

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Explosive atmospheres –
Part 31: Equipment dust ignition protection by enclosure “t”**

**Atmosphères explosives –
Partie 31: Protection du matériel contre l’inflammation des poussières par
enveloppe «t»**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2008 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 la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: 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.

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub

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 It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub

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

- Electropedia: www.electropedia.org

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

- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv

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

Email: csc@iec.ch

Tel.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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 CEI

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

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.

- Electropedia: www.electropedia.org

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

- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: csc@iec.ch

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Explosive atmospheres –
Part 31: Equipment dust ignition protection by enclosure “t”**

**Atmosphères explosives –
Partie 31: Protection du matériel contre l’inflammation des poussières par
enveloppe «t»**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

IEC 60079-31
Edition 1.0 2008-11

EXPLOSIVE ATMOSPHERES –

Part 31: Equipment dust ignition protection by enclosure "t"

INTERPRETATION SHEET 1

This interpretation sheet has been prepared by IEC technical committee 31: Equipment for explosive atmospheres.

The text of this interpretation sheet is based on the following documents:

DISH	Report on voting
31/1605/DISH	31/1616/RVDISH

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

IEC 60079-31:2008 Edition 1.0, Explosive atmospheres – Part 31: Equipment dust ignition protection by enclosure "t"

Question 1:

The requirements given in 5.2.2 of IEC 60079-31:2008 (Edition 1) permit threaded entries for dust protected enclosures to be tapered threads or parallel threads with not less than five threads, with a minimum tolerance of medium or fine according to ISO 956-1 and ISO 965-3.

Does the description of threads include other thread forms such as ISO 228-1 threads (these threads are commonly referred to as BSPP or Type G threads and BSPT or Type R threads)?

Answer 1:

No, only metric and NPT threaded entries are permitted for enclosures having equipment dust ignition protection by enclosure.

NOTE It has been determined that some sizes of Type G and NPT threads will engage but will result in a mismatched thread engagement. The intention of the restriction to only metric and NPT regarding threaded entries for dust ignition protection by enclosure is to minimize the risk of mismatch of thread forms in enclosure entries.

Question 2:

Where a thread adapter is fitted and assessed as a factory-assembled part of the dust protected enclosure, what are the permitted thread forms?

Answer 2:

A thread adapter may use thread forms other than metric and NPT, whether as an Ex Equipment thread adapter or as a thread adapter fitted and assessed as a factory-assembled part of the dust protected enclosure.

Question 3:

Can a blanking element be installed in a thread adapter which is fitted and assessed as a factory-assembled part of the dust protected enclosure?

Answer 3:

Yes, a blanking element can be installed in a thread adapter which is fitted and assessed as a factory-assembled part of the dust protected enclosure.

Question 4:

What is the required marking when a thread adapter is fitted and assessed as a factory assembled part of the dust protected enclosure?

Answer 4:

Clause 16.2 of IEC 60079-0 (Editions 6 and 7) requires identification of the specific thread type and size of threaded entries. In the case where the thread adapter is fitted and assessed as a factory-assembled part of the dust protected enclosure, the requirement for identification applies to the thread form of the adapter for the field wiring connection.

CONTENTS

FOREWORD.....	3
1 Scope.....	5
2 Normative references	5
3 Terms and definitions	6
4 Level of protection	6
4.1 General.....	6
4.2 Additional requirements for level of protection “ta”.....	6
4.2.1 Thermal protection	6
5 Construction.....	7
5.1 Joints	7
5.1.1 General	7
5.1.2 Gaskets and seals	7
5.1.3 Cemented joints	8
5.1.4 Operating rods, spindles and shafts.....	8
5.1.5 Windows.....	8
5.2 Cable glands and conduit entries.....	8
5.2.1 Cable glands	8
5.2.2 Conduit entries	8
6 Verification and tests.....	9
6.1 Type tests	9
6.1.1 Type tests for dust exclusion by enclosures.....	9
6.1.2 Thermal tests	9
6.1.3 Pressure test.....	10
6.2 Routine tests	10
7 Marking	10
Bibliography.....	11
Table 1 – Ingress protection	9
Table 2 – Conditions for the determination of maximum surface temperature.....	9

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

EXPLOSIVE ATMOSPHERES –**Part 31: Equipment dust ignition protection by enclosure "t"**

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

This first edition of IEC 60079-31 has been developed from the first edition of IEC 61241-1 (2004) which it now cancels and supersedes.

