

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Explosive atmospheres –
Part 26: Equipment with Equipment Protection Level (EPL) Ga**

**Atmosphères explosives –
Partie 26: Matériel d'un niveau de protection du matériel (EPL) Ga**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2014 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
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

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

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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.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

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

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 30 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 14 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

More than 55 000 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

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: 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

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

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

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

Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 14 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

Plus de 55 000 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

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



IEC 60079-26

Edition 3.0 2014-10

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Explosive atmospheres –
Part 26: Equipment with Equipment Protection Level (EPL) Ga**

**Atmosphères explosives –
Partie 26: Matériel d'un niveau de protection du matériel (EPL) Ga**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

Q

ICS 29.260.20

ISBN 978-2-8322-1903-4

**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.....	3
1 Scope.....	6
2 Normative references.....	6
3 Terms and definitions	7
4 Requirements for design and construction.....	7
4.1 Protection measures against ignition hazards of the electrical circuits	7
4.1.1 General	7
4.1.2 Application of two independent Types of Protection providing EPL Gb.....	7
4.1.3 Application of a Type of Protection providing EPL Gb and a separation element	8
4.2 Equipment with moving parts	12
4.2.1 Frictional heating	12
4.2.2 Damage arising from failure of moving parts	12
4.2.3 Light metals	12
4.3 Process connection	13
5 Type tests	13
5.1 Standardized types of protection	13
5.2 Separation elements	13
5.3 Temperature evaluation.....	13
6 Marking	14
6.1 General.....	14
6.2 Examples of marking	14
7 Instructions.....	14
7.1 Separation elements:	14
7.2 Process connection:	15
7.3 EPL allocation.....	15
Bibliography	16
Figure 1 – Example of a partition wall with a conductor bushing considered as gas diffusion tight.....	9
Figure 2 – Example of a separation element with a cylindrical shaft joint and naturalventilation	12
Table 1 – Separation elements.....	11

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

EXPLOSIVE ATMOSPHERES –**Part 26: Equipment with Equipment Protection Level
(EPL) Ga**

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 60079-26 has been prepared by IEC technical committee 31: Equipment for explosive atmospheres.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2006 and constitutes a technical revision.

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

Changes	Clause	Type		
		Minor and editorial changes	Extension	Major technical changes
Notes deleted	1	X		
Reference to associated apparatus deleted	1	X		
Additional normative references included	3	X		
Requirements against mechanical and electrostatic ignition hazards deleted (now covered in IEC 60079-0)	4.1	X		
Requirement for separation element detailed regarding external influences	4.1.3.2	X		
Intrinsic safety Ex ia as single type of protection including associated apparatus deleted (now covered by EPL)	4.2.2 (ed.2)	X		
Encapsulation Ex ma as single type of protection deleted (now covered by EPL)	4.2.3 (ed.2)	X		
Conditions a) and b) linked with an "and", therefore requirement of "flameproof joint" deleted in following clause. Both requirements already covered by separation elements and standardised process connections.	4.3	X		
Process connection requires a sufficiently tight joint: IP66 added alternatively to IP67	4.3		X	
Requirement for isolated conductive components deleted (now covered in IEC 60079-0)	4.4 (ed.2)	X		
Requirements for non-conductive enclosures deleted (now covered in IEC 60079-0)	4.5 (ed.2)	X		
Test of partition walls according to 4.1.3.2 b) is specified in more detail	5.2			C1
Marking example for associated apparatus deleted	6.2 b)	X		
Note 3 with an additional example added	6.2	X		
Specification of material of partition wall required in instructions (also required in 4.1.3.2)	7	X		
Alternative risk assessment method deleted (is now generally introduced)	AnnexA (ed.2)	X		

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 'Major technical changes'

C1: Introduction of type tests for separation elements according to "4.1.3.2 b)"

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

FDIS	Report on voting
31/1146/FDIS	31/1155/RVD

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

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

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

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

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

EXPLOSIVE ATMOSPHERES –

Part 26: Equipment with Equipment Protection Level (EPL) Ga

1 Scope

This part of IEC 60079 specifies alternative requirements for construction, test and marking for electrical equipment that provides Equipment Protection Level (EPL) Ga when single standardised Types of Protection (e.g. Ex “ia” , Ex “ma”, Ex “da”) cannot be applied. This standard also applies to equipment mounted across a boundary where different Equipment Protection Levels may be required.

EXAMPLE: Equipment installed in the wall of a storage vessel containing Zone 0 (requiring EPL Ga) inside an area defined as Zone 1 (requiring EPL Gb).

This electrical equipment, within the operational parameters specified by the manufacturer, ensures a very high Level of Protection that includes rare malfunctions related to the equipment or two malfunctions occurring independently of each other.

NOTE A malfunction may result from a failure of the component parts of the electrical equipment or from anticipated externally applied influences. Two independent malfunctions which may occur more frequently and which, separately, would not create an ignition hazard but which, in combination, could create a potential ignition hazard, are regarded as occurring together to form a rare malfunction.

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

2 Normative references

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

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

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

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

IEC 60695-11-10, *Fire hazard testing – Part 11-10: Test flames – 50 W horizontal and vertical flame test methods*

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

3 Terms and definitions

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

NOTE Additional definitions applicable to explosive atmospheres can be found in IEC 60050-426.

3.1

separation element

mechanical element inside the equipment, which separates different parts of the equipment with different EPLs

Note 1 to entry: A separation element consists of a mechanical partition wall, which may be combined with a flameproof joint or a natural ventilation

4 Requirements for design and construction

4.1 Protection measures against ignition hazards of the electrical circuits

4.1.1 General

The equipment shall comply with the requirements of 4.1.2 or 4.1.3 in the event of a failure of one equipment means of protection, by the provision of a second independent means of protection.

NOTE 1 Types of Protection according to EPL Ga do not require a second independent means of protection, e.g. Ex "ia" (IEC 60079-11), Ex "ma" (IEC 60079-18), Ex "da" (IEC 60079-1).

Electrical connections and permanently connected cables of the equipment sited within an area requiring EPL Ga equipment shall comply with the same Level of Protection required by this standard, for example a cable suitable for EPL Gb containing non-Ex "ia" circuits additionally protected by a flameproof conduit or a cable suitable for EPL Gb provided with earth leakage protection.

NOTE 2 Detailed cable and installation requirements for Types of Protection accepted as achieving EPL Ga beyond intrinsically safe circuits are under consideration in IEC 60079-14.

NOTE 3 Because of ignition hazards which can arise from faults and/or transient circulating currents in the potential equalization system, galvanic isolation in the power and signal connections to the equipment according to 4.1.2 and 4.1.3 is commonly applied along with minimizing the effect of transient fault currents in the potential equalization network by the use of electrical protection equipment such as sensitive earth leakage monitors.

4.1.2 Application of two independent Types of Protection providing EPL Gb

Electrical equipment shall comply with the requirements of two independent Types of Protection that provide EPL Gb. If one Type of Protection fails, the other Type of Protection shall continue to function. The independent Types of Protection shall not have a common mode of failure, except as specified in this clause. Combined types of protection providing EPL Gb shall depend on different physical protection principles.

NOTE 1 An example of a common mode of failure is if an Ex "d" enclosure containing arcing components is installed inside an Ex "e" enclosure. Should the Ex "d" enclosure be compromised, it would also compromise the Ex "e" enclosure.

NOTE 2 The combination of Ex "d" and Ex "q" both depend on the avoidance of flame propagation (same physical protection principle) and may not be useful in combination. In practice, some combinations may not be useful, for example the combination of oil immersion "o" and powder filling "q".

Where combined types of protection are used, it shall be possible for each Type of Protection to be tested individually (see 5.1).

