

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60079-5

Troisième édition
Third edition
2007-03

Atmosphères explosives –

**Partie 5:
Protection du matériel par remplissage
pulvérulent «q»**

Explosive atmospheres –

**Part 5:
Equipment protection by powder filling «q»**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60079-5:2007

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique. Des renseignements relatifs à cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- **Site web de la CEI** (www.iec.ch)
- **Catalogue des publications de la CEI**

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/searchpub) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- **IEC Just Published**

Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/online_news/justpub) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- **Service clients**

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Further information on IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology. Information relating to this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- **IEC Web Site** (www.iec.ch)
- **Catalogue of IEC publications**

The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/searchpub) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- **IEC Just Published**

This summary of recently issued publications (www.iec.ch/online_news/justpub) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- **Customer Service Centre**

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60079-5

Troisième édition
Third edition
2007-03

Atmosphères explosives –

**Partie 5:
Protection du matériel par remplissage
pulvérulent «q»**

Explosive atmospheres –

**Part 5:
Equipment protection by powder filling «q»**

© IEC 2007 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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'éditeur.

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 the publisher.

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembe, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

S

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	4
1 Domaine d'application	8
2 Références normatives	8
3 Termes et définitions	10
4 Exigences de construction	10
4.1 Enveloppes	10
4.2 Matériau de remplissage	12
4.3 Distances	14
4.4 Matériaux utilisés pour maintenir les parties sous tension	16
4.5 Connexions câblées externes	16
4.6 Condensateurs	16
4.7 Piles et accumulateurs	16
4.8 Limitations de température	18
4.9 Limitations de température dans des conditions de fautes	18
5 Vérifications et essais	24
5.1 Vérifications et essais de type	24
5.2 Vérifications et essais individuels	26
6 Marquage	28
7 Instructions	28
Annexe A (informative) Introduction à une méthode alternative d'évaluation des risques incluant les «niveaux de protection du matériel» pour les matériels Ex	32
Bibliographie	42
Figure 1 – Dispositif d'essai pour l'essai de rigidité diélectrique du matériau de remplissage	30
Tableau 1 – Distance au travers du matériau de remplissage	14
Tableau 2 – Lignes de fuite et distances au travers du matériau de remplissage	22
Tableau A.1 – Relation traditionnelle entre EPLs et zones (sans évaluation de risque complémentaire)	36
Tableau A.2 – Description de la protection contre le risque d'inflammabilité fournie	38

CONTENTS

FOREWORD.....	5
1 Scope.....	9
2 Normative references	9
3 Terms and definitions	11
4 Constructional requirements	11
4.1 Enclosure	11
4.2 Filling material.....	13
4.3 Distances	15
4.4 Materials used for support of energized parts	17
4.5 External field-wiring connections	17
4.6 Capacitors.....	17
4.7 Cells and batteries	17
4.8 Temperature limitations	19
4.9 Temperature limitations under fault conditions.....	19
5 Verifications and tests	25
5.1 Type verifications and tests.....	25
5.2 Routine verifications and tests.....	27
6 Marking	29
7 Instructions.....	29
Annex A (informative) Introduction of an alternative risk assessment method encompassing 'equipment protection levels' for Ex equipment	33
Bibliography.....	43
Figure 1 – Test arrangement for the dielectric strength test of the filling material	31
Table 1 – Distances through the filling material.....	15
Table 2 – Creepage distances and distances through filling material	23
Table A.1 – Traditional relationship of EPLs to zones (no additional risk assessment)	37
Table A.2 – Description of risk of ignition protection provided	39

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES –

Partie 5: Protection du matériel par remplissage pulvérulent «q»

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 n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 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 60079-5 a été établie par le comité d'études 31 de la CEI: Equipement pour atmosphères explosives.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 1997, et son amendement 1 (2003), et constitue une révision technique.

Cette présente partie doit être utilisée conjointement avec la CEI 60079-0:2004, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 0: Exigences générales*

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

- toutes les exigences relatives à la certification par une tierce partie ont été supprimées ;
- des exigences ont été ajoutées pour les connexions externes ;
- toutes les exigences pour les passages de câbles ont été retirées parce qu'elles ont été transférées dans la 60079-0 ;
- des exigences spécifiques ont été introduites pour les piles et accumulateurs ;

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

EXPLOSIVE ATMOSPHERES –**Part 5: Equipment protection by powder filling “q”**

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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 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 60079-5 has been prepared by IEC technical committee 31: Equipment for explosive atmospheres.