The significant changes with respect to the previous edition are listed below:

- Title changed to Equipment dust ignition protection by enclosure "t"
- Combination and rationalisation of practice A and B into a single practice, and some constructional requirements that may have applied to only one practice now apply to all enclosures
- Introduction of three levels of protection, "ta", "tb" and "tc"
- Defined test voltage ranges and overload conditions for thermal tests.
- Introduction of a pressure test prior to the IP test
- Restrictions on power and voltage levels for level of protection "ta"

- Introduction of a variant of the IP6X test for level of protection “ta”
- Compulsory dust layer thermal test for protection level “ta” by surrounding the enclosure with dust to a depth of at least 500 mm on all available surfaces

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

FDIS	Report on voting
31/765/FDIS	31/775/RVD

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

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

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

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

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

The contents of the corrigendum of March 2009 and Interpretation Sheet 1 of February 2022 have been included in this copy.

EXPLOSIVE ATMOSPHERES –

Part 31: Equipment dust ignition protection by enclosure "t"

1 Scope

This part of IEC 60079 is applicable to electrical equipment protected by enclosure and surface temperature limitation for use in explosive dust atmospheres. It specifies requirements for design, construction and testing of electrical equipment.

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 shall take precedence.

This standard does not apply to dusts of explosives, which do not require atmospheric oxygen for combustion, or to pyrophoric substances.

This standard does not apply to electrical equipment intended for use in underground parts of mines as well as those parts of surface installations of such mines endangered by firedamp and/or combustible dust.

This standard does not take account of any risk due to an emission of flammable or toxic gas from the dust.

NOTE 1 The application of electrical equipment in atmospheres, which may contain combustible dust as well as explosive gas, whether simultaneously or separately, may require additional protective measures.

NOTE 2 Where the equipment has to meet other environmental conditions, for example, protection against ingress of water and resistance to corrosion, additional methods of protection may be necessary. The method used should not adversely affect the integrity of the enclosure.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application 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 60034-1, *Rotating electrical machines – Part 1: Rating and performance*

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

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

IEC 60127 series, *Miniature fuses*

IEC 60691, *Thermal-links – Requirements and application guide*

ISO 965-1, *ISO general-purpose metric screw threads – Tolerances – Part 1: Principles and basic data*

ISO 965-3, *ISO general-purpose metric screw threads – Tolerances – Part 3: Deviation for constructional screw threads*

3 Terms and definitions

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

NOTE Additional definitions applicable to explosive atmospheres can be found in IEC 60050-426[1]¹.

3.1

dust ignition protection by enclosure “t”

type of protection for explosive dust atmospheres where electrical equipment is provided with an enclosure providing dust ingress protection and a means to limit surface temperatures

3.2

joint

place where the corresponding surfaces of two parts of an enclosure, or the conjunction of enclosures, come together

3.3

gasket

a compressible element provided in a joint to provide protection against the ingress of dust

4 Level of protection

Type of protection “t” is divided into three levels of protection “ta”, “tb” and “tc”. For each level of protection, an equipment protection level (EPL) has been assigned based on the risk of the equipment becoming an ignition source in a hazardous atmosphere.

4.1 General

Equipment with dust ignition protection by enclosure “t” shall be either

- level of protection ta (EPL “Da”), or
- level of protection tb (EPL “Db”), or
- level of protection tc (EPL “Dc”).

The requirements of this standard shall apply to all levels of protection “t” unless otherwise stated.

4.2 Additional requirements for level of protection “ta”

For level of protection “ta”, the requirements of IEC 60079-31 shall apply, in addition to the following. The power supply to level of protection “ta” equipment shall be rated for a prospective short circuit current of not more than 10 kA.

4.2.1 Thermal protection

4.2.1.1 General

Where the equipment is capable of exceeding the maximum surface temperature as a result of an abnormal operating condition, a protective device shall be provided either external to the equipment or directly integrated into the equipment. The protective device shall be capable of interrupting the maximum current of the circuit in which it is installed. Where the equipment contains a cell or battery and a control device is provided to prevent overheating of the cell or battery, the control device can also be considered as a protective device, providing it also protects the complete equipment from exceeding the maximum surface temperature.

