

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60079-1

Cinquième édition
Fifth edition
2003-11

**Matériel électrique pour atmosphères
explosives gazeuses –**

**Partie 1:
Enveloppes antidéflagrantes «d»**

**Electrical apparatus for explosive
gas atmospheres –**

**Part 1:
Flameproof enclosures "d"**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60079-1:2003

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**

60079-1

Cinquième édition
Fifth edition
2003-11

**Matériel électrique pour atmosphères
explosives gazeuses –**

**Partie 1:
Enveloppes antidéflagrantes «d»**

**Electrical apparatus for explosive
gas atmospheres –**

**Part 1:
Flameproof enclosures "d"**

© IEC 2003 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 **XB**

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

**MATÉRIEL ÉLECTRIQUE POUR ATMOSPHÈRES ÉLECTRIQUES GAZEUSES –
Partie 1: Enveloppes antidéflagrantes «d»**

FEUILLE D'INTERPRÉTATION

Cette feuille d'interprétation a été établie par le comité d'études 31 de la CEI: Matériel électrique pour atmosphères explosives.

Le texte de cette feuille d'interprétation est issue des documents suivants:

ISH	Rapport de vote
31/656/ISH	31/666/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette feuille d'interprétation.

Paragraphe 8.2.2 – Éléments de roulement de palier

Il est reconnu que dans un assemblage, toutes les pièces ne sont simultanément pas à leurs dimensions les plus défavorables. Un traitement statistique des tolérances, comme la méthode de la valeur quadratique moyenne (RMS) peut être requis pour la vérification de m et k .

De plus il est admis que la présente norme n'exige pas que les calculs de m et de k du constructeur soient vérifiés. Cette norme n'exige pas non plus que m et k soient vérifiés par des mesures.

Paragraphes 15.2.1.1, 15.2.2.1 et 15.2.2.2 :

Lorsque l'on prépare un échantillon d'essai utilisant un joint cylindrique d'une traversée d'arbre pour une machine tournante avec des éléments de roulement de palier, l'interstice d'essai j_e est basé sur le jeu critique du diamètre du tableau 1 ou du tableau 2 et non sur la jeu radial de 8.2.2.

NOTE Cette clarification a été introduite dans l'édition 6 de la CEI 60079-1 et cette « Feuille d'interprétation » n'est donc pas nécessaire pour cette édition et les suivantes.

**ELECTRICAL APPARATUS FOR EXPLOSIVE GAS AMOSPHERES –
Part 1: Flameproof enclosures "d"**

INTERPRETATION SHEET

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

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

ISH	Report on voting
31/656/ISH	31/666/RVD

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.

Subclause 8.2.2 – Rolling element bearings

It is understood that, with assemblies all parts will not exist at the worst case dimensions simultaneously. Also a statistical treatment of the tolerances, such as "RMS", may be required for m and k verification.

Furthermore, it is understood that it is not a requirement of this standard that the manufacturer's m and k calculations be verified. Also, it is not a requirement of this standard that m and k be verified by measurement.

Subclauses 15.2.1.1, 15.2.2.1 and 15.2.2.2:

When preparing a test sample employing a cylindrical joint of a shaft gland for a rotating machine with roller element bearings, it is understood that the test gap i_E is based on the diametrical clearance from Table 1 or Table 2, and not the radial clearance of 8.2.2.

NOTE This clarification is being introduced in IEC 60079-1 Edition 6 and therefore an Interpretation Sheet will not be required for this or future editions.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	8
1 Domaine d'application	12
2 Références normatives	12
3 Termes et définitions	14
4 Groupement et classification en température	18
5 Joints antidéflagrants	18
Exigences générales	18
5.2 Joints non filetés	20
5.3 Joints filetés	34
5.4 Garnitures (comprenant les bagues toriques)	34
5.5 Matériels utilisant des capillaires	38
6 Joints scellés	38
6.1 Généralités	38
6.2 Résistance mécanique	38
6.3 Longueur des joints scellés	38
7 Tiges de manœuvre (axes)	38
8 Exigences supplémentaires pour les arbres et paliers	40
8.1 Joints des arbres	40
8.2 Paliers	44
9 Parties translucides	44
10 Dispositifs de respiration et de drainage faisant partie d'une enveloppe antidéflagrante	46
10.1 Ouvertures pour respiration ou drainage	46
10.2 Teneurs limites	46
10.3 Dimensions	46
10.4 Éléments avec passages mesurables	46
10.5 Éléments avec passages non mesurables	48
10.6 Dispositifs démontables	48
10.7 Dispositions de montage des éléments	48
10.8 Résistance mécanique	48
10.9 Dispositifs de respiration et de drainage utilisés comme composants Ex	48
11 Fermetures, orifices associés et dispositifs d'obturation	56
12 Matériaux et résistance mécanique de l'enveloppe – Matériaux à l'intérieur des enveloppes	60
13 Entrées des enveloppes antidéflagrantes	62
13.1 Entrées de câbles	62
13.2 Dispositifs d'étanchéité de conduit	64
13.3 Prises de courant et prolongateurs de câble	64
13.4 Traversées	66
14 Vérifications et essais	66

CONTENTS

FOREWORD	9
1 Scope	13
2 Normative references	13
3 Terms and definitions	15
4 Apparatus grouping and temperature classification	19
5 Flameproof joints	19
5.1 General requirements	19
5.2 Non-threaded joints	21
5.3 Threaded joints	35
5.4 Gaskets (including O-rings)	35
5.5 Apparatus using capillaries	39
6 Cemented joints	39
6.1 General	39
6.2 Mechanical strength	39
6.3 Width of cemented joints	39
7 Operating rods	39
8 Supplementary requirements for shafts and bearings	41
8.1 Joints of shafts	41
8.2 Bearings	45
9 Light-transmitting parts	45
10 Breathing and draining devices which form part of a flameproof enclosure	47
10.1 Openings for breathing or draining	47
10.2 Composition limits	47
10.3 Dimensions	47
10.4 Elements with measurable paths	47
10.5 Elements with non-measurable paths	49
10.6 Removable devices	49
10.7 Mounting arrangements of the elements	49
10.8 Mechanical strength	49
10.9 Breathing devices and draining devices when used as Ex components	49
11 Fasteners, associated holes and closing devices	57
12 Materials and mechanical strength of enclosures – Materials inside the enclosures	61
13 Entries for flameproof enclosures	63
13.1 Cable glands	63
13.2 Conduit sealing devices	65
13.3 Plugs and sockets and cable couplers	65
13.4 Bushings	67
14 Verification and tests	67

15	Essais de type	68
15.1	Essais de tenue à la pression de l'enveloppe.....	70
15.2	Epreuves de non-transmission d'une inflammation interne.....	74
15.3	(Réservé pour une utilisation future).....	80
15.4	Essais des enveloppes antidéflagrantes avec dispositifs de respiration et de drainage	82
16	Epreuves individuelles.....	86
17	Appareillage pour le Groupe I.....	88
17.1	Organes de mise hors tension.....	88
17.2	Portes ou couvercles	88
18	Douilles et culots de lampes.....	90
18.1	Dispositif empêchant l'autodesserrage des lampes.....	90
18.2	Douilles et culots pour lampes à culots cylindriques	90
18.3	Douilles pour lampes à culots à vis	90
19	Enveloppes non métalliques et parties non métalliques d'enveloppes	90
19.1	(Réservé pour utilisation future)	92
19.2	Exigences de construction particulières.....	92
19.3	Exigences complémentaires pour les essais de type	92
19.4	Procès-verbal d'essais.....	96
Annexe A (normative) Exigences complémentaires pour les éléments du type ruban gaufré des dispositifs de respiration et de drainage.....		98
Annexe B (normative) Exigences complémentaires pour les éléments avec passages non mesurables pour les dispositifs de respiration et de drainage		100
Annexe C (normative) Exigences complémentaires pour les entrées de câble antidéflagrantes		104
Annexe D (normative) Enveloppes antidéflagrantes vides comme composants Ex.....		116
Annexe E (normative) Piles et accumulateurs utilisés dans les enveloppes antidéflagrantes «d».....		124
Bibliographie.....		134
Figure 1 – Exemple de construction pour la vérification indirecte d'un joint plan antidéflagrant du Groupe I.....		20
Figure 2 – Joints à emboîtement.....		22
Figures 3, 4, 5 – Orifices aux surfaces des joints plans.....		26
Figures 6, 7, 8 – Orifices aux surfaces des joints à emboîtement		26
Figure 9a – Exemple d'un joint avec des surfaces cylindriques partielles.....		28
Figure 9b – Exemple d'un joint dentelé		32
Figures 10 à 16 – Illustration des exigences relatives aux garnitures d'étanchéité		36
Figure 17 – Exemple de joint cylindrique pour arbre de machine électrique tournante.....		40
Figure 18 – Exemple de joint à labyrinthe pour arbre de machine électrique tournante		42
Figure 19 – Exemple de joint à bague flottante pour arbre de machine électrique tournante.....		42
Figure 20 – Joints des traversées d'arbre de machines électriques tournantes		44
Figure 21 – Dispositif d'essai pour dispositifs de respiration et de drainage.....		52
Figure 22 – Exemples de dispositifs d'obturation pour les ouvertures non utilisées.....		52

15	Type tests	69
15.1	Tests of ability of the enclosure to withstand pressure	71
15.2	Test for non-transmission of an internal ignition	75
15.3	(Reserved for future use)	81
15.4	Tests of flameproof enclosures with breathing and draining devices	83
16	Routine tests	87
17	Switchgear for Group I	89
17.1	Means of isolation	89
17.2	Doors or covers	89
18	Lampholders and lamp caps	91
18.1	Device preventing lamps working loose	91
18.2	Holders and caps for lamps with cylindrical caps	91
18.3	Holders for lamps with threaded caps	91
19	Non-metallic enclosures and non-metallic parts of enclosures	91
19.1	(Reserved for future use)	93
19.2	Special constructional requirements	93
19.3	Supplementary requirements for type tests	93
19.4	Test report	97
Annex A (normative) Additional requirements for crimped ribbon elements of breathing and draining devices		99
Annex B (normative) Additional requirements for elements, with non-measurable paths, of breathing and draining devices		101
Annex C (normative) Additional requirements for flameproof cable glands		105
Annex D (normative) Empty flameproof enclosures as Ex components		117
Annex E (normative) Cells and batteries used in flameproof "d" enclosures		125
Bibliography		135
Figure 1 – Example of construction for indirect checking of a flanged Group I flameproof joint		21
Figure 2 – Spigot joints		23
Figures 3, 4, 5 – Holes in surfaces of flanged joints		27
Figures 6, 7, 8 – Holes in surfaces of spigot joints		27
Figure 9a – Example of a joint with partial cylindrical surfaces		29
Figure 9b – Example of serrated joint		33
Figures 10 to 16 – Illustration of the requirements concerning gaskets		37
Figure 17 – Example of cylindrical joint for shaft of rotating electrical machine		41
Figure 18 – Example of labyrinth joint for shaft of rotating electrical machine		43
Figure 19 – Example of joint with floating gland for shaft of rotating electrical machine		43
Figure 20 – Joints of shaft glands of rotating electrical machines		45
Figure 21 – Component test rig for breathing and draining devices		53
Figure 22 – Examples of closing devices for unused apertures		61

