

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

Publication 79

Première édition — First Edition

1957

**Recommandations pour la construction
des carters antidéflagrants d'appareils électriques**

**Recommendations for the construction
of flameproof enclosures of electrical apparatus**



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembé
Genève, Suisse

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

Publication 79

Première édition — First Edition

1957

**Recommandations pour la construction
des carters antidéflagrants d'appareils électriques**

**Recommendations for the construction
of flameproof enclosures of electrical apparatus**



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembé

Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Page
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Domaine d'application.	6
2. Définition du terme carter antidéflagrant	8
3. Interstice entre les surfaces d'assemblage des joints.	10
4. Classement des gaz et vapeurs inflammables	10
5. Classification des appareils	12
6. Caractéristiques nominales, performances et autres conditions imposées aux appareils	12
7. Résistance mécanique des appareils	12
8. Joints d'assemblage du carter	14
9. Tiges et axes de manœuvre	16
10. Arbres et paliers de machines tournantes	16
11. Dispositifs de ventilation.	18
12. Regards	18
13. Globes de verre pour lampes et hublots d'éclairage	20
14. Boulons, vis, goujons et écrous.	20
15. Cloisons	20
16. Raccordement aux circuits extérieurs	20
17. Organes de raccordement par fiche et socle	22
18. Correspondance des systèmes métrique et anglais	22
19. Marquage	24
TABLEAU I. — Dimensions des interstices maxima d'assemblage autorisés	26
ANNEXE A. — Conditions d'essais pour la détermination de l'interstice expérimental maximum de sécurité (avec tableau des valeurs relevées des pressions d'explosion et de l'interstice de sécurité)	28
ANNEXE B. — Températures d'inflammation de certains gaz ou vapeurs	32
ANNEXE C. — Exemples de surfaces d'assemblage et de bagues d'arbre	34
ANNEXE D. — Exemple de bague à labyrinthe satisfaisant au paragraphe 10.5	40
ANNEXE E. — Croquis illustrant les prescriptions du paragraphe 10.2	42

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope	7
2. Definition of the term flameproof enclosure	9
3. Gap between joint surfaces	11
4. Grouping of inflammable gases and vapours	11
5. Classification of apparatus	13
6. Rating and performance and other requirements of apparatus	13
7. Mechanical strength of apparatus	13
8. Joints in the structure of the enclosure	15
9. Operating rods and spindles	17
10. Shafts and bearings for motors or generators	17
11. Venting devices	19
12. Inspection windows	19
13. Cover glasses for lamp fittings	21
14. Bolts, screws, studs and nuts	21
15. Partitions in the structure	21
16. Connections for the external circuits	21
17. Plug and socket couplers	23
18. Equivalent dimensions and values	23
19. Marking	25
TABLE I. — Maximum permissible structural gap dimensions	27
APPENDIX A. — Conditions of test for ascertainment of experimental maximum safe gap (with Table giving ascertained values of explosion pressure and safe gap)	29
APPENDIX B. — Ignition temperatures of certain gases and vapours	33
APPENDIX C. — Drawings illustrating typical joint surfaces and shaft glands	35
APPENDIX D. — Possible method of compliance with Clause 10.5	41
APPENDIX E. — Figures to illustrate the requirements of Clause 10.2	43

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**RECOMMANDATIONS POUR LA CONSTRUCTION
DES CARTERS ANTIDÉFLAGRANTS D'APPAREILS ÉLECTRIQUES**

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la C.E.I. en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager cette unification internationale, la C.E.I. exprime le vœu que tous les Comités nationaux ne possédant pas encore de règles nationales, lorsqu'ils préparent ces règles, prennent comme base fondamentale de ces règles les recommandations de la C.E.I. dans la mesure où les conditions nationales le permettent.
- 4) On reconnaît qu'il est désirable que l'accord international sur ces questions soit suivi d'un effort pour harmoniser les règles nationales de normalisation avec ces recommandations dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Les Comités nationaux s'engagent à user de leur influence dans ce but.

PRÉFACE

Les présentes recommandations ont été préparées par le Comité d'Etudes n° 31, « Carters anti-déflagrants », et sont l'aboutissement d'une série de réunions de ce comité, dont la première se tint à Londres en 1948.

D'autres réunions suivirent à Paris en novembre 1949, à Londres en avril 1953 et c'est à la suite de cette dernière réunion que le projet mis au point par le Comité de rédaction à Bruxelles en juin 1953 a été diffusé en septembre 1953 pour approbation suivant la Règle des Six Mois.

Le Comité s'est réuni de nouveau à Philadelphie en septembre 1954 afin de déterminer quelles modifications pouvaient être apportées au projet pour le rendre acceptable à ceux des Comités nationaux qui n'avaient pu l'approuver sous la Règle des Six Mois. A la suite de cette réunion, un projet révisé a été diffusé suivant la Procédure des Deux Mois et aucun vote contraire n'a été reçu.