¹ Figures in square brackets refer to the bibliography.

NOTE The response time of the thermal protective devices should be taken into account and demonstrated by the manufacturer that they are adequate for the necessary overtemperature protection.

4.2.1.2 Protective devices

The equipment shall be protected by an integral thermal protective device. This thermal protective device shall not be a self-resettable type and must be duplicated unless it complies with IEC 60127 or IEC 60691, then only one device is necessary. Alternatively, if it can be demonstrated that an overcurrent protective device can be used to provide thermal protection, such a device may be used to combine temperature protection and overcurrent protection. The overcurrent protective device shall comply with IEC 60127 and shall be rated at not more than 170 % of the maximum rated current. When an overcurrent protective device is not also used as a thermal protective device, it is permissible for the overcurrent protective device to be located outside of the enclosure of the electrical equipment. In this case, the marking shall include the symbol "X" in accordance with IEC 60079-0 and the Specific Conditions of Use shall detail the required overcurrent protective device.

4.2.1.3 Temperature limitation

The temperature of internal devices and components shall not exceed the temperature rating of the equipment under the test conditions of the thermal test in 6.1.2.

5 Construction

5.1 Joints

5.1.1 General

All joints in the structure of the enclosure, whether permanently closed or designed to be opened from time to time, shall fit closely together within the tolerances specified in the documentation. They shall be effectively sealed against the ingress of dust and shall comply with the following particular requirements and be subjected to the test of 6.1.1:

NOTE The use of grease alone to maintain the integrity of the seal is not considered to satisfy this requirement.

- The number of engaged threads for all threaded joints, employing parallel threads without an additional seal or gasket shall be not less than five threads, with a minimum tolerance of medium or fine according to ISO 965-1 and ISO 965-3.
- Hinges shall not be used as a means of maintaining a seal unless:
 - correct compression of the gasket is achieved without causing undue movement, stress or distortion to the gasket; and
 - they are manufactured from materials that would not give rise to sufficient wear that may affect the correct function of the sealing means .

Where necessary, a means shall be provided for mating parts to facilitate correct alignment.

5.1.2 Gaskets and seals

Gaskets under compression in joints may be used to ensure the effectiveness of the enclosure sealing.

All gaskets and seals shall be of one-piece continuous construction, i.e. with an uninterrupted periphery.

NOTE 1 One-piece construction would also include gaskets and seals that have been permanently joined to form an uninterrupted periphery while maintaining the mechanical properties of the gasket or seal material.

NOTE 2 Unless all gaskets are secured to one face of the mating surface, either by adhesive or mechanically secured, the design of the enclosure should be such that determination of the correct location of the gaskets can be made.

Except for a slight amount of lubricant necessary for assembly, joints using gaskets shall not be supplemented by the application of a sealant material except for an adhesive material on one side of the mating surfaces.

A flexible seal, e.g. a bellows, shall be such that it is not over-stressed at any point and shall be protected from external mechanical damage and secured at each end by mechanical means.

5.1.3 Cemented joints

Cemented joints shall not:

- be used on mating parts, which need to be removed to gain access to field wiring connections or in-service adjusting facilities; and
- have a width less than 3 mm.

5.1.4 Operating rods, spindles and shafts

Openings in enclosures for rods, spindles or shafts shall have means to inhibit the ingress of dust, other than only grease or compound, both when the spindles, rods or shafts are in motion and when they are at rest.

5.1.5 Windows

5.1.5.1 Windows employing a cemented joint

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.

5.1.5.2 Windows employing a gasket joint

A window design employing a gasket for dust exclusion shall be such that it is mounted directly in the wall or cover of the enclosure. No separate detachable frame is required.

5.2 Cable glands and threaded entries

5.2.1 Cable glands

Cable glands, whether integral or separate, shall meet the requirements of IEC 60079-0, and the joint requirements of 5.1. In addition to these requirements, cable glands for “ta” shall be subjected to the tests of 6.1.1.