Figure C.1 – Dispositif pour les essais étanchéité des entrées de câble	108
Figure C.2 – Exemples d'adaptateurs filetés Ex	114
Figure E.1 – Montage de diodes pour trois éléments en série.....	130
Figure E.2 – Mise en place de diodes de blocage pour répondre à E.4.3 (troisième exemple).....	130
Tableau 1 – Longueur minimale de joint et interstice maximal des enveloppes des Groupes I, IIA et IIB.....	30
Tableau 2 – Longueur minimale de joint et interstice maximal des enveloppes du Groupe IIC	32
Tableau 3 – Joints filetés cylindriques.....	34
Tableau 4 – Joints filetés coniques	34
Tableau 5 – Conditions pour la détermination de la température maximale de surface.....	68
Tableau 6 – Réduction de la longueur d'un joint fileté pour l'essai de non-transmission	76
Tableau 7 – Facteurs pour augmenter la pression d'essai ou l'interstice (i_E).....	76
Tableau C.1 – Valeurs de couple de serrage.....	114
Tableau E.1 – Piles admissibles	124
Tableau E.2 – Accumulateurs acceptables.....	126

Withdrawing

Figure C.1 – Device for the sealing tests for cable glands	109
Figure C.2 – Examples of Ex thread adapters	115
Figure E.1 – Fitting of diode arrangement for three cells in series	131
Figure E.2 – Fitting of blocking diodes to meet E.4.3 (third example).....	131
Table 1 – Minimum width of joint and maximum gap for enclosures of Groups I, IIA and IIB ...	31
Table 2 – Minimum width of joint and maximum gap for Group IIC enclosures	33
Table 3 – Cylindrical threaded joints	35
Table 4 – Taper threaded joints	35
Table 5 – Conditions for the determination of maximum surface temperature	69
Table 6 – Reduction in length of a threaded joint for non-transmission test	77
Table 7 – Test factors to increase pressure or test gap (i_E)	77
Table C.1 – Tightening torque values	115
Table E.1 – Acceptable primary cells	125
Table E.2 – Acceptable secondary cells	127

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATÉRIEL ÉLECTRIQUE POUR ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES GAZEUSES –

Partie 1: Enveloppes antidéflagrantes «d»

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 60079-1 a été établie par le sous-comité 31A: Enveloppes antidéflagrantes, du comité d'études 31 de la CEI: Matériel électrique pour atmosphères explosives.

Cette cinquième édition annule et remplace la quatrième édition publiée en 2001 et constitue une révision technique.

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

- (a) révisions de l'Article 5 concernant l'utilisation de graisses empêchant la corrosion et l'électroplastie des surfaces de joints;
- (b) révisions de l'Article 5 concernant les interstices inférieurs à ceux exigés par les tableaux et les joints coniques filetés;
- (c) révisions de l'Article 13 concernant les entrées pour enveloppes antidéflagrantes

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTRICAL APPARATUS FOR EXPLOSIVE GAS ATMOSPHERES –**Part 1: Flameproof enclosures “d”****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 60079-1 has been prepared by subcommittee 31A: Flameproof enclosures, of IEC technical committee 31: Electrical apparatus for explosive atmospheres.

This fifth edition cancels and replaces the fourth edition published in 2001 and constitutes a technical revision.

This edition contains the following significant technical changes with regard to the previous edition:

- a) revisions to Clause 5 regarding the use of corrosion inhibiting grease, and regarding electroplating of joint surfaces;
- b) revisions to Clause 5 regarding gaps whose dimensions are less than required in the tables, and regarding taper threaded joints;
- c) revisions to Clause 13 regarding entries for flameproof enclosures;

- (d) révisions de l'Article 13 concernant les entrées de câble et les entrées de conduit;
- (e) révisions de l'Article 14 concernant la tension d'essai pour les moteurs;
- (f) révisions de l'Article 15 concernant les essais de type pour les matériels utilisés à une température ambiante inférieure à -20°C , ou à une température ambiante supérieure à 60°C ;
- (g) révisions de l'Article 16 concernant les essais individuels pour les matériels utilisés à une température ambiante inférieure à -20°C ;
- (h) révisions de l'Article 19 concernant les enveloppes non métalliques;
- (i) révisions de l'Annexe C concernant les dispositifs d'obturation Ex et les adaptateurs filetés;
- (j) addition d'une nouvelle Annexe D normative concernant les enveloppes antidéflagrantes vides en tant que composant Ex, et;
- (k) addition d'une nouvelle Annexe E normative concernant les piles et batteries.

Le texte de cette norme est basé sur les documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
31A/114/FDIS	31A/115/RVD

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

Cette publication a été préparée en accord avec les exigences ISO/CEI Partie 2.

La présente norme est à lire conjointement avec la CEI 60079-0, dont les exigences s'appliquent aux matériels électriques à enveloppe antidéflagrante.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2004. A cette date, la publication sera

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

- d) revisions to Clause 13 regarding cable glands and conduit entries;
- e) revisions to Clause 14 regarding test voltage for motors;
- f) revisions to Clause 15 regarding type tests for apparatus used at an ambient temperature below $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, or at an ambient temperature above $60\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- g) revisions to Clause 16 regarding routine tests for apparatus used at an ambient temperature below $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- h) revisions to Clause 19 regarding non-metallic enclosures;
- i) revisions to Annex C regarding Ex blanking elements and thread adapters;
- j) addition of a new normative Annex D regarding empty flameproof enclosures as Ex components; and
- k) addition of a new normative Annex E regarding cells and batteries.

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

FDIS	Report on voting
31A/114/FDIS	31A/115/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.

This standard is to be read in conjunction with IEC 60079-0, the requirements of which apply to electrical apparatus with flameproof enclosures.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2004. At this date, the publication will be

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

MATÉRIEL ÉLECTRIQUE POUR ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES GAZEUSES –

Partie 1: Enveloppes antidéflagrantes «d»

1 Domaine d'application

Cette partie de la CEI 60079 contient les exigences spécifiques de construction et d'essai du matériel électrique à enveloppe antidéflagrante, mode de protection «d», destiné à être utilisé dans les atmosphères explosives gazeuses.

2 Références normatives

Les documents référencés suivants sont indispensables pour l'application de ce document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document référencé (incluant tout amendement) s'applique.

CEI 60034-1:1996, *Machines électriques tournantes – Partie 1: Caractéristiques assignées et caractéristiques de fonctionnement*

CEI 60061 (toutes les parties), *Culots de lampes et douilles ainsi que calibres pour le contrôle de l'interchangeabilité et de la sécurité*

CEI 60079-0:1998, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 0: Règles générales*

CEI 60079-1-1:2002, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 1-1: Enveloppes antidéflagrantes «d» – Méthode d'essai pour la détermination de l'interstice expérimental maximal de sécurité*

CEI 60079-7:2001, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 7: Sécurité augmentée «e»*

CEI 60079-11:1999, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 11: Sécurité intrinsèque «i»*

CEI 60086-1:2000, *Piles électriques – Partie 1: Généralités*

CEI 60112:1979, *Méthode de détermination des indices de résistance et de tenue au cheminement des matériaux isolants solides*

CEI 60127 (toutes les parties), *Coupe-circuit miniatures*

CEI 60529:1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

CEI 60707:1981, *Inflammabilité des matériaux solides non métalliques soumis à des sources d'allumage à flamme – Liste des méthodes d'essai*

ISO 185:1988, *Fonte grise de moulage – Classification*

ISO 965-1:1998, *Filetages métriques ISO pour usages généraux – Tolérances – Partie 1: Principes et données fondamentales*

ISO 965-3:1998, *Filetages métriques ISO pour usages généraux – Tolérances – Partie 3: Ecart pour filetages de construction*

ELECTRICAL APPARATUS FOR EXPLOSIVE GAS ATMOSPHERES –

Part 1: Flameproof enclosures “d”

1 Scope

This part of IEC 60079 contains specific requirements for the construction and testing of electrical apparatus with the type of protection flameproof enclosure “d”, intended for use in explosive gas atmospheres.

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 60034-1:1996, *Rotating electrical machines – Part 1: Rating and performance*

IEC 60061 (all parts), *Lamp caps and holders together with gauges for the control of interchangeability and safety*

IEC 60079-0:1998, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 0: General requirements*

IEC 60079-1-1:2002, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 1-1: Flameproof enclosures “d” – Method of test for ascertainment of maximum experimental safe gap*

IEC 60079-7:2001, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 7: Increased safety “e”*

IEC 60079-11:1999, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 11: Intrinsic safety “i”*

IEC 60086-1:2000, *Primary batteries – Part 1: General*

IEC 60112:1979, *Method for the determination of the proof and the comparative tracking indices of solid insulating materials*

IEC 60127 (all parts), *Miniature fuses*

IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

IEC 60707:1981, *Flammability of solid non-metallic materials when exposed to flame sources – List of test methods*

ISO 185:1988, *Grey cast iron – Classification*

ISO 965-1:1998, *ISO general-purpose metric screw threads – Tolerances – Part 1: Principles and basic data*

ISO 965-3:1998, *ISO general-purpose metric screw threads – Tolerances – Part 3: Deviations for constructional threads*

ISO 1210:1982, *Plastiques – Détermination des caractéristiques d'inflammabilité des plastiques sous forme de petites éprouvettes soumises à une petite flamme*

ISO 2738:1999, *Matériaux métalliques frittés, à l'exclusion des métaux durs – Matériaux métalliques frittés perméables – Détermination de la masse volumique, de la teneur en huile et de la porosité ouverte*

ISO 4003:1977, *Matériaux en métal fritté perméable – Détermination de la dimension des pores – Méthode bulloscopique*

ISO 4022:1987, *Matériaux métalliques frittés perméables – Détermination de la perméabilité aux fluides*

ISO 6892:1998, *Matériaux métalliques – Essais de traction à température ambiante*

ANSI/ASME B1.20.1-1983, *Filetages de tuyauteries, usage général (pouce)*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent en plus de ceux donnés dans la CEI 60079-0

3.1

enveloppe antidéflagrante «d»

enveloppe dans laquelle les pièces qui peuvent enflammer une atmosphère explosive sont enfermées dans une enveloppe qui résiste à la pression développée lors d'une explosion interne d'un mélange explosif et qui empêche la transmission de l'explosion à l'atmosphère explosive environnante de l'enveloppe

3.2

volume

volume interne total de l'enveloppe. Toutefois pour les enveloppes dont le contenu est absolument nécessaire en service le volume à prendre en considération est le volume libre restant

NOTE Dans le cas des luminaires, le volume est déterminé sans lampe dans le luminaire.

3.3

joint antidéflagrant

endroit où les surfaces correspondantes de deux éléments d'une enveloppe ou la partie commune d'enveloppes se rejoignent et qui empêche la transmission d'une explosion interne à l'atmosphère explosive environnante de l'enveloppe

3.4

longueur de joint

L

chemin le plus court à travers un joint antidéflagrant entre l'intérieur et l'extérieur d'une enveloppe antidéflagrante

3.5

distance

l

chemin le plus court à travers un joint antidéflagrant, lorsque le joint **L** est interrompu par des orifices destinés au passage de vis d'assemblage des éléments de l'enveloppe antidéflagrante

ISO 1210:1982, *Plastics – Determination of the burning behaviour of horizontal and vertical specimens in contact with a small-flame ignition source*

ISO 2738:1999, *Sintered metal materials, excluding hard metals – Permeable sintered metal materials – Determination of density, oil content and open porosity*

ISO 4003:1977, *Permeable sintered metal materials – Determination of bubble test pore size*

ISO 4022:1987, *Permeable sintered metal materials – Determination of fluid permeability*

ISO 6892:1998, *Metallic materials – Tensile testing at ambient temperature*

ANSI/ASME B1.20.1-1983 (R2001), *Pipe threads, general purpose (inch)*

3 Terms and definitions

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

3.1

flameproof enclosure “d”

enclosure in which the parts which can ignite an explosive atmosphere are placed and which can withstand the pressure developed during an internal explosion of an explosive mixture, and which prevents the transmission of the explosion to the explosive atmosphere surrounding the enclosure

3.2

volume

total internal volume of the enclosure. However, for enclosures in which the contents are essential in service, the volume to be considered is the remaining free volume

NOTE For luminaires, the volume is determined without lamps fitted.