Les Comités nationaux des pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Allemagne (République Fédérale)	Japon
Argentine	Norvège
Australie	Pays-Bas
Belgique	Royaume-Uni
Danemark	Suède
Etats-Unis d'Amérique	Suisse
France	Union Sud-Africaine
Italie	Yougoslavie.

Au cours de la préparation de ces recommandations, certaines propositions émanant de plusieurs Comités nationaux ne furent, d'accord avec eux, pas discutées de manière approfondie, étant convenu qu'elles seraient examinées en détail lors de la préparation de la deuxième édition des recommandations. Les travaux de révision de la présente édition commenceront environ six mois après sa publication.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**RECOMMENDATIONS FOR THE CONSTRUCTION
OF FLAMEPROOF ENCLOSURES OF ELECTRICAL APPARATUS**

FOREWORD

- (1) The formal decisions or agreements of the I.E.C. on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- (2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- (3) In order to promote this international unification, the I.E.C. expresses the wish that all National Committees having as yet no national rules, when preparing such rules, should use the I.E.C. recommendations as the fundamental basis for these rules in so far as national conditions will permit.
- (4) The desirability is recognised of extending international agreement on these matters through an endeavour to harmonize national standardization rules with these recommendations in so far as national conditions will permit. The National Committees pledge their influence towards that end.

PREFACE

These Recommendations have been prepared by Technical Committee No. 31, Flameproof Enclosures, and are the outcome of a series of meetings of the Committee which were held, commencing in London in 1948.

Meetings followed in Paris, in November, 1949, in London, in April, 1953, and as a result of the latter meeting the draft, after examination by an Editing Committee in Brussels, in June, 1953, was circulated in September, 1953, for approval under the Six Months' Rule.

A further meeting of the Committee was held in Philadelphia in September, 1954 in order to ascertain what amendments could be made to the draft to make it acceptable also to those National Committees which had not been able to give their approval under the Six Months' Rule. As a result of this meeting, a revised draft was circulated under the Two Months' Procedure in 1955 and no vote to the contrary was received.

During the voting the National Committees of the following countries voted explicitly in favour of publication of this recommendation:

Argentina	Netherlands
Australia	Norway
Belgium	Sweden
Denmark	Switzerland
France	Union of South Africa
German Federal Republic	United Kingdom
Italy	United States of America
Japan	Yugoslavia

In the preparation of these Recommendations certain of the proposals of several of the National Committees were, by agreement, not fully discussed on the understanding that they would receive full consideration during the preparation of the second edition of the Recommendations. Work on such a revision will be commenced approximately six months after this edition becomes available.

RECOMMANDATIONS POUR LA CONSTRUCTION DES CARTERS ANTIDÉFLAGRANTS D'APPAREILS ÉLECTRIQUES

1. Domaine d'application

Les présentes recommandations concernent uniquement la construction des carters antidéflagrants d'appareils électriques, la signification de ce dernier terme étant la suivante: si un gaz ou une vapeur inflammable ¹ est allumé à l'intérieur du carter de l'appareil, l'inflammation ne se propage pas dans les gaz ou vapeurs inflammables se trouvant en dehors du carter, soit par suite de la déformation ou de la détérioration de celui-ci sous l'effet de la pression engendrée par l'inflammation interne, soit par des ouvertures quelconques du carter, telles que joints d'assemblage, bagues d'étanchéité d'arbres ou orifices de ventilation.

Les présentes recommandations impliquent que les appareils contenus dans un carter antidéflagrant sont conformes aux normes nationales correspondantes ou aux recommandations de la C.E.I. ou aux prescriptions de l'autorité nationale compétente.