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

Where cable glands are separate:

- threaded Ex cable glands can be evaluated as equipment
- other cable glands can be evaluated only as an Ex component.

5.2.2 Threaded entries

Threaded entries with tapered threads are considered to meet the requirements for “ta”, “tb” and “tc” equipment. Threaded entries with parallel threads shall be provided with not less than five threads, with a minimum tolerance of medium or fine according to ISO 965-1 and ISO 965-3.

6 Verification and tests

6.1 Type tests

6.1.1 Type tests for dust exclusion by enclosures

Samples of the equipment shall be subjected to the thermal endurance to heat, thermal endurance to cold and mechanical tests of IEC 60079-0.

The samples shall then each be subjected to the pressure test of 6.1.3, Finally, the samples shall each satisfy the requirements shown in Table 1.

Table 1 – Ingress protection^a

Level of protection	IIIC	IIIB	IIIA
“ta”	IP6X	IP6X	IP6X
“tb”	IP6X	IP6X	IP5X
“tc”	IP6X	IP5X	IP5X

^a Ingress protection is to be determined in accordance with degree of protection (IP) of enclosures as specified in IEC 60079-0 for level of protection “tb” and “tc”. For level of protection “ta” the level of depression shall be increased to at least 4 kPa for a period of least 8 h. Any grease in the joints should be removed before the IP test is performed.

6.1.2 Thermal tests

This test shall be carried out as described in IEC 60079-0 with the test voltages and overload or fault conditions applied as specified in Table 2. For level of protection “ta” equipment, the requirements of 4.2 apply, and the maximum surface temperature shall be determined with the equipment mounted in accordance with the manufacturer’s instructions, and surrounded on all available surfaces by dust with a layer thickness of at least 500 mm.

Table 2 – Conditions for the determination of maximum surface temperature

Type of electrical equipment	Test voltage	Overload or fault conditions
Luminaires (without ballast)	$U_n + 10\%$	None
Electromagnetic ballast	$U_n + 10\%$	$U_n + 10\%$ Rectifier effect simulated by diode ^a
Electronic ballast	$U_n \pm 10\%$	^b
Motors	$U_n \pm 10\%^c$	None
Resistors	$U_n + 10\%$	None
Electromagnets	$U_n + 10\%$	U_n and worst-case air-gap
Other equipment	$U_n \pm 10\%$	As specified by the applicable standard for industrial equipment

NOTE U_n is the rated voltage of the equipment.

^a The rectifier effect is only to be simulated in the case of electromagnetic ballasts for tubular fluorescent lamps.

^b Additional tests to determine the luminaire temperature during “lamp end-of-life” are under consideration. Some additional guidance can be found in IEC 60079-7.

^c Alternatively, determination of the maximum surface temperature may be conducted within Zone A (as per IEC 60034-1). In this case, the equipment shall be marked with the symbol “X” in accordance with IEC 60079-0 and the specific condition of use shall include the information that the surface temperature determination was based on operation within Zone A (IEC 60034-1), typically $\pm 5\%$ of rated voltage

6.1.3 Pressure test

A positive internal pressure of at least;

- 4 kPa for level of protection “ta” equipment, or
- 2 kPa for level of protection “tb” and “tc” equipment

shall be applied to the equipment for at least 60 s. During this test, any breathing or draining device shall be removed and the entry plugged. There shall be no evidence of damage to the enclosure due to the pressure applied. The sample shall be subjected to the IP test in the condition it is in after the completion of this test.

This test is not required for cable glands evaluated as Ex apparatus.

6.2 Routine tests

There are no additional routine tests required for levels of protection “ta”, “tb”, or “tc”.

7 Marking

These requirements supplement the requirements of IEC 60079-0, which are applicable to types of protection “ta”, “tb” and “tc”. The symbol for the type of protection used shall be “ta”, “tb”, or “tc”, as applicable.

The maximum allowable prospective short circuit current of the source of supply shall be marked on the equipment for type of protection “ta” equipment.

