incendive components .....	24
11.2 Tests for sealed devices .....	25

11.2.1	Conditioning .....	25
11.2.2	Voltage test .....	25
11.2.3	Leakage tests on sealed devices .....	25
11.3	Type test requirements for restricted-breathing enclosures .....	26
11.3.1	General .....	26
11.3.2	Equipment where the volume of the enclosure will be unchanged due to pressure .....	26
11.3.3	Alternative type test for equipment where the volume of the enclosure changes due to pressure .....	26
12	Routine verifications and tests .....	27
12.1	Electric strength test .....	27
12.2	Routine test requirements for restricted-breathing enclosures .....	27
12.2.1	General .....	27
12.2.2	Test procedure .....	27
12.3	Routine temperature rise test .....	28
12.4	Temperature calculation .....	28
13	Marking .....	29
13.1	General .....	29
13.2	Examples of marking .....	29
13.3	Warning markings .....	29
14	Documentation .....	29
15	Instructions .....	30
	Bibliography .....	31
	Table 1 – Relationship of IEC 60079-15 to IEC 60079-0 .....	9
	Table 2 – Text of warning markings .....	29

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

## EXPLOSIVE ATMOSPHERES –

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

## FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

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

This fifth edition cancels and replaces the fourth edition, published in 2010, and constitutes a technical revision.

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

The text of this International Standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
31/1339/FDIS	31/1355/RVD

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

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

This International Standard is to be read in conjunction with IEC 60079-0.

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

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

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

Changes	Clause	Type		
		Minor and editorial changes	Extension	Major technical changes
Requirements for enclosed break devices have been removed	-			C1
Requirements for type of protection "nA" has been removed	-			C2
Scope has been updated to allow equipment with internal working voltages over 15 kV such as starters for HID luminaires	1		X	
Definition for cable sealing box removed	3	X		
Definitions for creepage distance and clearance removed as they are now in 60079-0	3	X		
Definition of non-sparking device "nA" removed, as the concept has been transferred to 60079-7	3			C2
Definition of duty cycle removed	3	X		
Definition of enclosed break device moved as the concept has been transferred to 60079-1	3			C1
Definition of hermetically sealed device revised	3	A1		
Definition for normally sparking device added	3.2	X		
Small component temperature clause removed, part of moving type of protection "nA" to 60079-7	5			C2
Minimum degree of protection requirements; clearance, creepage and separation requirements; determination of working voltage; conformal coating; CTI requirement; Insulation between conductive parts and measurement of creepage and clearance requirements have been removed.	6			C2
Connection facilities and terminal compartment requirements have been removed	-			C2
Supplementary requirements for non-sparking electrical rotating machines have been removed	-			C2
Supplementary requirements for non-sparking fuses and fuse assemblies have been removed	-			C2
Supplementary requirements for non-sparking plugs and sockets have been removed	-			C2
Supplementary requirements for non-sparking luminaires have been removed	-			C2
Supplementary requirements for equipment incorporating non-sparking cells and batteries have been removed	-			C2
Supplementary requirements for non-sparking low power equipment have been removed	-			C2
Supplementary requirements for non-sparking current transformers have been removed	-			C2
Requirements for other non-sparking electrical equipment have been removed	-			C2
General supplementary requirements for equipment producing arcs, sparks or hot surfaces have been removed	-			C2
Requirements for enclosed break devices have been removed	-			C1
Voltage and current limitations added for non-incendive components.	7.2			C6

Changes	Clause	Type		
		Minor and editorial changes	Extension	Major technical changes
The requirements for sealed devices have been extended to require more documentation,	9.1		X	
The +20K requirement for luminaire materials has been removed	9.5			C2
Notes 1-3 have been removed, as this information is covered elsewhere	10.1	X		
Entry device requirements added	10.1		X	
Industrial standard compliance and battery requirements added	10.2.1.2		X	
The exemption for manually operated sparking devices moved to here, creepage and clearance requirements in industrial standards added for switching devices, and cell and battery requirements added	10.2.1.2		X	
Requirements for cable glands and conduit entries have been clarified	10.2.3	X		
Requirements for gasketed windows expanded to allow a removable window mounted in a frame.	10.2.5.2		X	
Requirement to include documentation on the thermal stability of gaskets or seals added	10.2.6			C4
Requirements reworded for clarity	10.2.7	X		
Requirements for "nR" enclosures fitted with fans added.	10.2.9			C5
Type test requirements for enclosed break "nC" and "nA" equipment removed	-			C1, C2
The dielectric test after the leakage test for sealed devices has been eliminated unless the results of the leakage test are uncertain.	11.2.2		X	
Tests for sealed devices, screw lampholders, starters, lamps, ignitors, and ignitor pulses for luminaires have been removed	-			C2
All testing for batteries has been removed.	-			C2
All testing for electrical machines removed	-			C2
Routine test requirements re-written for sealed components, non-incendive components and restricted breathing equipment to take out the testing for enclosed break and nA equipment	12			C1, C2
Preparation of non-incendive component samples	11.1.1			C3
Marking requirements modified to remove labelling requirements for enclosed break components, nA equipment, and batteries.	-			C1, C2
Documentation requirements modified to remove to remove labelling requirements for enclosed break components, nA equipment, and batteries.	14			C1, C2
The instruction section has been expanded to include new requirements	15		X	
Annex A has been removed.	-			C2

NOTE The technical changes referred to include the significance of technical changes in the revised IEC Standard, but they do not form an exhaustive list of all modifications from the previous version.

## Explanation of the types of changes:

### A) Definitions

#### 1) **Minor and editorial changes:**

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

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

#### 2) **Extension:** Addition of technical options

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

#### 3) **Major technical changes:**

- addition of technical requirements
- increase of technical requirements

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

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

### B) Information about the background of changes

- A1 – It was determined that this was already covered by the sealed device definition
- C1 – Enclosed break devices “nC” are now designated as “dc” and the requirements are located in IEC 60079-1:2014.
- C2 – Type of protection “nA” is now designated as type of protection “ec” and the requirements for “ec” equipment are located in IEC 60079-7:2015.
- C3 – Test time for the preparation of non-incendive component samples has been specified.
- C4 – Additional documentation requirements for seals and gaskets.
- C5 – As the pressure inside an enclosure fitted with fans can be affected by the operation of the fan, it is now specified that the restricted breathing test is conducted with fans operating and stationary.
- C6 – The limitations from IEC 60079-15 Ed 3 were added.

## EXPLOSIVE ATMOSPHERES –

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

#### 1 Scope

This part of IEC 60079 specifies requirements for the construction, testing and marking for Group II electrical equipment with type of protection "n" which includes; sealed devices "nC", hermetically sealed devices "nC", non-incendive components "nC" and restricted breathing enclosures "nR" intended for use in explosive gas atmospheres. This part of IEC 60079 applies to electrical equipment where the rated input voltage does not exceed 15 kV r.m.s. AC or DC including where the internal working voltages of the Ex product exceeds 15 kV, for example starters for HID luminaires.

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

**Table 1 – Relationship of IEC 60079-15 to IEC 60079-0**

Clause of IEC 60079-0			IEC 60079-0 clause application to IEC 60079-15	
Ed. 6.0 (2011) (informative)	Ed. 7.01 (future edition) (informative)	Clause / Subclause title (normative)	Protected sparking "nC"	Restricted breathing "nR"
3	3	Definitions	Applies	Applies
4	4	Equipment grouping		
4.1	4.1	Group I	Excluded	Excluded
4.2	4.2	Group II	Applies	Applies
4.3	4.3	Group III	Excluded	Excluded
4.4	4.4	Equipment for a particular explosive atmosphere	Applies	Applies
5	5	Temperatures		
5.1	5.1	Environmental influences	Applies	Applies
5.2	5.2	Service temperature	Applies	Applies
5.3	5.3	Maximum surface temperature		
5.3.1	5.3.1	Determination of maximum surface temperature	Applies	Applies
5.3.2	5.3.2	Limitation of maximum surface temperature		
5.3.2.1	5.3.2.1	Group I equipment	Excluded	Excluded
5.3.2.2	5.3.2.2	Group II equipment	Applies	Applies
5.3.2.3	5.3.2.3	Group III equipment	Excluded	Excluded

<sup>1</sup> Under preparation. Stage at the time of publication: IEC/FDIS 60079-0:2017.

Clause of IEC 60079-0			IEC 60079-0 clause application to IEC 60079-15	
Ed. 6.0 (2011) (informative)	Ed. 7.01 (future edition) (informative)	Clause / Subclause title (normative)	Protected sparking "nC"	Restricted breathing "nR"
5.3.3	5.3.3	Small component temperature for Group I and Group II equipment	Applies	Excluded
-	5.3.4	Component temperature of smooth surfaces for Group I or Group II equipment  (Applies for smaller than 10 000 mm <sup>2</sup> only)	Applies	Excluded
6	6	Requirements for all electrical apparatus		
6.1	6.1	General	Applies	Applies
6.2	6.2	Mechanical strength	Applies	Applies
6.3	6.3	Opening times	Excluded	Applies
6.4	6.4	Circulating currents	Applies	Applies
6.5	6.5	Gasket retention	Applies	Applies
6.6	6.6	Electromagnetic and ultrasonic radiating equipment	Applies	Applies
7	7	Non-metallic enclosures and non-metallic parts of enclosures		
7.1	7.1	General		
7.1.1	7.1.1	Applicability	Applies	Applies
7.1.2	7.1.2	Specification of materials	Applies	Applies
7.2	7.2	Thermal endurance		
7.2.1	7.2.1	Tests for thermal resistance	Applies	Applies
7.2.2	-	Material selection	Modified	Modified
-	7.2.2	Material selection	Applies	Applies
7.2.3	7.2.3	Alternative qualification for elastomeric sealing O-rings	Applies	Applies
7.3	7.3	Resistance to ultraviolet light	Applies	Applies
7.4	7.4	Electrostatic charges on external non-metallic materials		
7.4.1	7.4.1	Applicability	Applies	Applies
7.4.2	7.4.2	Avoidance of build-up of electrostatic charge on Group I or Group II electrical equipment	Applies	Applies
7.4.3	7.4.3	Avoidance of build-up of electrostatic charge on equipment for Group III	Excluded	Excluded

Clause of IEC 60079-0			IEC 60079-0 clause application to IEC 60079-15	
Ed. 6.0 (2011) (informative)	Ed. 7.01 (future edition) (informative)	Clause / Subclause title (normative)	Protected sparking “nC”	Restricted breathing “nR”
7.5	7.5	External conductive parts	Applies	Applies
8	8	Metallic enclosures and metallic parts of enclosures		
8.1	8.1	Material composition	Applies	Applies
8.2	8.2	Group I	Excluded	Excluded
8.3	8.3	Group II	Applies	Applies
8.4	8.4	Group III	Excluded	Excluded
NR	8.5	Copper alloys	Applies	Applies
9	9	Fasteners		
9.1	9.1	General	Applies	Applies
9.2	9.2	Special fasteners	Excluded	Excluded
9.3	9.3	Holes for special fasteners	Excluded	Excluded
9.3.3	-	Hexagon socket set screws	Excluded	Excluded
-	9.4	Hexagon socket set screws	Excluded	Excluded
10	10	Interlocking devices	Excluded	Excluded
11	11	Bushings	Applies	Applies
12	-	Materials used for cementing	Modified	Modified
-	12	Reserved for future use.	Excluded	Excluded
13	13	Ex components	Applies	Applies
14	14	Connection facilities	Applies	Applies
15	15	Connection facilities for earthing and bonding conductors	Applies	Applies
16	16	Entries into enclosures	Applies	Applies
17	17	Supplementary requirements for electric machines	Excluded	Excluded
18	18	Supplementary requirements for switchgear	Excluded	
18.1	18.1	Flammable dielectric	Excluded	Applies
18.2	18.2	Disconnectors	Excluded	Applies
18.3	18.3	Group I – Provisions for locking	Excluded	Excluded
18.4	18.4	Doors and covers	Excluded	Applies
19	-	Supplementary requirements for fuses	Excluded	Excluded
-	19	Reserved for future use.	Excluded	Excluded
20	20	Supplementary requirements for plugs and sockets		

Clause of IEC 60079-0			IEC 60079-0 clause application to IEC 60079-15	
Ed. 6.0 (2011) (informative)	Ed. 7.01 (future edition) (informative)	Clause / Subclause title (normative)	Protected sparking "nC"	Restricted breathing "nR"
20.1	20.1	General	Applies	Applies
20.2	20.2	Explosive gas atmospheres	Excluded	Excluded
20.3	20.3	Explosive dust atmospheres	Excluded	Excluded
20.4	20.4	Energized plugs	Applies	Applies
21	21	Supplementary requirements for luminaires		
21.1	21.1	General	Applies	Applies
21.2	21.2	Covers for luminaires of EPL Mb, EPL Gb or EPL Db	Excluded	Excluded
21.3	21.3	Covers for luminaires of EPL Gc or EPL Dc	Applies	Applies
21.4	21.4	Sodium lamps	Applies	Applies
22	22	Supplementary requirements for caplights and handlights		
22.1	22.1	Group I caplights	Excluded	Excluded
22.2	22.2	Group II and Group III caplights and handlights	Excluded	Applies
23	23	Equipment incorporating cells and batteries	Applies	Applies
23.12	23.12	Replacement battery pack	Applies	Applies
24	24	Documentation	Modified	Modified
25	25	Compliance of prototype or sample with documents	Applies	Applies
26	26	Type tests	Applies	Applies
26.4	26.4	Tests of enclosures		
26.4.1	26.4.1	Order of tests		
26.4.1.1	26.4.1.1	Metallic enclosures, metallic parts of enclosures and glass or ceramic parts of enclosures	Applies	Applies
26.4.1.2	26.4.1.2	Non-metallic enclosures or non-metallic parts of enclosures		
26.4.1.2.1	26.4.1.2.1	General	Applies	Applies
26.4.1.2.2	26.4.1.2.2	Group I electrical equipment	Excluded	Excluded
26.4.1.2.3	-	Group II and Group III electrical equipment	Modified	Modified
-	26.4.1.2.3	Group II and Group III electrical equipment	Applies	Applies
26.4.2	26.4.2	Resistance to impact	Applies	Applies

Clause of IEC 60079-0			IEC 60079-0 clause application to IEC 60079-15	
Ed. 6.0 (2011) (informative)	Ed. 7.01 (future edition) (informative)	Clause / Subclause title (normative)	Protected sparking "nC"	Restricted breathing "nR"
26.4.3	26.4.3	Drop test	Applies	Applies
26.4.4	26.4.4	Acceptance criteria	Applies	Applies
26.4.5	26.4.5	Degree of protection by enclosure	Applies	Applies
26.5	26.5	Thermal tests		
26.5.1	26.5.1	Temperature measurement	Applies	Applies
26.5.1.1	26.5.1.1	General	Applies	Applies
26.5.1.2	26.5.1.2	Service Temperature	Applies	Applies
26.5.2	26.5.2	Thermal shock test	Applies	Applies
26.5.3	26.5.3	Small component ignition test (Group I and Group II)	Applies	Excluded
26.6	26.6	Torque test for bushings	Applies	Applies
26.7	26.7	Non-metallic enclosures or non-metallic parts of enclosures		
26.7.1	26.7.1	General	Applies	Applies
26.7.2	-	Test temperatures	Modified	Modified
-	26.7.2	Test temperatures	Applies	Applies
26.8	-	Thermal endurance to heat	Modified	Modified
-	26.8	Thermal endurance to heat	Applies	Applies
26.9	26.9	Thermal endurance to cold	Applies	Applies
26.10	26.10	Resistance to light		
26.10.1	26.10.1	General	Applies	Applies
26.10.2	26.10.2	Light exposure	Applies	Applies
26.10.3	26.10.3	Acceptance criteria	Applies	Applies
26.11	26.11	Resistance to chemical agents for Group I electrical equipment	Excluded	Excluded
26.12	26.12	Earth continuity	Applies	Applies
26.13	26.13	Surface resistance test of parts of enclosures of non-metallic materials	Applies	Applies
26.14	26.14	Measurement of capacitance		
26.14.1	26.14.1	General	Applies	Applies
26.14.2	26.14.2	Test procedure	Applies	Applies
26.15	26.15	Verification of ratings of ventilating fans	Excluded	Excluded
26.16	26.16	Alternative qualification of elastomeric sealing O-rings	Applies	Applies