3.3

flameproof joint

place where the corresponding surfaces of two parts of an enclosure, or the conjunction of enclosures, come together, and which prevents the transmission of an internal explosion to the explosive atmosphere surrounding the enclosure

3.4

width of flameproof joint

L

shortest path through a flameproof joint from the inside to the outside of an enclosure

3.5

distance

l

shortest path through a flameproof joint, when the width of the joint *L* is interrupted by holes intended for the passage of fasteners for assembling the parts of the flameproof enclosure

3.6

interstice

i

distance entre les surfaces correspondantes d'un joint antidéflagrant lorsque l'enveloppe du matériel électrique a été assemblée

NOTE Pour les surfaces cylindriques, formant un joint cylindrique, l'interstice a pour valeur la différence entre les diamètres de l'alésage et du composant cylindrique.

3.7

interstice expérimental maximal de sécurité (pour un mélange explosif)

IEMS

interstice le plus grand d'un joint de 25 mm de longueur qui empêche toute transmission d'une explosion au cours de 10 essais effectués dans les conditions définies par la CEI 60079-1-1

3.8

arbre

organe de section circulaire utilisé pour la transmission d'un mouvement de rotation

3.9

tige de commande

organe pour la transmission de mouvements de commande qui peuvent être de rotation ou de translation ou une combinaison des deux

3.10

phénomène de précompression

résultat de l'inflammation, dans un compartiment ou une division de l'enveloppe, d'un mélange gazeux précomprimé par exemple, par une première inflammation dans un autre compartiment ou une autre division

3.11

porte ou couvercle à manœuvre rapide

porte ou couvercle muni d'un dispositif permettant d'en effectuer l'ouverture ou la fermeture par une opération simple, telle que le mouvement d'un levier ou la rotation d'un volant. Un tel dispositif est agencé de manière que l'opération comporte deux phases:

- une pour le verrouillage ou le déverrouillage,
- l'autre pour l'ouverture ou la fermeture

3.12

porte ou couvercle à vis

porte ou couvercle dont l'ouverture et la fermeture nécessitent la manipulation de plusieurs fermetures vissées (vis, goujons, boulons ou écrous)

3.13

porte ou couvercle vissé

porte ou couvercle assemblé à une enveloppe antidéflagrante par un joint fileté antidéflagrant

3.14

dispositif de respiration

partie intégrée ou amovible d'une enveloppe antidéflagrante conçue pour permettre des échanges entre l'atmosphère à l'intérieur de l'enveloppe et l'atmosphère environnante

3.15

dispositif de drainage

partie intégrée ou amovible d'une enveloppe antidéflagrante conçue pour permettre à l'eau formée par la condensation de s'écouler hors de l'enveloppe

3.6**gap of flameproof joint***i*

distance between the corresponding surfaces of a flameproof joint when the electrical apparatus enclosure has been assembled

NOTE For cylindrical surfaces, forming cylindrical joints, the gap is the difference between the diameters of the bore and the cylindrical component.

3.7**maximum experimental safe gap (for an explosive mixture)****MESG**

maximum gap of a joint of 25 mm in width which prevents any transmission of an explosion during 10 tests made under the conditions specified in IEC 60079-1-1

3.8**shaft**

part of circular cross-section used for the transmission of rotary movement

3.9**operating rod**

part used for the transmission of control movements which may be rotary or linear or a combination of the two

3.10**pressure-piling**

results of an ignition, in a compartment or subdivision of an enclosure, of a gas mixture pre-compressed, for example, due to a primary ignition in another compartment or subdivision

3.11**quick-acting door or cover**

door or cover provided with a device which permits opening or closing by a simple operation, such as the movement of a lever or the rotation of a wheel. The device is arranged so that the operation has two stages:

- one for locking or unlocking;
- another for opening or closing

3.12**door or cover fixed by threaded fasteners**

door or cover, the opening or closing of which requires the manipulation of one or more threaded fasteners (screws, studs, bolts or nuts)

3.13**threaded door or cover**

door or cover which is assembled to a flameproof enclosure by a threaded flameproof joint

3.14**breathing device**

integral or separable part of a flameproof enclosure designed to permit exchange between the atmosphere inside the enclosure and the surrounding atmosphere

3.15**draining device**

integral or separable part of a flameproof enclosure designed to permit water formed by condensation to escape from the enclosure

3.16

dispositifs d'obturation Ex

un dispositif d'obturation essayé séparément de l'enveloppe du matériel mais certifié comme matériel et qui est prévu pour être fixé sur l'enveloppe du matériel sans nouvelle certification

NOTE 1 Cela n'exclut pas la certification de composant et de dispositifs d'obturation selon la CEI 60079-0. Des exemples de dispositifs d'obturation sont présentés à la Figure 22.

NOTE 2 Des dispositifs d'obturation non filetés ne sont pas des matériels.

3.17

adaptateur fileté Ex

adaptateur fileté essayé séparément de l'enveloppe mais certifié comme matériel et qui est prévu pour être monté sur l'enveloppe du matériel sans nouvelle certification

NOTE Cela n'exclut pas la certification de composants des adaptateurs filetés selon la CEI 60079-0. Des exemples d'adaptateurs filetés sont présentés à la Figure C.2.

4 Groupement et classification en température

Le groupement et la classification en température définis dans la CEI 60079-0 pour l'usage du matériel électrique dans les atmosphères explosives gazeuses sont applicables aux enveloppes antidéflagrantes. Les subdivisions A, B et C sont également applicables au matériel électrique du Groupe II.

5 Joints antidéflagrants

5.1 Exigences générales

Tous les joints antidéflagrants, qu'ils soient fermés de manière permanente ou conçus pour être ouverts de temps en temps, doivent satisfaire, en l'absence de pression, aux exigences appropriées de l'Article 5.

La conception des joints doit être adaptée aux contraintes mécaniques qui s'exercent sur eux.

Les valeurs indiquées dans les Tableaux 1, 2, 3 et 4 font partie des spécifications de cette norme et constituent les conditions nécessaires minimales. Des mesures additionnelles peuvent être nécessaires pour subir avec succès l'essai de non transmission de 15.2.

La surface des joints peut être protégée contre la corrosion.

Le revêtement par peinture ou par revêtement de poudre n'est pas admis. Un autre matériau de revêtement peut être utilisé s'il a été démontré que le matériau et la méthode d'application n'affectent pas d'une manière défavorable les propriétés antidéflagrantes du joint.

Une graisse empêchant la corrosion peut être appliquée sur les surfaces du joint avant assemblage. La graisse, si elle est appliquée, doit être d'un type qui ne durcit pas en raison du vieillissement, qui ne contient pas de solvant s'évaporant et qui ne conduit pas à une corrosion des surfaces du joint. La vérification de cette disposition doit être en accord avec les spécifications du fabricant de la graisse.

Les surfaces du joint peuvent être métallisées par électroplastie. Le plaquage de métal, lorsqu'il est appliqué, ne doit pas être supérieur à 0,008 mm d'épaisseur.

3.16

Ex blanking element

threaded blanking element tested separately from the apparatus enclosure but having an apparatus certificate and which is intended to be fitted to the apparatus enclosure without further consideration

NOTE 1 This does not preclude a component certificate for blanking elements in accordance with IEC 60079-0. Examples of blanking elements are shown in Figure 22.

NOTE 2 Non-threaded blanking elements are not apparatus.

3.17

Ex thread adapter

thread adapter tested separately from the enclosure but having an apparatus certificate and which is intended to be fitted to the apparatus enclosure without further consideration

NOTE This does not preclude a component certificate for thread adapters in accordance with IEC 60079-0. Examples of thread adapters are shown in Figure C.2.

4 Apparatus grouping and temperature classification

The apparatus grouping and temperature classification defined in IEC 60079-0 for the use of electrical apparatus in explosive gas atmospheres apply to flameproof enclosures. The subdivisions A, B and C for electrical apparatus of Group II also apply.

5 Flameproof joints

5.1 General requirements

All flameproof joints, whether permanently closed or designed to be opened from time to time, shall comply, in the absence of pressure, with the appropriate requirements of Clause 5.

The design of joints shall be appropriate to the mechanical constraints applied to them.

The dimensions given in Tables 1, 2, 3 and 4 form part of the specifications of this standard and constitute the minimum necessary conditions. Additional measures may be necessary in order to pass the non-transmission test of 15.2.

The surface of joints may be protected against corrosion.

Coating with paint or powder-coat finish is not permitted. Other coating material may be used if the material and application procedure have been shown not to adversely affect the flameproof properties of the joint.

A corrosion inhibiting grease may be applied to joint surfaces before assembly. The grease, if applied, shall be of a type that does not harden because of ageing, does not contain an evaporating solvent, and does not cause corrosion of the joint surfaces. Verification of suitability shall be in accordance with the grease manufacturer's specifications.

Joint surfaces may be electroplated. The metal plating, if applied, shall not be more than 0,008 mm thick.

5.2 Joints non filetés

5.2.1 Longueur de joint (L)

La longueur des joints ne doit pas être inférieure aux valeurs minimales indiquées dans les Tableaux 1 et 2. La longueur de joint pour des parties métalliques cylindriques emmanchées à la presse dans les parois d'une enveloppe antidéflagrante métallique dont le volume ne dépasse pas 2 000 cm³ peut cependant être réduite à 5 mm si

- la conception ne s'appuie pas seulement sur un ajustage pour empêcher un déplacement lors des éprouves de type de l'Article 15, et
- l'assemblage est conforme aux exigences de l'épreuve de choc de la CEI 60079-0 en tenant compte des tolérances d'ajustage les plus défavorables, et
- le diamètre extérieur de la partie emmanchée à la presse où est mesurée la longueur de joint, n'excède pas 60 mm.

5.2.2 Interstice (i)

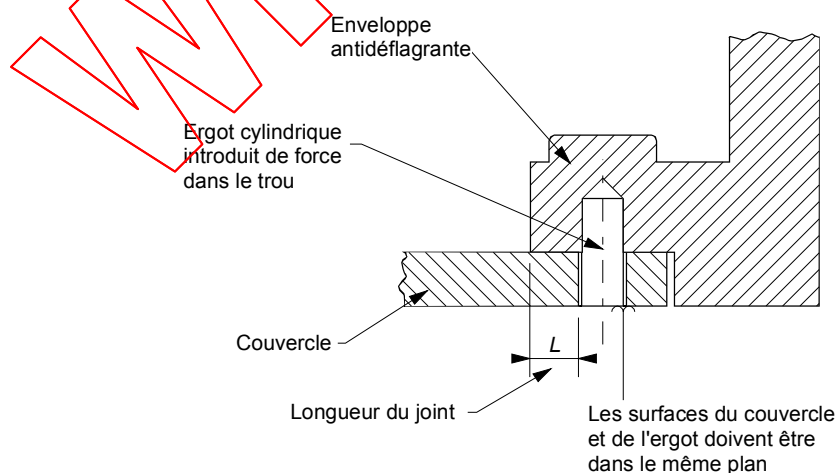
L'interstice, s'il en existe un, entre les surfaces d'un joint, ne doit en aucun point être supérieur aux valeurs maximales données dans les Tableaux 1 et 2.

Lorsque l'interstice maximal de construction (i_c) est inférieur à celui qui est exigé par les Tableaux 1 ou 2, la valeur doit être donnée dans le certificat et le matériel doit être marqué selon 27.2, point i) de la CEI 60079-0. De plus, cette condition pour une utilisation sûre doit être spécifiée dans les instructions du fabricant.

