

RAPPORT TECHNIQUE TECHNICAL REPORT

**CEI
IEC
79-15**

Première édition
First edition
1987

**Matériel électrique pour atmosphères
explosives gazeuses**

Quinzième partie:
Matériel électrique avec mode de protection «n»

**Electrical apparatus for explosive gas
atmospheres**

Part 15:
Electrical apparatus with type of protection "n"



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 79-15: 1987

Numéros des publications

Depuis le 1^{er} janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications 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.

Validité de la présente publication

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 la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement
(Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. 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.

Validity of this publication

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 the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

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 to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates
(On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

RAPPORT
TECHNIQUE
TECHNICAL
REPORT

CEI
IEC
79-15

Première édition
First edition
1987

**Matériel électrique pour atmosphères
explosives gazeuses**

Quinzième partie:
Matériel électrique avec mode de protection «n»

**Electrical apparatus for explosive gas
atmospheres**

Part 15:
Electrical apparatus with type of protection "n"

© CEI 1987 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 pro-
cédé, 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.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

V

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



Documents
Document Sharing Hub

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
 SECTION UN — GÉNÉRALITÉS	
Articles	
1. Domaine d'application	8
2. Objet	8
3. Définitions	8
4. Règles générales	10
 SECTION DEUX — RÈGLES POUR TOUS LES MATÉRIELS ÉLECTRIQUES	
5. Généralités	14
6. Enveloppes	14
7. Eléments de raccordement	20
8. Rigidité diélectrique	22
9. Distances dans l'air, distances de séparation et lignes de fuite	22
10. Marquage	24
11. Déclaration de conformité	26
 SECTION TROIS — RÈGLES COMPLÉMENTAIRES POUR LES MATÉRIELS ÉLECTRIQUES NE PRODUISANT PAS D'ÉTINCELLES	
12. Généralités	28
13. Machines tournantes	28
14. Fusibles et assemblages à fusibles	30
15. Prises de courant	30
16. Luminaires	30
17. Matériels de régulation et de faible puissance	34
 SECTION QUATRE — MATÉRIELS PRODUISANT, EN FONCTIONNEMENT, DES ARCS, ÉTINCELLES OU SURFACES CHAUDES	
18. Généralités	34
19. Dispositifs à coupure enfermée et composants non incendiaires	34
20. Dispositifs hermétiquement scellés	38
21. Dispositifs clos	38
22. Matériels et circuits à énergie limitée	40
23. Enveloppes à respiration limitée	44
ANNEXE A — Enveloppes à respiration limitée	48
FIGURES	60

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
SECTION ONE — GENERAL	
Clause	
1. Scope	9
2. Object	9
3. Definitions	9
4. General requirements	11
SECTION TWO — REQUIREMENTS FOR ALL ELECTRICAL APPARATUS	
5. General	15
6. Enclosures	15
7. Connection facilities	21
8. Electric strength	23
9. Clearances, separations and creepage distances	23
10. Marking	25
11. Declaration of compliance	27
SECTION THREE — SUPPLEMENTARY REQUIREMENTS FOR NON-SPARKING ELECTRICAL APPARATUS	
12. General	29
13. Rotating machines	29
14. Fuses and fuse assemblies	31
15. Plugs and sockets	31
16. Luminaires	31
17. Instruments and low power apparatus	35
SECTION FOUR — APPARATUS PRODUCING OPERATIONAL ARCS, SPARKS OR HOT SURFACES	
18. General	35
19. Enclosed-break devices and non-incendive components	35
20. Hermetically-sealed devices	39
21. Sealed devices	39
22. Energy limited apparatus and circuits	41
23. Restricted breathing enclosures	45
APPENDIX A — Restricted breathing enclosures	49
FIGURES	61

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATÉRIEL ÉLECTRIQUE POUR ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES GAZEUSES

Quinzième partie: Matériel électrique avec mode de protection «n»

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI 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 l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 4) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand il est déclaré qu'un matériel est conforme à l'une de ses recommandations.

PRÉFACE

Le présent rapport a été établi par le Comité d'Etudes n° 31 de la CEI: Matériel électrique pour atmosphères explosives.

Il constitue une partie d'une série de publications traitant du matériel électrique utilisé dans les atmosphères explosives gazeuses.

Les parties suivantes de la Publication 79 de la CEI dont le titre est modifié en: Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses, sont déjà parues:

- Règles générales (Publication 79-0 (1983)).
- Construction, vérification et essais des enveloppes antidéflagrantes de matériel électrique (Publication 79-1 (1971)).
- Annexe D: Méthode d'essai pour la détermination de l'interstice expérimental maximal de sécurité (Publication 79-1A (1975)).
- Matériel électrique à mode de protection «p» (Publication 79-2 (1983)).
- Eclateur pour circuits de sécurité intrinsèque (Publication 79-3 (1972)).
- Méthode d'essai pour la détermination de la température d'inflammation (Publications 79-4 (1975) et 79-4A (1970)).
- Protection par remplissage pulvérulent (Publication 79-5 (1967) avec complément A (1969)).
- Matériel immergé dans l'huile (Publication 79-6 (1968)).
- Construction, vérification et essais du matériel électrique en protection «e» (Publication 79-7 (1969)).
- Classification des emplacements dangereux (Publication 79-10 (1986)).
- Construction et épreuves du matériel à sécurité intrinsèque et du matériel associé (Publication 79-11 (1984)).
- Classement des mélanges de gaz ou de vapeurs et d'air suivant leur interstice expérimental maximal de sécurité et leur courant minimal d'inflammation (Publication 79-12 (1978)).
- Construction et exploitation de salles ou bâtiments protégés par surpression interne (Publication 79-13 (1982)).
- Installations électriques en atmosphères explosives gazeuses (autres que les mines) (Publication 79-14 (1984)).