Both Types of Protection shall be assessed using the most arduous fault condition of the other Type of Protection. When combining intrinsic safety, Type of Protection "ib", with other

Types of Protection, the second Type of Protection shall be assessed, with the most arduous fault condition applied to the intrinsically safe circuit. Thermal dissipation shall be considered in case of a fault of one Type of protection.

When using two Types of Protection, which both rely on the same parameter (for example, the creepage distance combining Ex “ib” with Ex “e”), the most stringent requirement of both Types of Protection shall be applied.

If two Types of Protection are combined which both rely on the enclosure, one of the following shall be met:

- a) if two enclosures are used (one totally enclosed within the other), each enclosure shall comply with the requirements of the respective Type of Protection; or
- b) if only one enclosure is used, the enclosure and the cable glands shall meet the impact test requirements of IEC 60079-0, using the Group I values.

Examples of relevant combinations of two independent Types of Protection are as follows:

- inductive transmitters (for example proximity switches, electrical position sensors) with intrinsic safety “ib” enclosed by encapsulation “mb”. The connections to intrinsically safe “ib” circuits can be protected by the increased safety “e”;
- a luminaire designed as increased safety “e” may be included in a flameproof enclosure “d”;
- measuring transducers with intrinsic safety “ib” and a flameproof enclosure “d”;
- equipment with electrical circuits of intrinsic safety “ib”, additionally protected by powder filling “q”;
- electromagnetic valves with encapsulation “mb”, enclosed by a flameproof enclosure “d”;
- increased safety “e”, with pressurized equipment “pxb”.

4.1.3 Application of a Type of Protection providing EPL Gb and a separation element

4.1.3.1 General

Equipment which is mounted through or forms part of the boundary wall to an area requiring EPL Ga and contains electrical circuits which do not comply with EPL Ga shall comply with at least one of the Types of Protection providing EPL Gb. Additionally, it shall contain a mechanical separation element as part of the equipment to separate the electrical circuits of the equipment from the area requiring EPL Ga.

If the Type of Protection fails, the separation element shall:

- a) prevent flame propagation through the equipment into the area requiring EPL Ga,
- b) maintain its safety characteristics,
- c) not exceed the maximum surface temperature of the specified temperature class of the equipment (see 5.3).

4.1.3.2 Partition walls

Partition walls shall be constructed of either:

- a) corrosion-resistant metals, glass or ceramics,
- b) other materials which can be verified to provide the same level of safety. In this case, the certificate number shall include the “X” suffix in accordance with the marking requirements of IEC 60079-0.

If the wall thickness is less than 1 mm, the certificate number shall include the “X” suffix in accordance with the marking requirements of IEC 60079-0 and the Specific Conditions of Use

listed on the certificate shall indicate that the material shall not be subject to environmental conditions which might adversely affect the partition wall.

If the partition wall is under constant vibrational stress (for example vibrating membranes), the minimum endurance limit at maximum amplitude shall be defined in the documentation (see Clause 7). Due to specified process pressure, loads or temperature, the separation element shall not impair the Type of Protection.

A wall thickness less than 1 mm is only permitted in combination with intrinsic safety “ib”, or a flameproof joint or natural ventilation (see 4.1.3.3). For glass or ceramics, a minimum thickness of 1/10 of the diameter/maximum dimension but not less than 1 mm is required.

In addition to the requirements of 4.1.3.1 to 4.1.3.3, metallic partition walls with a thickness ≥ 1 mm may be provided with suitable conductor bushings (see Figure 1).

To avoid a critical concentration of explosive gas atmosphere diffusing from the area requiring EPL Ga into the enclosure containing the electrical circuits, the leakage rate through the bushing shall be low compared to the leakage rate from the enclosure into the free atmosphere. For example this could be done using a standard enclosure with an IP67 rating according to IEC 60529, a bushing with a leakage rate equivalent to a helium-leakage rate less than $10^{-2} \text{ Pa} \times \text{l/s}$ ($10^{-4} \text{ mbar} \times \text{l/s}$) at a pressure difference of 10^5 Pa (1 bar). This can be achieved, for example, by using a glass or ceramic bushing as shown in Figure 1.

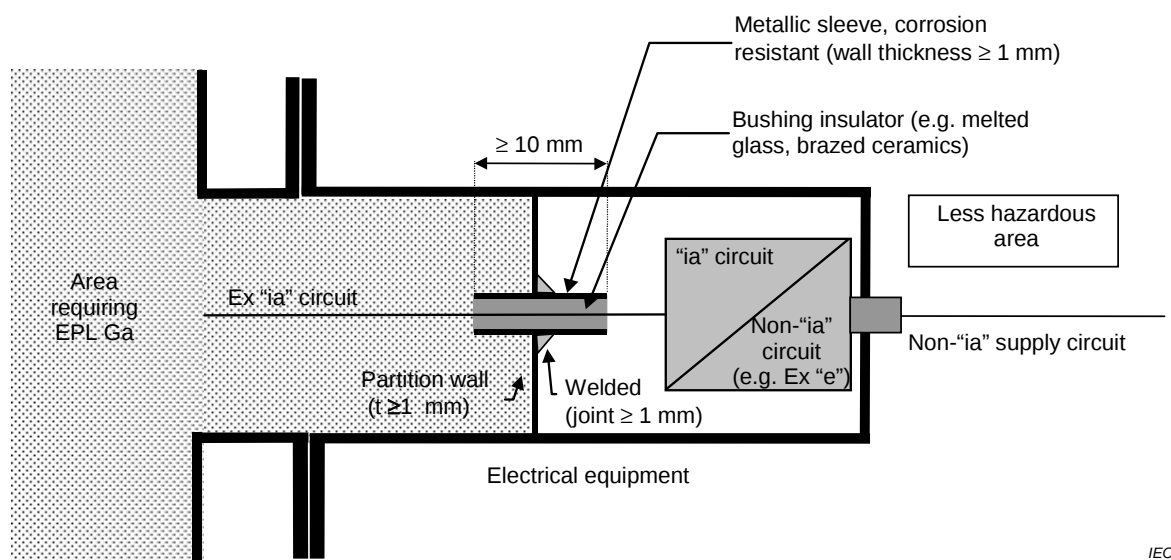


Figure 1 – Example of a partition wall with a conductor bushing considered as gas diffusion tight

4.1.3.3 Requirements depending on the thickness of the partition wall

The combinations of separation elements and additional protective measures depend on the wall thickness, t , of the partition wall as described below and shown in Table 1:

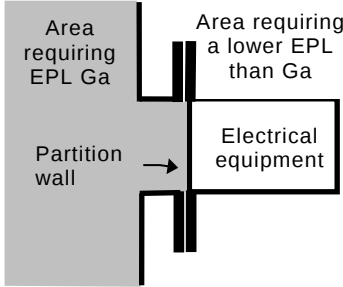
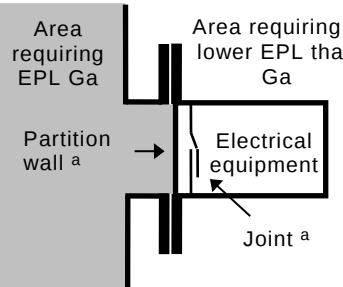
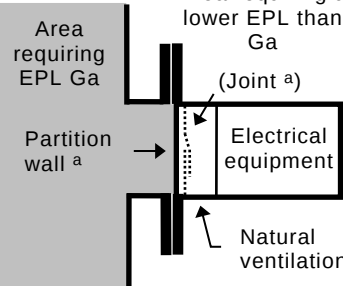
- i) For homogeneous partition walls with a thickness ≥ 3 mm, no additional protection measures are required.
- ii) For homogeneous partition walls with a thickness of $3 \text{ mm} > t \geq 1 \text{ mm}$, one EPL Gb type of protection is required (see example a) of Table 1). A homogeneous part of the enclosure of an equipment with a EPL Gb type of protection may form the partition wall, even for types of protection which rely on the enclosure, provided the equipment does not contain an ignition capable source, for example exposed contacts (see example a) of Table 1). If

the equipment contains a source of ignition in normal operation, either a flameproof joint (example b) of Table 1) or a ventilated air gap (example c) of Table 1) is also required.