Clause of IEC 60079-0			IEC 60079-0 clause application to IEC 60079-15	
Ed. 6.0 (2011) (informative)	Ed. 7.01 (future edition) (informative)	Clause / Subclause title (normative)	Protected sparking "nC"	Restricted breathing "nR"
-	26.17	Transferred charge test	Applies	Applies
27	27	Routine tests	Applies	Applies
28	28	Manufacturers responsibility	Applies	Applies
29	29	Marking		
29.1	29.1	Applicability	Applies	Applies
29.2	29.2	Location	Applies	Applies
29.3	29.3	General	Applies	Applies
29.4	29.4	Ex marking for explosive gas atmospheres	Applies	Applies
29.5	29.5	Ex marking for explosive dust atmospheres	Excluded	Excluded
29.6	29.6	Combined types (or levels) of protection	Applies	Applies
29.7	29.7	Multiple types of protection	Applies	Applies
29.8	29.8	Ga equipment using two independent Gb types (or levels) of protection	Excluded	Excluded
-	29.9	Boundary wall	Excluded	Excluded
29.9	29.10	Ex Components	Applies	Applies
29.10	29.11	Small Ex Equipment and small Ex Components	Applies	Applies
29.11	29.12	Extremely small equipment and extremely small Ex Components	Applies	Applies
29.12	29.13	Warning markings	Applies	Applies
29.13	-	Alternate marking of equipment protection levels (EPLs)	Applies	Applies
29.13.1	-	Alternate marking of type of protection for explosive gas atmospheres	Applies	Applies
29.13.2	-	Alternate marking of type of protection for explosive dust atmospheres	Excluded	Excluded
29.14	29.14	Cells and batteries	Applies	Applies
29.15	29.15	Electrical machines operated with a converter	Applies	Applies
29.16	29.16	Examples of marking	Examples only	Examples only
30	30	Instructions		
30.1	30.1	General	Applies	Applies
30.2	30.2	Cells and batteries	Applies	Applies
30.3	30.3	Electric machines	Excluded	Excluded

Clause of IEC 60079-0			IEC 60079-0 clause application to IEC 60079-15	
Ed. 6.0 (2011) (informative)	Ed. 7.01 (future edition) (informative)	Clause / Subclause title (normative)	Protected sparking “nC”	Restricted breathing “nR”
30.4	30.4	Ventilating fans	Excluded	Excluded
-	30.5	Cable glands	Applies	Applies
Annex A	Annex A	Supplementary requirements for Ex cable glands	Applies	Applies
Annex B	Annex B	Requirements for Ex components	Applies	Applies
Annex C	Annex C	Example of rig for resistance to impact test	Informative Annex	Informative Annex
Annex D	Annex D	Motors supplied by converters	Informative Annex	Informative Annex
Annex E	Annex E	Temperature evaluation of electric machines	Informative Annex	Informative Annex
Annex F	Annex F	Guideline flowchart for tests of non-metallic enclosures or non-metallic parts of enclosures (26.4)	Informative Annex	Informative Annex
-	Annex G	Guidance flowchart for tests of cable glands	Informative Annex	Informative Annex
-	Annex H	Shaft voltages resulting in motor bearing or shaft brush sparking. Discharge energy calculation	Informative Annex	Informative Annex
Applies – This requirement of IEC 60079-0 is applied without change.				
Excluded – This requirement of IEC 60079-0 does not apply.				
Modified – This requirement of IEC 60079-0 is modified as detailed in this standard.				
<p>NOTE 1 The clause number in the above table is shown for information only. The applicable requirements of IEC 60079-0 are identified by the clause title which is normative. This document was written against the specific requirements of IEC 60079-0 (ed. 7.0). The clause numbers for the previous edition are shown for information only. This is to enable the general requirements of IEC 60079-0 (ed. 6.0) to be used where necessary with this part of IEC 60079. Where there is a conflict between requirements, the later edition requirements take precedence.</p> <p>NOTE 2 A shaded row in the above table indicates that this is a clause heading. In cases where the applicability is the same for all of the sub-clauses the 'Applies' or 'Excluded' is listed in the heading row and the sub-clauses are not expanded. Where the application of the individual sub-clauses may be different, these are expanded in the above table and the applicability for each is listed.</p> <p>NOTE 3 A non-incendive component is limited in use to the particular circuit for which it has been shown to be non-ignition capable and, therefore, cannot be separately assessed as complying with this standard.</p>				

## 2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

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

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

### 3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 60079-0 and the following apply.

ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

- IEC Electropedia: available at <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: available at <http://www.iso.org/obp>

#### 3.1 devices and components “nC”

##### 3.1.1 hermetically-sealed device “nC”

device which is so constructed that it cannot be opened and is sealed effectively by fusion to prevent entry of an external atmosphere

##### 3.1.2 non-incendive component “nC”

component having contacts for making or breaking a specified ignition capable circuit but in which the contacting mechanism is designed and constructed so that the component is not capable of causing ignition of the specified explosive gas atmosphere

Note 1 to entry: The enclosure of the non-incendive component is not intended to either exclude the explosive gas atmosphere or contain an explosion. This is usually applied to specially constructed switch contacts that are mechanically designed to quench any arc or spark so that they are not a source of ignition.

##### 3.1.3 sealed device “nC”

device which is so constructed that it cannot be opened during normal service and is sealed effectively to prevent entry of an external atmosphere

#### 3.2 normally sparking device

device with spacings in line with the industrial requirements and which produces arcs and sparks during normal operating conditions

Note 1 to entry: Normally sparking devices include switches, relays, and contactors not otherwise Ex protected.

#### 3.3 restricted-breathing enclosure “nR”

enclosure that is designed to restrict the entry of gases, vapours and mists

#### 3.4 sealing device

device employing a method other than encapsulation to prevent the flow of a gas or a liquid between equipment and a conduit or between separate parts of the equipment by providing sealing facilities

Note 1 to entry: This device is not a device covered by IEC TS 60079-40.

#### 3.5 separation

shortest distance through solid insulating material between two conductive parts

### 3.6

#### **test port**

facility to test the integrity of restricted breathing equipment in the field after installation, during initial inspection and during maintenance

### 3.7

#### **type of protection "n"**

type of protection applied to electrical equipment such that, in normal operation and in certain specified regular expected occurrences, it is not capable of igniting a surrounding explosive gas atmosphere

Note 1 to entry: Additionally, the requirements of this standard are intended to ensure that a malfunction capable of causing ignition is not likely to occur.

## 4 General

### 4.1 Equipment grouping and temperature classification

Equipment grouping and temperature classification shall be in accordance with the equipment grouping and temperature classification clauses of IEC 60079-0.

### 4.2 Potential ignition sources

In normal operation and in certain regular expected occurrences specified by this standard, the equipment shall not:

- a) produce an operational arc or spark unless that arc or spark is prevented from causing ignition of a surrounding explosive atmosphere by one of the methods described in Clauses 7 to 10;
- b) develop a maximum surface temperature in excess of the maximum value appropriate to the temperature class of the equipment, unless the temperature of the surface or hot spot is prevented from causing ignition of a surrounding explosive atmosphere by one of the methods described in Clauses 7 to 10 as appropriate, or is otherwise shown to be safe as specified in 5.

### 4.3 Equipment requirements

Equipment or components which in normal operation produce arcs, sparks or hot surfaces which otherwise would be capable of igniting a surrounding atmosphere shall be protected against causing ignition by one or more of the following methods, all of which provide Equipment Protection Level Gc:

- a) non-incendive component (see Clause 7);
- b) hermetically sealed device (see Clause 8);
- c) sealed device (see Clause 9);
- d) restricted-breathing enclosure (see Clause 10).

## 5 Maximum surface temperatures

The maximum surface temperature shall be determined in accordance with the determination of maximum temperature classification requirements of IEC 60079-0. The surface to be considered shall be the external surface of the equipment including the surface of internal parts of non-incendive components to which the explosive gas atmosphere has access.

NOTE This is often the outside surface of type of protection "nC" components located within level of protection "ec" equipment.

## 6 Requirements for electrical equipment

### 6.1 General

Electrical equipment with type of protection "n" shall comply with the requirements of this standard and the applicable parts of IEC 60079-0 for the method(s) of protection used.

### 6.2 Electric strength insulation from earth or frame

Where the electrical circuits within the equipment are not connected directly to the frame of the equipment or not intended to be connected to the frame in service, the insulation or separation distance used shall withstand without breakdown one of the following tests:

- a) either as given in a relevant industrial standard for the individual items of electrical equipment; or
- b) if no such test requirement exists, at the test voltage according to 1), or 2) below, and maintained for at least 1 min without dielectric breakdown occurring.
  - 1) for equipment supplied with voltages not exceeding 90 V peak or in which internal voltages not exceeding 90 V peak are present, 500 V r.m.s,  ${}^{+5}_0$  %;
  - 2) for other equipment, or where internal voltages in excess of 90 V peak are present,  $(2U + 1\,000\text{ V})$  r.m.s,  ${}^{+5}_0$  % or 1 500 V r.m.s.  ${}^{+5}_0$  %, whichever is the greater.

The use of a DC test voltage is allowed as an alternative to the specified AC test voltage and shall be 170 % of the specified AC r.m.s test voltage for insulated windings or 140 % of the specified AC r.m.s test voltage for situations where air or creepage distance is the insulating medium.

NOTE  $U$  is the higher of either the rated supply voltage or the maximum voltage occurring within the equipment.

For equipment with galvanically isolated parts, the test voltages shall be applied separately, at the appropriate voltage, to each part.

## 7 Requirements for non-incendive components

### 7.1 Type testing

Non-incendive components shall be subjected to the type test specified in 11.1.

### 7.2 Circuit limitations

Non-incendive components shall be limited to a maximum rating of 254 V AC, r.m.s. or DC and 16 A AC, r.m.s. or DC.

NOTE The contact arrangements of a non-incendive component quench an incipient flame and such that an external explosive atmosphere is not ignited. The use of non-incendive components is limited to circuits having electrical characteristics which are similar to those of the circuit of which the components were a constituent when tested, or to less dangerous circuits, for example in terms of voltage, current, inductance capacitance, inrush current or overload conditions.

## 8 Requirements for hermetically sealed devices

Hermetically sealed devices, in which the seal is made by fusion of metal to metal or glass to metal are considered as meeting the requirements for sealed devices without test.

The enclosure shall be capable of withstanding normal handling and assembly operations without damage to the seal.

## **9 Requirements for sealed devices**

### **9.1 Non-metallic materials**

When the sealed device does not form part of the outer Ex Equipment enclosure it shall be tested according to 11.2. Where the device is constructed with a separate housing and base that are sealed together, the housing and base of the device are not considered to be part of the seal.

The documents according to IEC 60079-0 shall include a data sheet or statement from the sealed device manufacturer to show that the materials used for the seals have a thermal stability adequate for the service temperature range to which they will be subjected. The materials used for the seals shall have a continuous operating temperature (COT) range that includes a minimum temperature that is below, or equal to, the minimum service temperature and a maximum temperature that is at least 10 K above the maximum service temperature. This data sheet or statement may be on the sealing or encapsulating material, or may be on the overall sealed device itself.

When the sealed device forms all or part of the outer enclosure of the Ex Equipment the enclosure requirements of IEC 60079-0 apply.

### **9.2 Opening**

Sealed devices shall be so constructed that they cannot be opened in normal operation.

### **9.3 Internal spaces**

Sealed devices shall have a total free internal volume not exceeding 100 cm<sup>3</sup>, and shall be provided, where necessary, with external connections, for example flying leads or external terminals.

### **9.4 Handling**

The device shall be capable of withstanding normal handling and assembly operations without damage.

### **9.5 Gasket and seals**

Gasket and seals, including poured seals, shall be positioned so that they are not subject to mechanical damage under normal operating conditions and they shall retain their sealing properties over the expected life of the device.

### **9.6 Type tests**

The type tests described in 11.2 shall be performed.

## **10 Requirements for restricted-breathing enclosures**

### **10.1 General**

Restricted breathing equipment shall be limited in dissipated power such that the temperature measured on the outside does not exceed the maximum surface temperature requirements of IEC 60079-0.

Restricted breathing enclosures shall only be assessed as complete equipment including all options and accessories.

Either the equipment shall be delivered with entry devices in place or alternatively in the instruction manual for the “nR” equipment clear information shall be given for proper selection of the entry devices.

## **10.2 Constructional requirements**

### **10.2.1 Type of equipment**

#### **10.2.1.1 Equipment containing normally sparking devices**

Restricted breathing equipment containing normally arcing or sparking devices, or equipment with hot surfaces designed to have frequent temperature cycles, shall be limited in dissipated power such that the maximum temperature measured on any outside surface of the enclosure does not exceed the ambient temperature by more than 20 K during normal operation.

Arcing and sparking parts may be included provided they are constructed in accordance with the applicable safety requirements of the relevant industrial standards.

NOTE 1 It is not a requirement of this standard that compliance with these industrial standards be verified.

NOTE 2 Luminaires, as normally employed, are considered to have an infrequent temperature cycle.

NOTE 3 Consideration of temperature is due to the increased risk of drawing the explosive atmosphere into the enclosure when the equipment is de-energized. Consideration of duty cycle is due to the increased probability that the equipment might be de-energized when flammable gas or vapour surrounds the enclosure.

#### **10.2.1.2 Equipment not containing normally sparking devices**

Restricted breathing equipment with no normally arcing or sparking devices, but containing hot surfaces in normal operation, shall be limited in dissipated power such that the temperature measured on the outside does not exceed the marked temperature class.

Switching devices which cannot be used for other functions and would not be operated in normal operation, such as a fire alarm switch, shall not be considered to be a normally arcing or sparking device.

The clearance and creepage distances shall be in accordance with the applicable safety requirements of the relevant industrial standards.

NOTE It is not a requirement of this standard that compliance with these industrial standards be verified.

Manually operated normally sparking devices located within an enclosure that have been considered to be not accessible in normal operation without the use of a tool (see fastener general requirements of IEC 60079-0), may be evaluated as non-sparking components. These components shall be identified in the documentation prepared in accordance with the documentation requirements of IEC 60079-0.

### **10.2.2 Cells and batteries**

Cells or batteries shall only be of the sealed type in accordance with the requirements for level of protection “ec” in IEC 60079-7. The additional “ec” marking for the cells or batteries does not need to appear in the external marking of the restricted breathing device.

### **10.2.3 Cable glands and conduit entries**

#### **10.2.3.1 Cable glands**

Cable glands, whether integral or separate, shall meet the requirements of IEC 60079-0.

Where cable glands are integral with the enclosure or specific to the enclosure they shall be tested as part of the enclosure.

Where the cable glands are neither integral with nor permanently fixed to the enclosure the cable gland shall meet the requirements of IEC 60079-0 and in addition the test given in 11.3 and the installation instructions provided with the equipment shall contain information on the selection of and installation of cable glands. See Clause 15.

#### **10.2.3.2 Conduit entries**

Where conduit sealing devices are neither integral with nor permanently fixed to the enclosure the conduit sealing devices shall meet the requirements of IEC 60079-0 and in addition the test given in 11.3 and the installation instructions provided with the equipment shall contain information on the selection of and installation of conduit sealing devices. See Clause 15.

#### **10.2.4 Operating rods, spindles and shafts**

Openings in enclosures for rods, spindles or shafts shall have means to ensure the type of protection “nR”, and shall not rely on grease or compound as a sole means to maintain sealing integrity, both when the spindles, rods or shafts are in motion and when they are at rest.