Les surfaces des joints doivent être telles que leur rugosité moyenne R_a (déduit de l'ISO 468) ne dépasse pas 6,3 μm .

Pour les joints plans, il ne doit pas avoir d'interstice intentionnel entre les surfaces sauf pour les portes et couvercles à ouverture rapide.

Pour le matériel électrique du Groupe I, il doit être possible de contrôler, directement ou indirectement, les interstices des joints plans des couvercles et des portes appelés à être ouverts de temps à autre. La Figure 1 donne un exemple de construction pour le contrôle indirect d'un joint antidéflagrant.



IEC 1938/03

Figure 1 – Exemple de construction pour la vérification indirecte d'un joint plan antidéflagrant du Groupe I

5.2 Non-threaded joints

5.2.1 Width of joints (L)

The width of joints shall not be less than the minimum values given in Tables 1 and 2. The width of joints for cylindrical metallic parts press-fitted into the walls of a metallic flameproof enclosure of a volume not greater than 2 000 cm³ may be reduced to 5 mm, if

- the design does not rely only on an interference fit to prevent the part being displaced during the type tests of Clause 15, and
- the assembly meets the impact test requirements of IEC 60079-0, taking the worst-case interference fit tolerances into account, and
- the external diameter of the press-fitted part, where the width of the joint is measured, does not exceed 60 mm.

5.2.2 Gap (i)

The gap, if one exists, between the surfaces of a joint shall nowhere exceed the maximum values given in Tables 1 and 2.

Where the maximum constructional gap (i_c) is less than that required by Table 1 or 2, the value shall be stated in the certificate and the apparatus shall be marked according to 27.2 item i) of IEC 60079-0. In addition, this condition for safe use shall be specified in the manufacturer's instructions.

The surfaces of joints shall be such that their average roughness R_a (derived from ISO 468) does not exceed 6,3 μm .

For flanged joints, there shall be no intentional gap between the surfaces, except for quick-acting doors or covers.

For electrical apparatus of Group I, it shall be possible to check, directly or indirectly, the gaps of flanged joints of covers and doors designed to be opened from time to time. Figure 1 shows an example of construction for indirect checking of a flameproof joint.

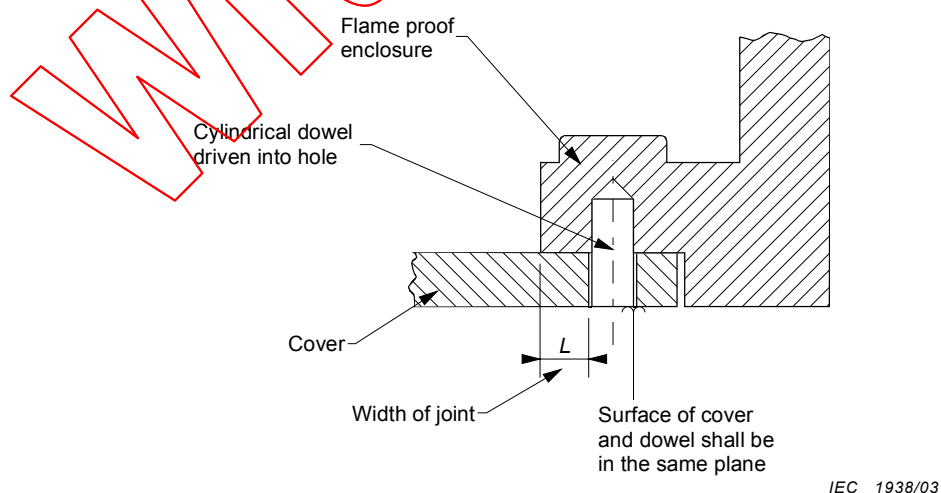


Figure 1 – Example of construction for indirect checking of a flanged Group I flameproof joint

5.2.3 Joints à emboîtement

Pour la détermination de la longueur L des joints à emboîtement, on doit prendre en considération une des situations suivantes:

- La partie cylindrique et la partie plane (voir Figure 2a). Dans ce cas, l'interstice ne doit en aucun point être supérieur aux valeurs maximales données dans les Tableaux 1 et 2.
- Uniquement la partie cylindrique (voir Figure 2b). Dans ce cas, la conformité de la partie plane aux exigences des Tableaux 1 et 2 n'est pas nécessaire.

NOTE Pour les garnitures d'étanchéité voir aussi 5.4.

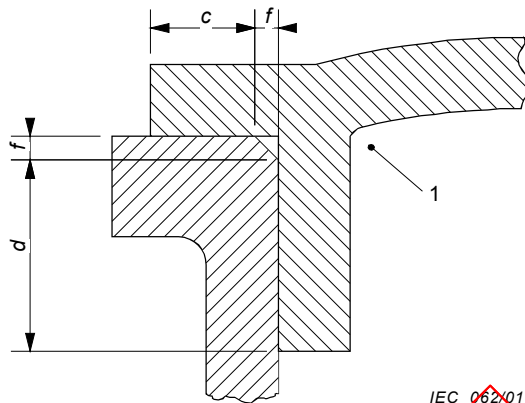


Figure 2a – Partie cylindrique et partie plane

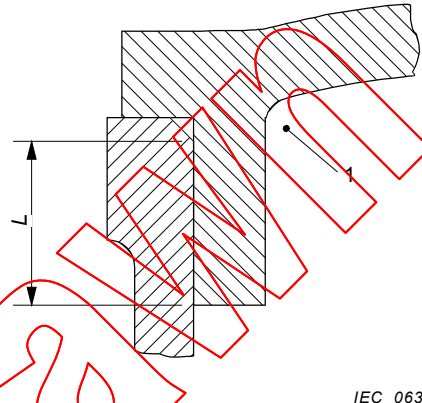


Figure 2b – Uniquement la partie cylindrique

Légende

$L = c + d$ (I, IIA, IIB, IIC)

$c \geq 6,0$ mm (IIC)

$\geq 3,0$ mm (I, IIA, IIB)

$d \geq 0,50 L$ (IIC)

$f \leq 1,0$ mm (I, IIA, IIB, IIC)

1 Intérieur de l'enveloppe

Figure 2 – Joints à emboîtement

5.2.4 Perçage dans les surfaces des joints

Lorsqu'un joint plan, ou la partie plane ou la surface cylindrique partielle plane (voir 5.2.6) d'un joint, est interrompue par des orifices destinés au passage de fermetures vissées pour assembler des éléments d'une enveloppe antidéflagrante, la distance l au droit des orifices doit être égale ou supérieure à

- 6 mm lorsque la longueur de joint L est inférieure à 12,5 mm,
- 8 mm lorsque la longueur de joint L est égale ou supérieure à 12,5 mm mais inférieure à 25 mm,
- 9 mm lorsque la longueur de joint L est égale ou supérieure à 25 mm.

La distance l est déterminée comme indiqué ci-après.

5.2.4.1 Joints plans avec orifices à l'extérieur de l'enveloppe (voir Figures 3 et 5)

La distance l est mesurée entre chaque orifice et l'intérieur de l'enveloppe.

5.2.4.2 Joints plans avec orifices à l'intérieur de l'enveloppe (voir Figure 4)

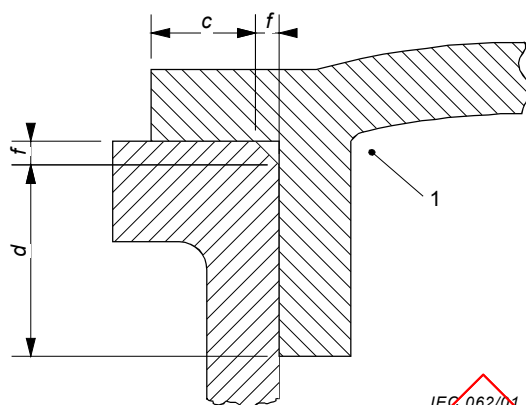
La distance l doit être mesurée entre chaque orifice et l'extérieur de l'enveloppe.

5.2.3 Spigot joints

For the determination of the width L of spigot joints, one of the following shall be taken into account:

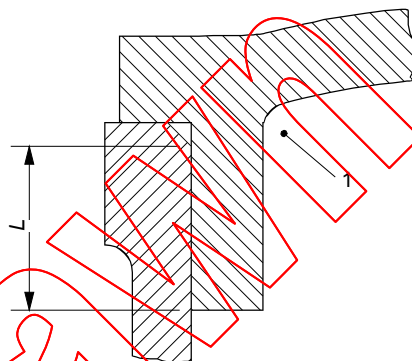
- The cylindrical part and the plane part (see Figure 2a). In this case, the gap shall nowhere exceed the maximum values given in Tables 1 and 2.
- The cylindrical part only (see Figure 2b). In this case, the plane part need not comply with the requirements of Tables 1 and 2.

NOTE For gaskets see also 5.4.



IEC 062/01

Figure 2a – Cylindrical part and plane part



IEC 063/01

Figure 2b – Cylindrical part only

Key

$L = c + d$ (I, IIA, IIB, IIC)

$c \geq 6,0$ mm (IIC)

$\geq 3,0$ mm (I, IIA, IIB)

$d \geq 0,50 L$ (IIC)

$f \leq 1,0$ mm (I, IIA, IIB, IIC)

1 Interior of enclosure

Figure 2 – Spigot joints

5.2.4 Holes in joint surfaces

Where a plane joint or the plane part or partial cylindrical surface (see 5.2.6) of a joint is interrupted by holes intended for the passage of threaded fasteners for assembling the parts of a flameproof enclosure, the distance l to the edge of the hole shall be equal to or greater than

- 6 mm when the width of joint L is less than 12,5 mm,
- 8 mm when the width of joint L is equal to or greater than 12,5 mm but less than 25 mm,
- 9 mm when the width of joint L is equal to or greater than 25 mm.

The distance l is determined as follows.

5.2.4.1 Flanged joints with holes outside the enclosure (see Figures 3 and 5)

The distance l is measured between each hole and the inside of the enclosure.

5.2.4.2 Flanged joints with holes inside the enclosure (see Figure 4)

The distance l is measured between each hole and the outside of the enclosure.

5.2.4.3 Joints à emboîtement lorsque, au droit des orifices, le joint est constitué d'une partie cylindrique et d'une partie plane (voir Figure 6)

La distance l est définie comme suit:

- la somme de la longueur a de la partie cylindrique et de la longueur b de la partie plane, si f est inférieur ou égal à 1 mm, et si l'interstice de la partie cylindrique est inférieur ou égal à 0,2 mm pour le matériel électrique des Groupes I et IIA, 0,15 mm pour le matériel électrique du Groupe IIB, ou 0,1 mm pour le matériel électrique du Groupe IIC (interstice réduit);
- la longueur b de la partie plane seule, si l'une ou l'autre des conditions précitées n'est pas remplie.