- iii) Behind partition walls of $1\text{ mm} > t \geq 0,2\text{ mm}$, one of the following protective measures is required:
 - Type of Protection intrinsic safety “ib” according to IEC 60079-11 (example a) of Table 1); or
 - one EPL Gb Type of Protection in combination with a flameproof joint (example b) of Table 1); or
 - one EPL Gb Type of Protection in combination with a ventilated air-gap and a flameproof joint (example c) of Table 1).
- iv) For a partition wall with $t < 0.2\text{ mm}$ (for example membranes), a flameproof joint and one EPL Gb Type of Protection are required (example b) of Table 1). If the equipment contains a source of ignition in normal operation (for example by exposed contacts), a ventilated air gap is also required (type c) of Table 1).

NOTE In the context of this clause, ‘homogeneous’ means a membrane constructed of a single piece of material without any insertions such as feed-throughs, bushings.

Table 1 – Separation elements

Type of construction	Requirements depending on the thickness, t , of the partition wall i) $t \geq 3$ mm: no additional requirements		
	ii) $3 \text{ mm} > t \geq 1 \text{ mm}$	iii) $1 \text{ mm} > t \geq 0.2 \text{ mm}$ ("X" marking required)	iv) $t < 0.2 \text{ mm}$ ("X" marking required)
a) Partition wall 	EPL Gb Type of Protection and no ignition source under normal operation (for example no exposed contacts)	Type of Protection intrinsic safety' "ib"	Not permissible
b) Partition wall + joint 	EPL Gb Type of Protection		EPL Gb Type of Protection and no ignition source under normal operation (for example no exposed contacts)
c) Partition wall + ventilation 	EPL Gb Type of Protection	EPL Gb Type of Protection and flameproof joint (dashed)	

^a Flameproof joint and partition wall are exchangeable in sequence of order.

4.1.3.4 Partition wall combined with a flameproof joint

Joints supplementing partition walls shall comply with either:

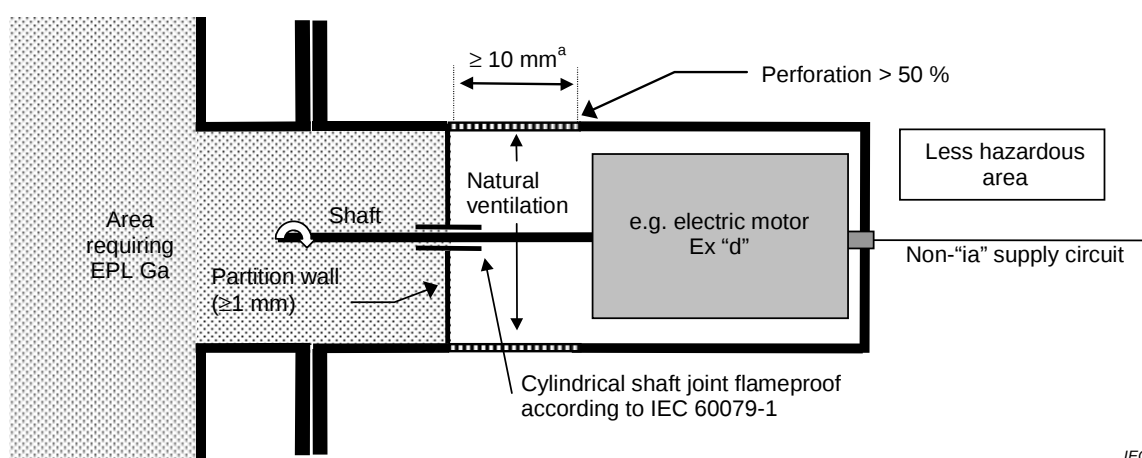
- the requirements in IEC 60079-1; to determine the joint characteristics, the free volume of the enclosure containing the electrical circuits shall be considered; or
- a construction, where the same level of safety as for a) can be demonstrated.

NOTE For example, a cylindrical PTFE-bushing pressed form-fit into a metallic enclosure at a length ≥ 40 mm. A permanently compressed joint with a length of at least 17 mm is also suitable (for example using a conical PTFE-bushing compressed by a spring).

Non-metallic components in separation elements shall meet the requirements of IEC 60695-11-10, flammability category V-0 and have a chemical resistivity equivalent, for example to that of glass, ceramics, non-regenerated PTFE or epoxy resin for petrochemical applications.

4.1.3.5 Partition wall combined with an airgap with natural ventilation

The ventilation shall ensure that under the most arduous process conditions specified by the manufacturer and the anticipated leakages, an accumulation of flammable materials in the equipment is prevented. Under atmospheric process conditions, the ventilation is sufficient for all gases, vapours and mists, if the length of the air-gap is ≥ 10 mm and the effective perforation in the circumference is at least 50 %. In addition to the requirements of 4.1.3.1 to 4.1.3.3, metallic partition walls with a thickness ≥ 1 mm and a suitable air-gap may be provided, for example with a cylindrical flameproof shaft joint according to IEC 60079-1 (see Figure 2). In this case, the ventilation air gap shall have a minimum length of 10 mm or a length equal to the diameter of the shaft, whichever is greater.



^a Required for sufficient ventilation.

NOTE The cylindrical shaft joint inside the partition wall as shown in Figure 2 is not a supplementing joint as referred to in 4.1.3.4.

Figure 2 – Example of a separation element with a cylindrical shaft joint and natural ventilation

4.2 Equipment with moving parts

4.2.1 Frictional heating

If the equipment contains moving parts, temperature rise due to frictional heating may occur under normal operation or fault condition. It shall be taken into consideration when determining the maximum surface temperature.

4.2.2 Damage arising from failure of moving parts

In case of a failure of moving parts, the Types of Protection shall not be adversely affected.

4.2.3 Light metals

Operational friction or impact between equipment parts made of light metals or their alloys (with concentrations above the limits given in IEC 60079-0) with equipment parts made of iron/steel is not permitted. Operational friction or impact between two light metals is permitted.

NOTE Light metals include for example aluminium, magnesium, titanium or zirconium.

4.3 Process connection

If the equipment is mounted across the boundary wall between an area requiring EPL Ga and a less hazardous area, the construction shall ensure that under normal operation conditions:

- a) explosive gas atmospheres cannot be released from an area requiring EPL Ga creating an explosive atmosphere in the surrounding area; and
- b) that in case of an ignition of an explosive gas atmosphere in the surrounding area there is no flame propagation into the area requiring EPL Ga.

The equipment shall be designed to allow installation in a manner that will result in a sufficiently tight joint (IP 66 or IP 67) or a flameproof joint according to IEC 60079-1 (joints specified for a volume $\leq 100 \text{ cm}^3$) between the less hazardous area and area requiring EPL Ga.

NOTE 1 For example, equipment with an integrated separation element according to 4.1.3 or with an IP67 rating according to IEC 60529 between the area requiring EPL Ga and the less hazardous area is suitable.

Process connections shall comply with an international or equivalent national standard.

NOTE 2 Examples of process connections which are considered as suitable include:

- a) gas-tight standardized industry flange;
- b) gas-tight standardized tube fitting;
- c) gas-tight standardized thread connection.