#### **10.2.5 Windows**

##### **10.2.5.1 Cemented windows**

A window design employing a cemented joint shall be such that it is cemented either directly into the wall of the enclosure so as to form with the latter an inseparable assembly, or into a frame such that the assembly can be replaced as a unit.

##### **10.2.5.2 Gasketed windows**

A window design employing a gasket to ensure type of protection “nR” shall be such that it is mounted directly in the wall or cover of the enclosure. Alternatively a gasketed window, may also be mounted in a separate gasketed frame which is then attached to the enclosure or cover.

#### **10.2.6 Gasket and seal requirements**

Resilient gaskets and seals shall be positioned so that they are not subject to mechanical damage under normal operating conditions. The manufacturer shall specify a recommended replacement frequency and this shall be included in the instructions as specified in Clause 15.

The documents according to IEC 60079-0 shall include a data sheet or statement from the gasket or seal manufacturer to show that the materials used for the seals have a thermal stability adequate for the service temperature range to which they will be subjected. The materials used for the seals shall have a continuous operating temperature (COT) range that includes a minimum temperature that is below, or equal to, the minimum service temperature and a maximum temperature that is at least 10 K above the maximum service temperature.

#### **10.2.7 Non-resilient seals**

Non-resilient seals for restricted breathing equipment shall have a continuous operating temperature (COT) range that includes a minimum temperature that is below, or equal to, the minimum service temperature and a maximum temperature that is at least 10 K above the maximum service temperature.

NOTE Non resilient seals do not require continuing internal stress to perform their function.

## 10.2.8 Test port

### 10.2.8.1 General

Equipment containing normally sparking devices shall be provided with a test port to enable testing of the restricted breathing properties to be carried out after installation, during initial inspection and during maintenance.

The fitting of test ports on restricted breathing equipment might not always be practical, for instance if the only part of the restricted breathing enclosure accessible from the outside of the overall enclosure is a glass globe.

Equipment where the nominal volume of the enclosure changes due to pressure during type testing shall always be equipped with a test port.

### 10.2.8.2 Test port exemptions

#### 10.2.8.2.1 Luminaires

Gaskets and seals shall be fixed in position and shall be designed so that they can be readily replaced. Hard setting adhesives shall not be used.

If adhesives are used they should be pre-applied to the gasket material.

Luminaires may be exempted from the fitting of test port provided the following conditions are met:

- a) there are no normally arcing or sparking devices present in the restricted breathing enclosure, see also 10.2.1.2; and
- b) resilient gaskets and seals are mechanically protected so that they are not subject to mechanical damage during field installation or replacement; and
- c) the gaskets or seals exposed during re-lamping are of a type that can be readily replaced during the re-lamping process.

For equipment that does not have a test port fitted, the marking shall include the symbol "X", in accordance with of IEC 60079-0, and the specific conditions of use to be employed shall be specified in the documentation (see 10.2.8.2.3).

#### 10.2.8.2.2 Other restricted breathing equipment

Where opening of the equipment is not normally required in use, it may also be exempted from the fitting of the test port. The warning label given in item a) of Table 2 shall be affixed to the equipment. For equipment that does not have a test port fitted, the marking shall include the symbol "X", in accordance with of IEC 60079-0, and the specific conditions of use to be employed shall be specified in the documentation (see 10.2.8.2.3).

Where opening of the equipment may occur for maintenance it may be exempted from the fitting of test port provided the following conditions are met:

- a) there are no normally arcing or sparking devices present in the restricted breathing enclosure, see also 10.2.1.2, and
- b) resilient gasket seals are mechanically protected so that they are not subject to mechanical damage during field installation or replacement, and
- c) the "nR" equipment is factory wired for the "nR" part with indirect entry for the field wiring.

#### **10.2.8.2.3 Gasket and sealing replacement**

The instructions shall contain information regarding the conditions under which it is necessary to replace the gasket or seal after any activity that requires the enclosure to be opened e.g. re-lamping of a luminaire.

To ensure that the “nR” properties will not be defeated by the opening and closing operation and based on the fact that without a test port a test of the restricted breathing properties in the field is not possible, the instructions shall include a requirement to replace the involved gaskets as part of this process.

#### **10.2.8.2.4 Testing procedure**

Restricted breathing equipment exempted from the fitting of a test port shall be type tested in accordance with 11.3.2.2 and in addition routine tested in accordance with 12.2.2.1.2.

#### **10.2.9 Internal fans**

If internal fans are fitted, the suction shall not induce a depression at a potential source of leakage. The restricted breathing test of 11.3.2.2 shall be conducted both with the fan operating and the fan stationary.

#### **10.3 Temperature limitation**

If equipment is designed for different but fixed internal configurations, the worst case combination shall be used for determination the maximum surface temperature during the type test.

If equipment may be equipped with a variable combination of internal components, the surface temperature rise during type test may be measured with dummy loads. For this equipment, a routine test for determining the temperature class is required. The temperature rise of equipment under test may alternatively be calculated under the limitations given in 12.4.

#### **10.4 Additional requirements for restricted-breathing luminaires**

##### **10.4.1 Mounting arrangement**

The mounting arrangement for restricted-breathing luminaires shall be so designed that the luminaire can pass the test for restricted-breathing whether or not it is mounted and any gaskets and/or special components necessary for this purpose shall be supplied with the luminaire.

##### **10.4.2 Reflectors**

Where provision has been made on the luminaire for the attachment of reflectors, the means of attachment shall not impair the restricted-breathing properties of such luminaires.

##### **10.4.3 Surface temperatures of restricted-breathing luminaires**

Only the external surface of a restricted-breathing luminaire operating under both normal and abnormal conditions shall be considered for determining the temperature classification or maximum surface temperature.

The specified abnormal conditions are given in IEC 60079-7 for level of protection “ec”.

## 11 Type Tests

### 11.1 Tests for non incensive components

#### 11.1.1 Preparation of non-incensive component samples

For non-incensive components, the contacts shall be preconditioned by 6 000 cycles of operations at a rate of approximately six times per minute when carrying the rated electrical load.

The component shall be arranged to ensure that the test atmosphere has access to the contacts and that a resulting explosion will be detected.

The samples should be prepared by using one of the methods below and then shall successfully withstand the test in 11.1.2.2.

- Remove the housing adjacent to the contacts to permit free access of the air-gas mixture to the contacts.
- Drill at least two holes in the enclosure that will assure propagation of an ignition from the inside to the outside of the enclosure. The test gas shall flow through the device. A tube may be connected to one of the holes for this purpose. If necessary an explosion detection device (e.g., a pressure transducer) may be connected to the component to detect ignition.
- Draw a vacuum within the test chamber and maintain the vacuum for a minimum of 100 seconds. Fill the test chamber with the specified air-gas mixture and maintain the concentration for a minimum of 100 seconds before applying the required electrical load. An explosion detection device (e.g., a pressure transducer) shall be connected to the component to detect ignition.

#### 11.1.2 Test conditions for non-incensive components

##### 11.1.2.1 General

The device or component, which shall be arranged to have the most adverse dimensions permitted by the construction drawings, shall be filled with and surrounded by an explosive mixture according to the stated group of the equipment, as follows:

Group IIA: (6,5 ± 0,5) % ethylene/air at atmospheric pressure;

Group IIB: (27,5 ± 1,5) % hydrogen/air at atmospheric pressure;

Group IIC: (34 ± 2) % hydrogen, (17 ± 1) % oxygen and the remainder nitrogen at atmospheric pressure or alternatively (27,5 ± 1,5) % hydrogen/air at an overpressure of 500 mbar.

##### 11.1.2.2 Non-incensive components

The component shall be operated at its specified electrical load for a minimum of 50 times at not less than 10-second intervals, renewing the air-gas mixture after each set of 10 operations (or more frequently, if necessary to ensure the presence of the air-gas mixture within the non-incensive component). There shall be no ignition of the air-gas mixture either within the component or within the surrounding atmosphere.

"Specified electrical load" means the voltage, current, inductance or capacitance, inrush current or overload conditions under normal operating conditions of the circuit in which the component is used or for which safety has been verified.

## 11.2 Tests for sealed devices

### 11.2.1 Conditioning

Three samples of the device shall be conditioned, in an air oven for  $168^{+30}_0$  h at a temperature at least 10 K but at most 15 K higher than the maximum service temperature. This conditioning is followed by at least  $24^{+2}_0$  h at the minimum service temperature reduced by at least 5 K but at most 10 K.

The thermal endurance conditioning in accordance with IEC 60079-0 may be substituted.

Following the conditioning no visible deformation that could impair the type of protection shall be evident.

### 11.2.2 Voltage test

If the results of the leakage test of 11.2.3.2 are uncertain then the terminals of the device can be connected together and a sinusoidal voltage applied for at least 1 min between the terminals and the outer surface of the device. The r.m.s. value is not less than  $V_{pk}$  or  $(2U + 1\ 000)$  V whichever is the greater, where  $V_{pk}$  is the maximum peak output voltage of the device and  $U$  is the working voltage. Where the working voltage is 42 V or less, the test voltage is 500 V instead of  $(2U + 1\ 000)$  V. Metal foil is placed around the outer surface of the case if the latter is made of plastic material.

The voltage test shall not produce electrical breakdown or dangerous discharge; the sample shall be subjected to visual examination for any damage.

### 11.2.3 Leakage tests on sealed devices

#### 11.2.3.1 Test equipment

For the following tests the samples previously conditioned shall be used.

A container of transparent material and of sufficient volume to enable the complete immersion of the test sample shall be used. The container shall have the following additional features according to whether method 1 or method 2 is used.

##### a) Method 1

The container shall enable the heating of the test fluid to the temperature required by item a) of 11.2.3.2 with provision for stirring to maintain a uniform bath temperature over a long period and for the insertion of a suitable temperature measuring device.

##### b) Method 2

The container shall enable the connection to a vacuum pump capable of reducing the pressure over the surface of the liquid and maintaining it at the required value for a minimum duration of 2 min.

The test fluid shall either be tap water or de-ionized water.

#### 11.2.3.2 Test methods

The leakage test on sealed devices shall be performed using one of the following methods:

##### a) Method 1

With the test samples at an initial temperature of  $(25 \pm 2)$  °C, they are suddenly immersed in water at a temperature of  $(50 \pm 2)$  °C to a depth of at least 25 mm for  $60^{+10}_0$  s. If no

bubbles emerge from the samples during this test, they are considered to be "sealed" for the purposes of this standard.

b) Method 2

The test samples are immersed to a depth of at least 75 mm in water contained in an enclosure that can be partially evacuated. The air pressure within the enclosure is reduced by the equivalent of 120 mm Hg (16 kPa). There shall be no evidence of leakage from the interior of the device.

c) Method 3

As an alternative to a) or b), any other method that shows that the devices leak at a rate not greater than  $10^{-5}$  ml of air per second at a pressure differential of at least 1 atmosphere (101 325 Pa).

### 11.3 Type test requirements for restricted-breathing enclosures

#### 11.3.1 General

If the design of the enclosure is such that the rate of breathing is independent of the direction of the pressure, the test may alternatively be performed with a positive pressure within the enclosure.

#### 11.3.2 Equipment where the volume of the enclosure will be unchanged due to pressure

##### 11.3.2.1 Equipment with test port

###### 11.3.2.1.1 Type test only without additional routine test

Under constant temperature conditions, the time interval for an internal pressure of  $0,3 \text{ kPa } \begin{smallmatrix} +10\% \\ 0 \end{smallmatrix}$  below atmospheric to change to half the initial value shall be not less than 360 s.

###### 11.3.2.1.2 Type test with additional routine test

Under constant temperature conditions, the time interval for an internal pressure of  $0,3 \text{ kPa } \begin{smallmatrix} +10\% \\ 0 \end{smallmatrix}$  (30 mm water gauge) below atmospheric to change to half the initial value shall be not less than 90 s.

##### 11.3.2.2 Type test for equipment without test port

Under constant temperature conditions, the time interval for an internal pressure of  $0,3 \text{ kPa } \begin{smallmatrix} +10\% \\ 0 \end{smallmatrix}$  (30 mm water gauge) below atmospheric to change to half the initial value shall be not less than 180 s.

#### 11.3.3 Alternative type test for equipment where the volume of the enclosure changes due to pressure

As an alternative to the tests in 11.3.2.1 and 11.3.2.2 the enclosure may be pressurized with air maintained at an overpressure of  $0,4 \text{ kPa } \begin{smallmatrix} +10\% \\ 0 \end{smallmatrix}$ . The rate of supply of air in litres per hour (l/h) required to maintain this overpressure shall be measured. The value divided by the net enclosure volume in litres (l) shall not exceed 0,125.

## 12 Routine verifications and tests

### 12.1 Electric strength test

Where there is not a routine dielectric strength test in the relevant industrial standard for the individual items a dielectric strength test shall be carried out in accordance with 6.2. Alternatively, the test shall be carried out at 1,2 times the test voltage, but shall be maintained for at least 100 ms.

NOTE In some cases, the actual test period could be significantly longer than 100 ms as a sample with a large distributed capacitance may take some additional time to reach the actual test voltage.

Routine dielectric tests are not required when:

- the equipment contains only Ex Components, with connections complying with IEC 60079-7 and;
- there is no factory installed interconnecting wiring

### 12.2 Routine test requirements for restricted-breathing enclosures

#### 12.2.1 General

Cable glands may be replaced by blanking plugs for the routine test. If the equipment is not equipped with a test port, the equipment may be tested using the cable glands or conduit entry devices.

Equipment containing normally sparking devices shall always be routine tested.

Statistical methods may be employed to verify production compliance.

Equipment not containing normally sparking devices but fitted with a test-port may be designed to be only type tested at a higher level as defined in 11.3.2 and in this case the routine test may be omitted.

Information about the testing procedure after installation during initial inspection should be provided in the instruction manual and should comply with the requirements of IEC 60079-17.

NOTE 1 The use of the cable gland including the sealing system demonstrates that the restricted breathing properties are not negatively influenced by the cable gland entry device.

NOTE 2 Where routine testing is not carried out, the manufacturer will need to use quality control measures to ensure that the equipment meets or exceeds the test values when installed.

Where there is no entry to the restricted breathing enclosure or test port, dummy assemblies representing the sealing surface gasket compression and volume may be substituted as long as the gasket remains with the equipment being tested.

#### 12.2.2 Test procedure

##### 12.2.2.1 Equipment where the volume of the enclosure will be unchanged due to pressure

###### 12.2.2.1.1 Equipment with test port

Under constant temperature conditions, the time interval required for an internal pressure of 0,3 kPa  $^{+10\%}_0$  (30 mm water gauge) below atmospheric to half the initial value shall be not less than 90 s.

Alternatively one of the following test procedures may be used:

- Under constant temperature conditions, the time interval required for an internal pressure of 3,0 kPa  $^{+10\%}_0$  (300 mm water gauge) below atmospheric to change to at most 2,7 kPa (270 mm water gauge) below atmospheric shall be not less than 14 s.
- Under constant temperature conditions, the time interval required for an internal pressure of 0,3 kPa  $^{+10\%}_0$  (30 mm water gauge) below atmospheric to change to at most 0,27 kPa (27 mm water gauge) below atmospheric shall be not less than 14 s.

NOTE The alternatives are added to shorten the time needed for the routine tests using adjusted figures for the possible pressure reduction.

If using the low value of pressure creates difficulties the alternative 10 times higher figures may be used.

#### 12.2.2.1.2 Equipment without test port

Under constant temperature conditions, the time interval required for an internal pressure of 0,3 kPa  $^{+10\%}_0$  (30 mm water gauge) below atmospheric to change to half the initial value shall be not less than 180 s.

Alternatively one of the following test procedures may be used.

- Under constant temperature conditions, the time interval required for an internal pressure of 3,0 kPa  $^{+10\%}_0$  (300 mm water gauge) below atmospheric to change to at most 2,7 kPa (270 mm water gauge) below atmospheric shall be not less than 27 s.
- Under constant temperature conditions, the time interval required for an internal pressure of 0,3 kPa  $^{+10\%}_0$  (30 mm water gauge) below atmospheric to change to at most 0,27 kPa (27 mm water gauge) below atmospheric shall be not less than 27 s.