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTRICAL APPARATUS FOR EXPLOSIVE GAS ATMOSPHERES**Part 15: Electrical apparatus with type of protection “n”****FOREWORD**

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC 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 international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.
- 4) The IEC has not laid down any procedure concerning marking as an indication of approval and has no responsibility when an item of equipment is declared to comply with one of its recommendations.

PREFACE

This report has been prepared by IEC Technical Committee No. 31: Electrical Apparatus for Explosive Atmospheres. It forms one of a series of publications dealing with electrical apparatus for use in explosive gas atmospheres.

The following parts of IEC Publication 79: Electrical Apparatus for Explosive Gas Atmospheres, have already been published:

- General Requirements (Publication 79-0 (1983)).
- Construction and Test of Flameproof Enclosures of Electrical Apparatus (Publication 79-1 (1971)).
- Appendix D: Method of Test for Ascertainment of Maximum Experimental Safe Gap (Publication 79-1A (1975)).
- Electrical Apparatus - type of protection “p” (Publication 79-2 (1983)).
- Spark Test Apparatus for Intrinsically-safe Circuits (Publication 79-3 (1972)).
- Method of Test for Ignition Temperature (Publications 79-4 (1975) and 79-4A (1970)).
- Sand-filled Apparatus (Publication 79-5 (1967) with Supplement A (1969)).
- Oil-immersed Apparatus (Publication 79-6 (1968)).
- Construction and Test of Electrical Apparatus, Type of Protection “e” (Publication 79-7 (1969)).
- Classification of Hazardous Areas (Publication 79-10 (1986)).
- Construction and Test of Intrinsically-safe and Associated Apparatus (Publication 79-11 (1984)).
- Classification of Mixtures of Gases or Vapours with Air According to Their Maximum Experimental Safe Gaps and Minimum Igniting Currents (Publication 79-12 (1978)).
- Construction and Use of Rooms or Buildings Protected by Pressurization (Publication 79-13 (1982)).
- Electrical Installations in explosive gas atmospheres (other than mines) (Publication 79-14 (1984)).

Le texte du présent rapport est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
31(BC)49	31(BC)53

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

Les publications suivantes de la CEI sont citées dans le présent rapport:

- Publications n^{os}
- 34: Machines électriques tournantes.
 - 34-5 (1981): Cinquième partie: Classification des degrés de protection procurés par les enveloppes des machines tournantes.
 - 61: Culots de lampes et douilles ainsi que calibres pour le contrôle de l'interchangeabilité et de la sécurité.
 - 144 (1963): Degrés de protection des enveloppes pour l'appareillage à basse tension.
 - 155 (1983): Interrupteurs d'amorçage (starters) pour lampes tubulaires à fluorescence.
 - 238 (1982): Douilles à vis Edison pour lampes.
 - 262 (1969): Ballasts pour lampes à vapeur de mercure à haute pression.
 - 400 (1982): Douilles pour lampes fluorescentes tubulaires et douilles pour starters.
 - 529 (1976): Classification des degrés de protection procurés par les enveloppes.
 - 598-1 (1979): Luminaires, Première partie: Règles générales et généralités sur les essais.

Withdrawn

The text of this report is based upon the following documents.

Six Months' Rule	Report on Voting
31(CO)49	31(CO)53

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

The following IEC publications are quoted in this report:

- Publications Nos.
- 34: Rotating Electrical Machines.
 - 34-5 (1981): Part 5: Classification of Degrees of Protection provided by Enclosures for Rotating Machines.
 - 61: Lamp Caps and Holders together with Gauges for the Control of Interchangeability and Safety.
 - 144 (1963): Degrees of Protection of Enclosures for Low-voltage Switchgear and Controlgear.
 - 155 (1983): Starters for Tubular Fluorescent Lamps.
 - 238 (1982): Edison Screw Lampholders.
 - 262 (1969): Ballasts for High Pressure Mercury Vapour Lamps.
 - 400 (1982): Lampholders for Tubular Fluorescent Lamps and Starterholders.
 - 529 (1976): Classification of Degrees of Protection provided by Enclosures.
 - 598-1 (1979): Luminaires, Part 1: General Requirements and Tests.