If, for functional purposes, an opening is required in the boundary wall of the area requiring EPL Ga (for example chemical sampling at the open nozzle, rope guide for probes), instructions for the user are required to indicate the risk of flammable gas release and flame entrance (see Clause 7).

5 Type tests

5.1 Standardized types of protection

Equipment in which EPL Gb Types of Protection are applied shall be submitted to type verifications and tests as specified in the respective standards. If the combination of two EPL Gb Types of Protection according to 4.1.2 are applied, both Types of Protection shall be tested independently.

5.2 Separation elements

Separation elements in accordance with 4.1.3 shall be tested in such a way that the operational parameters (for example pressure or temperature limits) stated by the manufacturer are verified.

Partition walls according to “4.1.3.2b)”

- which are exposed to operational pressure shall be subject to the thermal endurance test of IEC 60079-0 followed by the pressure test. The pressure test shall be performed at maximum operational pressure for 1 min without leakage;
- which are exposed to constant vibrational stress the specified vibrational endurance limit (cycles) shall be verified at the maximum amplitude and at the specified temperature limits.

5.3 Temperature evaluation

For the temperature evaluation, two independent faults shall be taken into account.

This applies also to separation elements of any thickness combined with or partly formed by equipment with one EPL Gb type of protection.

6 Marking

6.1 General

The equipment shall be marked with the EPL and according to the Type of Protection as defined in the applicable standard.

Equipment intended for installation in the boundary wall between an area requiring EPL Ga and a less hazardous area shall have both EPLs marked on the label separated by a slash “/”. If the equipment group or temperature class differ for the two Types of Protection, the complete designation of each rating shall be used and separated by a space.

Where more than one Type of Protection is used in accordance with 4.1.2, the symbols for the Types of Protection shall be joined with a “+”.

6.2 Examples of marking

- a) Equipment protected by two Types of Protection which is intended to be completely installed inside the area requiring EPL Ga for example:

Ex d+e IIB T4 Ga

- b) Equipment which is installed in the boundary wall between an area requiring EPL Ga and the less hazardous area, both EPLs are marked on the label separated by a slash “/”, for example:

Ex d IIC T6 Ga/Gb

or

Ex ia/d IIC T6 Ga/Gb

NOTE 1 Intrinsic safety “ia” equipment providing EPL Ga with a flameproof “d” compartment providing EPL Gb.

or

Ex d+e / d IIB T4 Ga/Gb

NOTE 2 Two independent Types of Protection flameproof “d” and increased safety “e” providing EPL Ga with a flameproof “d” compartment providing EPL Gb.

or

Ex ia IIC T4 / Ex d IIB T6 Ga/Gb

NOTE 3 An intrinsically safe sensor providing EPL Ga suitable for Group IIC and having a temperature class T4 and a flameproof compartment providing EPL Gb suitable for Group IIB, having a temperature class T6.

7 Instructions

7.1 Separation elements:

For equipment according to 4.1.3 the instructions according to IEC 60079-0 shall additionally specify the following details, to enable the user to confirm its suitability for the particular application:

- the material of the partition wall;
- if the wall thickness is less than 1 mm, the instructions shall indicate that the material shall not be subject to environmental conditions which might adversely affect the partition wall;
- if the partition wall is under constant vibrational stress (for example vibrating membranes), the minimum endurance limit at maximum amplitude;

- for partition walls according to 4.1.3.2 b): the material and its mechanical and thermal properties;
- for separation elements according to 0: the material of non metallic components in the separation element and its mechanical and thermal stress limits ;
- for separation elements according to 4.1.3.5 to avoid obstruction of the natural ventilation e.g. by presence of dust.

7.2 Process connection:

If an opening is required in the boundary wall of the area requiring EPL Ga the risk of flammable gas release and flame entrance shall be specified.

7.3 EPL allocation

If the marking indicates several EPLs for the equipment (e.g. Ga/Gb), it shall be specified which parts of the equipment comply with the different EPLs.

Bibliography

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

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

IEC 60079-14, *Explosive atmospheres – Part 14: Electrical installations design, selection and erection*

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	19
1 Domaine d'application	23
2 Références normatives	23
3 Termes et définitions	24
4 Exigences relatives à la conception et la construction	24
4.1 Moyens de protection contre les risques d'allumage dus aux circuits électriques	24
4.1.1 Généralités	24
4.1.2 Application de deux modes de protection indépendants procurant l'EPL Gb	24
4.1.3 Application d'un mode de protection procurant l'EPL Gb et d'un élément de séparation	25
4.2 Matériels avec des pièces en mouvement	29
4.2.1 Échauffement de frottement	29
4.2.2 Dommages résultant de la défaillance de pièces en mouvement	29
4.2.3 Métaux légers	29
4.3 Connexion intervenant pendant l'opération	30
5 Essais de type	30
5.1 Modes de protection normalisés	30
5.2 Éléments de séparation	30
5.3 Évaluation de la température	31
6 Marquage	31
6.1 Généralités	31
6.2 Exemples de marquage	31
7 Instructions	32
7.1 Éléments de séparation:	32
7.2 Connexion intervenant pendant l'opération	32
7.3 Attribution d'EPL	32
Bibliographie	33
Figure 1 – Exemple d'une cloison de séparation avec une traversée de conducteur considérée comme étanche au gaz	26
Figure 2 – Exemple d'élément de séparation avec un joint d'arbre cylindrique et une ventilation naturelle	29
Tableau 1 – Éléments de séparation	28

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES –

**Partie 26: Matériel d'un niveau de protection du matériel
(EPL) Ga**

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 60079-26 a été établie par le comité d'études 31 de l'IEC: Matériels pour atmosphères explosives.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 2006 et constitue une révision technique.

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

Modifications	Article	Type		
		Modifications mineures et éditoriales	Extension	Modifications techniques majeures
Suppressions de notes	1	X		
Suppression de référence aux matériels associés	1	X		
Inclusion de références normatives supplémentaires	3	X		
Suppression des exigences relatives aux dangers d'allumage d'origine mécanique ou électrostatique (à présent couvertes par l'IEC 60079-0)	4,1	X		
Apport de détails pour l'exigence relative à l'élément de séparation concernant les influences externes	4.1.3.2	X		
Suppression de la sécurité intrinsèque Ex ia comme mode unique de protection y compris le matériel associé (désormais couverte par EPL)	4.2.2 (éd.2)	X		
Suppression de l'encapsulation Ex ma comme mode unique de protection (désormais couverte par EPL)	4.2.3 (éd.2)	X		
Conditions a) et b) reliées par un "et", d'où suppression de l'exigence de "joint antidéflagrant " dans l'article suivant. Les deux exigences étant déjà traitées par les éléments de séparation et les connexions intervenant dans les opérations normalisées.	4.3	X		
La connexion intervenant pendant l'opération nécessite un joint suffisamment étanche: Ajout de IP66 en variante à IP67	4.3		X	
Suppression de l'exigence relative aux composants conducteurs isolés (désormais couverte par l'IEC 60079-0)	4.4 (éd.2)	X		
Suppression des exigences relatives aux enveloppes non conductrices (désormais couvertes par l'IEC 60079-0)	4.5 (éd.2)	X		
L'essai des cloisons de séparation selon le 4.1.3.2 b) est davantage précisé	5.2			C1
Suppression des exemples de marquage pour le matériel associé	6.2 b)	X		
Ajout d'une Note 3 comportant un exemple supplémentaire	6.2	X		
Spécification de matériau de cloison de séparation exigée dans les instructions (également exigée en 4.1.3.2)	7	X		
Suppression de la méthode alternative d'évaluation des risques (elle est désormais généralement introduite)	Annexe A (éd.2)	X		

NOTE Les modifications techniques auxquelles il est fait référence comprennent la signification des modifications techniques dans la Norme IEC révisée, mais ne constituent pas une liste exhaustive de toutes les modifications apportées par rapport à la version précédente.