NOTE The alternatives are added to shorten the time needed for the routine tests using adjusted figures for the possible pressure reduction.

If using the low value of pressure creates difficulties, the alternative 10 times higher figures may be used.

#### 12.2.2.2 Equipment where the volume of the enclosure essentially changes due to pressure

The enclosure shall be pressurized with air maintained at an overpressure of at least 0,4 kPa. The rate of supply of air in litres per hour (l/h) necessary to maintain this overpressure shall be measured. The value divided by the net enclosure volume in litres (l), shall not exceed 0,125.

### 12.3 Routine temperature rise test

Where the routine test of 10.3 is required this shall be conducted in accordance with the temperature classification requirements of IEC 60079-0.

### 12.4 Temperature calculation

The temperature rise of equipment as part of the routine test may be calculated adding the power dissipations of the single internal components. The sum of the calculated power dissipations shall be  $\leq 80\%$  of the maximum power dissipation measured according to 10.3. The single power dissipation of the individual internal components shall be  $\leq 10\%$  of the possible total power dissipation.

If the power-loss of an internal component is > 10 % of the total possible power dissipation a temperature measurement shall be made as part of the routine test with the equipment under test fitted with all foreseen components and the temperature measurement procedure shall be in accordance with the requirements of IEC 60079-0.

## 13 Marking

### 13.1 General

Marking shall include the required elements of IEC 60079-0, and also any other marking required by this standard and other relevant standards with which the equipment complies.

For non-incendive components, marking shall include all the electrical parameters concerning explosion safety (for example: voltage, current, inductance and capacitance) as applicable. For small components the required marking may appear in the manufacturer's instructions.

### 13.2 Examples of marking

NOTE These examples do not include the marking normally required by the standards for construction of the equipment.

Example 1: Luminaire with a restricted breathing “nR” lamp compartment and a separate “ec” control compartment for ambient temperature range  $-20\text{ °C}$  to  $+60\text{ °C}$ , with specific conditions of use and without third-party certification

Engler Industries Ltd  
 Type HXR  
 Ex ec nR IIC T3 Gc  
 $-20\text{ °C} \leq T_a \leq +60\text{ °C}$   
 Certificate number: EI15.5673X

Example 2: Equipment with restricted-breathing enclosure as a component without third-party certification

XYZ Ltd  
 Type 1456  
 Ex nR IIC Gc  
 Certificate number: XYZ15.0986U

### 13.3 Warning markings

Where the following markings are required on the equipment, the text as described in Table 2, following the word “WARNING”, may be replaced by technically equivalent text. Multiple warnings may be combined into one equivalent warning.

**Table 2 – Text of warning markings**

	Reference	Warning marking
a)	10.2.8.2.2	WARNING – DO NOT OPEN, MAINTAIN OR SERVICE IN AN AREA WHEN AN EXPLOSIVE ATMOSPHERE IS PRESENT

## 14 Documentation

The documentation prepared in accordance with IEC 60079-0 shall include the following additional items as applicable;

- information on the replacement frequency for gaskets of restricted-breathing enclosures (see 10.2.6).
- information concerning the necessity of replacing gaskets in luminaires during re-lamping
- information on the routine leakage testing of restricted breathing enclosures.

## **15 Instructions**

Instructions shall be provided in accordance with the requirements of IEC 60079-0.

- Specification of cable gland and conduit sealing device.
- information on the replacement frequency for gaskets of restricted-breathing enclosures (see 10.2.8.2.3.
- information concerning the necessity of replacing gaskets in luminaires during re-lamping.
- the electrical parameters concerning explosion safety for Non-incendive components.
- Information about the testing procedure after installation during initial inspection should be provided in the instruction manual and should comply with the requirements of IEC 60079-17.

## Bibliography

IEC 60050-426, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 426: Equipment for explosive atmospheres*

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

IEC 60079-2, *Explosive atmospheres – Part 2: Equipment protection by pressurized enclosure "p"*

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

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

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

IEC 60297 (all parts), *Mechanical structures for electronic equipment – Dimensions of mechanical structures of the 482,6 mm (19 in) series*

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

---

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS .....	34
1 Domaine d'application .....	40
2 Références normatives .....	47
3 Termes et définitions .....	47
4 Généralités .....	48
4.1 Groupement d'appareils et classement en température .....	48
4.2 Sources d'inflammation potentielles .....	48
4.3 Exigences relatives à l'appareil .....	48
5 Températures maximales de surface .....	49
6 Exigences relatives à l'appareil électrique .....	49
6.1 Généralités .....	49
6.2 Isolement de la rigidité diélectrique de la terre ou de la carcasse .....	49
7 Exigences relatives aux composants non-propagateurs de flamme .....	50
7.1 Essais de type .....	50
7.2 Limitations de circuits .....	50
8 Exigences relatives aux dispositifs hermétiquement clos .....	50
9 Exigences relatives aux dispositifs clos .....	50
9.1 Matériaux non métalliques .....	50
9.2 Ouverture .....	50
9.3 Espaces internes .....	51
9.4 Manutention .....	51
9.5 Garniture et joints .....	51
9.6 Essais de type .....	51
10 Exigences relatives aux enveloppes à respiration limitée .....	51
10.1 Généralités .....	51
10.2 Exigences de construction .....	51
10.2.1 Type d'appareil .....	51
10.2.2 Éléments et batteries .....	52
10.2.3 Entrées de câbles et entrées de conduits .....	52
10.2.4 Tiges de commande, axes et arbres .....	53
10.2.5 Hublots .....	53
10.2.6 Exigences relatives aux garnitures et aux joints .....	53
10.2.7 Joints non élastiques .....	53
10.2.8 Port d'essai .....	53
10.2.9 Ventilateurs internes .....	55
10.3 Limitation de température .....	55
10.4 Exigences supplémentaires relatives aux luminaires à respiration limitée .....	55
10.4.1 Dispositif de montage .....	55
10.4.2 Réflecteurs .....	55
10.4.3 Températures de surface des luminaires à respiration limitée .....	55
11 Essais de type .....	56
11.1 Essais sur les composants non-propagateurs de flamme .....	56
11.1.1 Préparation d'échantillons de composants non-propagateurs de flamme .....	56
11.1.2 Conditions d'essai pour les composants non-propagateurs de flamme .....	56
11.2 Essais sur les dispositifs clos .....	57

11.2.1	Conditionnement .....	57
11.2.2	Essai de tension .....	57
11.2.3	Essais de fuite réalisés sur des dispositifs clos.....	57
11.3	Exigences relatives aux essais de type sur les enveloppes à respiration limitée.....	58
11.3.1	Généralités .....	58
11.3.2	Appareil pour lequel le volume de l'enveloppe n'est pas modifié du fait de la pression.....	58
11.3.3	Essai de type alternatif pour l'appareil pour lequel le volume de l'enveloppe est modifié du fait de la pression.....	58
12	Vérifications et essais individuels de série.....	59
12.1	Essai de rigidité diélectrique .....	59
12.2	Exigences applicables aux essais individuels de série sur les enveloppes à respiration limitée .....	59
12.2.1	Généralités .....	59
12.2.2	Procédure d'essai.....	60
12.3	Essais individuels de série d'échauffement .....	61
12.4	Calcul de la température .....	61
13	Marquage .....	61
13.1	Généralités .....	61
13.2	Exemples de marquage .....	61
13.3	Marquages d'avertissement .....	62
14	Documentation .....	62
15	Instructions.....	62
	Bibliographie.....	63
	Tableau 1 – Rapport entre l'IEC 60079-15 et l'IEC 60079-0 .....	40
	Tableau 2 – Texte de marquage d'avertissement .....	62

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

---

### ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES –

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

##### AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Électrotechnique 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. À 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 60079-15 a été établie par le comité d'études 31 de l'IEC: Équipements pour atmosphères explosives.

Cette cinquième édition annule et remplace la quatrième édition parue en 2010. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
31/1339/FDIS	31/1355/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 internationale.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

La présente Norme internationale doit être lue conjointement avec l'IEC 60079-0.

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.

Le comité a décidé que le contenu de ce document 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. À cette date, la publication sera

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

Modifications	Article	Type		
		Modifications mineures et rédactionnelles	Extension	Modifications techniques majeures
Les exigences relatives aux dispositifs de coupure enfermés ont été supprimées	-			C1
Les exigences relatives au mode de protection «nA» ont été supprimées	-			C2
Le domaine d'application a été mis à jour afin d'autoriser les appareils de tension de service interne supérieure à 15 kV tels que les starters pour luminaires DHI	1		X	
La définition de «boîte d'étanchéité de câble» a été supprimée	3	X		
Les définitions de «ligne de fuite» et de «distance d'isolement dans l'air» ont été supprimées car elles figurent désormais dans l'IEC 60079-0	3	X		
La définition de «dispositif ne produisant pas d'étincelles «nA» a été supprimée car le concept a été transféré dans l'IEC 60079-7	3			C2
La définition de «cycle de service» a été supprimée	3	X		
La définition de «dispositif de coupure enfermé» a été supprimée car le concept a été transféré dans l'IEC 60079-1	3			C1
La définition de «dispositif hermétiquement scellé» révisé	3	A1		
La définition de «dispositif produisant normalement des étincelles» a été ajoutée	3.2	X		
Le paragraphe relatif à la température des petits composants a été supprimé et la partie relative au mode de protection «nA» a été déplacée dans l'IEC 60079-7	5			C2
Les exigences relatives au degré de protection minimal, aux distances d'isolement dans l'air, lignes de fuite et séparations, à la détermination de la tension de service, au revêtement enrobant conforme, à l'IRC, à l'isolement entre parties conductrices et au mesurage des lignes de fuite et des distances d'isolement dans l'air ont été supprimées	6			C2
Les exigences relatives aux éléments de raccordement et aux logements de raccordement ont été supprimées	-			C2
Les exigences supplémentaires pour les machines tournantes ne produisant pas d'étincelles ont été supprimées	-			C2
Les exigences supplémentaires pour les coupe-circuits à fusibles et pour les assemblages à fusibles ne produisant pas d'étincelles ont été supprimées	-			C2
Les exigences supplémentaires pour les prises de courant ne produisant pas d'étincelles ont été supprimées	-			C2
Les exigences supplémentaires pour les luminaires ne produisant pas d'étincelles ont été supprimées	-			C2
Les exigences supplémentaires pour l'appareil comprenant des éléments et batteries ne produisant pas d'étincelles ont été supprimées	-			C2

Modifications	Article	Type		
		Modifications mineures et rédactionnelles	Extension	Modifications techniques majeures
Les exigences supplémentaires pour appareil basse puissance ne produisant pas d'étincelles ont été supprimées	-			C2
Les exigences supplémentaires pour transformateurs de courant ne produisant pas d'étincelles ont été supprimées	-			C2
Les exigences relatives aux autres appareils électriques ne produisant pas d'étincelles ont été supprimées	-			C2
Les exigences supplémentaires générales relatives à l'appareil produisant des arcs, des étincelles ou des surfaces chaudes ont été supprimées	-			C2
Les exigences relatives aux dispositifs de coupure enfermés ont été supprimées	-			C1
Les limitations de tension et de courant pour les composants non-propagateurs de flamme ont été ajoutées.	7.2			C6
Les exigences relatives aux dispositifs clos ont été étendues afin d'exiger une documentation plus large	9.1		X	
L'exigence selon laquelle la température de fonctionnement continu (COT) doit être supérieure d'au moins 20 K à la température de service dans le cadre de dispositifs d'étanchéité utilisés dans les luminaires a été supprimée	9.5			C2
Les Notes 1 à 3 ont été supprimées car les informations traitées sont couvertes par d'autres normes	10.1	X		
Les exigences relatives aux dispositifs d'entrée ont été ajoutées	10.1		X	
La conformité aux normes industrielles et les exigences relatives aux batteries ont été ajoutées	10.2.1.2		X	
La dispense des dispositifs produisant normalement des étincelles à fonctionnement manuel a été déplacée ici, les exigences relatives aux lignes de fuite et aux distances d'isolement dans l'air des normes industrielles ont été ajoutées pour les dispositifs de commutation, et les exigences relatives aux éléments et aux batteries ont été ajoutées	10.2.1.2		X	
Les exigences relatives aux entrées de câbles et aux entrées de conduits ont été clarifiées	10.2.3	X		
Les exigences relatives aux hublots munis de joints ont été étendues afin d'autoriser les hublots amovibles montés dans une carcasse	10.2.5.2		X	
L'exigence relative à l'inclusion de documentation à propos de la stabilité thermique des garnitures et joints a été ajoutée	10.2.6			C4
Les exigences ont été reformulées pour plus de clarté	10.2.7	X		
Les exigences relatives aux enveloppes «nR» équipées de ventilateurs ont été ajoutées.	10.2.9			C5
Les exigences relatives aux essais de type des dispositifs de coupure enfermés «nC» et «nA» ont été supprimées	-			C1, C2

Modifications	Article	Type		
		Modifications mineures et rédactionnelles	Extension	Modifications techniques majeures
L'essai de rigidité diélectrique qui fait suite à l'essai de fuite des dispositifs clos a été supprimé, sauf lorsque les résultats de l'essai de fuite sont incertains	11.2.2		X	
Les essais des dispositifs clos, des douilles de lampe à vis, des starters, des lampes, des amorces et des impulsions d'amorceurs de luminaires ont été supprimés	-			C2
Tous les essais effectués sur des batteries ont été supprimés	-			C2
Tous les essais effectués sur des machines électriques ont été supprimés	-			C2
Les exigences relatives aux essais individuels de série des composants scellés, des composants non propagateurs de flamme et des appareils à respiration limitée ont été reformulées afin d'exclure les essais effectués sur des dispositifs de coupure enfermés et des appareils «nA»	12			C1, C2
Préparation d'échantillons de composants non-propagateurs de flamme	11.1.1			C3
Les exigences relatives au marquage ont été modifiées afin de supprimer les exigences relatives à l'étiquetage des composants de coupure enfermés, des appareils «nA» et des batteries	-			C1, C2
Les exigences relatives à la documentation ont été modifiées afin de supprimer les exigences relatives à l'étiquetage des composants de coupure enfermés, des appareils «nA» et des batteries	14			C1, C2
La section relative aux instructions a été étendue afin de comprendre de nouvelles exigences	15		X	
L'Annexe A a été supprimée	-			C2

NOTE Les modifications techniques désignées incluent l'importance des modifications techniques apportées dans la version révisée de la Norme IEC, mais il ne s'agit pas d'une liste exhaustive de toutes les modifications apportées à la version précédente.

### Explications des types de modifications:

#### A) Définitions

##### 1) Modifications mineures et rédactionnelles:

- Clarification
- Réduction des exigences techniques
- Modification technique mineure
- Corrections rédactionnelles

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.

##### 2) Extension: Ajout d'options techniques

Ces modifications ajoutent de nouvelles exigences techniques ou modifient les exigences techniques existantes, de manière à fournir de nouvelles options sans toutefois augmenter les niveaux d'exigences pour tout appareil qui était totalement

conforme à la norme précédente. Par conséquent, ces modifications ne devront pas être prises en compte dans le cas de produits conformes à l'édition précédente.

### 3) 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 manière qu'un produit conforme à l'édition précédente ne sera pas toujours en mesure de satisfaire aux exigences indiquées dans la dernière édition. Ces modifications doivent être prises en compte pour les produits conformes à l'édition précédente. Des informations supplémentaires relatives à ces modifications sont données à l'Article B) ci-dessous.

NOTE Ces modifications représentent les connaissances technologiques actuelles. Toutefois, il convient qu'elles n'aient aucune influence sur l'appareil déjà présent sur le marché.