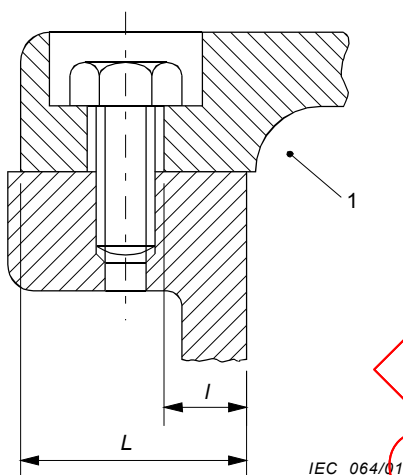


Figure 3

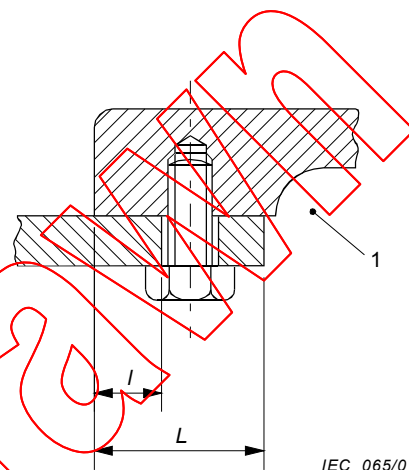


Figure 4

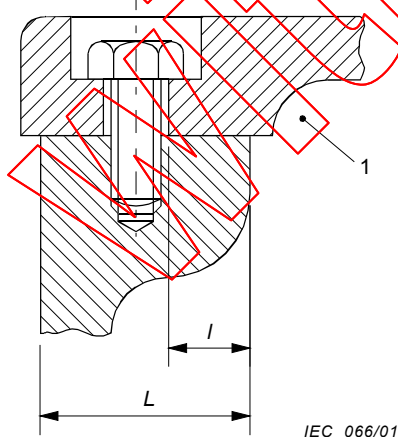


Figure 5

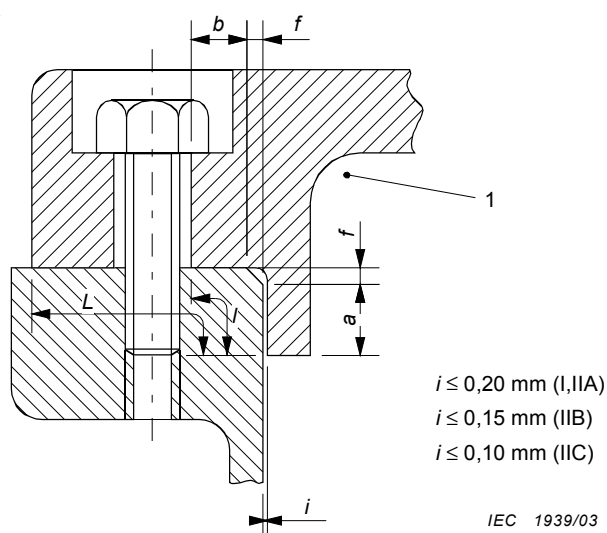


Figure 6

5.2.4.3 Spigot joints where, to the edges of the holes, the joint consists of a cylindrical part and a plane part (see Figure 6)

The distance l is defined as follows:

- the sum of the width a of the cylindrical part and the width b of the plane part, if f is less than or equal to 1 mm and if the gap of the cylindrical part is less than or equal to 0,2 mm for electrical apparatus of Groups I and IIA, 0,15 mm for electrical apparatus of Group IIB, or 0,1 mm for electrical apparatus of Group IIC (reduced gap);
- the width b of the plane part alone, if either of the above-mentioned conditions is not met.

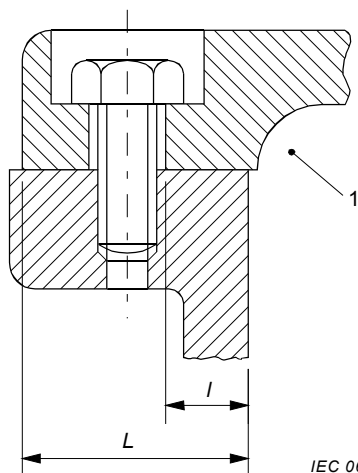


Figure 3

IEC 064/01

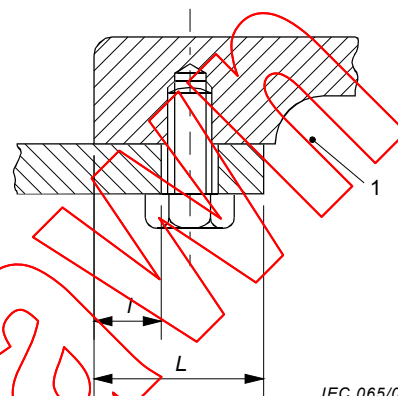


Figure 4

IEC 065/01

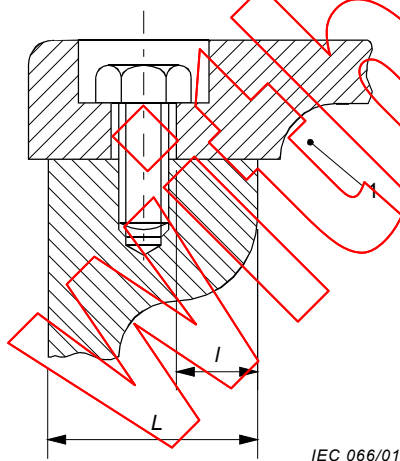


Figure 5

IEC 066/01

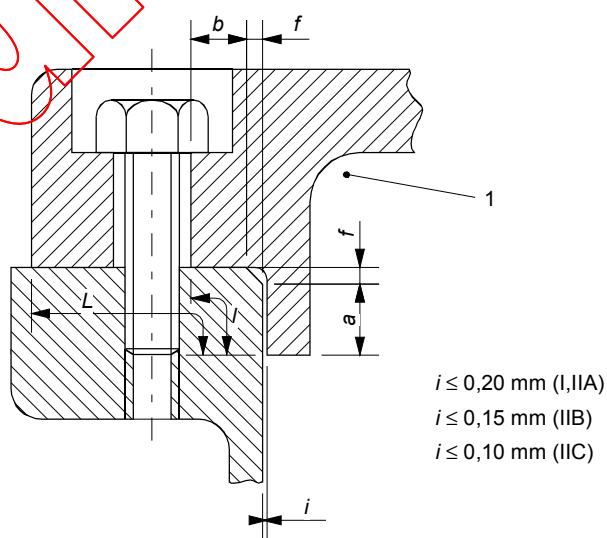


Figure 6

IEC 1939/03

$i \leq 0,20$ mm (I, IIA)
 $i \leq 0,15$ mm (IIB)
 $i \leq 0,10$ mm (IIC)

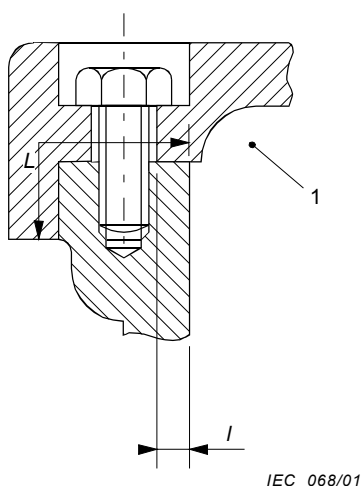


Figure 7

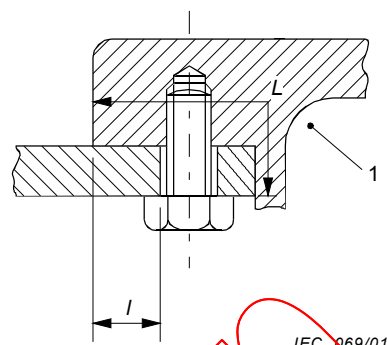


Figure 8

Légende

1 Intérieur de l'enveloppe

Figures 3, 4, 5 – Orifices aux surfaces des joints plans

Figures 6, 7, 8 – Orifices aux surfaces des joints à emboîtement

5.2.4.4 Joints à emboîtement lorsque, au droit des orifices, le joint est uniquement constitué de la partie plane (voir Figures 7 et 8), pour autant que les joints plans sont admis (voir 5.2.7)

La distance l est la longueur de la partie plane entre l'intérieur de l'enveloppe et l'orifice lorsque les orifices sont extérieurs à l'enveloppe (voir Figure 7), ou entre l'orifice et l'extérieur de l'enveloppe lorsque les orifices sont intérieurs à l'enveloppe (voir Figure 8).

5.2.5 Joints coniques

Lorsque les joints comprennent des surfaces coniques, la longueur du joint et l'interstice au droit des surfaces du joint doivent être conformes aux dimensions correspondantes laissées dans les Tableaux 1 et 2. L'interstice doit être uniforme sur la partie conique. Pour le matériel électrique du Groupe IIC, la conicité doit être inférieure ou égale à 5°.

NOTE L'angle du cône pris en compte est l'angle entre l'axe vertical du cône et la surface du cône.

5.2.6 Joints avec des surfaces cylindriques partielles (non permis pour le Groupe IIC)

Il ne doit y avoir aucun interstice intentionnel entre les deux parties (voir Figure 9a).

La longueur du joint doit être conforme aux exigences du Tableau 1.

Les diamètres des surfaces cylindriques des deux parties formant le joint antidéflagrant, avec leurs tolérances, doivent assurer la conformité aux exigences applicables à l'interstice d'un joint cylindrique données dans le Tableau 1.

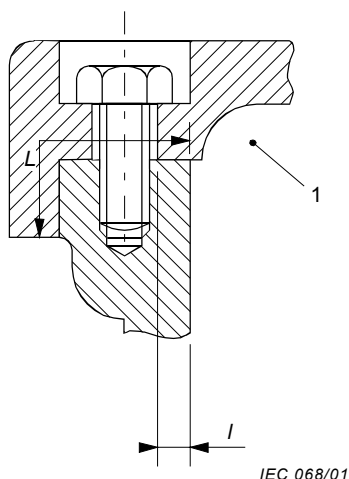


Figure 7

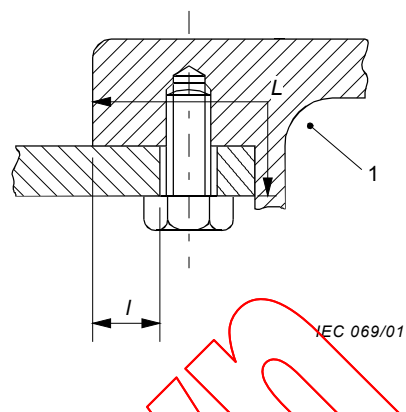


Figure 8

Key

1 Interior of enclosure

Figures 3, 4, 5 – Holes in surfaces of flanged joints**Figures 6, 7, 8 – Holes in surfaces of spigot joints****5.2.4.4 Spigot joints where, to the edges of the holes, the joint consists only of the plane part (see Figures 7 and 8), in so far as plane joints are permitted (see 5.2.7)**

The distance l is the width of the plane part between the inside of the enclosure and a hole, where the hole is outside the enclosure (see Figure 7), or between a hole and the outside of the enclosure where the hole is inside the enclosure (see Figure 8).

5.2.5 Conical joints

Where joints include conical surfaces, the width of the joint and the gap normal to the joint surfaces shall comply with the relevant values in Tables 1 and 2. The gap shall be uniform through the conical part. For electrical apparatus of Group IIC, the cone angle shall not exceed 5°.

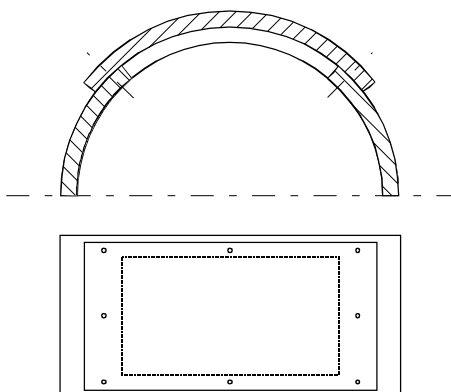
NOTE The cone angle is taken to be the angle between the vertical axis of the cone and the surface of the cone.

5.2.6 Joints with partial cylindrical surfaces (not permitted for Group IIC)

There shall be no intentional gap between the two parts (see Figure 9a).

The width of the joint shall comply with the requirements of Table 1.

The diameters of the cylindrical surfaces of the two parts forming the flameproof joint, and their tolerances, shall ensure compliance with the relevant requirements for the gap of a cylindrical joint as given in Table 1.