Withdrawing

MATÉRIEL ÉLECTRIQUE POUR ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES GAZEUSES

Quinzième partie: Matériel électrique avec mode de protection «n»

SECTION UN — GÉNÉRALITÉS

1. Domaine d'application

Le présent rapport spécifie les règles de construction, d'évaluation et d'épreuves du matériel électrique avec mode de protection «n» qui, lorsqu'il fonctionne normalement à son service assigné, n'est pas susceptible d'enflammer une atmosphère explosive gazeuse environnante.

Le présent rapport spécifie les caractéristiques d'un matériel qui doit être considéré comme atteignant un niveau de sécurité satisfaisant pour être utilisé en zone 2.

Le présent rapport s'applique seulement au matériel électrique du Groupe II destiné à être utilisé dans des lieux en atmosphère explosive gazeuse autres que les mines grisouteuses.

Les règles de la Publication 79-0 de la CEI ne s'appliquent pas au matériel électrique avec mode de protection «n».

Notes 1. – Le présent rapport n'interdit pas l'utilisation d'un matériel électrique conforme aux prescriptions d'une norme reconnue pour du matériel électrique industriel qui, en service normal, n'engendre ni arcs, ni étincelles, ni surfaces chaudes susceptibles de provoquer une inflammation. (Voir la Publication 79-14 de la CEI.)

2. – Le présent rapport est rédigé sous forme obligatoire parce qu'il était prévu d'en faire une norme. Il appartient à chaque Comité national, lors de la rédaction d'un document similaire basé sur le présent rapport, de décider de la forme du texte à adopter dans sa norme ou son rapport national.

2. Objet

L'objet du présent rapport est de spécifier les caractéristiques essentielles de construction, les règles d'épreuves et les règles de marquage du matériel électrique avec mode de protection «n» qui peut être utilisé en zone 2 dans laquelle une atmosphère explosive gazeuse n'est pas susceptible de se former en service normal et où une telle formation, si elle se produit, ne peut subsister que pendant une courte période. Le risque de la présence simultanée d'une atmosphère explosive gazeuse et d'une source d'inflammation est considéré comme étant assez faible pour être acceptable.

Les règles qui s'appliquent au matériel électrique ne produisant pas d'étincelles sont spécifiées dans les sections un à trois du présent rapport. La section quatre spécifie des mesures qui peuvent s'appliquer aux parties de matériels électriques ou de circuits qui, en fonctionnement normal, produisent des arcs ou étincelles ou comportent des surfaces chaudes capables d'enflammer une atmosphère inflammable environnante et qui doivent, par conséquent, être convenablement protégées pour réduire à un niveau acceptable le risque d'inflammation d'une atmosphère explosive gazeuse extérieure.

3. Définitions

Dans le cadre du présent rapport, les définitions suivantes sont applicables:

3.1 Mode de protection «n»

Mode de protection appliqué à un matériel électrique de manière qu'en fonctionnement normal il ne puisse ni enflammer une atmosphère explosive gazeuse environnante ni présenter, de façon vraisemblable, un défaut capable de provoquer une inflammation.

ELECTRICAL APPARATUS FOR EXPLOSIVE GAS ATMOSPHERES

Part 15: Electrical apparatus with type of protection "n"

SECTION ONE — GENERAL

1. Scope

This report specifies requirements for the construction, assessment and testing of electrical apparatus with type of protection "n" which, when operating normally within its rated duty, is unlikely to be capable of igniting a surrounding explosive gas atmosphere.

This report specifies the features of apparatus which shall be assessed to achieve a satisfactory level of safety for electrical apparatus for use in Zone 2.

This report applies only to Group II electrical apparatus intended for use in locations with explosive gas atmospheres other than in mines subject to firedamp.

The requirements of IEC Publication 79-0 do not apply to electrical apparatus with type of protection "n".

Notes 1. – This report does not prohibit the use of electrical apparatus complying with the requirements of a recognized standard for industrial electrical apparatus which does not in normal service produce arcs or sparks or ignition-capable hot surfaces. (See IEC Publication 79-14.)

2. – This report is worded in the mandatory form because it was intended to be a "Standard". It is up to each National Committee, when drafting a similar document based on this report, to decide which form of wording to use in their national standard or report.

2. Object

The object of this report is to specify the essential constructional features, test requirements and marking requirements for electrical apparatus, type of protection "n", which may be used in Zone 2 in which an explosive gas atmosphere is not likely to occur in normal operation and if it does occur it will exist for a short period only. The risk of the simultaneous presence of an explosive gas atmosphere and a source of ignition is considered to be acceptably low.

The requirements which apply to non-sparking electrical apparatus are specified in Sections One to Three of this report. Measures are specified in Section Four which may be applied to those parts of electrical apparatus or circuits which in normal operation arc or spark or generate hot surfaces capable of igniting a surrounding flammable atmosphere, and which must, therefore, be suitably protected so that the risk of ignition of an external explosive gas atmosphere is reduced to an acceptable level.

3. Definitions

For the purpose of this report, the following definitions apply:

3.1 Type of protection "n"

A type of protection applied to electrical apparatus such that, in normal operation, it is not capable of igniting a surrounding explosive gas atmosphere and a fault capable of causing ignition is not likely to occur.