1. 1. Ces recommandations supposent que les gaz ou vapeurs inflammables qui peuvent être présents dans l'atmosphère ambiante peuvent pénétrer dans le carter et que, dans certains types d'appareils, un gaz inflammable peut être normalement engendré à l'intérieur du carter du fait du fonctionnement de l'appareil.
1. 2. Ces recommandations supposent également que des étincelles susceptibles d'allumer un gaz ou une vapeur inflammable peuvent se produire en un endroit quelconque de l'appareil électrique renfermé dans le carter, sans se préoccuper de savoir si elles résultent du fonctionnement normal de l'appareil, par exemple un interrupteur, ou si elles ne peuvent provenir que d'une défectuosité quelconque, telle que défaut d'isolement, rupture d'un condensateur ou serrage défectueux d'une borne.
1. 3. Ces recommandations tiennent compte de l'influence sur le risque d'explosion, de la nature du gaz ou de la vapeur inflammable, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur du carter, et elles imposent en conséquence pour les joints et autres ouvertures du carter des dimensions qui tiennent compte de la nature des gaz et vapeurs inflammables ou groupes de gaz et vapeurs.
1. 4. Ces recommandations supposent que les appareils auxquels elles sont applicables sont installés et entretenus convenablement et qu'ils sont utilisés dans des conditions telles que les puissances nominales pour lesquelles ils sont prévus ne sont pas dépassées.
Elles supposent également que le circuit électrique dans lequel est incorporé l'appareil comporte les dispositifs automatiques qui peuvent être nécessaires pour protéger celui-ci de tout dommage capable de mettre en danger le carter antidéflagrant, au cas où un défaut électrique se produirait dans l'appareil.
1. 5. Ces recommandations ne s'appliquent pas aux coffres des batteries d'accumulateurs de grande puissance, telles qu'on peut en utiliser pour la traction et qui dégagent, pendant la décharge, une grande quantité d'hydrogène.
1. 6. Ces recommandations ne tiennent pas compte du danger spécial d'inflammation directe de certains gaz ou vapeurs au contact de la surface externe du carter antidéflagrant en raison de la température atteinte en fonctionnement ².

¹ Au sens de ces recommandations, le terme « ininflammable » est considéré comme ayant la signification opposée à « inflammable ».

² En attendant un échange d'information des différents pays, il est considéré comme inopportun de spécifier dans les présentes recommandations des températures maxima pour les surfaces extérieures des carters antidéflagrants.

RECOMMENDATIONS FOR THE CONSTRUCTION OF FLAMEPROOF ENCLOSURES OF ELECTRICAL APPARATUS

1. Scope

These Recommendations are concerned only with the construction of the flameproof enclosure of electrical apparatus that is required to be flameproof in the sense that, if inflammable¹ gas or vapour is ignited inside the enclosure of the apparatus, the inflammation will not be communicated to inflammable gas or vapour outside the enclosure following deformation or damage to it in consequence of the pressure produced by the internal inflammation or by way of any openings in the enclosure, such as joints in the structure, or shaft glands, or venting devices.

These Recommendations assume that the apparatus within the flameproof enclosure complies with the appropriate national standards or I.E.C. Recommendations or with the requirements of the competent national authority concerned.

1. 1. These Recommendations assume that inflammable gas or vapour, if present in the surrounding atmosphere, will enter the enclosure and that, with certain descriptions of apparatus, inflammable gas may originate inside the enclosure as a working condition of use of the apparatus.
1. 2. These Recommendations assume that sparking, such as would ignite an inflammable gas or vapour, may occur at any part of the electrical apparatus contained in the enclosure, irrespective of whether such sparking is a normal condition of the use of the apparatus, as in the instance of a switch, or whether sparking can only occur in consequence of some defect, such as a failure of insulation, or the fracture of a conductor, or at a loose terminal connection.
1. 3. These Recommendations recognize differences in the explosion hazard, according to the nature of the inflammable gas or vapour, either inside or outside the enclosure, and prescribe accordingly for the dimensions of joints and other openings in the enclosure with respect to particular inflammable gases and vapours or groups of such gases and vapours.
1. 4. These Recommendations assume that the apparatus to which they apply will be properly installed and adequately maintained and that it will be used under conditions such that the rating for which it has been designed is not exceeded.
It is assumed also that the electrical circuit with which the apparatus is associated will include such automatic devices as may be necessary to protect the apparatus from damage, such as might endanger the flameproof enclosure if an electrical defect develops in the apparatus.
1. 5. These Recommendations do not prescribe for the flameproof enclosure of large batteries, such as may be used for traction, and from which hydrogen is emitted in quantity during discharge.
1. 6. These Recommendations do not prescribe for the special hazard arising from direct ignition of certain gases or vapours by contact with the external surface of the flameproof enclosure by reason of the temperature attained in operation².

¹ For the purpose of these Recommendations, the word "non-inflammable" is taken to have the opposite meaning of "inflammable".

² Pending the receipt of information from the various countries, it is considered inadvisable to prescribe in these Recommendations maximum temperatures for the external surfaces of flameproof enclosures.