IEC 070/01

Figure 9a – Exemple d'un joint avec des surfaces cylindriques partielles

5.2.7 Exigences complémentaires pour les joints des matériels électriques du Groupe IIC

Les joints plans ne sont pas admis pour le matériel électrique du Groupe IIC destiné à être utilisé dans une atmosphère explosive gazeuse contenant de l'acétylène sauf seulement pour les enveloppes dont le volume ne dépasse pas 500 cm³ et si l'interstice est $\leq 0,04$ mm et $L \geq 9,5$ mm.

5.2.8 Joints dentelés

Les joints plans dentelés n'ont pas besoin d'être conformes aux exigences des Tableaux 1 et 2 mais doivent avoir

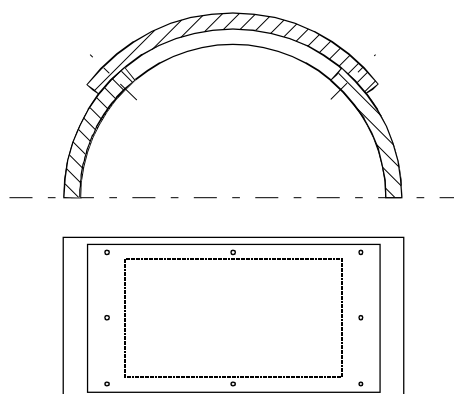
- a) au moins cinq dents complètement engagées,
- b) un pas supérieur ou égal à 1,25 mm, et
- c) un angle inscrit de 60° ($\pm 5^\circ$).

Les joints dentelés ne doivent pas être utilisés pour les parties en mouvement.

Les joints dentelés doivent satisfaire aux exigences de l'essai de 15.2, avec l'interstice d'essai i_E , entre les dents engagées comme cela est spécifié en 15.2, en se basant sur l'interstice maximal de construction i_C du fabricant.

Si l'interstice maximal de construction du fabricant est différent de ceux indiqués dans les Tableaux 1 ou 2 pour un joint plan de même longueur (déterminé en multipliant le pas par le nombre de filets), l'interstice maximal de construction doit être spécifié dans le certificat et l'appareil marqué selon 27.2, point i) de la CEI 60079-0. De plus, cette condition pour une utilisation sûre doit être spécifiée dans les instructions du constructeur.

Voir la Figure 9b.



IEC 070/01

Figure 9a – Example of a joint with partial cylindrical surfaces

5.2.7 Additional requirements for joints of electrical apparatus of Group IIC

Flanged joints are not permitted for electrical apparatus of Group IIC intended for use in explosive gas atmospheres containing acetylene except if the gap is $\leq 0,04$ mm and $L \geq 9,5$ mm, and then only for enclosures having a volume not exceeding 500 cm^3 .

5.2.8 Serrated joints

Serrated joints need not comply with the requirements of Tables 1 and 2 but shall have

- a) at least five fully engaged serrations,
- b) a pitch greater than or equal to 1,25 mm, and
- c) an included angle of $60^\circ (\pm 5^\circ)$.

Serrated joints shall not be used for moving parts.

Serrated joints shall satisfy the test requirements of 15.2, with the test gap, i_E , between the mating serrations as specified in 15.2, based on the manufacturer's maximum constructional gap, i_C .

If the manufacturer's maximum constructional gap is different to that shown in Tables 1 or 2 for a flanged joint of the same length (determined by multiplying the pitch by the number of serrations), the maximum constructional gap shall be given in the certificate and the apparatus marked in accordance with 27.2 item i) of IEC 60079-0. In addition, this condition for safe use shall be specified in the manufacturer's instructions.

See Figure 9b.

**Tableau 1 – Longueur minimale de joint et interstice maximal des enveloppes
des Groupes I, IIA et IIB**

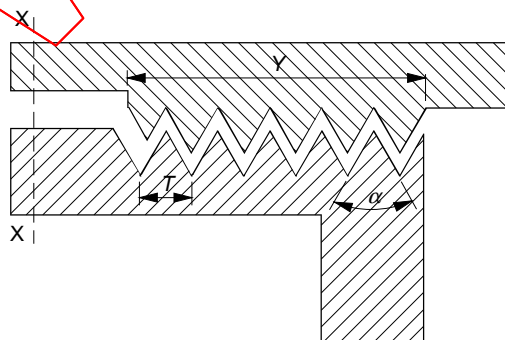
Type de joint		Longueur minimale de joint <i>L</i> mm	Interstice maximal mm											
			Pour un volume cm ³ <i>V</i> ≤ 100			Pour un volume cm ³ 100 < <i>V</i> ≤ 500			Pour un volume cm ³ 500 < <i>V</i> ≤ 2 000			Pour un volume cm ³ <i>V</i> > 2 000		
			I	IIA	IIB	I	IIA	IIB	I	IIA	IIB	I	IIA	IIB
Joints plans, cylindriques ou à emboîtement		6	0,30	0,30	0,20	–	–	–	–	–	–	–	–	–
		9,5	0,35	0,30	0,20	0,35	0,30	0,20	–	–	–	–	–	–
		12,5	0,40	0,30	0,20	0,40	0,30	0,20	0,40	0,30	0,20	0,40	0,20	0,15
		25	0,50	0,40	0,20	0,50	0,40	0,20	0,50	0,40	0,20	0,50	0,40	0,20
Joints cylindriques pour les bagues des arbres des machines électriques tournantes avec:	Paliers lisses	6	0,30	0,30	0,20	–	–	–	–	–	–	–	–	–
		9,5	0,35	0,30	0,20	0,35	0,30	0,20	–	–	–	–	–	–
		12,5	0,40	0,35	0,25	0,40	0,30	0,20	0,40	0,30	0,20	0,40	0,20	–
		25	0,50	0,40	0,30	0,50	0,40	0,25	0,50	0,40	0,25	0,50	0,40	0,20
		40	0,60	0,50	0,40	0,60	0,50	0,30	0,60	0,50	0,30	0,60	0,50	0,25
	Paliers à roule- ments	6	0,45	0,45	0,30	–	–	–	–	–	–	–	–	–
		9,5	0,50	0,45	0,35	0,50	0,40	0,25	–	–	–	–	–	–
		12,5	0,60	0,50	0,40	0,60	0,45	0,30	0,60	0,45	0,30	0,60	0,30	0,20
		25	0,75	0,60	0,45	0,75	0,60	0,40	0,75	0,60	0,40	0,75	0,60	0,30
		40	0,80	0,75	0,60	0,80	0,75	0,45	0,80	0,75	0,45	0,80	0,75	0,40
NOTE Pour la détermination de l'interstice maximal, il est recommandé de prendre les valeurs de construction arrondies selon l'ISO 31-0.														

Table 1 – Minimum width of joint and maximum gap for enclosures of Groups I, IIA and IIB

Type of joint		Minimum width of joint <i>L</i> mm	Maximum gap mm											
			For a volume cm ³ <i>V</i> ≤ 100			For a volume cm ³ 100 < <i>V</i> ≤ 500			For a volume cm ³ 500 < <i>V</i> ≤ 2 000			For a volume cm ³ <i>V</i> > 2 000		
			I	IIA	IIB	I	IIA	IIB	I	IIA	IIB	I	IIA	IIB
Flanged, cylindrical or spigot joints		6	0,30	0,30	0,20	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		9,5	0,35	0,30	0,20	0,35	0,30	0,20	—	—	—	—	—	—
		12,5	0,40	0,30	0,20	0,40	0,30	0,20	0,40	0,30	0,20	0,40	0,20	0,15
		25	0,50	0,40	0,20	0,50	0,40	0,20	0,50	0,40	0,20	0,50	0,40	0,20
Cylindrical joints for shaft glands of rotating electrical machines with:	Sleeve bearings	6	0,30	0,30	0,20	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		9,5	0,35	0,30	0,20	0,35	0,30	0,20	—	—	—	—	—	—
		12,5	0,40	0,35	0,25	0,40	0,30	0,20	0,40	0,30	0,20	0,40	0,20	—
		25	0,50	0,40	0,30	0,50	0,40	0,25	0,50	0,40	0,25	0,50	0,40	0,20
		40	0,60	0,50	0,40	0,60	0,50	0,30	0,60	0,50	0,30	0,60	0,50	0,25
	Rolling-element bearings	6	0,45	0,45	0,30	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		9,5	0,50	0,45	0,35	0,50	0,40	0,25	—	—	—	—	—	—
		12,5	0,60	0,50	0,40	0,60	0,45	0,30	0,60	0,45	0,30	0,60	0,30	0,20
		25	0,75	0,60	0,45	0,75	0,60	0,40	0,75	0,60	0,40	0,75	0,60	0,30
		40	0,80	0,75	0,60	0,80	0,75	0,45	0,80	0,75	0,45	0,80	0,75	0,40
NOTE Constructional values rounded according to ISO 31-0 should be taken when determining the maximum gap.														

Tableau 2 – Longueur minimale de joint et interstice maximal des enveloppes du Groupe IIC

Type de joint		Longueur minimale de joint L mm	Interstice maximal mm			
			Pour un volume cm^3 $V \leq 100$	Pour un volume cm^3 $100 < V \leq 500$	Pour un volume cm^3 $500 < V \leq 2\,000$	Pour un volume cm^3 $V > 2\,000$
Joints plans ^a		6	0,10	–	–	–
		9,5	0,10	0,10	–	–
		15,8	0,10	0,10	0,04	–
		25	0,10	0,10	0,04	0,04
Joints à emboîtement (Figure 2a)	$c \geq 6 \text{ mm}$	12,5	0,15	0,15	0,15	–
	$d \geq 0,5 L$	25	0,18 ^b	0,18 ^b	0,18 ^b	0,18 ^b
	$L = c + d$ $f \leq 1 \text{ mm}$	40	0,20 ^c	0,20 ^c	0,20 ^c	0,20 ^c
Joints cylindriques Joints à emboîtement (Figure 2b)		6	0,10	–	–	–
		9,5	0,10	0,10	–	–
		12,5	0,15	0,15	0,15	–
		25	0,15	0,15	0,15	0,15
Joints cylindriques pour les bagues des machines électriques tournants avec des paliers à roulements		40	0,20	0,20	0,20	0,20
		6	0,15	–	–	–
		9,5	0,15	0,15	–	–
		12,5	0,25	0,25	0,25	–
		25	0,25	0,25	0,25	0,25
		40	0,30	0,30	0,30	0,30
^a Les joints plans sont autorisés pour les mélanges explosifs d'air et d'acétylène seulement si 5.2.7 est respecté. ^b L'interstice maximal de la partie cylindrique augmenté à 0,20 mm si $f < 0,5 \text{ mm}$. ^c L'interstice maximal de la partie cylindrique augmenté à 0,25 mm si $f < 0,5 \text{ mm}$.						
NOTE Pour la détermination de l'interstice maximal, il est recommandé de prendre les valeurs de construction arrondies selon l'ISO 31-0.						