Explication des types de modifications:

A) Définitions

1) Modifications mineures et éditoriales:

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

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

2) Extension: Ajout d'options techniques

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

3) Modifications techniques majeures:

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

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

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

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

C1: Introduction d'essais de type relatifs aux éléments de séparation selon le "4.1.3.2 b)"

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
31/1146/FDIS	31/1155/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.

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

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

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

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

ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES –

Partie 26: Matériel d'un niveau de protection du matériel (EPL) Ga

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60079 spécifie les exigences alternatives relatives à la construction, aux essais et au marquage du matériel électrique fournissant le niveau de protection du matériel (EPL, *Equipment Protection Level*) Ga lorsque des types normalisés uniques de Protection (comme par ex. Ex "ia", Ex "ma", Ex "da") ne peuvent pas être appliqués. La présente norme s'applique au matériel installé en chevauchement sur des emplacements pour lesquels différents niveaux de protection du matériel peuvent être exigés.

EXEMPLE: Matériel installé dans la cloison d'un conteneur de stockage contenant une Zone 0 (exigeant l'EPL Ga) dans un emplacement défini comme étant une Zone 1 (exigeant l'EPL Gb).

Ce matériel électrique assure, dans les limites des paramètres de fonctionnement spécifiés par le constructeur, un très haut niveau de protection prenant en compte le cas de rares dysfonctionnements liés au matériel, ou d'apparition simultanée de deux dysfonctionnements indépendants l'un de l'autre.

NOTE Un dysfonctionnement peut résulter d'une défaillance d'un composant du matériel électrique ou d'une influence externe prévisible. Deux dysfonctionnements indépendants qui peuvent apparaître plus fréquemment et qui, séparément, ne créeraient pas de risque d'allumage, mais qui, ensemble, pourraient créer un risque d'allumage, sont considérés dans leur conjonction comme formant un dysfonctionnement rare.

La présente norme complète et modifie les exigences générales de l'IEC 60079-0. Lorsqu'une exigence de la présente norme entre en contradiction avec une exigence de l'IEC 60079-0, l'exigence de la présente norme prévaut.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

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

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

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

IEC 60695-11-10, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 11-10: Flamme d'essai – Méthodes d'essai horizontal et vertical à la flamme de 50 W*

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

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.

NOTE Des définitions complémentaires applicables aux atmosphères explosives figurent dans l'IEC 60050-426.

3.1

élément de séparation

élément mécanique situé à l'intérieur d'un matériel, prévu pour séparer différentes parties du matériel de différents EPL

Note 1 à l'article: Un élément de séparation est constitué d'une cloison de séparation mécanique, pouvant être combinée avec un joint antidéflagrant une ventilation naturelle

4 Exigences relatives à la conception et la construction

4.1 Moyens de protection contre les risques d'allumage dus aux circuits électriques

4.1.1 Généralités

Le matériel doit être conforme aux exigences du 4.1.2 ou du 4.1.3 dans l'éventualité d'une défaillance du mode de protection d'un matériel, par la présence d'un second mode de protection indépendant.

NOTE 1 Les types de Protection selon l'EPL Ga ne nécessitent pas un second mode de protection indépendant, par exemple, Ex "ia" (IEC 60079-11), Ex "ma" (IEC 60079-18), Ex "da" (IEC 60079-1).

Les connexions électriques et les câbles connectés en permanence appartenant aux matériels situés dans un emplacement exigeant l'EPL Ga doivent posséder le même niveau de protection exigé par la présente norme, par exemple un câble adapté à l'EPL Gb, contenant des circuits non Ex "ia" et protégé aussi par un conduit antidéflagrant ou un câble adapté à l'EPL Gb combiné avec une protection de courant de fuite de terre.

NOTE 2 Les exigences détaillées pour les câbles et les installations pour des Types de Protection acceptés comme atteignant l'EPL Ga en dehors des circuits de sécurité intrinsèque sont à l'étude dans l'IEC 60079-14.

NOTE 3 À cause risques d'allumage qui peuvent se produire à partir de courants de circulation transitoires et/ou de défaut dans le réseau de liaison équipotentielle, une isolation galvanique des connexions de puissance et de signal du matériel selon 4.1.2 et 4.1.3 est couramment appliquée ainsi que des dispositions en vue de réduire les effets des courants de défaut transitoires dans le réseau de liaison équipotentielle par l'emploi de dispositifs de protection électrique tels que des détecteurs de courants de fuite de terre.

4.1.2 Application de deux modes de protection indépendants procurant l'EPL Gb

Les matériels électriques doivent être conformes aux exigences de deux modes de protection indépendants procurant l'EPL Gb. Si un mode de protection est défaillant, l'autre mode de protection doit continuer à fonctionner. Les modes de protection indépendants ne doivent pas avoir de défaillance de mode commun de défaillance, sauf exception indiquée dans le présent article. Les modes de protection combinés procurant l'EPL Gb doivent dépendre de principes de protection physique différents.

NOTE 1 Un exemple de mode commun de défaillance est le cas d'une enveloppe Ex "d" contenant des composants produisant des arcs et elle-même placée à l'intérieur d'une enveloppe Ex "e". Si l'enveloppe Ex "d" était compromise, l'enveloppe Ex "e" en serait également compromise.

NOTE 2 La combinaison de Ex "d" et de Ex "q", deux modes de protection fondés sur l'empêchement de la propagation de la flamme, (même principe de protection physique) peut ne pas être utile en ladite combinaison. En pratique, certaines combinaisons peuvent ne pas être utiles, par exemple celle de l'immersion dans l'huile "o" et du remplissage pulvérulent "q".

Quand la combinaison de modes de protection est utilisée, chaque mode de protection doit pouvoir être éprouvé individuellement (voir le 5.1).

Les deux modes de protection doivent être évalués dans les conditions de défaut les plus sévères de l'autre mode de protection. Lors de la combinaison d'un mode de protection de sécurité intrinsèque de catégorie "ib" avec un autre mode de protection, ce dernier doit être évalué dans les conditions de défaut les plus sévères appliquées au circuit de sécurité intrinsèque. La dissipation thermique doit être envisagée en cas de défaut d'un mode de protection.

Lorsque les deux modes de protection qui sont utilisés sont liés au même paramètre (par exemple les lignes de fuite pour la combinaison Ex "ib" avec Ex "e"), l'exigence la plus contraignante des deux modes de protection doit s'appliquer.

Si deux modes de protection faisant appel tous les deux à des enveloppes sont combinés, l'une des exigences suivantes doit être respectée:

- a) si deux enveloppes sont utilisées (l'une placée entièrement dans l'autre), chaque enveloppe doit être conforme aux exigences du mode de protection la concernant; ou
- b) si une seule enveloppe est utilisée, l'enveloppe et l'entrée de câble doivent être conformes aux exigences de l'essai de choc de l'IEC 60079-0, en utilisant les valeurs du Groupe I.

Exemples de combinaisons pertinentes de deux modes de protection indépendants:

- transmetteurs inductifs (par exemple interrupteurs de proximité, détecteurs électriques de position) avec une sécurité intrinsèque de catégorie "ib" dans un encapsulage "mb". Les connexions au circuit en sécurité intrinsèque de catégorie "ib" peuvent être protégées par la sécurité augmentée "e";
- un luminaire conçu en sécurité augmentée "e" peut être inclus dans une enveloppe antidéflagrante "d";
- capteurs de mesure en sécurité intrinsèque de catégorie «ib» et une enveloppe antidéflagrante «d»;
- matériels avec des circuits électriques de sécurité intrinsèque de catégorie "ib", protégés aussi par remplissage pulvérulent "q";
- vannes électromagnétiques avec encapsulage de catégorie "mb", elles-mêmes placées dans une enveloppe antidéflagrante "d";
- sécurité augmentée "e", avec un matériel à surpression interne de catégorie "pxb".