3.2 *Fonctionnement normal*

Un matériel électrique avec mode de protection «n» est en fonctionnement normal quand il est conforme électriquement et mécaniquement à ses spécifications de conception et qu'il est utilisé dans les limites spécifiées par le constructeur.

3.3 *Enveloppe*

Ensemble des parois qui entourent les parties actives du matériel électrique, y compris les portes, les couvercles, les entrées de câble, les tiges, axes et arbres.

3.4 *Enveloppe à respiration limitée*

Enveloppe conçue pour restreindre la pénétration de gaz et vapeurs.

3.5 *Dispositif à coupure enfermée*

Dispositif qui comporte des contacts électriques à fermeture et ouverture et qui résiste à une explosion interne du gaz ou de la vapeur inflammable pour lequel il est conçu, sans être endommagé et sans communiquer l'explosion interne au gaz ou à la vapeur inflammable correspondant placé à l'extérieur.

3.6 *Composant non incendiaire*

Composant, autre qu'un dispositif à coupure enfermée, comportant des contacts pour établir ou couper un circuit potentiellement incendiaire dans lequel, soit les contacts, soit le mécanisme de contact, soit l'enveloppe dans laquelle les contacts sont enfermés, sont construits de telle manière que, dans les conditions de fonctionnement spécifiées, le composant empêche l'allumage du gaz ou de la vapeur inflammable prescrit.

3.7 *Dispositif hermétiquement scellé*

Dispositif construit de telle manière que l'atmosphère extérieure ne puisse pénétrer à l'intérieur et dans lequel toutes les étanchéités sont obtenues par fusion, par exemple soudure à l'étain, brasage, soudage ou fusion de verre sur métal.

3.8 *Dispositif clos*

Dispositif construit de telle manière qu'il ne puisse pas être ouvert en service normal et qui est clos de manière à empêcher l'entrée d'une atmosphère extérieure.

3.9 *Matériels et circuits à énergie limitée*

Matériels électriques et circuits dans lesquels tout arc, étincelle ou échauffement produits dans les conditions d'essais prescrites dans le présent rapport est incapable de provoquer une inflammation.

3.10 *Distance de séparation*

Distance la plus courte entre deux pièces conductrices à travers un matériau isolant solide.

4. *Règles générales*

4.1 *Sources potentielles d'inflammation*

Le matériel ne doit pas, en fonctionnement normal:

- a) produire d'arc ni d'étincelle, à moins que l'arc ou l'étincelle de fonctionnement ne puisse pas provoquer l'inflammation d'une atmosphère explosive extérieure grâce à l'une des méthodes décrites à la section quatre;
- b) présenter une température maximale de surface supérieure à la valeur maximale correspondant à la classe de température du matériel (voir tableau I), à moins que la température de la surface ou du point chaud ne puisse pas provoquer l'inflammation d'une atmosphère explosive extérieure grâce à l'une des méthodes convenables décrites à la section quatre, ou à moins qu'il n'ait été démontré, d'une autre manière, que le matériel est sûr comme spécifié au paragraphe 4.3.3.

3.2 *Normal operation*

Electrical apparatus with type of protection “n” is in normal operation when it conforms electrically and mechanically with its design specification and is used within the limits specified by the manufacturer.

3.3 *Enclosure*

All the walls which surround the live parts of electrical apparatus including doors, covers, cable entries, rods, spindles and shafts.

3.4 *Restricted breathing enclosure*

An enclosure which is designed to restrict the entry of gases and vapours.

3.5 *Enclosed break device*

A device which incorporates electrical contacts that are made and broken, and which will withstand an internal explosion of the flammable gas or vapour for which it is designed without suffering damage and without communicating the internal explosion to the corresponding external flammable gas or vapour.

3.6 *Non-incendive component*

A component, other than an enclosed break device, with contacts for making and breaking a potentially incendive circuit where either the contacts, or the contacting mechanism or the enclosure in which the contacts are housed are so constructed that the component prevents ignition of the prescribed flammable gas or vapour under specified operating conditions.

3.7 *Hermetically sealed device*

A device which is so constructed that the external atmosphere cannot gain access to the interior and in which any seal is made by fusion, e.g. soldering, brazing, welding or the fusion of glass to metal.

3.8 *Sealed device*

A device which is so constructed that it cannot be opened during normal service and is sealed against entry of an external atmosphere.

3.9 *Energy limited apparatus and circuits*

Electrical apparatus and circuits in which no arc, spark or thermal effect produced in the test conditions prescribed in this report is capable of causing ignition.

3.10 *Separation*

The shortest distance through solid insulating material between two conductive parts.

4. *General requirements*

4.1 *Potential ignition sources*

The apparatus shall not in normal operation:

- a) produce an arc or spark unless the operational arc or spark is prevented from causing ignition of an external explosive atmosphere by one of the methods described in Section Four;
- b) develop a maximum surface temperature in excess of the maximum value appropriate to the temperature classification of the apparatus, see Table I, unless the surface temperature or hot spot is prevented from causing ignition of an external explosive atmosphere by one of the methods described in Section Four as appropriate, or is otherwise shown to be safe as specified in Sub-clause 4.3.3.