$$Y \geq 5T$$

$$\text{Longueur d'essai} = \frac{Y}{1,5}$$

$$T \geq 1,25 \text{ mm}$$

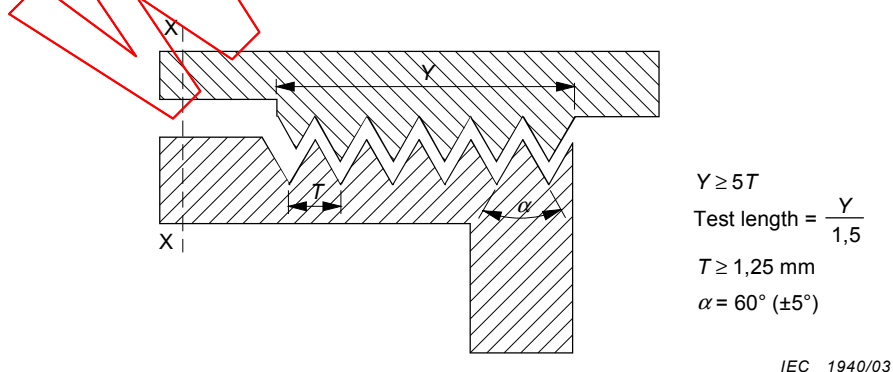
$$\alpha = 60^\circ (\pm 5^\circ)$$

IEC 1940/03

Figure 9b – Exemple d'un joint dentelé

Table 2 – Minimum width of joint and maximum gap for Group IIC enclosures

Type of joint		Minimum width of joint L mm	Maximum gap mm			
			For a volume cm^3 $V \leq 100$	For a volume cm^3 $100 < V \leq 500$	For a volume cm^3 $500 < V \leq 2\,000$	For a volume cm^3 $V > 2\,000$
Flanged joints ^a		6	0,10	–	–	–
		9,5	0,10	0,10	–	–
		15,8	0,10	0,10	0,04	–
		25	0,10	0,10	0,04	0,04
Spigot joints (Figure 2a)	$c \geq 6 \text{ mm}$	12,5	0,15	0,15	0,15	–
	$d \geq 0,5 L$	25	0,18 ^b	0,18 ^b	0,18 ^b	0,18 ^b
	$L = c + d$	40	0,20 ^c	0,20 ^c	0,20 ^c	0,20 ^c
	$f \leq 1 \text{ mm}$					
Cylindrical joints Spigot joints (Figure 2b)		6	0,10	–	–	–
		9,5	0,10	0,10	–	–
		12,5	0,15	0,15	0,15	–
		25	0,15	0,15	0,15	0,15
Cylindrical joints for shaft glands of rotating electrical machines with rolling element bearings		40	0,20	0,20	0,20	0,20
		6	0,15	–	–	–
		9,5	0,15	0,15	–	–
		12,5	0,25	0,25	0,25	–
		25	0,25	0,25	0,25	0,25
		40	0,30	0,30	0,30	0,30
^a Flanged joints are permitted for explosive mixtures of acetylene and air only in accordance with 5.2.7. ^b Maximum gap of cylindrical part increased to 0,20 mm if $f < 0,5 \text{ mm}$. ^c Maximum gap of cylindrical part increased to 0,25 mm if $f < 0,5 \text{ mm}$.						
NOTE The constructional values rounded according to ISO 31-0 should be taken when determining the maximum gap.						

**Figure 9b – Example of serrated joint**

5.3 Joints filetés

Les joints filetés doivent répondre aux exigences des Tableaux 3 ou 4.

Tableau 3 – Joints filetés cylindriques

Pas	≥0,7 mm ^a
Profil du filet et classe de qualité	Qualité de tolérance moyenne ou fine selon l'ISO 965-1 et l'ISO 965-3 ^b
Filets en prise	≥5
Profondeur de vissage	
Volume <100 cm ³	≥5 mm
Volume >100 cm ³	≥8 mm
^a Lorsque le pas est supérieur à 2 mm, des précautions spéciales lors de la fabrication peuvent être nécessaires (par exemple plus de filets engagés) pour permettre au matériel électrique de subir avec succès l'essai de non-transmission d'une inflammation interne prescrit en 15.2.	
^b Les joints filetés cylindriques non conformes à l'ISO 965-3, pour ce qui concerne le profil de filet ou la classe de qualité, sont admis, si l'essai de non-transmission d'une inflammation interne, prescrite en 15.2, est satisfaisante, lorsque la longueur du joint fileté prévue par le fabricant est réduite de la quantité spécifiée au Tableau 6.	

Tableau 4 – Joints filetés coniques

Pas	≥0,9 mm
Filets présents sur chaque partie	≥5 ^b
Filets engagés	^c
^a Les filetages internes et externes doivent avoir la même taille nominale, la même conicité et le même profil de filet.	
^b Les filets doivent être conformes aux exigences du NPT selon de l'ANSI/ASME B1.20.1 et le serrage doit se faire avec une clé.	
^c Les filets réalisés selon ce tableau procureront un engagement effectif de plus de 3,5 filets.	

5.4 Garnitures (comprenant les bagues toriques)

Si une garniture en matériau compressible ou élastique est utilisée, par exemple pour se prémunir contre l'introduction d'humidité ou de poussière ou pour empêcher une fuite de liquide, elle doit être appliquée en supplément, c'est-à-dire ne pas intervenir dans la détermination de la longueur du joint antidéflagrant, ni l'interrompre.

La garniture d'étanchéité doit alors être montée de telle sorte que

- la longueur et l'interstice admis des joints plans ou de la partie plane d'un joint à emboîtement soient maintenus,
- la longueur minimale du joint d'un joint cylindrique ou de la partie cylindrique d'un joint à emboîtement soient maintenus avant et après compression.

Ces exigences ne s'appliquent pas aux entrées de câble (voir 13.1) ni aux joints qui comportent des garnitures d'étanchéité en métal ou en matériaux compressibles ininflammables avec une gaine métallique. De telles garnitures d'étanchéité contribuent à la protection contre les explosions, et dans ce cas, l'interstice entre chaque surface de la partie plane doit être mesuré après compression. La longueur minimale de la partie cylindrique doit être maintenue avant et après compression.

5.3 Threaded joints

Threaded joints shall comply with the requirements in Tables 3 or 4.

Table 3 – Cylindrical threaded joints

Pitch	≥0,7 mm ^a
Thread form and quality of fit	Medium or fine tolerance quality according to ISO 965-1 and ISO 965-3 ^b
Threads engaged	≥5
Depth of engagement	
Volume <100 cm ³	≥5 mm
Volume >100 cm ³	≥8 mm
^a Where the pitch exceeds 2 mm, special manufacturing precautions may be necessary (for example, more threads engaged) to ensure that the electrical apparatus can pass the test for non-transmission of an internal ignition which is prescribed in 15.2. ^b Cylindrical threaded joints which do not conform with ISO 965-3 in respect of thread form or quality of fit, are permitted if the test for non-transmission of an internal ignition, prescribed in 15.2, is passed, when the width of the threaded joint specified by the manufacturer is reduced by the amount specified in Table 6.	

Table 4 – Taper threaded joints

Pitch	≥0,9 mm
Threads provided on each part	≥5 ^b
Threads engaged	^c
^a Internal and external thread shall have the same nominal size, cone angle and thread form. ^b Threads shall conform to the NPT requirements of ANSI/ASME B1.20.1, and shall be made-up wrench tight. ^c Threads made in accordance with this table will provide greater than 3,5 effective threads engaged.	

5.4 Gaskets (including O-rings)

If a gasket of compressible or elastic material is used, for example, to protect against the ingress of moisture or dust or against leakage of a liquid, it shall be applied as a supplement, that is to say neither be taken into account in the determination of the width of the flameproof joint nor interrupt it.

The gasket shall then be mounted so that

- the permissible gap and width of flanged joints or the plane part of a spigot joint are maintained,
- the minimum width of joint of a cylindrical joint or the cylindrical part of a spigot joint are maintained before and after compression.

These requirements do not apply to cable glands (see 13.1) or to joints which contain a sealing gasket of metal or of a non-flammable compressible material with a metallic sheath. Such a sealing gasket contributes to the explosion protection, and in this case the gap between each surface of the plane part shall be measured after compression. The minimum width of the cylindrical part shall be maintained before and after compression.

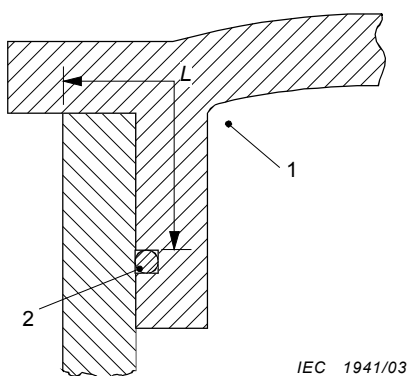


Figure 10

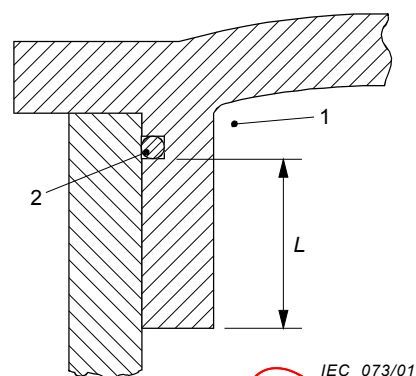


Figure 11

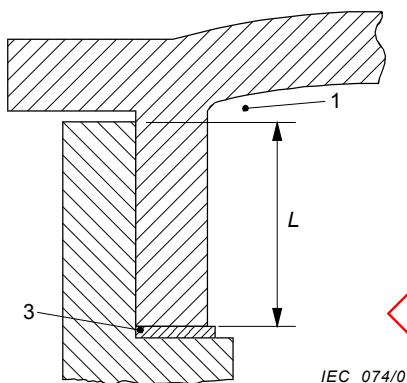


Figure 12

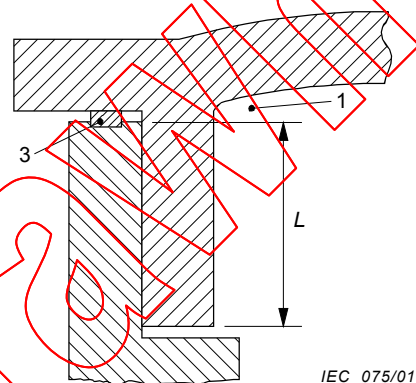


Figure 13

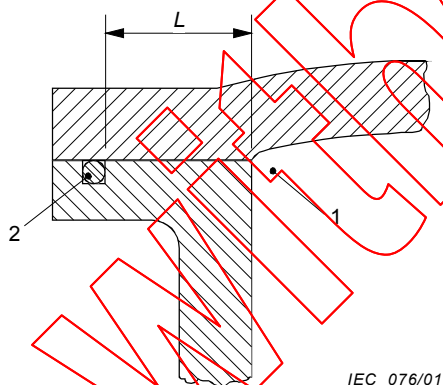


Figure 14

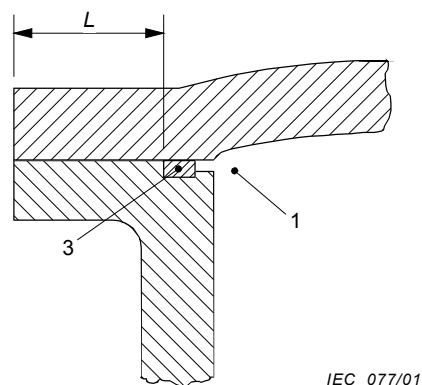
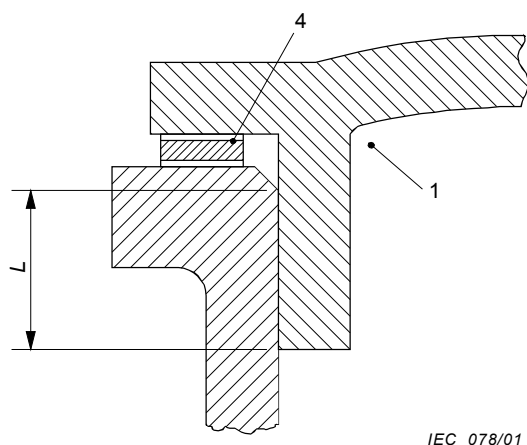