### B) Informations relatives aux origines des modifications

- A1 – Il a été déterminé que cela avait déjà été couvert par la définition des «dispositifs clos»
- C1 – Les dispositifs de coupure enfermés «nC» sont désormais désignés comme étant des dispositifs «dc» et les exigences correspondantes se trouvent dans l'IEC 60079-1:2014.
- C2 – Le mode de protection «nA» est désormais désigné comme étant un mode de protection «ec» et les exigences relatives aux appareils «ec» se trouvent dans l'IEC 60079-7:2015.
- C3 – La période d'essai relative à la préparation d'échantillons de composants non-propagateurs de flamme a été spécifiée.
- C4 – Les exigences relatives à la documentation supplémentaire pour les garnitures et les joints ont été ajoutées.
- C5 – La pression à l'intérieur d'une enveloppe équipée de ventilateurs pouvant être affectée par le fonctionnement du ventilateur, il est désormais spécifié que l'essai de respiration limitée est réalisé avec des ventilateurs en fonctionnement et à l'arrêt.
- C6 – Les limitations de l'IEC 60079 Éd. 3 ont été ajoutées.

## ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES –

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

#### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60079 spécifie les exigences de construction, d'essai et de marquage de l'appareil électrique du Groupe II avec mode de protection «n» qui inclut: les dispositifs clos «nC», les dispositifs hermétiquement scellés «nC», les composants non-propagateurs de flamme «nC» et les enveloppes à respiration limitée «nR», et qui est destiné à être utilisé en atmosphère explosive gazeuse. La présente partie de l'IEC 60079 s'applique à l'appareil électrique dont la tension assignée d'entrée ne dépasse pas la valeur efficace de 15 kV en courant alternatif ou en courant continu, y compris lorsque les tensions internes de service du produit Ex dépassent 15 kV, par exemple les starters pour luminaires DHI.

La présente partie de l'IEC 60079 complète et modifie les exigences générales de l'IEC 60079-0, à l'exception de celles qui sont indiquées dans le Tableau 1. Si une exigence de la présente partie de l'IEC 60079 est en conflit avec une exigence de l'IEC 60079-0, l'exigence de la présente partie de l'IEC 60079 prévaut.

**Tableau 1 – Rapport entre l'IEC 60079-15 et l'IEC 60079-0**

Article de l'IEC 60079-0			Application de l'article de l'IEC 60079-0 à l'IEC 60079-15	
Éd. 6.0 (2011) (informative)	Éd. 7.01 (future édition) (informative)	Titre de l'article / paragraphe (normatif)	Appareil de protection contre les étincelles «nC»	Appareil à respiration limitée «nR»
3	3	Définitions	Oui	Oui
4	4	Groupement d'appareils		
4.1	4.1	Groupe I	Non	Non
4.2	4.2	Groupe II	Oui	Oui
4.3	4.3	Groupe III	Non	Non
4.4	4.4	Appareil pour une atmosphère explosive particulière	Oui	Oui
5	5	Températures		
5.1	5.1	Influences environnementales	Oui	Oui
5.2	5.2	Température de service	Oui	Oui
5.3	5.3	Température maximale de surface		
5.3.1	5.3.1	Détermination de la température maximale de surface	Oui	Oui
5.3.2	5.3.2	Limitation de la température maximale de surface		
5.3.2.1	5.3.2.1	Appareil du Groupe I	Non	Non
5.3.2.2	5.3.2.2	Appareil du Groupe II	Oui	Oui

<sup>1</sup> En cours d'élaboration. Stade au moment de la publication: IEC/FDIS 60079-0:2017.

Article de l'IEC 60079-0			Application de l'article de l'IEC 60079-0 à l'IEC 60079-15	
Éd. 6.0 (2011) (informative)	Éd. 7.01 (future édition) (informative)	Titre de l'article / paragraphe (normatif)	Appareil de protection contre les étincelles «nC»	Appareil à respiration limitée «nR»
5.3.2.3	5.3.2.3	Appareil du Groupe III	Non	Non
5.3.3	5.3.3	Température des petits composants des appareils du Groupe I et du Groupe II	Oui	Non
-	5.3.4	Température de composants des surfaces lisses pour les appareils de Groupe I ou de Groupe II  (Oui pour des composants de surface inférieure à 10 000 mm <sup>2</sup> seulement)	Oui	Non
6	6	Exigences pour tous les appareils électriques		
6.1	6.1	Généralités	Oui	Oui
6.2	6,2	Résistance mécanique de l'appareil	Oui	Oui
6.3	6.3	Temps d'ouverture	Non	Oui
6.4	6.4	Courants de circulation dans les enveloppes (par exemple, de machines électriques de grandes dimensions)	Oui	Oui
6.5	6.5	Maintien des garnitures	Oui	Oui
6.6	6.6	Appareil émettant une énergie rayonnée électromagnétique ou ultrasonique	Oui	Oui
7	7	Enveloppes non métalliques et parties non métalliques d'enveloppes		
7.1	7.1	Généralités		
7.1.1	7.1.1	Applicabilité	Oui	Oui
7.1.2	7.1.2	Spécification des matériaux	Oui	Oui
7.2	7,2	Endurance thermique		
7.2.1	7.2.1	Essais pour l'endurance thermique	Oui	Oui
7.2.2	-	Sélection des matériaux	Modifiée	Modifiée
-	7.2.2	Sélection des matériaux	Oui	Oui
7.2.3	7.2.3	Qualification alternative pour les joints toriques d'étanchéité en élastomère	Oui	Oui
7.3	7.3	Résistance à la lumière ultraviolette	Oui	Oui
7.4	7.4	Charges électrostatiques des matériaux externes non métalliques		
7.4.1	7.4.1	Applicabilité	Oui	Oui
7.4.2	7.4.2	Évitement du développement d'une charge électrostatique sur les appareils électriques du Groupe I ou du Groupe II	Oui	Oui

Article de l'IEC 60079-0			Application de l'article de l'IEC 60079-0 à l'IEC 60079-15	
Éd. 6.0 (2011) (informative)	Éd. 7.01 (future édition) (informative)	Titre de l'article / paragraphe (normatif)	Appareil de protection contre les étincelles «nC»	Appareil à respiration limitée «nR»
7.4.3	7.4.3	Évitement du développement d'une charge électrostatique sur les appareils du Groupe III	Non	Non
7.5	7.5	Parties conductrices externes	Oui	Oui
8	8	Enveloppes métalliques et parties métalliques d'enveloppes		
8.1	8.1	Composition des matériaux	Oui	Oui
8.2	8.2	Groupe I	Non	Non
8.3	8.3	Groupe II	Oui	Oui
8.4	8.4	Groupe III	Non	Non
NR	8.5	Alliages de cuivre	Oui	Oui
9	9	Fermetures		
9.1	9.1	Généralités	Oui	Oui
9.2	9.2	Fermetures spéciales	Non	Non
9.3	9.3	Trous pour fermetures spéciales	Non	Non
9.3.3	-	Vis sans tête à six pans creux	Non	Non
-	9.4	Vis sans tête à six pans creux	Non	Non
10	10	Dispositifs de verrouillage	Non	Non
11	11	Traversées	Oui	Oui
12	-	Matériaux utilisés pour les scellements	Modifiée	Modifiée
-	12	Réservé pour utilisation ultérieure.	Non	Non
13	13	Composants Ex	Oui	Oui
14	14	Éléments de raccordement	Oui	Oui
15	15	Éléments de raccordement des conducteurs de mise à la terre ou de liaison équipotentielle	Oui	Oui
16	16	Entrées dans les enveloppes	Oui	Oui
17	17	Exigences complémentaires pour machines électriques	Non	Non
18	18	Exigences complémentaires pour appareillage de connexion	Non	
18.1	18.1	Diélectrique inflammable	Non	Oui
18.2	18.2	Sectionneurs	Non	Oui
18.3	18.3	Groupe I – Dispositions pour le verrouillage	Non	Non
18.4	18.4	Portes et couvercles	Non	Oui
19	-	Exigences complémentaires pour coupe-circuits à fusibles	Non	Non

Article de l'IEC 60079-0			Application de l'article de l'IEC 60079-0 à l'IEC 60079-15	
Éd. 6.0 (2011) (informative)	Éd. 7.01 (future édition) (informative)	Titre de l'article / paragraphe (normatif)	Appareil de protection contre les étincelles «nC»	Appareil à respiration limitée «nR»
-	19	Réservé pour utilisation ultérieure.	Non	Non
20	20	Exigences complémentaires pour les prises de courant externes et les connecteurs pour raccordement à l'installation		
20.1	20.1	Généralités	Oui	Oui
20.2	20.2	Atmosphères explosives gazeuses	Non	Non
20.3	20.3	Atmosphères explosives de poussières	Non	Non
20.4	20.4	Fiches sous tension	Oui	Oui
21	21	Exigences complémentaires pour les luminaires		
21.1	21.1	Généralités	Oui	Oui
21.2	21.2	Couvercles des luminaires d'EPL Mb, EPL Gb ou EPL Db	Non	Non
21.3	21.3	Couvercles des luminaires d'EPL Gc ou EPL Dc	Oui	Oui
21.4	21.4	Lampes à vapeur de sodium	Oui	Oui
22	22	Exigences complémentaires pour lampes-chapeaux et lampes à main		
22.1	22.1	Lampes-chapeaux du Groupe I	Non	Non
22.2	22.2	Lampes-chapeaux et lampes à main du Groupe II et du Groupe III	Non	Oui
23	23	Appareil incorporant des éléments et des batteries	Oui	Oui
23.12	23.12	Ensemble de batteries remplaçables	Oui	Oui
24	24	Documentation	Modifiée	Modifiée
25	25	Conformité du prototype ou de l'échantillon aux documents	Oui	Oui
26	26	Essais de type	Oui	Oui
26.4	26.4	Essais des enveloppes		
26.4.1	26.4.1	Ordre des essais		
26.4.1.1	26.4.1.1	Enveloppes métalliques, parties métalliques d'enveloppes et parties en verre ou en céramique d'enveloppes	Oui	Oui
26.4.1.2	26.4.1.2	Enveloppes non métalliques ou parties non métalliques d'enveloppes		
26.4.1.2.1	26.4.1.2.1	Généralités	Oui	Oui
26.4.1.2.2	26.4.1.2.2	Appareil électrique du Groupe I	Non	Non

Article de l'IEC 60079-0			Application de l'article de l'IEC 60079-0 à l'IEC 60079-15	
Éd. 6.0 (2011) (informative)	Éd. 7.01 (future édition) (informative)	Titre de l'article / paragraphe (normatif)	Appareil de protection contre les étincelles «nC»	Appareil à respiration limitée «nR»
26.4.1.2.3	-	Appareil électrique du Groupe II et du Groupe III	Modifiée	Modifiée
-	26.4.1.2.3	Appareil électrique du Groupe II et du Groupe III	Oui	Oui
26.4.2	26.4.2	Résistance au choc mécanique	Oui	Oui
26.4.3	26.4.3	Essai de chute	Oui	Oui
26.4.4	26.4.4	Critères d'acceptation	Oui	Oui
26.4.5	26.4.5	Degré de protection (IP) par les enveloppes	Oui	Oui
26.5	26.5	Essais thermiques		
26.5.1	26.5.1	Mesurage de la température	Oui	Oui
26.5.1.1	26.5.1.1	Généralités	Oui	Oui
26.5.1.2	26.5.1.2	Température de service	Oui	Oui
26.5.2	26.5.2	Essai de choc thermique	Oui	Oui
26.5.3	26.5.3	Essai d'inflammation de petits composants (Groupe I et Groupe II)	Oui	Non
26.6	26.6	Essai de rotation pour les traversées	Oui	Oui
26.7	26.7	Enveloppes non métalliques ou parties non métalliques d'enveloppes		
26.7.1	26.7.1	Généralités	Oui	Oui
26.7.2	-	Températures d'essai	Modifiée	Modifiée
-	26.7.2	Températures d'essai	Oui	Oui
26.8	-	Endurance thermique à la chaleur	Modifiée	Modifiée
-	26.8	Endurance thermique à la chaleur	Oui	Oui
26.9	26.9	Endurance thermique au froid	Oui	Oui
26.10	26.10	Résistance à la lumière		
26.10.1	26.10.1	Généralités	Oui	Oui
26.10.2	26.10.2	Exposition à la lumière	Oui	Oui
26.10.3	26.10.3	Critères d'acceptation	Oui	Oui
26.11	26.11	Résistance aux agents chimiques de l'appareil électrique du Groupe I	Non	Non
26.12	26.12	Continuité de terre	Oui	Oui
26.13	26.13	Vérification de la résistance de surface de parties d'enveloppes en matériaux non métalliques	Oui	Oui
26.14	26.14	Mesurage de la capacité		
26.14.1	26.14.1	Généralités	Oui	Oui

Article de l'IEC 60079-0			Application de l'article de l'IEC 60079-0 à l'IEC 60079-15	
Éd. 6.0 (2011) (informative)	Éd. 7.01 (future édition) (informative)	Titre de l'article / paragraphe (normatif)	Appareil de protection contre les étincelles «nC»	Appareil à respiration limitée «nR»
26.14.2	26.14.2	Procédure d'essai	Oui	Oui
26.15	26.15	Vérification des caractéristiques assignées des ventilateurs d'aération	Non	Non
26.16	26.16	Qualification alternative pour les joints toriques d'étanchéité en élastomère	Oui	Oui
-	26.17	Essai de la charge transférée	Oui	Oui
27	27	Essais individuels de série	Oui	Oui
28	28	Responsabilité du constructeur	Oui	Oui
29	29	Marquage		
29.1	29.1	Applicabilité	Oui	Oui
29.2	29.2	Emplacement	Oui	Oui
29.3	29.3	Généralités	Oui	Oui
29.4	29.4	Marquage Ex pour les atmosphères explosives gazeuses	Oui	Oui
29.5	29.5	Marquage Ex pour les atmosphères explosives de poussières	Non	Non
29.6	29.6	Modes (ou niveaux) de protection combinés	Oui	Oui
29.7	29.7	Modes de protection multiples	Oui	Oui
29.8	29.8	Appareil de niveau de protection Ga utilisant deux modes (ou niveaux) de protection Gb indépendants	Non	Non
-	29.9	Paroi limite	Non	Non
29.9	29.10	Composants Ex	Oui	Oui
29.10	29.11	Petits appareils et petits composants Ex	Oui	Oui
29.11	29.12	Appareils et composants Ex extrêmement petits	Oui	Oui
29.12	29.13	Marquages d'avertissement	Oui	Oui
29.13	-	Marquage alternatif des niveaux de protection de l'appareil (EPL)	Oui	Oui
29.13.1	-	Marquage alternatif des modes de protection des atmosphères explosives gazeuses	Oui	Oui
29.13.2	-	Marquage alternatif des modes de protection des atmosphères explosives de poussières	Non	Non
29.14	29.14	Éléments et batteries	Oui	Oui