4.1.3 Application d'un mode de protection procurant l'EPL Gb et d'un élément de séparation

4.1.3.1 Généralités

Le matériel qui est monté en chevauchement de la cloison de délimitation d'un emplacement exigeant l'EPL Ga ou qui en fait partie et qui contient des circuits électriques qui ne sont pas conformes à l'EPL Ga doit être conforme au minimum à l'un des modes de protection procurant l'EPL Gb. De plus, il doit inclure un élément de séparation mécanique intégré au matériel pour isoler les circuits électriques du matériel de l'emplacement exigeant l'EPL Ga.

Si le mode de protection est défaillant, l'élément de séparation doit:

- a) prévenir la propagation des flammes à travers le matériel vers l'emplacement exigeant l'EPL Ga,
- b) conserver ses caractéristiques de sécurité,
- c) ne pas dépasser la température de surface maximale de la classe spécifiée du matériel (voir le 5.3).

4.1.3.2 Cloisons de séparation

Les cloisons de séparation doivent être construites,

- a) en métal résistant à la corrosion, en verre ou en céramique,
- b) ou en d'autres matériaux dont on peut vérifier qu'ils procurent le même niveau de sécurité. Dans ce cas, le numéro de certificat doit inclure le suffixe "X" conformément aux exigences de marquage de l'IEC 60079-0.

Si l'épaisseur de la cloison est inférieure à 1 mm, le numéro de certificat doit inclure le suffixe "X" conformément aux exigences de marquage de l'IEC 60079-0 et les Conditions Spécifiques d'Utilisation énumérées dans le certificat doivent indiquer que le matériau ne doit pas être soumis à des contraintes environnementales qui pourraient affecter défavorablement la cloison de séparation.

Si la cloison de séparation est soumise à des contraintes vibratoires constantes (par exemple des membranes vibrantes), la limite d'endurance minimale à l'amplitude maximale doit être définie dans la documentation (voir l'Article 7). Du fait de la pression du processus, des charges ou de la température spécifiées, l'élément de séparation ne doit pas compromettre le mode de protection.

Une cloison d'épaisseur inférieure à 1 mm est permise seulement en combinaison avec une sécurité intrinsèque de catégorie "ib", ou bien un joint antidéflagrant ou une ventilation naturelle; (voir le 4.1.3.3). Pour le verre ou les céramiques, une épaisseur minimale de 1/10 du diamètre/de la dimension maximale mais pas inférieure à 1 mm est exigée.

En plus des exigences de 4.1.3.1 à 4.1.3.3, des cloisons de séparation métalliques ayant une épaisseur ≥ 1 mm peuvent être équipées de traversées de conducteurs appropriées (voir Figure 1).

Pour éviter une concentration critique d'atmosphère explosive gazeuse, se diffusant de l'emplacement exigeant l'EPL Ga vers l'enveloppe contenant les circuits électriques, le taux de fuite à travers la traversée doit rester faible en comparaison de celui de l'enveloppe vis-à-vis de l'atmosphère extérieure. À cet effet, on pourrait par exemple utiliser une enveloppe normalisée avec un indice de protection IP67 selon l'IEC 60529, une traversée ayant un taux de fuite équivalent à un taux de fuite d'hélium inférieur à 10^{-2} Pa $\times$ l/s (10^{-4} mbar $\times$ l/s) sous une pression différentielle de 10^5 Pa (1 bar). On peut, par exemple, à cet effet utiliser une traversée en verre ou en céramique comme le montre la Figure 1.

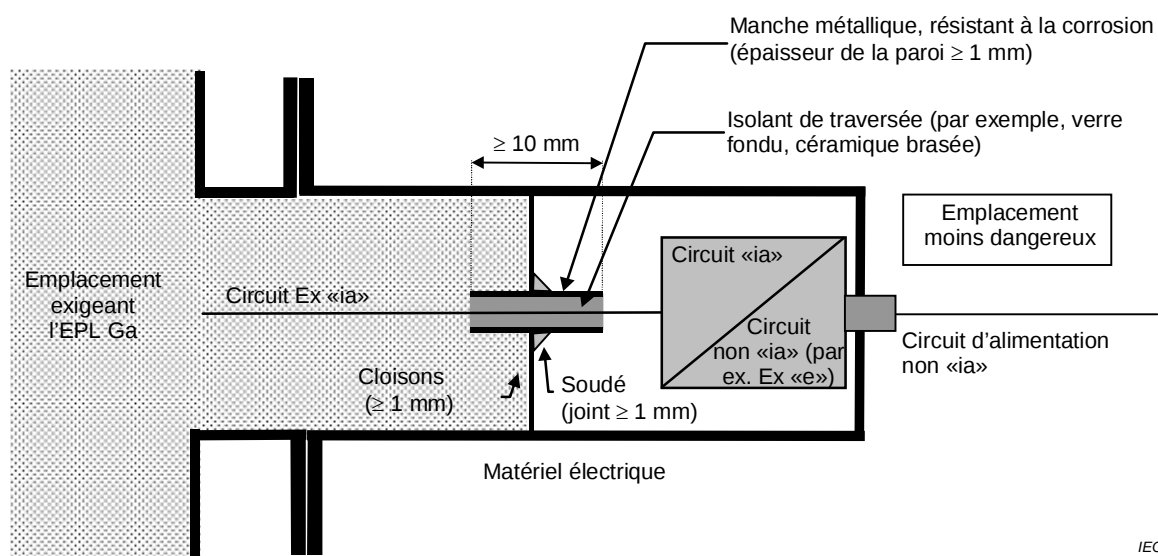


Figure 1 – Exemple d'une cloison de séparation avec une traversée de conducteur considérée comme étanche au gaz

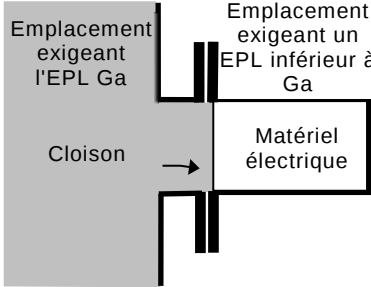
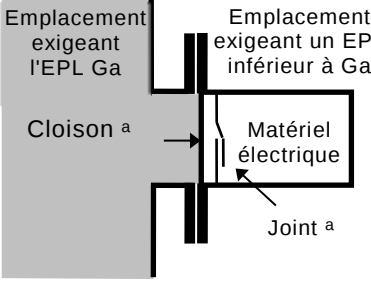
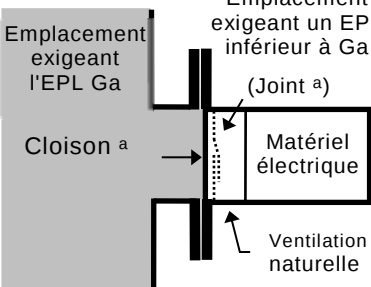
4.1.3.3 Exigences dépendant de l'épaisseur de la cloison de séparation

Les combinaisons d'éléments de séparation et les mesures complémentaires de protection dépendent de l'épaisseur t , de la cloison de séparation comme cela est décrit ci-après et illustré dans le Table 1:

- i) Pour les cloisons de séparation homogènes et d'épaisseur ≥ 3 mm, aucune mesure complémentaire de protection n'est exigée.
- ii) Pour les cloisons de séparation homogènes et d'épaisseur de $3 \text{ mm} > t \geq 1 \text{ mm}$, un mode de protection EPL Gb est exigé (voir exemple a) dans le Table 1). Une partie homogène de l'enveloppe d'un matériel avec un mode de protection EPL Gb peut former une cloison de séparation, même pour des modes de protection dépendant de l'enveloppe, sous réserve que le matériel ne contienne pas de source d'allumage, par exemple des contacts exposés (voir exemple a) du Table 1). Si, en fonctionnement normal, le matériel contient une source d'allumage, soit un joint antidéflagrant (exemple b) du Table 1), soit un interstice d'air ventilé (exemple c) du Table 1) est également exigé.
- iii) Derrière une cloison de séparation d'épaisseur de $1 \text{ mm} > t \geq 0,2 \text{ mm}$, une des mesures de protection suivantes est exigée:
 - Un mode de protection de sécurité intrinsèque de catégorie "ib" conformément à l'IEC 60079-11 (exemple a) du Table 1); ou
 - un mode de protection EPL Gb combiné avec un joint antidéflagrant (exemple b) du Table 1); ou
 - un mode de protection EPL Gb en combinaison avec un interstice d'air ventilé et un joint antidéflagrant (exemple c) du Table 1).
- iv) Pour une cloison de séparation d'épaisseur $t < 0,2 \text{ mm}$ (par exemple une membrane), un joint antidéflagrant et un mode de protection EPL Gb sont exigés (exemple b) du Table 1). Si, dans les conditions opératoires normales, l'appareil contient une source d'allumage (par exemple des contacts exposés), un interstice d'air ventilé est également exigé (exemple c) du Table 1).

NOTE Dans le présent article, le mot 'homogène' se rapporte à une membrane construite d'une seule pièce sans aucune insertion telle qu'un traversant ou un connecteur de traversée.

Tableau 1 – Éléments de séparation

Mode de construction	Exigences dépendant de l'épaisseur, t , de la cloison de séparation i) $t \geq 3$ mm: pas d'exigence complémentaire		
	ii) $3 \text{ mm} > t \geq 1 \text{ mm}$	iii) $1 \text{ mm} > t \geq 0.2 \text{ mm}$ (marquage "X" exigé)	iv) $t < 0.2 \text{ mm}$ (marquage "X" requis))
a) Cloison 	Mode de protection EPL Gb et pas de source d'allumage en fonctionnement normal (par exemple contacts non exposés)	Mode de protection de sécurité intrinsèque de catégorie "ib"	Interdit
b) Cloison + joint 	Mode de protection EPL Gb		Mode de protection EPL Gb et pas de source d'allumage en fonctionnement normal (par exemple contacts non exposés)
c) Cloison + ventilation 	Mode de protection EPL Gb	Mode de protection EPL Gb et joint antidéflagrant (en pointillé)	

^a Joint antidéflagrant et cloison peuvent être inversés dans l'ordre.

4.1.3.4 Cloison de séparation combinée à un joint antidéflagrant

Les joints venant en supplément à une cloison de séparation doivent être conformes soit:

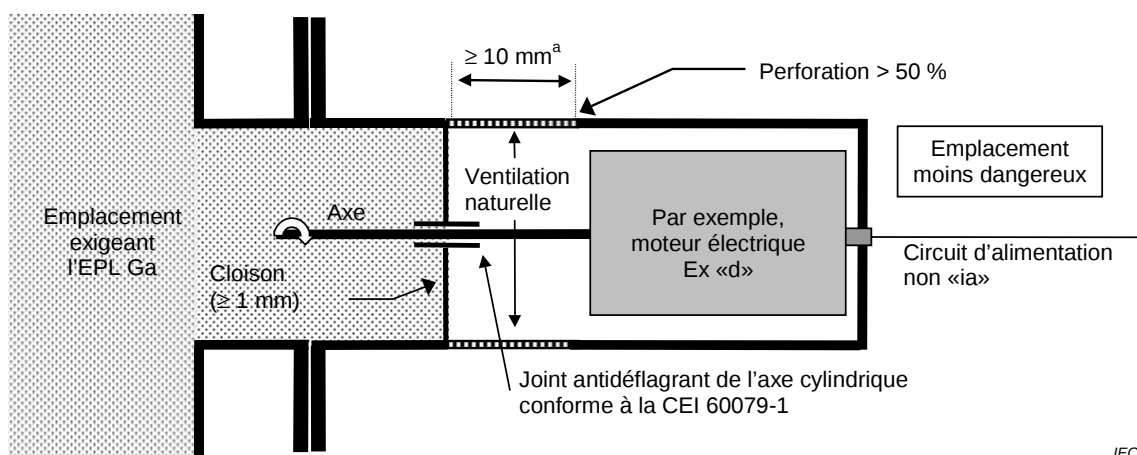
- aux exigences figurant dans l'IEC 60079-1; le volume libre de l'enveloppe contenant les circuits électriques doit être pris en considération, pour déterminer les caractéristiques du joint;
- soit à une construction pour laquelle le même niveau de sécurité que pour le point a) peut être démontré.

NOTE Par exemple, une traversée cylindrique en PTFE mise en forme par pression dans une enveloppe métallique avec une longueur ≥ 40 mm. Un joint comprimé en permanence sur une longueur d'au moins 17 mm est aussi approprié (par exemple en utilisant une traversée conique PTFE comprimée par un ressort).

Les composants non métalliques des éléments de séparation doivent être conformes aux exigences de l'IEC 60695-11-10, catégorie d'inflammabilité V-0, et comporter une résistivité chimique équivalente, par exemple, à celle du verre, des céramiques, du PTFE non régénéré ou des résines époxy pour les applications pétrochimiques.

4.1.3.5 Cloison de séparation combinée à un interstice d'air ventilé naturellement

La ventilation doit garantir que, sous les conditions de fonctionnement les plus difficiles spécifiées par le constructeur et avec les fuites prévisibles, une accumulation de matériaux inflammables dans le matériel est empêchée. Dans les conditions atmosphériques de fonctionnement, la ventilation est suffisante pour tous les gaz, vapeurs et brouillards, si la longueur de l'entrefer est ≥ 10 mm et que les perforations d'aération couvrent au moins 50 % de la surface latérale. En plus des exigences de 4.1.3.1 à 4.1.3.3, des cloisons de séparation métalliques, d'épaisseur ≥ 1 mm et avec un interstice adéquat, peuvent être équipées, par exemple d'un joint d'arbre cylindrique antidéflagrant, en conformité avec l'IEC 60079-1, (voir la Figure 2). Dans ce cas, l'interstice d'air de ventilation doit avoir une longueur minimale de 10 mm, ou une longueur égale au diamètre de l'arbre, la longueur la plus grande étant considérée.



^a Exigé pour une ventilation suffisante.

NOTE Le joint d'arbre cylindrique placé dans la cloison de séparation comme montré à la Figure 2 n'est pas un joint supplémentaire au sens de 4.1.3.4.

Figure 2 – Exemple d'élément de séparation avec un joint d'arbre cylindrique et une ventilation naturelle

4.2 Matériels avec des pièces en mouvement

4.2.1 Échauffement de frottement

Si le matériel contient des pièces en mouvement, la température peut s'élever du fait de l'échauffement dû au frottement, aussi bien dans des conditions normales de fonctionnement qu'en cas de dysfonctionnement. Cela doit être pris en considération dans la détermination de la température de surface maximale.

4.2.2 Dommages résultant de la défaillance de pièces en mouvement

En cas de défaillance d'une pièce en mouvement, les modes de protection ne doivent pas être affectés.