This third edition cancels and replaces the second edition, published in 1997, and its amendment (2003), and constitutes a technical revision.

This part is to be used in conjunction with IEC 60079-0:2004, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 0: General requirements*.

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

- all requirements for third-party certification removed;
- requirements for external connections added ;
- all requirements for cable glands deleted as they have been transferred to 60079-0;
- specific requirements for cells and batteries introduced ;

- des exigences plus souples ont été ajoutées pour les pannes requises pour le matériel protégé par des éléments de coupure ;
- des exigences ont été ajoutées pour les instructions.

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

FDIS	Rapport de vote
31/675/FDIS	31/689/RVD

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

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

La liste de toutes les parties de la série CEI 60079, présentées sous le titre général *Atmosphères explosives*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

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

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de 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.

- added relaxation requirements on required faults for fuse-protected equipment;
- added requirements for instructions.

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

FDIS	Report on voting
31/675/FDIS	31/689/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, under the general title *Explosive atmospheres*, can be found on the IEC website.

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

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.

ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES –

Partie 5: Protection du matériel par remplissage pulvérulent «q»

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60079 contient les exigences spécifiques de construction, d'essais et de marquage du matériel électrique, des parties de matériel électrique et des composants Ex à remplissage pulvérulent, mode de protection «q», destinés à être utilisés dans des atmosphères explosives gazeuses.

NOTE 1 Le matériel électrique à remplissage pulvérulent et les composants Ex peuvent contenir des circuits électroniques, des transformateurs, des fusibles de protection, des relais, des matériels électriques de sécurité intrinsèque, des matériels électriques associés, des interrupteurs, etc.

NOTE 2 Le mode de protection par remplissage pulvérulent « q » apporte un niveau de protection du matériel (EPL pour équipement protection level) Gb. Pour plus d'informations, voir l'Annexe A.

La présente norme complète et modifie les exigences générales de la CEI 60079-0. Lorsqu'une exigence de la présente norme diverge d'une exigence de la CEI 60079-0, l'exigence de cette norme prévaut.

La présente norme s'applique au matériel électrique, aux parties de matériel électrique et aux composants Ex dont:

- le courant assigné est inférieur ou égal à 16 A;
- la tension assignée est inférieure ou égale à 1 000 V;
- la puissance assignée est inférieure ou égale à 1 000 W.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60079-0: 2004, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 0: Exigences générales*

CEI 60079-1, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 1: Enveloppes antidéflagrantes «d»*

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

CEI 60079-11, *Atmosphères explosives – Partie 11: Protection de l'équipement par sécurité intrinsèque «i»*

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

ISO 3310-1 *Tamis de contrôle – Exigences techniques et vérifications – Partie 1: Tamis de contrôle en tissus métalliques*

ISO 3310-2, *Tamis de contrôle – Exigences techniques et vérifications – Partie 2: Tamis de contrôle en tôles métalliques perforées*

EXPLOSIVE ATMOSPHERES –

Part 5: Equipment protection by powder filling “q”

1 Scope

This part of IEC 60079 contains specific requirements for the construction, testing and marking of electrical equipment, parts of electrical equipment and Ex components in the type of protection powder filling “q”, intended for use in explosive gas atmospheres.

NOTE 1 Electrical equipment and Ex components protected by powder filling “q” may contain electronic circuits, transformers, protection fuses, relays, intrinsically safe electrical apparatus, associated electrical apparatus, switches, etc.

NOTE 2 Type of protection powder filling “q” provides equipment protection level (EPL) Gb. For further information, see Annex A.

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 will take precedence.

This standard applies to electrical equipment, parts of electrical equipment and Ex components with:

- a rated supply current less than or equal to 16 A;
- a rated supply voltage less than or equal to 1 000 V;
- a rated power consumption less than or equal to 1 000 W.

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 60079-0:2004, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 0: General requirements*

IEC 60079-1, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 1: Flameproof enclosure “d”*

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

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

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

ISO 3310-1, *Test sieves – Technical requirements and testing – Part 1: Test sieves of metal wire cloth*

ISO 3310-2, *Test sieves – Technical requirements and testing – Part 2: Test sieves of perforated plates*

ISO 2591-1, *Tamissage de contrôle – Partie 1: Modes opératoires utilisant des tamis de contrôle en tissus métalliques et en tôles métalliques perforées*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent; ils complètent ceux indiqués dans la CEI 60079-0.