Bibliography

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

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60079-31:2008

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	13
1 Domaine d'application	15
2 Références normatives	15
3 Termes et définitions	16
4 Niveau de protection	16
4.1 Généralités	16
4.2 Exigences supplémentaires pour le niveau de protection « ta »	16
4.2.1 Protection thermique	17
5 Construction	17
5.1 Joints	17
5.1.1 Généralités	17
5.1.2 Garnitures et scellements	18
5.1.3 Joints scellés	18
5.1.4 Tiges de manoeuvre, broches et arbres de puissance	18
5.1.5 Fenêtres	18
5.2 Entrées de câbles et entrées de conduits	19
5.2.1 Entrées de câbles	19
5.2.2 Entrées de conduits	19
6 Vérification et essais	19
6.1 Essais de type	19
6.1.1 Essais de type pour la pénétration des poussières par enveloppes	19
6.1.2 Essais thermiques	19
6.1.3 Essai de pression	20
6.2 Essais individuels	20
7 Marquage	20
Bibliographie	21
Tableau 1 – Protection contre la pénétration	19
Tableau 2 – Conditions pour la détermination de la température de surface maximale	20

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES –

**Partie 31: Protection du matériel contre l'inflammation
des poussières par enveloppe « t »**

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale CEI 60079-31 a été établie par le comité d'études 31 de la CEI: Equipements pour atmosphères explosives.

Cette première édition de la CEI 60079-31 est issue de la première édition de la CEI 61241-1 (2004) qu'elle annule et remplace.

Les modifications importantes par rapport à l'édition précédente sont indiquées ci-dessous:

- Titre modifié pour « Protection du matériel contre l'inflammation de poussières par enveloppe « t »
- Regroupement et rationalisation des méthodes A et B en une seule méthode, et de certaines exigences de constructions qui n'étaient appliquées qu'à une seule méthode et qui maintenant sont applicables à toutes les enveloppes
- Introduction des trois niveaux de protection, « ta », « tb » et « tc »

- Les gammes de tensions d'essai et les conditions de surcharge pour les essais thermiques ont été définies
- Introduction d'un essai de pression avant l'essai IP
- Réduction du niveau de courant de court-circuit disponible pour le niveau de protection « ta »
- Introduction d'une variante de l'essai IP6X pour le niveau de protection « ta »
- Essai thermique de couche de poussière obligatoire pour le niveau de protection « ta » par enfouissement de l'enveloppe dans de la poussière dont la couche a une épaisseur d'au moins 500 mm sur toutes les surfaces accessibles

Le texte de la présente norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
31/765/FDIS	31/775/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/CEI, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la CEI 60079, sous le titre général *Atmosphères explosives*, est disponible sur le site web de la CEI.

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

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

Le contenu du corrigendum de mars 2009 et de la feuille d'interprétation 1 de février 2022 (ne s'applique qu'à la version anglaise) a été pris en considération dans cet exemplaire.

ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES –

Partie 31: Protection du matériel contre l'inflammation des poussières par enveloppe « t »

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60079 est applicable au matériel électrique protégé par enveloppe et limitation de la température de surface, pour une utilisation en atmosphère de poussière explosive. Elle spécifie les exigences de conception, de construction et d'essai pour le matériel électrique.

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

La présente norme ne s'applique pas aux poussières d'explosifs qui ne nécessitent pas l'oxygène de l'air pour leur combustion, ni aux substances pyrotechniques.

La présente norme ne s'applique pas au matériel électrique destiné à une utilisation dans les parties souterraines des mines ni aux parties des installations de surface des mines où il existe des risques de grisou et/ou de poussières combustibles.

La présente norme ne prend en compte aucun risque résultant d'une émission de gaz inflammable ou toxique provenant de la poussière.

NOTE 1 L'utilisation d'un matériel électrique dans des atmosphères pouvant contenir de la poussière combustible et/ou un gaz explosif, que ce soit simultanément ou séparément, peut requérir des mesures de protection complémentaires.

NOTE 2 Lorsqu'il faut qu'un matériel soit adapté à d'autres conditions environnementales, par exemple la protection contre la pénétration de l'eau ou la résistance à la corrosion, des méthodes de protection complémentaires peuvent être nécessaires. Il convient que la méthode utilisée ne dégrade pas l'intégrité de l'enveloppe.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour des 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).