Figure 15



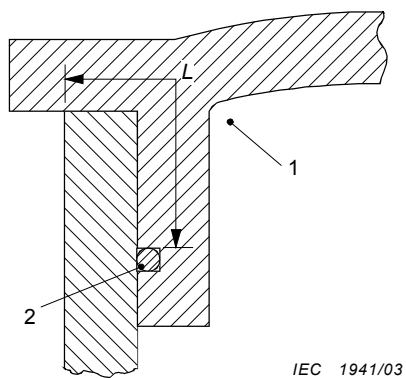
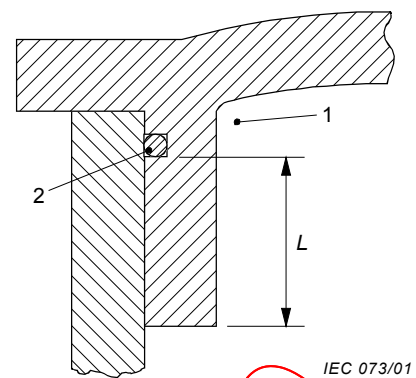
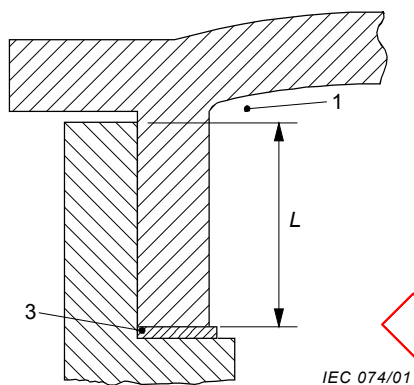
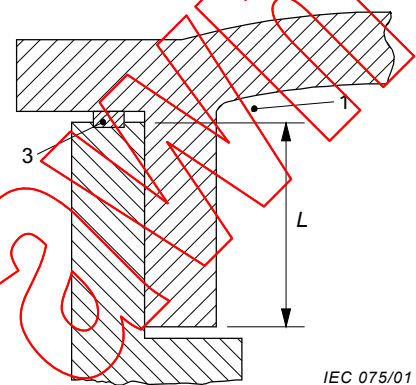
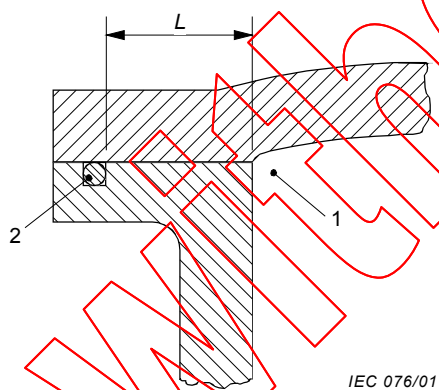
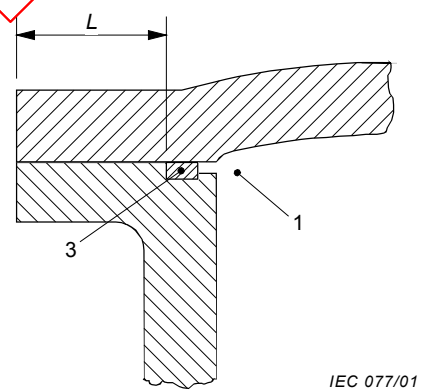
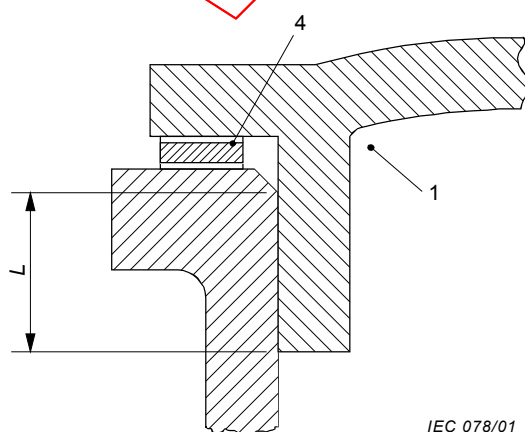
IEC 078/01

Figure 16

Légende

- 1 Intérieur de l'enveloppe
- 2 Bague torique
- 3 Garniture d'étanchéité
- 4 Garniture d'étanchéité métallique ou à gaine métallique

Figures 10 à 16 – Illustration des exigences relatives aux garnitures d'étanchéité

**Figure 10****Figure 11****Figure 12****Figure 13****Figure 14****Figure 15****Figure 16****Key**

- 1 Interior of enclosure
- 2 O-ring
- 3 Gasket
- 4 Metallic or metal sheath gasket

Figures 10 to 16 – Illustration of the requirements concerning gaskets

5.5 Matériels utilisant des capillaires

Les capillaires doivent, soit être conformes avec les dimensions de l'interstice indiquées dans les Tableaux 1 ou 2 pour les joints cylindriques utilisant 0 pour le diamètre de la partie intérieure ou lorsque les capillaires ne sont pas conformes aux interstices définis dans ces tableaux, le matériel doit être évalué selon l'essai de non-transmission d'une inflammation interne définie en 15.2.

6 Joints scellés

6.1 Généralités

Des parties d'une enveloppe antidéflagrante peuvent être scellées soit directement dans la paroi de l'enveloppe de manière à former avec cette dernière un ensemble indissociable, soit dans un cadre métallique de telle sorte que l'ensemble puisse être remplacé comme un tout sans détérioration du scellement.

Si un joint scellé ne répond pas aux exigences de l'Article 5 en l'absence du scellement, il doit être soumis aux 23.4.7.3 et 23.4.7.4 de la CEI 60079-0.

6.2 Résistance mécanique

Les joints scellés ne sont admis que pour assurer l'étanchéité de l'enveloppe antidéflagrante dont ils font partie. Des dispositions doivent être prises à la construction pour que la solidité mécanique de l'assemblage ne dépende pas seulement de l'adhérence du scellement. Les joints scellés doivent répondre à un essai basé sur l'Annexe C, avec les valeurs de surpressions correspondantes données en 15.1.3.

6.3 Longueur des joints scellés

Le plus court chemin au travers d'un scellement entre l'intérieur et l'extérieur d'une enveloppe antidéflagrante de volume V doit être:

≥ 3 mm si	$V \leq 10 \text{ cm}^3$
≥ 6 mm si	$10 \text{ cm}^3 < V \leq 100 \text{ cm}^3$
≥ 10 mm si	$V > 100 \text{ cm}^3$

7 Tiges de manœuvre (axes)

Lorsqu'une tige de manœuvre ou un axe traverse la paroi d'une enveloppe antidéflagrante, les exigences suivantes doivent être satisfaites.

7.1 Si le diamètre de la tige de commande est supérieur à la longueur minimale de joint prévue dans les Tableaux 1 et 2, la longueur du joint doit être au moins égale à ce diamètre, sans toutefois devoir excéder 25 mm.

7.2 Si le jeu diamétral est susceptible d'être augmenté par suite d'usure en service normal, des dispositions appropriées doivent être prises pour faciliter un retour à l'état initial, par exemple au moyen d'une bague remplaçable. En variante, l'augmentation de l'interstice causée par une usure peut être prévenue par l'utilisation de paliers conformes à l'Article 8.

5.5 Apparatus using capillaries

The capillaries shall either comply with the gap dimensions given in Table 1 or Table 2 for cylindrical joints using 0 as the diameter of the inner part, or when the capillaries do not conform to the gaps given in these tables, the apparatus shall be evaluated in accordance with the test for non-transmission of an internal ignition given in 15.2.

6 Cemented joints

6.1 General

Parts of a flameproof enclosure may be cemented either directly into the wall of the enclosure so as to form with the latter an inseparable assembly, or into a metallic frame such that the assembly can be replaced as a unit without damaging the cement.

If a joint which is cemented does not fulfil the requirements of Clause 5, in the absence of the cement it shall be subjected to 23.4.7.3 and 23.4.7.4 of IEC 60079-0.

6.2 Mechanical strength

Cemented joints are only permitted to ensure the sealing of the flameproof enclosure of which they form a part. Arrangements shall be made in the construction so that the mechanical strength of the assembly does not depend upon the adhesion of the cement alone. Cemented joints shall comply with a test based on Annex C with the relevant overpressure value given in 15.1.3.

6.3 Width of cemented joints

The shortest path through a cemented joint from the inside to the outside of a flameproof enclosure of volume V shall be

≥ 3 mm if	$V \leq 10 \text{ cm}^3$
≥ 6 mm if	$10 \text{ cm}^3 < V \leq 100 \text{ cm}^3$
≥ 10 mm if	$V > 100 \text{ cm}^3$

7 Operating rods

Where an operating rod passes through the wall of a flameproof enclosure, the following requirements shall be met.

7.1 If the diameter of the operating rod exceeds the minimum width of the joint specified in Tables 1 and 2, the width of the joint shall be at least equal to this diameter but without, however, having to exceed 25 mm.

7.2 If the diametrical clearance is liable to be enlarged as a result of wear in normal service, appropriate arrangements shall be made to facilitate a return to the original state, for example, by means of a replaceable bush. Alternatively, gap enlargement due to wear may be prevented by the use of bearings complying with Clause 8.

8 Exigences supplémentaires pour les arbres et paliers

8.1 Joints des arbres

Les joints antidéflagrants des arbres des machines électriques tournantes doivent être agencés de manière à ne pas être sujet à usure en service normal.

Le joint antidéflagrante peut être

- un joint cylindrique (voir Figure 17), ou
- un joint à labyrinthe (voir Figure 18), ou
- un joint à bague flottante (voir Figure 19).

8.1.1 Joints cylindriques

Lorsqu'un joint cylindrique comporte des gorges de retenue de graisse, la partie comportant les gorges ne doit ni intervenir dans la détermination de la longueur du joint antidéflagrante, ni l'interrompre (voir Figure 17).

Le jeu radial minimal k (voir Figure 20) des arbres des machines électriques tournantes ne doit pas être inférieur à 0,05 mm.

8.1.2 Joints à labyrinthe

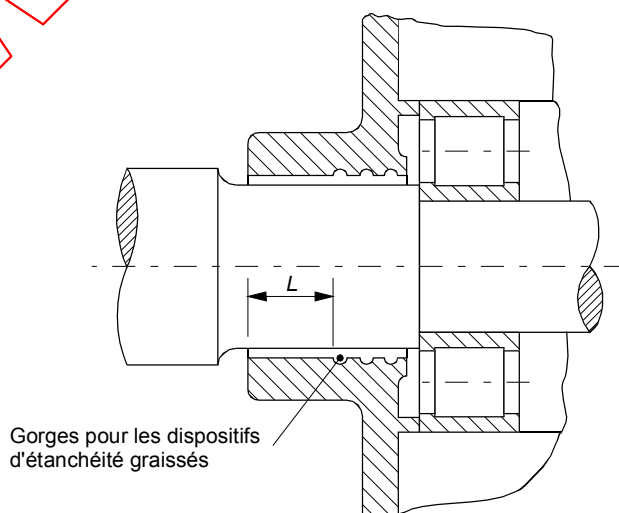
Les joints à labyrinthe qui ne répondent pas à toutes les exigences des Tableaux 1 et 2 peuvent néanmoins être considérés conformes aux exigences de la présente norme si les essais spécifiés aux Articles 14 à 16 sont satisfaisants.

Le jeu radial minimal k (voir Figure 20) des arbres des machines électriques tournantes ne doit pas être inférieur à 0,05 mm.

8.1.3 Joints à bagues flottantes

La détermination du degré maximal de flottement de la bague doit tenir compte du jeu dans le palier et de l'usure admissible du palier tels que spécifiés par le constructeur. La bague peut librement coulisser radialement avec l'arbre et axialement sur l'arbre mais elle doit lui rester concentrique. Un dispositif doit empêcher la rotation de la bague (voir Figure 19).

Les bagues flottantes ne sont pas admises pour le matériel électrique du Groupe IIC.



IEC 1942/03

Figure 17 – Exemple de joint cylindrique pour arbre de machine électrique tournante