NOTE Des définitions supplémentaires applicables aux atmosphères explosives sont données dans la CEI 60050-426.

3.1

remplissage pulvérulent «q»

mode de protection dans lequel les parties susceptibles d'enflammer une atmosphère explosive gazeuse sont en position fixe et sont complètement noyées dans un matériau de remplissage de telle sorte que l'inflammation d'une atmosphère explosive environnante soit empêchée

NOTE Le mode de protection peut ne pas empêcher la pénétration de l'atmosphère explosive environnante dans le matériel et les composants Ex ni l'inflammation par les circuits. Cependant, du fait des petits volumes libres dans le matériau de remplissage et du fait de l'extinction d'une flamme qui se propagerait à travers les cheminements dans le matériau de remplissage, une explosion externe est empêchée.

3.2

matériau de remplissage

particules de quartz ou de verre

3.3

distance à travers le matériau de remplissage

distance la plus petite entre deux parties conductrices à travers un matériau de remplissage

4 Exigences de construction

4.1 Enveloppes

En complément des exigences de la CEI 60079-0, les exigences suivantes s'appliquent.

4.1.1 Fermeture et scellement

Les enveloppes des matériels électriques, des parties de matériel électrique ou des composants Ex protégés par le remplissage pulvérulent «q» doivent être remplis et scellés lors de leur fabrication. La fermeture et le scellement de l'enveloppe doivent être conformes aux méthodes de 4.1.1.1 et 4.1.1.2.

4.1.1.1 Enveloppes scellées de façon permanente lors de la fabrication

L'enveloppe doit être scellée de façon permanente lors de la fabrication et elle ne doit pas pouvoir être ouverte sans laisser des traces visibles évidentes de son ouverture. L'enveloppe doit être marquée conformément à 6 a).

4.1.1.2 Enveloppes destinées à être ouvertes pour des réparations

Les matériels électriques, des parties de matériel électrique ou des composants Ex qui sont conçus pour être réparés doivent posséder des méthodes de scellement capables d'être maintenues sans dommage pour l'enveloppe quand le matériel est réparé, rempli à nouveau et scellé à nouveau. L'enveloppe doit être marquée conformément à 6 b).

NOTE Des techniques adaptées pour fournir des preuves visibles évidentes d'ouverture sont par exemple, les joints soudés, brasés, scellés, les rivets, les vis scellées, ou les vis avec un fil de plombage.

ISO 2591-1, *Test sieving – Methods using test sieves of woven wire cloth and perforated metal plate*

3 Terms and definitions

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

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

3.1

powder filling "q"

type of protection in which the parts capable of igniting an explosive gas atmosphere are fixed in position and completely surrounded by filling material to prevent the ignition of an external explosive gas atmosphere

NOTE The type of protection may not prevent the surrounding explosive gas atmosphere from penetrating into the equipment and components and being ignited by the circuits. However, due to the small free volumes in the filling material and due to the quenching of a flame which may propagate through the paths in the filling material, an external explosion is prevented.

3.2

filling material

solid quartz or solid glass particles

3.3

distance through filling material

shortest distance through a filling material between two conductive parts

4 Constructional requirements

4.1 Enclosure

In addition to the enclosure requirements of IEC 60079-0, the following requirements apply.

4.1.1 Closing and sealing

Enclosures of electrical equipment, parts of electrical equipment or Ex components protected by powder filling "q" shall be filled and sealed at the time of manufacture. The closing and sealing shall be the methods of 4.1.1.1 or 4.1.1.2.

4.1.1.1 Enclosures permanently sealed at the time of manufacture

The enclosure shall be permanently sealed at the time of manufacture and shall not be capable of being opened without leaving visible evidence that the enclosure has been opened. The enclosure shall be marked in accordance with 6 a).

4.1.1.2 Enclosures intended to be opened for repair

Electrical equipment, parts of electrical equipment, or Ex components that are designed to be repaired shall incorporate sealing methods that are capable of being renewed without damage to the enclosure when the equipment is repaired, re-filled, and re-sealed. The enclosure shall be marked in accordance with 6 b).

NOTE Suitable techniques that may provide visible evidence of being opened are, for example, welding, soldering, cemented joints, rivets, cementing of screws, or lead-seal safety-wiring of screws.