Note. – Des contacts disposés pour pouvoir glisser sont considérés comme produisant des étincelles en fonctionnement normal, à moins que des précautions ne soient prises pour éviter la production d'étincelles, par exemple en prévoyant la possibilité de bloquer le contact après réglage.

4.2 Groupe de matériel

Le matériel électrique avec mode de protection «n» doit être du Groupe II.

Il doit être des Groupes IIA, IIB ou IIC si cela est prescrit dans le présent rapport (voir paragraphes 19.4 et 22.2), conformément aux principes énoncés dans la Publication 79-12 de la CEI.

Le matériel électrique peut être conçu pour être utilisé seulement dans une atmosphère explosive gazeuse particulière. Il doit alors être marqué en conséquence (voir point *d*) du paragraphe 10.1).

4.3 Classification de température

4.3.1 Le matériel électrique doit normalement être conçu pour fonctionner dans une plage de température ambiante de $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ à $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$. Lorsque le matériel électrique est prévu pour une plage de température différente de celle-ci, il doit comporter le marquage de cette plage de température. La classification de température, classe T indiquée dans le tableau I, doit être basée sur la température maximale de la plage de température ambiante pour laquelle le matériel est conçu.

4.3.2 Excepté pour les cas spéciaux mentionnés au paragraphe 4.3.3, la température maximale de toute surface externe ou interne à laquelle l'atmosphère environnante a accès ne doit pas dépasser la température limite de la classe spécifiée, indiquée dans le tableau I, mesurée avec les variations reconnues de la tension d'alimentation. Cette règle ne s'applique pas aux parties intérieures des dispositifs à coupure enfermée, des enveloppes à respiration limitée, des dispositifs hermétiquement scellés ou des dispositifs clos.

TABLEAU I

Classification des températures maximales de surface

Classe de température	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Température maximale de surface ($^{\circ}\text{C}$)	≤ 450	≤ 300	≤ 200	≤ 135	≤ 100	≤ 85

4.3.3 La température maximale de surface du matériel électrique doit être inférieure à la température la plus basse d'inflammation des atmosphères explosives gazeuses pour lesquelles le matériel électrique est conçu. Cependant, pour les composants dont la surface totale ne dépasse pas 10 cm^2 (par exemple transistors ou résistances utilisés dans les circuits de faible puissance à énergie limitée), la température maximale de surface peut, s'il n'y a pas de risque direct ou indirect d'inflammation provenant de ces composants, dépasser celle de la classe de température marquée avec une marge de sécurité d'au moins:

50 K pour T1, T2 et T3

25 K pour T4, T5 et T6

Cette marge de sécurité doit être assurée soit grâce à l'expérience acquise sur des composants similaires, soit par des épreuves effectuées sur le matériel électrique lui-même dans des mélanges explosifs ayant des caractéristiques thermiques d'inflammation appropriées.

Note. – Durant les épreuves, la marge de sécurité peut être vérifiée en augmentant la température ambiante.

Des températures maximales de surface supérieures à celle qui est indiquée pour la classe de température marquée sont admissibles à condition qu'il soit prouvé par des épreuves que la température maximale de surface est inférieure d'au moins 50 K à la température la plus basse à laquelle l'inflammation de la ou des atmosphères explosives gazeuses spécifiées se produit

Note. – Contacts with provision for sliding are considered as sparking in normal operation unless specific precautions are taken to avoid sparking, for example by making provision for clamping the contact after adjustment.

4.2 Apparatus group

Electrical apparatus with type of protection “n” shall be Group II.

It shall be Group IIA, IIB or IIC where required by this report (see Sub-clauses 19.4 and 22.2) in accordance with the principles given in IEC Publication 79-12.

Electrical apparatus may be designed for use only in a particular explosive gas atmosphere. It shall then be marked accordingly (see Item *d*) of Sub-clause 10.1).

4.3 Temperature classification

4.3.1 Electrical apparatus shall normally be designed for operation in an ambient temperature range from $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ to $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$. Where the electrical apparatus is suitable for a temperature range which differs from this, it shall be marked with the temperature range. The temperature classification, T class given in Table I, shall be based on the maximum temperature of the ambient temperature range for which the apparatus is designed.

4.3.2 Except for the special cases in Sub-clause 4.3.3 the maximum temperature of any external or internal surface to which the surrounding atmosphere has access shall not exceed the limiting temperature of the specified class given in Table I, measured with recognized voltage supply variations. This requirement does not apply to the internal parts of enclosed-break devices, restricted-breathing enclosures, hermetically-sealed devices or sealed devices.

TABLE I
Classification of maximum surface temperatures

Temperature class	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Maximum surface temperature ($^{\circ}\text{C}$)	≤ 450	≤ 300	≤ 200	≤ 135	≤ 100	≤ 85

4.3.3 The maximum surface temperature of the electrical apparatus shall be below the lowest ignition temperature of the explosive gas atmospheres for which the electrical apparatus is designed. However for components having a total surface area of not more than 10 cm^2 (for example as for transistors or resistors used in energy limited low power circuits), the maximum surface temperature may exceed that for the marked temperature class if there is no direct or indirect risk of ignition from these components, with a safety margin of at least:

50 K for T1, T2 and T3

25 K for T4, T5 and T6

This safety margin shall be established by experience with similar components or by testing the electrical apparatus itself in explosive test mixtures having the appropriate thermal ignition characteristics.