Article de l'IEC 60079-0			Application de l'article de l'IEC 60079-0 à l'IEC 60079-15	
Éd. 6.0 (2011) (informative)	Éd. 7.01 (future édition) (informative)	Titre de l'article / paragraphe (normatif)	Appareil de protection contre les étincelles «nC»	Appareil à respiration limitée «nR»
29.15	29.15	Machines électriques alimentées par un convertisseur	Oui	Oui
29.16	29.16	Exemples de marquage	Exemples seulement	Exemples seulement
30	30	Instructions		
30.1	30.1	Généralités	Oui	Oui
30.2	30.2	Éléments et batteries	Oui	Oui
30.3	30.3	Machines électriques	Non	Non
30.4	30.4	Ventilateurs d'aération	Non	Non
-	30.5	Entrées de câbles	Oui	Oui
Annexe A	Annexe A	Exigences complémentaires pour les entrées de câbles	Oui	Oui
Annexe B	Annexe B	Exigences pour les composants Ex	Oui	Oui
Annexe C	Annexe C	Exemple de dispositif pour l'essai de résistance au choc mécanique	Annexe informative	Annexe informative
Annexe D	Annexe D	Moteurs alimentés par des convertisseurs	Annexe informative	Annexe informative
Annexe E	Annexe E	Évaluation de la température des machines électriques	Annexe informative	Annexe informative
Annexe F	Annexe F	Organigramme suggéré pour les essais des enveloppes non métalliques ou des parties non métalliques d'enveloppes (26.4)	Annexe informative	Annexe informative
-	Annexe G	Organigramme recommandé pour les essais des entrées de câbles	Annexe informative	Annexe informative
-	Annexe H	Tensions de l'arbre générant des étincelles au niveau du roulement du moteur ou du manchon de l'arbre. Calcul de l'énergie de décharge	Annexe informative	Annexe informative
<p>Oui – Cette exigence de l'IEC 60079-0 est applicable sans modification.</p> <p>Non – Cette exigence de l'IEC 60079-0 n'est pas applicable.</p> <p>Modifiée – Cette exigence de l'IEC 60079-0 est modifiée comme cela est détaillé dans la présente norme.</p>				
<p>NOTE 1 Les numéros d'articles ci-dessus ne sont donnés qu'à titre informatif. Les exigences applicables de l'IEC 60079-0 sont identifiées par le titre de l'article qui est normatif. Le présent document a été rédigé en rapport avec les exigences spécifiques de l'IEC 60079-0 (éd. 7.0). Les numéros d'articles pour l'édition précédente sont donnés à titre informatif uniquement, afin de permettre l'utilisation de l'IEC 60079-0 (éd. 6.0) «Exigences générales», lorsque c'est nécessaire, avec la présente partie de l'IEC 60079. En cas de conflit entre des exigences, les exigences de la dernière édition prévalent.</p> <p>NOTE 2 Les lignes ombrées du tableau ci-dessus indiquent un titre d'article. Lorsque l'applicabilité est la même pour tous les paragraphes, les «oui» et «non» sont répertoriés dans la ligne d'en-tête et les paragraphes ne sont pas développés. Lorsque l'application peut être différente selon les paragraphes, ils sont développés dans le tableau ci-dessus et l'applicabilité est répertoriée pour chaque paragraphe.</p> <p>NOTE 3 Un composant non-propagateur de flamme est limité à une utilisation sur le circuit particulier pour lequel il a été démontré qu'il n'est pas susceptible de provoquer une inflammation et il ne peut donc pas être évalué séparément comme satisfaisant à la présente norme.</p>				

## 2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

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

IEC 60079-7, *Atmosphères explosives – Partie 7: Protection du matériel par sécurité augmentée "e"*

## 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'IEC 60079-0 ainsi que les suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>

### 3.1

#### dispositifs et composants «nC»

##### 3.1.1

##### **dispositif hermétiquement scellé «nC»**

dispositif construit de manière à ne pas pouvoir être ouvert et qui est rendu suffisamment étanche par fusion pour empêcher la pénétration d'une atmosphère externe

##### 3.1.2

##### **composant non propagateur de flamme «nC»**

composant disposant de contacts de fermeture ou d'ouverture d'un circuit spécifié susceptible d'entraîner une inflammation, mais dans lequel le mécanisme de contact est conçu et construit de manière à éviter que le composant ne provoque l'inflammation de l'atmosphère explosive gazeuse spécifiée

Note 1 à l'article: Le logement du composant non-propagateur de flamme n'est pas prévu pour exclure l'atmosphère explosive gazeuse ni pour contenir une explosion. Il s'applique généralement aux contacts d'interrupteur construits spécialement, qui sont conçus mécaniquement pour étouffer tout arc ou étincelle afin qu'ils ne constituent pas une source d'inflammation.

##### 3.1.3

##### **dispositif clos «nC»**

dispositif qui est construit de telle sorte qu'il ne peut pas être ouvert en fonctionnement normal et qui est suffisamment étanche pour empêcher la pénétration d'une atmosphère externe

### 3.2

#### **dispositif produisant normalement des étincelles**

dispositif avec des espacements en accord avec les exigences industrielles et produisant des arcs et des étincelles en conditions normales de fonctionnement

Note 1 à l'article: Les dispositifs produisant normalement des étincelles incluent les commutateurs, les relais et les contacteurs n'étant pas équipés d'autres moyens de protection Ex.

### 3.3

#### **enveloppe à respiration limitée «nR»**

enveloppe qui est conçue pour restreindre la pénétration des gaz, vapeurs et brouillard

### 3.4

#### **dispositif d'étanchéité**

dispositif utilisant une autre méthode que l'encapsulage pour empêcher l'écoulement de gaz ou de liquide entre l'appareil et un conduit ou entre des parties séparées de l'appareil en apportant des éléments d'étanchéité

Note 1 à l'article: Ce dispositif n'est pas un dispositif couvert par l'IEC TS 60079-40.

### 3.5

#### **séparation**

distance la plus courte dans un matériau d'isolement solide entre deux parties conductrices

### 3.6

#### **port d'essai**

installation permettant de soumettre à l'essai l'intégrité de l'appareil à respiration limitée sur site après installation, au cours de l'examen initial et lors des opérations de maintenance

### 3.7

#### **mode de protection «n»**

mode de protection appliqué à l'appareil électrique, de manière qu'en service normal et lors de certains cas fréquents et réguliers spécifiés, il ne puisse pas provoquer l'inflammation d'une atmosphère explosive gazeuse environnante

Note 1 à l'article: En outre, les exigences de la présente norme sont prévues pour empêcher qu'un dysfonctionnement susceptible de provoquer une inflammation ne se produise.

## 4 Généralités

### 4.1 Groupement d'appareils et classement en température

Le groupement d'appareils et le classement en température doivent s'effectuer conformément aux articles traitant du groupement d'appareils et du classement en température de l'IEC 60079-0.

### 4.2 Sources d'inflammation potentielles

En fonctionnement normal et dans certains cas fréquents et réguliers spécifiés par la présente norme, l'appareil ne doit pas:

- a) produire d'arc ou d'étincelle en fonctionnement à moins que l'arc ou l'étincelle ne soit pas en mesure de provoquer l'inflammation d'une atmosphère explosive environnante du fait de l'application d'une des méthodes décrites aux Articles 7 à 10;
- b) développer une température maximale de surface supérieure à la valeur maximale correspondant à la classe de température de l'appareil, à moins que la température de la surface ou du point chaud ne soit pas en mesure de provoquer l'inflammation d'une atmosphère explosive environnante du fait de l'application d'une des méthodes décrites aux Articles 7 à 10, s'il y a lieu, ou à moins qu'il n'ait été démontré d'une autre manière que l'appareil est sûr, comme spécifié à l'Article 5.

### 4.3 Exigences relatives à l'appareil

Les appareils ou les composants qui, en fonctionnement normal, produisent des arcs, des étincelles ou des surfaces chaudes qui seraient, dans d'autres circonstances, en mesure de provoquer une inflammation de l'atmosphère environnante, doivent être protégés contre les risques d'inflammation en appliquant une des méthodes suivantes, toutes ces méthodes fournissant un niveau de protection de l'appareil Gc:

- a) composant non-propagateur de flamme (voir l'Article 7);
- b) dispositif hermétiquement scellé (voir l'Article 8);
- c) dispositif clos (voir l'Article 9);
- d) enveloppe à respiration limitée (voir l'Article 10).

## 5 Températures maximales de surface

La température maximale de surface doit être déterminée conformément aux exigences de détermination de classement des températures maximales de l'IEC 60079-0. La surface à prendre en compte doit être la surface externe de l'appareil qui comprend la surface des parties internes des composants non propagateurs de flamme auxquels l'atmosphère explosive gazeuse a accès.

NOTE Il s'agit souvent de la surface externe de composants de mode de protection «nC» situés dans un appareil de niveau de protection «ec».

## 6 Exigences relatives à l'appareil électrique

### 6.1 Généralités

L'appareil électrique du mode de protection «n» doit satisfaire aux exigences de la présente norme et aux parties applicables de l'IEC 60079-0 pour la ou les méthodes de protection utilisées.

### 6.2 Isolement de la rigidité diélectrique de la terre ou de la carcasse

Lorsque les circuits électriques de l'appareil ne sont pas directement reliés à la carcasse de l'appareil ou ne sont pas destinés à être reliés à la carcasse en service, la distance d'isolement ou de séparation utilisée doit résister sans claquage à l'un des essais suivants:

- a) soit comme indiqué dans une norme industrielle applicable pour les entités individuelles d'appareil électrique; ou
- b) s'il n'existe aucune exigence d'essai de ce type, à la tension d'essai conforme au point 1) ou 2) ci-dessous, et maintenue pendant au moins 1 min sans claquage.
  - 1) dans le cas d'appareil recevant des tensions non supérieures à 90 V en valeur de crête, ou en cas de présence de tensions internes non supérieures à 90 V en valeur de crête et 500 V en valeur efficace,  ${}^{+5}_0$  %;
  - 2) dans le cas de tout autre appareil, ou de présence de tensions internes supérieures à 90 V en valeur de crête,  $(2U + 1\ 000\ \text{V})$  en valeur efficace,  ${}^{+5}_0$  % ou 1 500 V en valeur efficace  ${}^{+5}_0$  %, en prenant la plus grande des deux valeurs.

L'utilisation d'une tension d'essai en courant continu est acceptable comme alternative à la tension d'essai en courant alternatif spécifiée et elle doit avoir une valeur égale à 170 % de la tension d'essai en courant alternatif spécifiée en valeur efficace pour les enroulements isolés ou une valeur égale à 140 % de la tension d'essai en courant alternatif spécifiée en valeur efficace lorsque la distance d'isolement dans l'air ou la ligne de fuite est le milieu isolant.

NOTE  $U$  est la tension la plus élevée entre la tension d'alimentation assignée et la tension maximale qui se produit dans l'appareil.

Dans le cas d'appareil avec des parties isolées galvaniquement, les tensions d'essai doivent être appliquées séparément à chaque partie, à la tension appropriée.

## 7 Exigences relatives aux composants non-propagateurs de flamme

### 7.1 Essais de type

Les composants non-propagateurs de flamme doivent être soumis à l'essai de type spécifié en 11.1.

### 7.2 Limitations de circuits

Les composants non-propagateurs de flamme doivent être limités à une tension assignée maximale de 254 V en courant alternatif, en valeur efficace, ou en courant continu, et de 16 A en courant alternatif, en valeur efficace ou en courant continu.

NOTE La disposition des contacts d'un composant non-propagateur de flamme éteint une flamme de sorte à éviter toute inflammation d'une atmosphère explosive externe. L'utilisation de composants non-propagateurs de flamme est limitée aux circuits dont les caractéristiques électriques sont similaires à celles du circuit dont les composants faisaient partie lors des essais, ou à des circuits moins dangereux, par exemple pour ce qui concerne la tension, le courant, l'inductance, la capacité, le courant d'appel ou les conditions de surcharge.

## 8 Exigences relatives aux dispositifs hermétiquement clos

Les dispositifs hermétiquement clos, dans lesquels le joint est réalisé par une fusion métal à métal ou verre à métal, sont considérés comme satisfaisant aux exigences des dispositifs clos sans essai.

L'enveloppe doit être en mesure de résister à des opérations de manutention et d'assemblage normales sans que les joints ne soient endommagés.

## 9 Exigences relatives aux dispositifs clos

### 9.1 Matériaux non métalliques

Lorsque le dispositif clos ne fait pas partie de l'enveloppe externe de l'appareil Ex, il doit être soumis à l'essai conformément à 11.2. Lorsque le dispositif est construit avec un boîtier et une base séparés qui sont scellés ensemble, le boîtier et la base du dispositif ne sont pas considérés comme faisant partie du joint.

Les documents conformes à l'IEC 60079-0 doivent inclure une fiche technique ou une déclaration écrite du constructeur du dispositif clos afin de démontrer que les matériaux utilisés pour les joints ont une stabilité thermique appropriée pour la plage de températures de service à laquelle ils seront soumis. Les matériaux utilisés pour les joints doivent avoir une plage de températures de fonctionnement continu (COT – *continuous operating temperature*) qui inclut une température minimale qui est inférieure ou égale à la température minimale de service et une température maximale qui est supérieure d'au moins 10 K à la température maximale de service. Cette fiche technique ou déclaration écrite peut se trouver sur le matériau d'étanchéité ou d'encapsulation, ou directement sur le dispositif clos proprement dit.

Lorsque le dispositif clos constitue la totalité ou une partie de l'enveloppe externe de l'appareil Ex, les exigences relatives aux enveloppes de l'IEC 60079-0 s'appliquent.

### 9.2 Ouverture

Les dispositifs clos doivent être construits de manière à ce qu'ils ne puissent pas s'ouvrir en fonctionnement normal.

### 9.3 Espaces internes

Les dispositifs clos doivent avoir un volume interne libre total ne dépassant pas 100 cm<sup>3</sup> et doivent disposer, le cas échéant, de raccordements externes, par exemple conducteurs volants ou bornes extérieures.

### 9.4 Manutention

Le dispositif doit être en mesure de résister à des opérations de manutention et d'assemblage normales sans subir de dommages.

### 9.5 Garniture et joints

Les garnitures et les joints, y compris les joints coulés, doivent être disposés de manière à ne pas subir de dommages mécaniques dans des conditions normales de fonctionnement et doivent conserver leurs propriétés d'étanchéité pendant toute la durée de vie du dispositif.

### 9.6 Essais de type

Les essais de type décrits en 11.2 doivent être réalisés.

## 10 Exigences relatives aux enveloppes à respiration limitée

### 10.1 Généralités

Les appareils à respiration limitée doivent avoir une puissance dissipée limitée telle que la température mesurée à l'extérieur ne dépasse pas les exigences relatives à la température maximale de surface de l'IEC 60079-0.

Les enveloppes à respiration limitée ne doivent être évaluées qu'en tant qu'appareil complet en incluant toutes les options et tous les accessoires.

L'appareil doit être fourni avec des dispositifs d'entrée en place ou, en variante, des informations claires relatives aux appareils «nR» doivent être fournies dans le manuel d'instructions pour une sélection correcte des dispositifs d'entrée.

### 10.2 Exigences de construction

#### 10.2.1 Type d'appareil

##### 10.2.1.1 Appareil contenant des dispositifs produisant normalement des étincelles

L'appareil à respiration limitée comportant des dispositifs produisant normalement des arcs ou des étincelles ou l'appareil comportant des surfaces chaudes conçu pour avoir des cycles fréquents de température doit avoir une puissance dissipée limitée telle que la température maximale mesurée sur toute surface externe à l'enveloppe ne dépasse pas la température ambiante de plus de 20 K en fonctionnement normal.

Les parties produisant des arcs ou des étincelles peuvent être incluses dans la mesure où elles sont construites conformément aux exigences de sécurité applicables des normes industrielles appropriées.

NOTE 1 La vérification de la conformité à ces normes industrielles ne constitue pas une exigence de la présente norme.

NOTE 2 Les luminaires normalement utilisés sont considérés comme ayant un cycle peu fréquent de température.

NOTE 3 La prise en compte de la température est due au risque accru d'aspiration de l'atmosphère explosive dans l'enveloppe lors de la mise hors tension de l'appareil. La prise en compte du cycle de service est due à la

probabilité accrue que l'appareil puisse être mis hors tension lorsqu'un gaz ou une vapeur inflammable entoure l'enveloppe.

#### **10.2.1.2 Appareil ne contenant pas de dispositifs produisant normalement des étincelles**

L'appareil à respiration limitée ne comportant pas de dispositifs produisant normalement des arcs ou des étincelles, mais comportant des surfaces chaudes en fonctionnement normal, doit avoir une puissance dissipée limitée telle que la température mesurée à l'extérieur ne dépasse pas la classe de température indiquée.

Les dispositifs de commutation qui ne peuvent pas être utilisés pour d'autres fonctions, et qui ne seraient pas utilisés en fonctionnement normal, tels qu'un interrupteur d'alarme incendie, ne doivent pas être considérés comme étant des dispositifs produisant normalement des étincelles ou des arcs.