1. 7. Ces recommandations ne concernent que les carter antidéflagrants mais non les autres moyens destinés à éviter un danger d'explosion, tels que carter étanche aux poussières, immersion dans l'huile, accroissement de sécurité par amélioration de l'isolement, augmentation de l'écartement des bornes, augmentation des entrefers, ou abaissement de la température de fonctionnement. Elles ne s'appliquent pas non plus aux carter à l'intérieur desquels on maintient ou on introduit par ventilation de l'air ou tout autre gaz non inflammable pour éviter la pénétration des gaz inflammables.
1. 8. Ces recommandations ne fixent pas les conditions dans lesquelles les appareils électriques peuvent ou ne peuvent pas être employés, selon la proportion de gaz ou de vapeur inflammable dans l'atmosphère ambiante ou le risque de sa présence, qu'il soit constant ou variable, fréquent ou occasionnel. Elles ne fixent pas les limites supérieures de température qui peuvent avoir de l'importance dans le cas de certains gaz, vapeurs ou poussières inflammables. (Voir annexe B concernant les températures d'inflammation de certains gaz et vapeurs).
1. 9. Ces recommandations ne sont pas destinées à se substituer aux prescriptions légales, en vigueur dans les divers pays, en matière d'installation et d'emploi des appareils électriques aux endroits présentant un danger d'explosion. Elles sont essentiellement destinées à servir de base commune à la construction d'appareils qui sont munis ou doivent être munis d'un carter antidéflagrant pour satisfaire aux prescriptions nationales légales.

2. Définition du terme carter antidéflagrant

Au sens des présentes recommandations, le terme « carter antidéflagrant » s'entend d'un carter d'appareil électrique, capable de supporter l'explosion interne d'un gaz ou d'une vapeur inflammable pouvant pénétrer ou se former à l'intérieur du carter, sans subir d'avarie de structure et sans transmettre l'inflammation interne, par des joints ou ouvertures quelconques, aux gaz ou vapeurs inflammables de l'atmosphère ambiante, pour lesquels il est prévu.

Nota. — Le terme « flameproof » utilisé dans ce document est synonyme du terme « explosion proof », employé en Amérique pour désigner les appareils répondant à ces recommandations. (Ces deux mots sont traduits en français par « antidéflagrant ».)

2. 1. Un carter antidéflagrant selon la définition précédente n'est pas nécessairement ni habituellement étanche à l'eau, aux poussières ou aux gaz sous pression.
2. 2. Quand un carter antidéflagrant est muni d'un couvercle ou d'une porte à manœuvre rapide, tous les circuits autres que ceux de sécurité intrinsèque doivent être mis hors tension avant qu'il soit possible d'ouvrir le couvercle ou la porte. La remise sous tension doit rester impossible tant que le couvercle ou la porte n'est pas fermé et bloqué.

Nota 1. — Une porte ou couvercle est dit « à manœuvre rapide » lorsqu'il est muni d'un dispositif permettant d'effectuer l'ouverture ou la fermeture par une opération simple, telle que, par exemple, le mouvement d'un levier ou la rotation d'un volant. Ce dispositif remplace les nombreux boulons nécessaires dans les autres cas et est maintenu en position de fermeture par un simple verrouillage (par exemple une vis).

Nota 2. a) — Le terme « de sécurité intrinsèque » appliqué à un circuit, indique que toute étincelle susceptible de s'y produire en fonctionnement normal ¹, avec les éléments constitutants prescrits est incapable de produire une explosion du gaz ou de la vapeur inflammable considéré.

b) Le terme « de sécurité intrinsèque » appliqué à un appareil indique qu'il est construit de manière que, lorsqu'il est raccordé et utilisé dans les conditions prescrites, toute étincelle susceptible de se produire en fonctionnement normal ¹ tant dans l'appareil que dans le circuit associé, est incapable de produire une explosion du gaz ou de la vapeur inflammable considéré.

¹ L'emploi de l'expression « en fonctionnement normal » comprend la production d'étincelles produites par la coupure du courant de ligne ou par un court-circuit entre conducteurs, dans le circuit qui doit être de sécurité intrinsèque, mais exclut les conditions particulières d'essai qui pourraient être réalisées, par exemple en utilisant des aiguilles comme électrodes d'éclateurs.

1. 7. These Recommendations deal only with flameproof enclosures and not with other means for controlling an explosion hazard such as dust-tight enclosure, oil immersion, increased safety in the sense of superior insulation, greater separation of terminals, larger air gaps, or lower working temperature. They do not provide for an enclosure that is kept charged or ventilated with air or other non-inflammable gas to prevent the entry of inflammable gas.
1. 8. These Recommendations do not prescribe the conditions in which electrical apparatus may or may not be used, according to the percentage of inflammable gas or vapour in the surrounding atmosphere, or the expectation of its occurrence, whether constant or variable, frequent or occasional. Neither do they prescribe upper limits of temperature which may be important with respect to some inflammable gases, vapours or dusts. (See Appendix B for data as to ignition temperatures of certain gases and vapours).
1. 9. These Recommendations are not intended to take the place of the various national laws applicable to the installation and use of electrical apparatus in places where there is an explosion hazard, but they are designed to provide a common basis for the construction of apparatus which is, or which may be required, by national laws, to have a flameproof enclosure.