Note. – During the test, the safety margin may be verified by increasing the ambient temperature.

Maximum surface temperatures higher than that indicated by the marked temperature class are permissible provided it is shown by test that the maximum surface temperature is at least 50 K below the lowest temperature at which ignition of the specified explosive gas atmosphere or atmospheres will occur under the intended conditions of use. This is only valid for the

dans les conditions d'utilisation prévues. Cela n'est valable que pour les gaz et vapeurs spécifiés dans la documentation jointe (voir articles 10 et 11), et le matériel doit comporter le marquage de la restriction d'utilisation.

4.3.4 Quand un matériel électrique est conçu pour une utilisation particulière ou est conçu pour une température maximale de surface supérieure à 450 °C, la température maximale de surface doit être marquée sur le matériel conformément aux règles de l'article 10.

4.3.5 Les composants auxiliaires des luminaires doivent être classés en tenant compte des conditions entraînées par des lampes défaillantes, par exemple en fin de vie, si cela produit des températures de surfaces plus élevées non contrôlées.

Note. – «Non contrôlées» signifie que cette température de surface plus élevée peut persister pendant un temps non négligeable (par exemple plus de 1 h).

4.3.6 Les luminaires doivent comporter le marquage des caractéristiques assignées et du type de lampes correspondant à la classe de température.

SECTION DEUX — RÈGLES POUR TOUS LES MATÉRIELS ÉLECTRIQUES

5. Généralités

Le matériel électrique avec mode de protection «n» doit être approprié à un usage industriel normal. Le constructeur doit vérifier la conformité aux règles pour un usage industriel normal.

Le matériel électrique doit également satisfaire aux règles du présent rapport. Des règles d'épreuves spécifiques peuvent ne pas être appliquées s'il est estimé qu'elles ne sont pas nécessaires à la sécurité et si une justification écrite en est donnée.

Note. – Si le matériel électrique doit supporter des contraintes particulières en service (par exemple contraintes mécaniques, électriques, thermiques ou chimiques), il convient que celles-ci soient spécifiées par l'utilisateur et que les mesures appropriées fassent l'objet d'un accord entre constructeur et utilisateur.

6. Enveloppes

6.1 Degré de protection

Le matériel électrique doit être prévu avec une enveloppe convenable.

Si elles sont destinées uniquement à une utilisation à l'intérieur, les enveloppes des parties actives nues et les enveloppes pour des pièces isolées doivent présenter des degrés de protection au moins égaux respectivement à IP4X¹⁾ et à IP2X¹⁾. Pour une utilisation à l'extérieur, des degrés de protection supérieurs seront en général nécessaires. Par exemple, les enveloppes d'un matériel électrique ayant des parties actives nues nécessiteront normalement un degré de protection au moins égal à IP54¹⁾ et les enveloppes uniquement pour pièces isolées nécessiteront normalement un degré de protection au moins égal à IP44¹⁾.

Toutefois, les matériels électriques destinés à être installés dans des endroits qui apportent une protection convenable contre la pénétration de corps solides étrangers et de liquides, par exemple dans une seconde enveloppe, dans une salle de conduite, dans une salle ou dans un site protégé, ou lorsque la sécurité ne se trouve pas diminuée par le contact avec des liquides ou avec des corps solides étrangers, par exemple des jauges de contrainte, des thermocouples et des thermomètres à résistance, n'ont pas besoin d'être conformes aux règles ci-dessus. On devra le mentionner d'une manière appropriée dans la documentation du matériel électrique.

¹⁾ Comme spécifié dans les Publications 144, 34-5 ou 529 de la CEI selon les cas.

flammable gases and vapours specified in the accompanying documentation (see Clauses 10 and 11), and the apparatus shall be marked with the restriction of application.

4.3.4 Where electrical apparatus is designed for a particular application or is designed for a maximum surface temperature greater than 450 °C, the maximum surface temperature shall be marked on the apparatus in accordance with the requirements of Clause 10.

4.3.5 Auxiliary components of luminaires shall be classified under failed lamp conditions, for example end of life, if this produces uncontrolled higher surface temperatures.

Note. – “Uncontrolled” means the higher surface temperature may persist for a significant time, for example longer than 1 h.

4.3.6 Luminaires shall be marked with the lamp rating and type appropriate to the temperature class.

SECTION TWO — REQUIREMENTS FOR ALL ELECTRICAL APPARATUS

5. General

Electrical apparatus with type of protection “n” shall be suitable for normal industrial use. The manufacturer shall verify compliance with the requirements for normal industrial use.

The electrical apparatus shall also comply with the requirements of this report. Specific test requirements may be omitted if they are judged to be unnecessary for safety and if written justification is given.