Les distances d'isolement dans l'air et les lignes de fuite doivent être conformes aux exigences de sécurité applicables des normes industrielles appropriées.

NOTE La vérification de la conformité à ces normes industrielles ne constitue pas une exigence de la présente norme.

Les dispositifs produisant normalement des étincelles à fonctionnement manuel situés dans une enveloppe qui ont été considérés comme n'étant pas accessibles en fonctionnement normal sans l'utilisation d'un outil (voir les exigences générales relatives aux fermetures de l'IEC 60079-0) peuvent être évalués comme des composants ne produisant pas d'étincelles. Ces composants doivent être identifiés dans la documentation préparée conformément aux exigences relatives à la documentation de l'IEC 60079-0.

#### **10.2.2 Éléments et batteries**

Les éléments ou les batteries doivent uniquement être du type scellé conformément aux exigences couvrant le niveau de protection «ec» de l'IEC 60079-7. Il n'est pas nécessaire de faire figurer le marquage «ec» supplémentaire pour les éléments ou les batteries dans le marquage externe du dispositif à respiration limitée.

#### **10.2.3 Entrées de câbles et entrées de conduits**

##### **10.2.3.1 Entrées de câbles**

Les entrées de câbles, qu'elles soient des parties intégrantes ou qu'elles soient séparées, doivent satisfaire aux exigences de l'IEC 60079-0.

Lorsque les entrées de câbles font partie intégrante de l'enveloppe ou lorsqu'elles lui sont spécifiques, elles doivent être soumises à l'essai en tant que partie de l'enveloppe.

Lorsque les entrées de câbles ne sont ni intégrées dans l'enveloppe ni fixées de manière permanente à celle-ci, elles doivent satisfaire aux exigences de l'IEC 60079-0. En outre, l'essai décrit en 11.3 et les instructions d'installation fournies avec l'appareil doivent comporter des informations sur la sélection et l'installation des entrées de câbles. Voir l'Article 15.

##### **10.2.3.2 Entrées de conduits**

Lorsque les dispositifs d'étanchéité des conduits ne sont ni intégrés dans l'enveloppe ni fixés de manière permanente à celle-ci, ils doivent satisfaire aux exigences de l'IEC 60079-0. En outre, l'essai décrit en 11.3 et les instructions d'installation fournies avec l'appareil doivent comporter des informations sur la sélection et l'installation des dispositifs d'étanchéité des conduits. Voir l'Article 15.

#### **10.2.4 Tiges de commande, axes et arbres**

Les ouvertures pratiquées dans les enveloppes et destinées aux tiges de commande, aux axes ou aux arbres doivent être équipées d'un moyen permettant d'assurer le mode de protection «nR», et ne doivent pas utiliser de la graisse ou un autre composé comme seul moyen permettant de conserver l'intégrité de l'étanchéité lorsque les axes, les tiges de commande ou les arbres sont en mouvement et lorsque ceux-ci sont au repos.

#### **10.2.5 Hublots**

##### **10.2.5.1 Hublots scellés**

Une configuration de hublot utilisant un joint scellé doit être telle que celui-ci soit scellé directement dans la paroi de l'enveloppe afin de former avec cette dernière un ensemble inséparable, ou dans une carcasse, de sorte que l'ensemble puisse être remplacé comme une unité.

##### **10.2.5.2 Hublots munis de joints**

Une configuration de hublot utilisant un joint permettant d'assurer le mode de protection «nR» doit être telle que celui-ci soit monté directement dans la paroi ou le couvercle de l'enveloppe. En variante, un hublot muni de joints peut également être monté dans une carcasse séparée munie de joints, qui est alors fixée à l'enveloppe ou au couvercle.

#### **10.2.6 Exigences relatives aux garnitures et aux joints**

Les garnitures et les joints élastiques doivent être disposés de manière à ne pas subir de dommages mécaniques en conditions normales de fonctionnement. Les constructeurs doivent spécifier une fréquence de remplacement recommandée qui doit être incluse dans les instructions, comme spécifié dans l'Article 15.

Les documents conformes à l'IEC 60079-0 doivent inclure une fiche technique ou une déclaration écrite du constructeur des garnitures ou des joints afin de démontrer que les matériaux utilisés pour les joints ont une stabilité thermique appropriée pour la plage de températures de service à laquelle ils seront soumis. Les matériaux utilisés pour les joints doivent avoir une plage de températures de fonctionnement continu (COT) qui inclut une température minimale qui est inférieure ou égale à la température minimale de service et une température maximale qui est supérieure d'au moins 10 K à la température maximale de service.

#### **10.2.7 Joints non élastiques**

Les joints non élastiques utilisés pour les appareils à respiration limitée doivent avoir une plage de températures de fonctionnement continu (COT) qui inclut une température minimale qui est inférieure ou égale à la température minimale de service et une température maximale qui est supérieure d'au moins 10 K à la température maximale de service.

NOTE Les joints non élastiques n'exigent pas de contrainte interne en continu pour assurer leur fonction.

#### **10.2.8 Port d'essai**

##### **10.2.8.1 Généralités**

L'appareil comportant des dispositifs produisant normalement des étincelles doit être équipé d'un port d'essai permettant d'effectuer des essais relatifs aux propriétés de respiration limitée à l'issue de l'installation, au cours de l'examen initial et lors des opérations de maintenance.

La mise en place de ports d'essai sur un appareil à respiration limitée peut ne pas être toujours pratique, par exemple si la seule partie de l'enveloppe de l'appareil à respiration limitée accessible depuis l'extérieur de l'ensemble de l'enveloppe est un globe de verre.

L'appareil pour lequel le volume nominal de l'enveloppe varie en raison de la pression au cours des essais de type doit toujours être équipé d'un port d'essai.

### **10.2.8.2 Dispenses du port d'essai**

#### **10.2.8.2.1 Luminaires**

Les garnitures et les joints doivent être fixés en position et doivent être conçus de façon à être aisément remplacés. Aucun collage dur ne doit être utilisé.

Si un adhésif est utilisé, il convient qu'il soit préalablement appliqué sur le matériau de la garniture.

Les luminaires peuvent être dispensés d'un port d'essai à condition que les conditions suivantes soient satisfaites:

- a) il n'existe pas de dispositifs produisant normalement des arcs ou des étincelles dans l'enveloppe à respiration limitée, voir également 10.2.1.2, et
- b) les garnitures et les joints élastiques sont mécaniquement protégés de sorte qu'ils ne subissent pas de dommages mécaniques au cours des opérations d'installation sur site ou de remplacement, et
- c) les garnitures ou les joints exposés lors d'un remplacement de lampe sont d'un type pouvant être remplacé aisément au cours de la procédure.

Pour l'appareil sans port d'essai, le marquage doit inclure le symbole «X» conformément à l'IEC 60079-0, et les conditions particulières d'utilisation à respecter doivent être précisées dans la documentation (voir 10.2.8.2.3).

#### **10.2.8.2.2 Autre appareil à respiration limitée**

Lorsque l'ouverture de l'appareil n'est pas normalement exigée lors de l'utilisation, celui-ci peut également être dispensé d'un port d'essai. L'étiquette d'avertissement du point a) du Tableau 2 doit être collée sur l'appareil. Pour l'appareil sans port d'essai, le marquage doit inclure le symbole «X» conformément à l'IEC 60079-0, et les conditions particulières d'utilisation à respecter doivent être précisées dans la documentation (voir 10.2.8.2.3).

Lorsque l'ouverture de l'appareil peut être réalisée à des fins de maintenance, l'appareil peut être dispensé d'un port d'essai à condition que les conditions suivantes soient satisfaites:

- a) il n'existe pas de dispositifs produisant normalement des arcs ou des étincelles dans l'enveloppe à respiration limitée, voir également 10.2.1.2, et
- b) les garnitures et les joints élastiques sont mécaniquement protégés de sorte qu'ils ne subissent pas de dommages mécaniques au cours des opérations d'installation sur site ou de remplacement, et
- c) les appareils «nR» sont câblés en usine pour la partie «nR» avec une entrée indirecte pour le câblage sur site.

#### **10.2.8.2.3 Remplacement des garnitures et des joints**

Les instructions doivent contenir des informations relatives aux conditions dans lesquelles il est nécessaire de remplacer la garniture ou les joints après toute activité exigeant l'ouverture de l'enveloppe, par exemple le remplacement de lampes d'un luminaire.

Pour s'assurer que les propriétés «nR» ne sont pas affectées par l'ouverture et la fermeture et étant donné qu'en l'absence de port d'essai il n'est pas possible de procéder sur site à un essai sur les propriétés de respiration limitée, les instructions doivent inclure une exigence indiquant de remplacer les garnitures concernées dans le cadre de ce processus.

#### **10.2.8.2.4 Procédure d'essai**

L'appareil à respiration limitée dispensé d'un port d'essai doit faire l'objet d'un essai de type conformément à 11.3.2.2 et également d'un essai individuel de série conformément à 12.2.2.1.2.

#### **10.2.9 Ventilateurs internes**

Si des ventilateurs internes sont montés, l'aspiration ne doit pas entraîner de dépression à une source potentielle de fuites. L'essai de respiration limitée du 11.3.2.2 doit être réalisé avec le ventilateur en fonctionnement et avec le ventilateur à l'arrêt.

#### **10.3 Limitation de température**

Si l'appareil est prévu pour des configurations diverses mais internes et fixes, la combinaison la plus défavorable doit permettre de déterminer la température maximale de surface lors de l'essai de type.

Si l'appareil peut être équipé d'une combinaison variable de composants internes, l'augmentation de la température de surface au cours de l'essai de type peut être mesurée au moyen de charges fictives. Pour cet appareil, un essai individuel de série permettant de déterminer les classes de température est exigé. En variante, l'échauffement d'un appareil en essai peut être calculé dans les limites indiquées en 12.4.

#### **10.4 Exigences supplémentaires relatives aux luminaires à respiration limitée**

##### **10.4.1 Dispositif de montage**

Le dispositif de montage des luminaires à respiration limitée doit être conçu de sorte que le luminaire puisse satisfaire à l'essai de respiration limitée, que celui-ci soit monté ou non, et les garnitures et/ou les composants spéciaux nécessaires à cet effet doivent être fournis avec le luminaire.

##### **10.4.2 Réflecteurs**

Lorsque des dispositions ont été prises sur le luminaire pour monter des réflecteurs, le moyen de fixation ne doit pas compromettre les propriétés de respiration limitée du luminaire concerné.

##### **10.4.3 Températures de surface des luminaires à respiration limitée**

Seule la surface externe d'un luminaire à respiration limitée fonctionnant en conditions normales et anormales doit être prise en considération pour la détermination du classement en température ou de la température maximale de surface.

Les conditions anormales spécifiées sont fournies dans l'IEC 60079-7 pour le niveau de protection «ec».

## 11 Essais de type

### 11.1 Essais sur les composants non-propagateurs de flamme

#### 11.1.1 Préparation d'échantillons de composants non-propagateurs de flamme

Dans le cas de composants non-propagateurs de flamme, les contacts doivent être préconditionnés en les soumettant à 6 000 cycles de fonctionnement à une cadence d'environ six fois par minute et à la charge électrique assignée.

Le composant doit être disposé de manière à garantir l'accès de l'atmosphère d'essai aux contacts et à pouvoir détecter une éventuelle explosion.

Il convient de préparer les échantillons à l'aide d'une des méthodes ci-dessous. Ils doivent ensuite satisfaire à l'essai de 11.1.2.2.

- Retirer le boîtier situé à côté des contacts afin de permettre un libre accès du mélange air-gaz aux contacts.
- Percer au moins deux trous dans l'enveloppe, assurant la propagation d'une inflammation de l'intérieur vers l'extérieur de l'enveloppe. Le gaz d'essai doit circuler dans le dispositif. Un tube peut être raccordé à l'un des trous prévus à cet effet. Si nécessaire, un dispositif de détection d'explosion (par exemple, un transducteur de pression) peut être raccordé au composant afin de détecter une inflammation.
- Créer un vide dans la chambre d'essai et conserver le vide pendant au moins 100 s. Remplir la chambre d'essai avec le mélange air-gaz spécifié et maintenir la concentration pendant au moins 100 s avant d'appliquer la charge électrique exigée. Un dispositif de détection d'explosion (par exemple, un transducteur de pression) doit être raccordé au composant afin de détecter une inflammation.

#### 11.1.2 Conditions d'essai pour les composants non-propagateurs de flamme

##### 11.1.2.1 Généralités

Le dispositif ou composant qui doit être disposé de manière à avoir les dimensions les plus défavorables admises selon les plans de construction doit être rempli et entouré d'un mélange explosif selon le groupe indiqué de l'appareil, à savoir:

Groupe IIA: (6,5 ± 0,5) % éthylène/air à la pression atmosphérique;

Groupe IIB: (27,5 ± 1,5) % hydrogène/air à la pression atmosphérique;

Groupe IIC: (34 ± 2) % hydrogène, (17 ± 1) % oxygène et le reste azote à la pression atmosphérique ou en variante (27,5 ± 1,5) % hydrogène/air à une surpression de 500 mbar.

##### 11.1.2.2 Composants non-propagateurs de flamme

Le composant doit être mis en fonctionnement à sa charge électrique spécifiée pendant au moins 50 fois à des intervalles de 10 s au minimum, en renouvelant le mélange air-gaz après chaque ensemble de 10 manœuvres (ou plus fréquemment, si cela s'avère nécessaire afin d'assurer la présence du mélange air-gaz dans le composant non propagateur de flamme). Aucune inflammation du mélange air-gaz ne doit se produire, que ce soit à l'intérieur du composant ou de l'atmosphère environnante.

«Charge électrique spécifiée» signifie la tension, le courant, l'inductance ou la capacité, le courant d'appel ou les conditions de surcharge dans des conditions normales de fonctionnement du circuit dans lequel le composant est utilisé, ou pour lequel la sécurité a été vérifiée.

## 11.2 Essais sur les dispositifs clos

### 11.2.1 Conditionnement

Trois échantillons du dispositif doivent être conditionnés dans une étuve à air pendant  $168^{+30}_0$  h à une température supérieure d'au moins 10 K mais de 15 K au plus à la température maximale de service. Ce conditionnement est suivi pendant au moins  $24^{+2}_0$  h à la température minimale de service réduite d'au moins 5 K mais de 10 K au plus.

Le conditionnement d'endurance thermique peut être remplacé par celui décrit dans l'IEC 60079-0.

À l'issue du conditionnement, aucune déformation visible pouvant compromettre le mode de protection ne doit être observée.

### 11.2.2 Essai de tension

Si les résultats de l'essai de fuite de 11.2.3.2 sont incertains, les bornes du dispositif peuvent alors être reliées ensemble et une tension sinusoïdale peut être appliquée pendant 1 min au minimum entre les bornes et la surface extérieure du dispositif. La valeur efficace n'est pas inférieure à  $V_{pk}$  ou  $(2U + 1\,000)$  V, en prenant la plus grande de ces deux valeurs, où  $V_{pk}$  est la tension maximale de crête de sortie du dispositif et  $U$  est la tension de service. Lorsque la tension de service est inférieure ou égale à 42 V, la tension d'essai est égale à 500 V au lieu de  $(2U + 1\,000)$  V. Si le boîtier est en plastique, du papier métallique est disposé autour de la surface extérieure de ce dernier.

L'essai de tension ne doit pas produire de claquage électrique ni de décharge dangereuse; l'échantillon doit être soumis à un examen visuel afin de détecter tout dommage éventuel.

### 11.2.3 Essais de fuite réalisés sur des dispositifs clos

#### 11.2.3.1 Appareil d'essai

Pour les essais suivants, les échantillons conditionnés précédemment doivent être utilisés.