4.2.3 Métaux légers

Le frottement ou le choc dû au fonctionnement entre les parties du matériel en métal léger ou leurs alliages (avec des concentrations au-dessus des limites données dans l'IEC 60079-0) et

les parties du matériel en fer ou en acier n'est pas autorisé. Un frottement ou un choc entre deux métaux légers, dû au fonctionnement, est accepté.

NOTE À titre d'exemples de métaux légers, on peut citer l'aluminium, le magnésium, le titane ou le zirconium.

4.3 Connexion intervenant pendant l'opération

Si le matériel est monté en chevauchement d'une cloison séparant un emplacement exigeant l'EPL Ga et un emplacement moins dangereux, la construction doit garantir que lors de conditions de fonctionnement normal:

- a) des atmosphères explosives gazeuses ne peuvent pas être émises dans l'emplacement exigeant l'EPL Ga et causer une atmosphère explosive dans l'emplacement environnant, et
- b) dans le cas d'un allumage d'une atmosphère explosive gazeuse dans l'emplacement environnant, il n'y a pas possibilité de propagation de flammes vers l'emplacement exigeant l'EPL Ga.

Le matériel doit être conçu en vue de permettre une installation comportant un joint suffisamment étanche (IP 66 ou IP 67) ou un joint antidéflagrant selon l'IEC 60079-1 (joints spécifiés pour un volume $\leq 100 \text{ cm}^3$) entre l'emplacement moins dangereux et l'emplacement exigeant l'EPL Ga.

NOTE 1 Par exemple, un matériel comportant un élément de séparation intégré conforme à 4.1.3 ou doté d'un indice de protection IP67 selon l'IEC 60529 entre l'emplacement exigeant l'EPL Ga et l'emplacement moins dangereux est adapté.

Les connexions intervenant dans les opérations doivent être conformes à une norme internationale, ou un équivalent national.

NOTE 2 Exemples de connexions intervenant dans les opérations considérées comme étant adéquates:

- a) bride industrielle normalisée hermétique au gaz;
- b) raccord de tube normalisé hermétique au gaz;
- c) connexion vissée normalisée hermétique au gaz.

Si, pour des raisons fonctionnelles, une ouverture est requise dans la cloison de délimitation de l'emplacement exigeant l'EPL Ga (par exemple pour permettre le passage d'un tube de prélèvement d'échantillons chimiques, d'un guide-câble de sondes), des instructions d'utilisation doivent indiquer le risque d'échappement de gaz inflammable et d'entrée de flamme (voir l'Article 7).

5 Essais de type

5.1 Modes de protection normalisés

Les matériels, dans lesquels sont appliqués des modes de protection EPL Gb, doivent être soumis aux essais et vérifications de type, comme stipulé dans leurs normes respectives. Si la combinaison de deux modes de protection EPL Gb est appliquée selon le 4.1.2, les deux modes de protection doivent être soumis à essai indépendamment l'un de l'autre.

5.2 Éléments de séparation

Les éléments de séparation tels que définis en 4.1.3 doivent être soumis à essai de telle sorte que les paramètres opérationnels (par exemple les pressions et températures limites) spécifiés par le constructeur soient vérifiés.

Les cloisons de séparation selon le "4.1.3.2b)"

- qui sont exposées à une pression opérationnelle doivent être soumises à l'essai d'endurance thermique figurant dans l'IEC 60079-0, suivi par l'essai de pression. L'essai de pression doit être réalisé à une pression opérationnelle maximale pendant 1 min, sans donner lieu à une fuite;
- pour celles qui sont exposées à une contrainte de vibrations constante, la limite d'endurance aux vibrations spécifiée (cycles) doit être vérifiée à l'amplitude maximale et aux limites de températures spécifiées.

5.3 Évaluation de la température

Pour l'évaluation de la température, deux défauts indépendants doivent être pris en compte.

Cela s'applique aussi aux éléments de séparation de n'importe quelle épaisseur combinés avec, ou partiellement constitués par, un matériel doté d'un mode de protection EPL Gb.

6 Marquage

6.1 Généralités

Le matériel doit comporter le marquage de l'EPL et conformément au mode de protection défini dans la norme applicable.

Les matériels destinés à une installation dans la cloison de délimitation entre un emplacement exigeant l'EPL Ga et un emplacement moins dangereux doivent comporter une étiquette sur laquelle figurent les deux EPL séparés par une barre oblique "/". Si le groupe de matériel ou la classe de température diffère pour les deux modes de protection, la désignation complète de chaque valeur doit être utilisée et séparée par un espace.

Quand plus d'un mode de protection est utilisé conformément au 4.1.2, les symboles de chaque mode de protection doivent être accompagnés d'un "+".

6.2 Exemples de marquage

- a) Matériel protégé par deux modes de protection, et destiné à une installation complète dans un emplacement exigeant l'EPL Ga, par exemple:

Ex d+e IIB T4 Ga

- b) Matériel installé dans la cloison de délimitation entre un emplacement exigeant l'EPL Ga et un emplacement moins dangereux, les deux zones sont marquées sur la plaque et séparées par une barre oblique "/", par exemple:

Ex d IIC T6 Ga/Gb

ou

Ex ia/d IIC T6 Ga/Gb

NOTE 1 Matériel de sécurité intrinsèque de catégorie "ia" procurant l'EPL Ga avec un compartiment "d" antidéflagrant procurant l'EPL Gb.

ou

Ex d+e / d IIB T4 Ga/Gb

NOTE 2 Deux modes de protection indépendants antidéflagrants "d" et sécurité augmentée "e" procurant l'EPL Ga avec un compartiment "d" antidéflagrant procurant l'EPL Gb.

ou

Ex ia IIC T4 / Ex d IIB T6 Ga/Gb

NOTE 3 Capteur de sécurité intrinsèque procurant l'EPL Ga adapté au Groupe IIC et possédant une classe de température T4 ainsi qu'un compartiment antidéflagrant procurant l'EPL Gb adapté au Groupe IIB, possédant la classe de température T6.

7 Instructions

7.1 Éléments de séparation:

Pour le matériel selon le 4.1.3 les instructions conformes à l'IEC 60079-0 doivent de plus fournir les précisions suivantes, pour permettre à l'utilisateur final de confirmer son adéquation pour son application particulière.

- le matériau de la cloison de séparation;
- si l'épaisseur de la paroi est inférieure à 1 mm, les instructions doivent indiquer que le matériau ne doit pas être soumis aux conditions d'environnement susceptibles d'affecter défavorablement la cloison de séparation;
- si la cloison de séparation est soumise à des contraintes vibratoires constantes (par exemple une membrane vibrante), la limite d'endurance minimale à l'amplitude maximale;
- pour les cloisons de séparation selon 4.1.3.2 b): le matériau et ses propriétés mécaniques et thermiques;
- pour les éléments de séparation selon 4.1.3.4: le matériau des composants non métalliques dans l'élément de séparation et ses limites de contraintes mécaniques et thermiques;
- pour les éléments de séparation selon 4.1.3.5 en vue d'éviter une obstruction de la ventilation naturelle, par exemple, du fait de la présence de poussière.

7.2 Connexion intervenant pendant l'opération

Si une ouverture est exigée dans la cloison de délimitation de l'emplacement exigeant l'EPL Ga, le risque d'émission de gaz inflammable et d'entrée de flammes doit être spécifié.

7.3 Attribution d'EPL

Si le marquage indique plusieurs EPL pour le matériel (par exemple Ga/Gb), il est nécessaire de préciser quelles parties du matériel sont conformes aux différents EPL.

Bibliographie

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

IEC 60079-7, *Atmosphères explosives – Partie 7: Protection de l'équipement par sécurité augmentée* <<e>>

IEC 60079-14, *Atmosphères explosives – Partie 14: Conception, sélection et construction des installations électriques*

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

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
www.iec.ch