2. Definition of the term flameproof enclosure

For the purpose of these Recommendations, the term flameproof enclosure means an enclosure for electrical apparatus that will withstand an internal explosion of the inflammable gas or vapour which may enter or which may originate inside the enclosure, without suffering damage and without communicating the internal inflammation to the external inflammable gas or vapour, for which it is designed, through any joints or structural openings in the enclosure.

Note. — The term “flameproof” as used in this specification is synonymous with the term “explosion-proof” as used in America for the class of apparatus covered by these Recommendations.

2. 1. A flameproof enclosure, in accordance with the foregoing definition, will not necessarily, or ordinarily be water-tight, or dust-tight, or pressure-tight.
2. 2. When a flameproof enclosure is provided with a quick-release access cover or access door, all circuits other than intrinsically safe circuits shall be isolated from the source of supply before the access cover or access door can be opened. The restoration of the supply must not be possible until the access cover or access door is closed and locked.

Note 1. — A door or cover is said to be “quick release” when it is provided with a device allowing it to be opened or closed by a simple operation such as the movement of a lever or the rotation of a wheel. This device replaces the numerous bolts necessary in other cases. The device is held in the closed position by a single locking device (for instance, a screw).

Note 2. (a) — Applied to a circuit, intrinsically safe denotes that any sparking that may occur therein in normal working ¹ and with the prescribed components is incapable of causing an explosion of the prescribed inflammable gas or vapour.

(b) Applied to apparatus, intrinsically safe denotes that it is so constructed that when connected and used under the prescribed conditions any sparking that may occur therein in normal working ¹, either in the apparatus or in the circuit associated therewith, is incapable of causing an explosion of the prescribed inflammable gas or vapour.

¹ The use of the term “in normal working” is intended to cover sparking that may be produced by breaking line current, or a short-circuit across the lines, viz., in the circuit that is required to be intrinsically safe, but to exclude special conditions of test that could be devised, e.g. by using needles as sparking electrodes.

3. Interstice entre les surfaces d'assemblage des joints

Il est nécessaire de tenir soigneusement compte de la différence de signification existant entre les termes suivants utilisés dans les présentes recommandations.

- (i) *Interstice expérimental maximum de sécurité.* — Cet interstice est calculé d'après des essais selon la méthode exposée dans l'annexe A. Sa valeur n'est pas utilisée directement pour l'étude ou la construction des appareils.
- (ii) *Interstice statistique maximum de sécurité.* — Cet interstice est déduit de l'interstice expérimental maximum de sécurité (voir (i) ci-dessus) par l'application du calcul statistique comme indiqué dans l'annexe A. Sa valeur n'est pas utilisée directement pour l'étude ou la construction des appareils.
- (iii) *Interstice maximum d'assemblage autorisé.* — C'est un interstice qui ne doit être dépassé en aucun cas, pendant la vie du matériel en service.

Nota. — Ceci ne signifie pas que les joints d'assemblage du carter doivent être écartés délibérément pour créer un interstice; l'attention est attirée sur l'article 8 qui prescrit que les joints doivent être étroitement ajustés. Un interstice est nécessaire pour le fonctionnement des tiges de manœuvre traversant la paroi d'un carter anti-déflagrant (voir art. 9), pour les axes des machines tournantes (voir art. 10) et aussi comme prévu à l'article 11, alinéa 1.

L'interstice maximum d'assemblage autorisé est calculé à partir de l'interstice maximum statistique de sécurité (voir ci-dessus ii) de façon à obtenir une marge de sécurité convenable.

En aucun cas, l'interstice maximum d'assemblage autorisé pour un ensemble particulier ne sera supérieur à celui reconnu comme de sécurité à la suite d'essais d'explosion effectués sur cet ensemble par l'autorité nationale compétente.

- (iv) *Interstice maximum initial.* — C'est l'interstice maximum qui peut être employé initialement dans la conception et la construction d'un matériel.

Nota. — Cet interstice est plus faible que l'interstice maximum d'assemblage autorisé, en vue de tenir compte des déformations et détériorations qui peuvent se produire en service normal.

Il n'a pas été fixé d'interstices maxima initiaux dans ces recommandations.

4. Classement des gaz et vapeurs inflammables

Au sens des présentes recommandations, les gaz et vapeurs inflammables sont classés en quatre groupes, selon la valeur de l'interstice statistique maximum de sécurité.

Le classement ci-après, en fonction de l'interstice statistique maximum de sécurité a été adopté pour les appareils de la classe A. Les données correspondantes pour les appareils de la classe B ne peuvent pas encore être fournies pour le moment. (Voir article 5 pour la définition des appareils des classes A et B).