Une enceinte en matériau transparent et de volume suffisant pour permettre une immersion complète de l'échantillon d'essai doit être utilisée. L'enceinte doit disposer des fonctions supplémentaires suivantes, selon la méthode utilisée parmi la méthode 1 ou la méthode 2.

##### a) Méthode 1

L'enceinte doit permettre le chauffage du fluide d'essai à la température exigée par le point a) de 11.2.3.2 avec possibilité d'agitation pour maintenir une température de bain uniforme pendant une longue période et pour l'insertion d'un dispositif approprié de mesure de température.

##### b) Méthode 2

L'enceinte doit permettre le raccordement à une pompe à vide en mesure de réduire la pression sur la surface du liquide et de la maintenir à la valeur exigée pendant une durée minimale de 2 min.

Le fluide utilisé pour les essais doit être de l'eau courante ou de l'eau déionisée.

#### 11.2.3.2 Méthodes d'essai

L'essai de fuite pour les dispositifs clos doit être réalisé en utilisant l'une des méthodes suivantes:

## a) Méthode 1

Les échantillons d'essai se trouvant à une température initiale de  $(25 \pm 2) ^\circ\text{C}$  sont immergés rapidement dans de l'eau à une température de  $(50 \pm 2) ^\circ\text{C}$  à une profondeur d'au moins 25 mm pendant  $60 \begin{smallmatrix} +10 \\ 0 \end{smallmatrix} \text{ s}$ . Si aucune bulle ne sort des échantillons pendant cet essai, ceux-ci sont considérés comme étant «clos» pour les besoins de la présente norme.

## b) Méthode 2

Les échantillons d'essai sont immergés à une profondeur d'au moins 75 mm dans de l'eau contenue dans une enveloppe pouvant être partiellement évacuée. La pression d'air dans l'enveloppe est réduite de l'équivalent d'une pression de 120 mm Hg (16 kPa). Il ne doit y avoir aucune trace de fuite de l'intérieur du dispositif.

## c) Méthode 3

En variante à a) ou b), toute autre méthode d'essai indiquant que la fuite des dispositifs ne dépasse pas un débit de  $10^{-5}$  ml d'air par seconde à une pression différentielle d'au moins 1 atmosphère (101 Pa).

### 11.3 Exigences relatives aux essais de type sur les enveloppes à respiration limitée

#### 11.3.1 Généralités

Si l'enveloppe est construite de telle sorte que le taux de respiration soit indépendant de la direction de la pression, l'essai peut alors être effectué, l'enveloppe étant soumise à une pression positive.

#### 11.3.2 Appareil pour lequel le volume de l'enveloppe n'est pas modifié du fait de la pression

##### 11.3.2.1 Appareil équipé d'un port d'essai

###### 11.3.2.1.1 Essai de type uniquement, sans essai individuel de série supplémentaire

Dans des conditions de température constante, l'intervalle de temps pour qu'une pression interne de 0,3 kPa  $\begin{smallmatrix} +10\% \\ 0 \end{smallmatrix}$  en dessous de la pression atmosphérique passe à la moitié de la valeur initiale ne doit pas être inférieur à 360 s.

###### 11.3.2.1.2 Essai de type avec essai individuel de série supplémentaire

Dans des conditions de température constante, l'intervalle de temps pour qu'une pression interne de 0,3 kPa  $\begin{smallmatrix} +10\% \\ 0 \end{smallmatrix}$  (30 mm de colonne d'eau) en dessous de la pression atmosphérique passe à la moitié de la valeur initiale ne doit pas être inférieur à 90 s.

##### 11.3.2.2 Essai de type sur l'appareil sans port d'essai

Dans des conditions de température constante, l'intervalle de temps pour qu'une pression interne de 0,3 kPa  $\begin{smallmatrix} +10\% \\ 0 \end{smallmatrix}$  (30 mm de colonne d'eau) en dessous de la pression atmosphérique passe à la moitié de la valeur initiale ne doit pas être inférieur à 180 s.

#### 11.3.3 Essai de type alternatif pour l'appareil pour lequel le volume de l'enveloppe est modifié du fait de la pression

En variante aux essais de 11.3.2.1 et 11.3.2.2, l'enveloppe peut être mise sous pression avec maintien de l'air à une surpression de 0,4 kPa  $\begin{smallmatrix} +10\% \\ 0 \end{smallmatrix}$ . Le débit d'alimentation d'air, en litres par heure (l/h), exigé pour le maintien de cette surpression, doit être mesuré. La valeur divisée par le volume net, en litres (l), de l'enveloppe doit être inférieure ou égale à 0,125.

## 12 Vérifications et essais individuels de série

### 12.1 Essai de rigidité diélectrique

Lorsqu'il n'existe aucun essai de rigidité diélectrique individuel de série dans la norme industrielle applicable aux entités individuelles, un essai de rigidité diélectrique doit être réalisé conformément à 6.2. En variante, l'essai doit être exécuté à 1,2 fois la tension d'essai, mais sa durée d'exécution doit être maintenue pendant au moins 100 ms.

NOTE Dans certains cas, la durée d'essai réelle peut être nettement plus longue que 100 ms étant donné qu'un échantillon de grande capacité distribuée peut requérir une durée supplémentaire pour atteindre la tension d'essai réelle.

Les essais individuels de série de rigidité diélectrique ne sont pas exigés lorsque:

- L'appareil comporte uniquement des composants Ex, avec des raccordements conformes à l'IEC 60079-7 et;
- il n'existe aucun câblage d'interconnexion installé en usine.

### 12.2 Exigences applicables aux essais individuels de série sur les enveloppes à respiration limitée

#### 12.2.1 Généralités

Les entrées de câbles peuvent être remplacées par des bouchons obturateurs pour l'essai individuel de série. Si l'appareil n'est pas équipé d'un port d'essai, l'appareil peut être soumis à l'essai en utilisant les entrées de câbles ou les entrées de conduits.

L'appareil contenant des dispositifs produisant normalement des étincelles doit toujours être soumis à un essai individuel de série.

Des méthodes statistiques peuvent être utilisées pour vérifier la conformité de la production.

L'appareil ne contenant pas de dispositifs produisant normalement des étincelles mais équipé d'un port d'essai peut être conçu pour être uniquement soumis aux essais de type à un niveau supérieur, comme défini en 11.3.2 et, dans ce cas, l'essai individuel de série peut être omis.

Il convient de fournir, dans le manuel d'instructions, des informations relatives aux procédures d'essai après installation au cours de l'examen initial. Il convient que ces informations satisfassent aux exigences de l'IEC 60079-17.

NOTE 1 L'utilisation de l'entrée de câble incluant le système d'étanchéité prouve que les propriétés de respiration limitée ne sont pas affectées par le dispositif d'entrée de l'entrée de câble.

NOTE 2 Lorsque des essais individuels de série ne sont pas réalisés, le constructeur a besoin d'avoir recours à des mesures de contrôle de la qualité afin de garantir que l'appareil, une fois installé, répond aux valeurs d'essai ou les dépasse.

Lorsqu'il n'y a pas d'entrée sur l'enveloppe à respiration limitée ou sur le port d'essai, un assemblage fictif représentant la compression et le volume de la garniture d'étanchéité de surface peut être substitué le temps que la garniture reste avec l'appareil en essai.

## 12.2.2 Procédure d'essai

### 12.2.2.1 Appareil pour lequel le volume de l'enveloppe n'est pas modifié du fait de la pression

#### 12.2.2.1.1 Appareil équipé d'un port d'essai

Dans des conditions de température constante, l'intervalle de temps exigé pour qu'une pression interne de 0,3 kPa  $^{+10\%}_0$  (30 mm de colonne d'eau) en dessous de la pression atmosphérique passe à la moitié de la valeur initiale ne doit pas être inférieur à 90 s.

En variante, l'une des procédures d'essai suivantes peut être utilisée:

- Dans des conditions de température constante, l'intervalle de temps exigé pour qu'une pression interne de 3,0 kPa  $^{+10\%}_0$  (300 mm de colonne d'eau) en dessous de la pression atmosphérique passe à une valeur de 2,7 kPa (270 mm de colonne d'eau) au maximum en dessous de la pression atmosphérique ne doit pas être inférieur à 14 s.
- Dans des conditions de température constante, l'intervalle de temps exigé pour qu'une pression interne de 0,3 kPa  $^{+10\%}_0$  (30 mm de colonne d'eau) en dessous de la pression atmosphérique passe à une valeur de 0,27 kPa (27 mm de colonne d'eau) au maximum en dessous de la pression atmosphérique ne doit pas être inférieur à 14 s.

NOTE Les variantes sont données pour réduire le temps nécessaire aux essais individuels de série en utilisant des valeurs modifiées pour la diminution de pression possible.

Si l'utilisation d'une faible valeur de pression engendre des difficultés, d'autres valeurs 10 fois supérieures peuvent être utilisées.

#### 12.2.2.1.2 Appareil sans port d'essai

Dans des conditions de température constante, l'intervalle de temps exigé pour qu'une pression interne de 0,3 kPa  $^{+10\%}_0$  (30 mm de colonne d'eau) en dessous de la pression atmosphérique passe à la moitié de la valeur initiale ne doit pas être inférieur à 180 s.

En variante, l'une des procédures d'essai suivantes peut être utilisée.

- Dans des conditions de température constante, l'intervalle de temps exigé pour qu'une pression interne de 3,0 kPa  $^{+10\%}_0$  (300 mm de colonne d'eau) en dessous de la pression atmosphérique passe à une valeur de 2,7 kPa (270 mm de colonne d'eau) au maximum en dessous de la pression atmosphérique ne doit pas être inférieur à 27 s.
- Dans des conditions de température constante, l'intervalle de temps exigé pour qu'une pression interne de 0,3 kPa  $^{+10\%}_0$  (30 mm de colonne d'eau) en dessous de la pression atmosphérique passe à une valeur de 0,27 kPa (27 mm de colonne d'eau) au maximum en dessous de la pression atmosphérique ne doit pas être inférieur à 27 s.

NOTE Les variantes sont données pour réduire le temps nécessaire aux essais individuels de série en utilisant des valeurs modifiées pour la diminution de pression possible.

Si l'utilisation d'une faible valeur de pression engendre des difficultés, d'autres valeurs 10 fois supérieures peuvent être utilisées.

### 12.2.2.2 Appareil pour lequel le volume de l'enveloppe est essentiellement modifié du fait de la pression

L'enveloppe doit être mise sous pression avec maintien de l'air à une surpression de 0,4 kPa au minimum. Le débit d'alimentation d'air en litres par heure (l/h) nécessaire pour maintenir

cette surpression doit être mesurée. La valeur divisée par le volume net, en litres (l), de l'enveloppe doit être inférieure ou égale à 0,125.

### 12.3 Essais individuels de série d'échauffement

Lorsque l'essai individuel de série de 10.3 est exigé, il doit être effectué conformément aux exigences de classement en température de l'IEC 60079-0.

### 12.4 Calcul de la température

L'échauffement d'un appareil dans le cadre de l'essai individuel de série peut être calculé en ajoutant la puissance dissipée de chacun des composants internes. La somme des puissances dissipées calculées doit être  $\leq 80\%$  de la puissance dissipée maximale mesurée conformément à 10.3. La puissance dissipée de chacun des composants internes doit être  $\leq 10\%$  de la puissance dissipée totale admissible.

Si la puissance dissipée d'un composant interne est  $> 10\%$  de la puissance dissipée totale admissible, un mesurage de la température dans le cadre de l'essai individuel de série doit être effectué avec l'appareil en essai équipé de tous les composants prévus, et la température doit être mesurée conformément aux exigences de l'IEC 60079-0.

## 13 Marquage

### 13.1 Généralités

Le marquage doit comprendre les éléments exigés de l'IEC 60079-0 ainsi que tout autre marquage exigé par la présente norme et par d'autres normes applicables auxquelles l'appareil est conforme.

Dans le cas de composants non propagateurs de flamme, le marquage doit comprendre tous les paramètres électriques concernant la sécurité contre l'explosion (par exemple, tension, courant, inductance et capacité), selon le cas. Dans le cas de petits composants, le marquage exigé peut figurer dans les instructions du constructeur.

### 13.2 Exemples de marquage

NOTE Ces exemples ne comprennent pas le marquage généralement exigé par les normes relatives à la construction de l'appareil.

Exemple 1: Luminaire avec compartiment «nR» pour lampe à respiration limitée et un compartiment de commande «ec» séparé pour la plage de températures ambiantes comprises entre  $-20\text{ °C}$  et  $+60\text{ °C}$ , avec conditions particulières d'utilisation et sans homologation de tierce partie.

Engler Industries Ltd  
Type HXR  
Ex ec nR IIC T3 Gc  
 $-20\text{ °C} \leq T_a \leq +60\text{ °C}$   
Numéro de certificat: EI15.5673X

Exemple 2: Appareil avec enveloppe à respiration limitée en tant que composant sans homologation de tierce partie.

XYZ Ltd  
Type 1456  
Ex nR IIC Gc  
Numéro de certificat: XYZ15.0986U

### 13.3 Marquages d'avertissement

Lorsque les marquages suivants sont exigés sur l'appareil, le texte indiqué dans le Tableau 2, suivant le mot «AVERTISSEMENT», peut être remplacé par un texte équivalent d'un point de vue technique. Des avertissements multiples peuvent être combinés en un seul avertissement équivalent.

**Tableau 2 – Texte de marquage d'avertissement**

	Référence	Marquage d'avertissement
a)	10.2.8.2.2	AVERTISSEMENT – NE PAS OUVRIR, MAINTENIR OU UTILISER DANS UN EMPLACEMENT DANS LEQUEL UNE ATMOSPHÈRE EXPLOSIVE EST PRÉSENTE

## 14 Documentation

La documentation établie conformément à l'IEC 60079-0 doit inclure les éléments supplémentaires suivants, le cas échéant:

- informations sur la fréquence de remplacement des garnitures d'enveloppes à respiration limitée (voir 10.2.6).
- informations sur la nécessité de remplacer les garnitures dans les luminaires au cours du remplacement des lampes.
- informations sur les essais individuels de série de fuite des enveloppes à respiration limitée.

## 15 Instructions

Les instructions doivent être fournies conformément aux exigences de l'IEC 60079-0.

- spécification du dispositif d'étanchéité des entrées de câbles et des entrées de conduits.
- informations sur la fréquence de remplacement des garnitures d'enveloppes à respiration limitée (voir 10.2.8.2.3).
- informations sur la nécessité de remplacer les garnitures dans les luminaires au cours du remplacement des lampes.
- les paramètres électriques relatifs à la sécurité contre l'explosion pour les composants non-propagateurs de flamme.
- Il convient de fournir, dans le manuel d'instructions, des informations relatives aux procédures d'essai après installation au cours de l'examen initial. Il convient que ces informations satisfassent aux exigences de l'IEC 60079-17.

## Bibliographie

IEC 60050-426, *Vocabulaire Electrotechnique International – Partie 426: Matériel pour atmosphères explosives*

IEC 60079-1, *Atmosphères explosives – Partie 1: Protection du matériel par enveloppes antidéflagrantes "d"*

IEC 60079-2, *Atmosphères explosives – Partie 2: Protection du matériel par enveloppe à surpression interne "p"*

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

IEC 60079-17, *Atmosphères explosives – Partie 17: Inspection et entretien des installations électriques*

IEC 60079-18, *Atmosphères explosives – Partie 18: Protection du matériel par encapsulage "m"*

IEC 60297 (toutes les parties), *Structures mécaniques pour équipements électroniques – Dimensions des structures mécaniques de la série 482,6 mm (19 pouces)*

IEC 61347-2-1, *Appareillages de lampes – Partie 2-1: Prescriptions particulières pour les dispositifs d'amorçage (autres que starters à lueur)*

---





INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

3, rue de Varembé  
PO Box 131  
CH-1211 Geneva 20  
Switzerland

Tel: + 41 22 919 02 11  
Fax: + 41 22 919 03 00  
[info@iec.ch](mailto:info@iec.ch)  
[www.iec.ch](http://www.iec.ch)