CEI 60034-1, *Machines électriques tournantes – Partie 1: Caractéristiques assignées et caractéristiques de fonctionnement*

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

CEI 60079-7, *Atmosphères explosives – Partie 7: Protection de l'équipement par sécurité augmentée "e"*

CEI 60127, *Miniatures fuses* (disponible en anglais seulement)

CEI 60691, *Protecteurs thermiques – Prescriptions et guide d'application*

ISO 965-1, *Filetages métriques ISO pour usages généraux – Tolérances – Parties 1: Principes et données fondamentales*

ISO 965-3, *Filetages métriques ISO pour usages généraux – Tolérances – Parties 3: Ecart pour filetages de construction*

3 Termes et définitions

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

NOTE Des définitions complémentaires applicables aux atmosphères explosives sont données dans la CEI 60050 426[1]¹.

3.1

protection contre l'inflammation de poussières par enveloppe « t »

mode de protection pour les atmosphères de poussières explosives où le matériel électrique possède une enveloppe fournissant un degré de protection contre les poussières et un moyen limitant la température de surface

3.2

joint

lieu où les surfaces correspondantes de deux parties d'une enveloppe, ou des enveloppes assemblées sont en contact

3.3

garniture

élément compressible fourni dans un joint pour apporter une protection contre la pénétration de poussières

4 Niveau de protection

Le mode de protection « t » est divisé en trois niveau de protection, « ta », « tb » et « tc ». Pour chaque niveau de protection, un niveau de protection du matériel (EPL) a été assigné sur la base du risque que le matériel devienne une source d'inflammation dans une atmosphère dangereuse.

4.1 Généralités

Le matériel étant protégé contre l'inflammation de poussières par une enveloppe « t » doit être soit:

- de niveau de protection ta (EPL « Da »), ou
- de niveau de protection tb (EPL « Db »), ou
- de niveau de protection tc (EPL « Dc »).

Les exigences de la présente norme doivent s'appliquer à tous les niveaux de protection « t » sauf avis contraire.

4.2 Exigences supplémentaires pour le niveau de protection « ta »

Pour le niveau de protection « ta », les exigences de la CEI 60079-31 sont applicables en plus de ce qui suit. La puissance d'alimentation pour le matériel de mode de protection « ta » doit être assignée pour un courant de court-circuit présumé ne dépassant pas 10 kA.

¹ Les chiffres entre crochets se réfèrent à la bibliographie.

4.2.1 Protection thermique

4.2.1.1 Généralités

Lorsque le matériel est susceptible de dépasser la température maximale de surface du fait d'une condition de fonctionnement anormale, un dispositif de protection doit être fourni soit hors du matériel, soit directement intégré au matériel. Le dispositif de protection doit être apte à couper le courant maximal du circuit sur lequel il est installé. Lorsque le matériel contient une pile ou une batterie et qu'un dispositif de commande est fourni pour empêcher une surchauffe de la pile ou de la batterie, le dispositif de commande peut être aussi considéré comme un dispositif de protection pourvu qu'il protège aussi le matériel dans son intégralité d'un dépassement de la température maximale de surface.

NOTE Il convient que le temps de réponse du dispositif de protection thermique soit pris en compte et que le constructeur ait démontré qu'il est adapté à la protection nécessaire contre les surchauffes.

4.2.1.2 Dispositif de protection

Le matériel doit être protégé par un dispositif de protection thermique intégral. Ce dispositif de protection thermique ne doit pas être du type réarmable automatiquement et il doit être doublé sauf s'il est conforme à la CEI 60127 ou à la CEI 60691 ou dans ce cas un seul dispositif est nécessaire. Autrement, il peut être démontré qu'un dispositif de protection contre les surintensités est utilisable pour fournir une protection thermique, comme peut l'être un dispositif combinant protection thermique et protection contre les surintensités. Le dispositif de protection contre les surintensités doit être conforme à la CEI 60127 et il doit être assigné à pas plus de 170 % du courant maximal. Lorsqu'un dispositif de protection contre les surintensités n'est pas utilisé comme dispositif de protection thermique, il est permis de placer ce dispositif de protection contre les surintensités hors de l'enveloppe du matériel électrique. Dans ce cas, le marquage doit inclure le symbole « X » conformément à la CEI 60079-0 et les conditions spécifiques d'utilisation doivent détailler le dispositif de protection contre les surintensités requis.