Note. – If the electrical apparatus is to withstand particular adverse service conditions (for example mechanical, electrical, thermal and chemical effects) these should be specified by the user and the appropriate measures agreed between user and manufacturer.

6. Enclosures

6.1 Degree of protection

Electrical apparatus shall be provided with an adequate enclosure.

Enclosures of bare live parts and enclosures for insulated parts only intended for use indoors shall provide degrees of protection not less than IP 4X¹⁾ and IP2X¹⁾ respectively. For outdoor use higher degrees of protection will usually be necessary. For example, enclosures of electrical apparatus having bare live parts will normally require a degree of protection not less than IP54¹⁾, and enclosures for insulated parts only will normally require a degree of protection not less than IP44¹⁾.

However electrical apparatus intended to be installed in locations which provide adequate protection against the entry of solid foreign bodies and liquids, for example in a second enclosure, in a control room, in a room or in a protected site, or where safety would not be impaired by contact with liquids or solid foreign bodies, for example strain gauges, thermocouples and resistance thermometers, need not comply with the above requirements. Appropriate reference shall be made in the documentation for the electrical apparatus.

¹⁾ As specified in IEC Publication 144, 34-5 or 529 as appropriate.

Un degré de protection plus élevé doit être appliqué à des types spécifiques de matériels lorsque cela est indiqué dans le présent rapport.

Note. – Une enveloppe peut être constituée par une enveloppe d'usage général, par une enveloppe hermétiquement scellée, par une enveloppe à respiration limitée ou par une combinaison quelconque de celles-ci.

6.2 Epreuve de tenue aux chocs

Les enveloppes doivent respecter les règles des épreuves de choc spécifiées dans la norme relative au matériel électrique industriel normal. S'il n'existe pas de norme pour le matériel électrique particulier ou si les règles pour l'épreuve de choc n'y sont pas spécifiées, les règles ci-après doivent être appliquées.

Des épreuves de tenue aux chocs sont effectuées à des niveaux d'énergie de choc qui varient en fonction du type de matériel ou des parties de matériel, conformément au tableau II.

TABLEAU II
Epreuves de tenue aux chocs

Risque de dommage mécanique	Energie de choc E (J)	
	Normal	Faible
1. Parties translucides avec dispositif de protection (épreuves à effectuer sans le dispositif de protection)	1	0,5
2. Parties translucides sans dispositif de protection	2	1
3. Autres enveloppes ou parties d'enveloppes (y compris les dispositifs de protection et les capots de protection des ventilateurs)	3,5	2

Note. – Lorsqu'un matériel électrique est soumis aux épreuves qui correspondent au risque de dommage mécanique faible, il doit être marqué «X» conformément au point i) de l'article 10.

Le matériel électrique est soumis à l'effet de la chute verticale d'une masse de M kg tombant d'une hauteur h , les valeurs de M et de h dépendant du niveau d'énergie prescrit comme indiqué dans le tableau III. La masse d'épreuve doit être munie d'une pièce de frappe en acier trempé de forme hémisphérique de 25 mm de diamètre.

TABLEAU III
Niveaux d'épreuves aux chocs

Energie de choc E (J)	Masse M (kg)	Hauteur h (m)
0,5	0,25	0,2
1		0,4
2		0,8
3,5	1,0	0,35

Note. – $h = E/Mg$ avec $g \approx 10 \text{ m/s}^2$ h en mètres
 E en joules
 M en kilogrammes

A higher degree of protection shall apply to specific types of electrical apparatus where indicated in this report.

Note. – An enclosure may comprise a general purpose enclosure, a hermetically-sealed enclosure, a restricted-breathing enclosure or any combination of these.

6.2 Test for resistance to impact

Enclosures shall be capable of meeting the impact test requirements specified in the standard for normal industrial electrical apparatus. Where no standard for the particular electrical apparatus exists, or where impact test requirements are not specified, the following requirements shall apply.

Tests for resistance to impact are applied at impact energy levels which vary according to the type of electrical apparatus, or parts of electrical apparatus, as shown in Table II.

TABLE II
Tests for resistance to impact

Risk of mechanical damage	Impact energy E (J)	
	Normal	Low
1. Light transmitting parts with guard (to be tested without guard)	1	0.5
2. Light transmitting parts without guards	2	1
3. Other enclosures or parts of enclosures (including guards and fan hoods)	3.5	2

Note. – Where electrical apparatus is submitted to tests corresponding to low risk mechanical damage it shall be marked "X" in accordance with Item i) of Clause 10.

The electrical apparatus is submitted to the effect of a test mass of M kg falling vertically from a height h , the values of M and h being dependent on the impact energy required as listed in Table III. The test mass shall be fitted with an impact head of hardened steel in the form of a hemisphere of 25 mm in diameter.