Groupes

Dimensions de l'interstice

- | | |
|-----|--|
| I | Supérieur à 1 mm (0.040 pouce) |
| II | Supérieur à 0,6 mm (0.025 pouce) inférieur ou égal à 1 mm (0.040 pouce) |
| III | Egal ou supérieur à 0,38 mm (0.015 pouce) inférieur ou égal à 0,6 mm (0.025 pouce) |
| IV | Inférieur à 0,38 mm (0.015 pouce) |

Remarque. — Le tableau 1 a été complété par les valeurs de l'interstice maximum d'assemblage autorisé, pour les appareils de la classe B, groupes I et II b), voir article 5. 3 et tableau I.

- 4. 1. Pour les groupes I, II et III, la valeur de l'interstice maximum d'assemblage autorisé est calculée de manière à offrir une marge de sécurité par rapport à l'interstice statistique maximum de sécurité; celui-ci est lui-même déterminé en appliquant les règles du calcul statistique à la détermination expérimentale de l'interstice de sécurité dans des conditions d'essais conformes à l'annexe A.
- 4. 2. Dans ces recommandations, il n'est pas spécifié d'interstice de sécurité pour les gaz et vapeurs du groupe IV. Une construction appropriée permettrait toutefois de donner le caractère de sécurité aux carters pour les gaz du groupe IV. Les parties constitutives des appareils pour ces gaz et ces vapeurs doivent être éprouvées et agréées par l'autorité nationale compétente.

3. Gap between joint surfaces

It is necessary to observe carefully the difference in meaning of the following terms used in these Recommendations:

- (i) *Experimental maximum safe gap.* — This dimension is based on experiments explained in Appendix A. It has no direct application in the design or construction of apparatus.
- (ii) *Statistical maximum safe gap.* — This dimension is based on the experimental maximum safe gap (see (i) above) by the application of statistical theory, as explained in Appendix A. It has no direct application in the design or construction of apparatus.
- (iii) *Maximum permissible structural gap.* — This is a dimension which must not be exceeded in any circumstances during the life of the equipment in service.

Note. — It is not intended that joints in the structure of the enclosure shall be deliberately spaced to give a gap, and attention is called to Clause 8 which requires joints to fit together closely. A gap is necessary for operating spindles which pass through the wall of a flameproof enclosure (see Clause 9), for the shafts of rotating machinery (see Clause 10) and also as provided for in Clause 11. 1.

The maximum permissible structural gap is based on the statistical maximum safe gap (see (ii) above) to provide an adequate margin of safety.

In no instance shall the maximum permissible structural gap for any specific assembly be greater than that accepted as safe as the result of explosion tests carried out on that assembly by the competent national authority concerned.

- (iv) *Maximum initial gap.* — This is the maximum gap to be used initially in the design and manufacture of equipment.

Note. — This gap is smaller than the maximum permissible structural gap in order to allow for deformation and deterioration of the gap surfaces which are to be expected in normal service. The maximum initial gaps have not been established for these Recommendations.

4. Grouping of inflammable gases and vapours

For the purpose of these Recommendations, inflammable gases and vapours are placed in four groups, according to the dimensions of the statistical maximum safe gap.

The following group allocation in relation to the statistical maximum safe gap has been adopted for Class A apparatus. Corresponding data for Class B apparatus are not yet available. (See Clause 5 for definition of Class A and Class B apparatus).

Group	Gap dimension
I	Greater than 1 mm (0.040 inch)
II	Greater than 0.6 mm (0.025 inch) up to and including 1 mm (0.040 inch)
III	Equal to or greater than 0.38 mm (0.015 inch) up to and including 0.6 mm (0.025 inch)
IV	Less than 0.38 mm (0.015 inch)

Note. — A maximum permissible structural gap dimension has been included for Class B apparatus in Groups I and II (b), see Article 5. 3 and Table 1.

- 4. 1. In Groups I, II and III, the dimension of the maximum permissible structural gap is such as to provide a margin of safety in relation to the statistical maximum safe gap, deduced by the application of statistical theory to the experimental ascertainment of the safe gap as determined under conditions of test in accordance with Appendix A.
- 4. 2. No safe gap is specified in these Recommendations for the gases and vapours in Group IV. Enclosures for Group IV gases however might be made safe by appropriate constructions. Individual pieces of apparatus for these gases and vapours shall be tested and approved by the competent national authority concerned.

4. 3. Les gaz et vapeurs actuellement compris dans chaque groupe, les dimensions d'assemblage maxima admissibles correspondantes de l'interstice entre les surfaces de joint et du jeu diamétral pour les tiges et axes de manœuvre et bagues d'arbres sont indiqués par le tableau I, pour les groupes I, II et III.
Les valeurs indiquées dans le tableau 1 sont basées sur des résultats d'essais effectués conformément à l'annexe A, où seules des brides de 25,4 mm (1 pouce) de largeur ont été employées.
4. 4. Le tableau de l'annexe A donne les dimensions de l'interstice expérimental maximum de sécurité pour différents gaz et différentes vapeurs inflammables, ainsi que d'autres caractéristiques.
4. 5. Les indications du tableau 1 et du tableau de l'Annexe A pourront être complétées de temps en temps quand on disposera de données nouvelles.