4.2.1.3 Limitation en température

La température des dispositifs et composants internes ne doit pas dépasser la température assignée du matériel dans les conditions de l'essai thermique de 6.1.2.

5 Construction

5.1 Joints

5.1.1 Généralités

Tous les joints de la structure de l'enveloppe, qu'ils soient clos en permanence ou conçus pour être ouverts de temps en temps, doivent être ajustés avec précision dans les tolérances spécifiées dans la documentation. Ils doivent être réellement étanches aux pénétrations de poussières et doivent être conformes aux exigences particulières suivantes et être soumis à l'essai de 6.1.1:

NOTE L'utilisation de graisse dans l'unique but de maintenir l'intégrité de l'étanchéité ne satisfait pas à cette exigence.

- Le nombre de filets engagés pour tous les joints filetés, à filet parallèle sans autre étanchéité complémentaire ou garniture ne doit pas être inférieur à cinq filets, avec une tolérance minimale allant de moyenne à précise selon l'ISO 965-1 et l'ISO 965-3.
- Des charnières ne doivent pas être utilisées dans l'obtention de l'étanchéité, sauf si:
 - une compression correcte de la garniture est obtenue sans provoquer de mouvements, contraintes ou distorsions préjudiciables de la garniture et
 - elles ne sont pas fabriquées dans des matériaux sujets à une usure pouvant compromettre le fonctionnement correct.

Lorsque c'est nécessaire, les moyens permettant de faciliter l'alignement des couvercles et parties similaires doivent être fournis.

5.1.2 Garnitures et scellements

Les garnitures en compression dans les joints peuvent être utilisées pour assurer l'étanchéité de l'enveloppe.

Toutes les garnitures doivent être constituées en une pièce continue, c'est-à-dire avec une périphérie ininterrompue.

NOTE 1 La construction en une pièce peut aussi inclure des garnitures qui ont été raccordées pour former une périphérie ininterrompue tout en maintenant les propriétés mécaniques du matériau de la garniture.

NOTE 2 Sauf si toutes les garnitures ont été fixées sur une face de la surface d'appui, soit par adhésif soit par fixation mécanique, il convient que la conception de l'enveloppe soit telle que l'inspection de l'assemblage dans le but de déterminer si les garnitures sont assemblées correctement puisse être effectuée.

A l'exception d'un léger apport de lubrifiant nécessaire à l'assemblage, les joints utilisant des garnitures ne doivent pas être l'objet d'application de substances de scellement autre qu'une substance adhésive sur l'une des faces des surfaces d'appui.

Un scellement flexible, par exemple un soufflet, doit être tel qu'il n'existe aucune contrainte en tout point que ce soit et il doit être protégé des dommages mécaniques externes et fixé mécaniquement à chaque extrémité.

5.1.3 Joints scellés

Les joints scellés ne doivent pas:

- être utilisés sur des capots ou des couvercles qui doivent pouvoir être retirés pour l'accès nécessaire aux connexions filaires en exploitation ou aux dispositifs de réglage en service et
- avoir une largeur inférieure à 3 mm.

5.1.4 Tiges de manoeuvre, broches et arbres de puissance

Les ouvertures dans l'enveloppe pour les tiges de manoeuvre, les broches ou les arbres de puissance doivent posséder des dispositifs, autres qu'uniquement de la graisse ou des composés, qui empêchent la pénétration de poussières, à la fois quand les tiges, les broches ou les arbres de puissance sont en mouvement et quand ils sont immobiles.

5.1.5 Fenêtres

5.1.5.1 Fenêtres utilisant un joint scellé

Une fenêtre conçue pour l'utilisation d'un joint scellé doit être scellée soit directement dans la paroi pour former avec celle-ci un ensemble inséparable, ou soit dans un cadre tel que l'assemblage puisse être remplacé comme une unité.

5.1.5.2 Fenêtres utilisant un joint avec garniture

Une fenêtre conçue pour l'utilisation d'une garniture afin d'exclure les poussières doit être montée directement dans la paroi ou le couvercle de l'enveloppe. Aucun cadre détachable séparé n'est requis.