5. Classification des appareils

Au sens des présentes recommandations, les appareils électriques sont répartis en deux classes générales A et B, pour lesquelles le tableau 1 indique l'interstice maximum d'assemblage autorisé. En attendant un échange d'informations des différents pays, les appareils de coupure dans l'huile sont exclus du domaine d'application des présentes recommandations.

5. 1. La classe A comprend les appareils comportant des espaces libres accessibles aux gaz et aux vapeurs.
5. 2. La classe B comprend les appareils qui renferment de l'huile minérale et les éléments d'appareils dans lesquels les produits gazeux provenant de cette huile peuvent pénétrer.
5. 3. Les dimensions d'interstice qui correspondent à cette classification sont indiquées dans le tableau 1, pour la classe A, groupes I, II et III, et pour la classe B, groupes I et II (b).

En attendant les résultats de recherches ultérieures sur l'interstice expérimental maximum de sécurité pour les appareils de la classe B, le tableau 1 n'indique l'interstice maximum d'assemblage autorisé que pour les gaz des groupes I et II b et pour les appareils dont les joints ont une longueur (L) (fig. 1 à 6) d'au moins 25 mm (1 pouce).

6. Caractéristiques nominales, performances et autres conditions imposées aux appareils

En ce qui concerne les caractéristiques nominales de fonctionnement et les autres conditions, les appareils doivent répondre aux normes nationales ou aux recommandations internationales, s'il en existe pour de tels appareils.

S'il n'existe pas de normes nationales ou de recommandations internationales établies à ce sujet, le fabricant peut être requis d'apporter à l'autorité de contrôle des appareils antidéflagrants toute justification relative aux caractéristiques nominales et aux performances de l'appareil que cette autorité peut raisonnablement exiger.

7. Résistance mécanique des appareils

La résistance mécanique des appareils, dans leur ensemble, doit être telle que ces appareils soient capables de supporter les conditions normales d'emploi dans l'industrie, selon le but auquel ils sont destinés.

7. 1. Le carter antidéflagrant doit être, dans toutes ses parties, capable de supporter la pression dynamique maximum résultant de l'inflammation interne du mélange, le plus explosif, d'air et du gaz ou de la vapeur pour lequel il est construit, ou d'un gaz ou d'une vapeur représentatif du groupe pour lequel il est construit, sans subir de dommage ou de déformation susceptible d'affaiblir une quelconque de ses parties ou de provoquer un écartement permanent d'un joint quelconque, dépassant la valeur autorisée. Normalement la pression maximum sera déterminée après avoir muni le carter de toutes les pièces mécaniques et électriques qu'il doit renfermer en ordre de marche. Il est recommandé d'éprouver les moteurs à l'arrêt et aussi en marche à vide; si cela est nécessaire, l'appareillage de commande doit être essayé en surcharge électrique.

4. 3. The gases and vapours at present included in each group, the corresponding maximum permissible structural dimensions of the gap between joint surfaces and the diametral clearance for operating rods and spindles and shaft glands for Groups I, II and III, are shown in Table 1. The values in Table 1 are based on results of tests carried out in accordance with Appendix A, where flanges of 25.4 mm (1 inch) width only were used.
4. 4. The ascertained dimensions of the experimental maximum safe gap for various inflammable gases and vapours together with other relevant particulars, are shown in the table in Appendix A.
4. 5. The information contained in Table 1 and in the table in Appendix A may be added to, from time to time, as the requisite data becomes available.

5. Classification of apparatus

For the purpose of these Recommendations, electrical apparatus is divided into two general classes A and B for which Table 1 gives the maximum permissible structural gap. Pending the receipt of results of investigations and information from various countries, oil circuit-breakers are excluded from the scope of these Recommendations.

5. 1. Class A includes apparatus having free spaces accessible to gases and vapours.
5. 2. Class B includes apparatus containing hydrocarbon oil and parts of apparatus into which gaseous products from the oil may enter.
5. 3. The gap dimensions corresponding to this classification are shown in Table 1; for Class A, these dimensions are shown for Groups I, II and III, and for Class B they are shown for Groups I and II (b).
Pending the results of future research on the experimental maximum safe gap for Class B apparatus, Table 1 only gives the maximum permissible structural gap for gases of Groups I and II b for apparatus whose joints have a path (L) (Figures 1 to 6) of at least 25 mm (1 inch).

6. Rating and performance and other requirements of apparatus

In rating, performance and other requirements, the apparatus shall comply with the National Standard or International Recommendations, if any, for such apparatus.

If there is no appropriate International or National document, the manufacturer may be required to produce to the recognized testing authority for flameproof enclosure such evidence as to rating and performance as that authority may reasonably require.

7. Mechanical strength of apparatus

The mechanical strength of the apparatus as a whole, shall be such as to withstand the normal conditions of use in the industry and for the purpose for which it is intended.

7. 1. The flameproof enclosure, in all its parts, shall be capable of withstanding the maximum dynamic pressure resulting from an internal inflammation of the most explosive mixture with air of the gas or vapour for which it is designed, or of a representative gas or vapour for the group for which it is designed, without suffering damage, or such deformation as would weaken any part of the structure, or would enlarge permanently any joints in the structure so as to exceed the permissible dimension. Normally the maximum pressure will be ascertained with the enclosure having all its mechanical and electrical parts assembled as in use. It is recommended that motors shall be tested while not running and also while running without load. Where necessary, control gear shall be tested under electrical overload conditions.

7. 2. De plus, le carter doit être capable de supporter sans dommage une pression d'essai au moins égale à 1,5 fois la pression maximum d'exploitation atteinte au cours des essais d'antidéflagrance, avec un minimum de 3,5 kg/cm² (50 livres par pouce carré). Cette surpression peut être appliquée statiquement ou dynamiquement, au choix de l'autorité nationale compétente.

8. Joints d'assemblage du carter

Tous les joints d'assemblage (entre surfaces métalliques ou entre une surface métallique et une surface non métallique), d'un carter antidéflagrant qu'il soit fermé en permanence ou destiné à être ouvert de temps en temps, doivent être ajustés étroitement, mais la dimension de l'interstice, s'il en existe, entre de telles surfaces de joint, ne doit, en aucun endroit, dépasser l'interstice maximum d'assemblage autorisé pour le gaz ou la vapeur inflammable pour lequel l'appareil est prévu.

On devra vérifier le gauchissement des surfaces des brides d'assemblage par rapport à une surface rigoureusement plane.

Cette vérification sera faite soit sur un marbre, soit en appliquant une règle sur la surface du joint, en long et en travers.

Le gauchissement ne doit pas dépasser la moitié de l'interstice prescrit dans le tableau 1 pour le groupe et la classe pour lesquels l'appareil est prévu, sauf si l'on doit usiner une des deux surfaces du joint avec une précision beaucoup plus grande. Dans ce cas, les gauchissements tolérés doivent être clairement indiqués sur les plans et être tels que leur somme ne dépasse pas l'interstice prescrit.

Toutes les surfaces accessibles des joints à brides devront être vérifiées au moyen d'un jeu de calibres après assemblage des éléments, sans serrage anormal des boulons ou vis de fixation.

L'interstice entre les parties ainsi assemblées ne devra pas dépasser la dimension prescrite.

8. 1. Les interstices maxima d'assemblage autorisés pour certains gaz et vapeurs inflammables sont indiqués dans les colonnes 3, 4 et 5 du tableau 1 des présentes recommandations.
8. 2. La dimension transversale de toute surface d'assemblage, entre l'intérieur et l'extérieur du carter, doit être compatible avec les exigences d'ordre mécanique correspondant aux dimensions et à la destination de l'appareil, sans toutefois être inférieure à 12,5 mm (1/2 pouce). (Voir paragraphe 4. 3. et annexe C, figures 1 à 6).
8. 3. Lorsque la surface d'assemblage est interrompue par des trous de boulons de serrage amovibles ou d'organes similaires, la distance 1, représentée sur les figures 1, 2 et 3 de l'annexe C, ne doit pas être inférieure à 9,5 mm (0.38 pouce).
8. 4. Aucune garniture ne doit être insérée entre les surfaces d'assemblage pour former un joint antidéflagrant (voir paragraphe 8. 5.).
8. 5. Lorsqu'une garniture plastique est nécessaire pour rendre étanche un assemblage, afin d'empêcher toute pénétration d'humidité ou de poussière, ou pour retenir un liquide de remplissage, la garniture doit être placée en supplément, et ne pas être considérée comme faisant partie intégrante du joint antidéflagrant (voir annexe C, figure 6).
8. 6. Un ciment de qualité appropriée peut être utilisé, si nécessaire, pour la fixation permanente des isolateurs en céramique ou des regards ou globes en verre insérés dans un carter métallique. Ce ciment doit être chimiquement stable et inerte et doit résister à l'eau, à l'huile ou autre solvant, ou être protégé efficacement contre toute détérioration à laquelle il risque d'être exposé, et ne doit pas être affecté par les variations de température auxquelles il peut être soumis en fonctionnement normal.
8. 7. Lorsqu'un joint n'est pas accessible à l'observation directe, des dispositions devraient être prévues, lorsque cela est pratiquement réalisable, pour permettre de le vérifier en service.