TABLE III
Impact test levels

Impact energy E (J)	Mass M (kg)	Height h (m)
0.5	0.25	0.2
1		0.4
2		0.8
3.5	1.0	0.35

Note. – $h = E/Mg$ where $g \approx 10 \text{ m/s}^2$ h in metres
 E in joules
 M in kilogrammes

Un exemple d'appareil d'essai suivant la méthode de chute libre pour matériels fixes est donné dans la figure 1, page 60. Si les conditions sont telles que cette méthode ne puisse pas être utilisée, la méthode du pendule peut être utilisée à la place. Dans ce cas, la pièce de frappe, y compris le système de liaison, doit avoir une masse conforme au tableau III et cette masse doit être répartie de telle manière que le point d'impact soit dans la trajectoire du centre de gravité du système mobile.

La surface de la pièce de frappe hémisphérique en acier trempé doit être vérifiée avant chaque essai afin de s'assurer qu'elle est en bon état et dépourvue de tout défaut susceptible d'affecter l'épreuve.

Normalement, l'épreuve doit être réalisée sur le matériel électrique entièrement monté et prêt à l'emploi; néanmoins, pour les parties translucides, si cela n'est pas possible, l'épreuve doit être effectuée sur les parties démontées mais fixées dans leur cadre ou dans un cadre équivalent. Si du ciment ou un collage sont utilisés, les mêmes matériaux doivent être utilisés pour fixer les parties transparentes dans le cadre équivalent.

Pour les parties translucides en verre, l'épreuve doit être effectuée sur trois échantillons essayés chacun une fois. Dans tous les autres cas, l'épreuve doit être effectuée sur un seul échantillon essayé deux fois. Les points d'impact doivent être choisis aux endroits qui paraissent être les plus faibles.

Les matériels électriques fixes doivent être disposés sur un socle en acier (voir figure 1) de telle sorte que la direction du choc soit perpendiculaire à la surface éprouvée si elle est plane, ou au plan tangent au point d'impact si elle ne l'est pas. Le socle doit avoir une masse d'au moins 20 kg, à moins qu'il ne soit rigidement fixé ou inséré dans le sol (scellement dans du béton).

Pour les matériels électriques suspendus, la direction du choc doit être perpendiculaire à une surface plane ou perpendiculaire au plan tangent au point d'impact si la surface n'est pas plane.

L'épreuve doit être effectuée à une température ambiante de 25 ± 10 °C, sauf dans le cas où le matériel électrique comporte des enveloppes ou parties d'enveloppes en matière plastique; dans ce cas, elle doit être effectuée à une température supérieure d'au moins 10 K à la température de service du matériel électrique, mais au moins égale à 50 °C et, si nécessaire, sur un autre échantillon, à une basse température de -25 ± 3 °C.

Pour du matériel électrique destiné à n'être utilisé qu'à l'intérieur de bâtiments, l'épreuve à basse température peut être faite à une température de -5 ± 3 °C. Le matériel doit être marqué en conséquence et les détails donnés dans la documentation (voir articles 10 et 11).

Les matériels électriques qui doivent être éprouvés à une température autre que la température ambiante doivent être placés dans une enceinte climatique à une température supérieure d'au plus 10 K à la valeur prescrite si elle est supérieure à la température ambiante, et inférieure d'au plus 5 K à la valeur prescrite si elle est inférieure à la température ambiante. Après stabilisation de la température de l'échantillon, celui-ci est retiré de l'enceinte, puis placé sur le socle et soumis à l'épreuve au moment où sa température atteint la température prescrite.

Lorsqu'elle est examinée après l'épreuve, l'enveloppe ne doit présenter aucun dommage significatif. Aucune des déformations causées par les épreuves ne doit empêcher le fonctionnement en toute sécurité du matériel électrique et ne doit diminuer ni les distances dans l'air et lignes de fuite spécifiées, ni le degré de protection de l'enveloppe.

Les détériorations superficielles, enlèvements de peinture, bris de nervures de refroidissement ou autres éléments analogues du matériel électrique, et enfoncements de faibles dimensions, ne doivent pas être pris en considération.

An example of the standard free fall test apparatus for fixed apparatus is shown in Figure 1, page 61. When the conditions are such that this method cannot be used a pendulum method may be used instead. In this case the striking elements including the support rods or cords shall have a mass as specified in Table III and this mass shall be distributed so that the impact point is on the trajectory of the centre of gravity of the moving system.

The surface of the hemispherical hardened steel impact head shall be checked before each test to ensure that it is in good condition and substantially free from damage.

Normally the test shall be carried out on the electrical apparatus completely assembled and ready for use. Where this is not possible for light transmitting parts the test shall be made with the parts removed but fixed in their mounting frame or on an equivalent frame. Where cement or bonding is used the same materials shall be used to fix the transparent parts to the equivalent frame.

For light transmitting parts made of glass the test shall be made once on each of three samples. In all other cases two tests shall be made on one sample. The points of impact shall be places considered to be the weakest.

Fixed electrical apparatus shall be mounted on a steel base (see Figure 1) so that the direction of the impact is normal to the surface being tested if it is flat, or normal to the tangent to the surface at the point of impact if it is not flat. The base shall have a mass of at least 20 kg or be rigidly fixed or inserted in the floor (secured in concrete).

For suspended electrical apparatus the direction of impact shall be normal to a flat surface or normal to the tangent at the point of impact if the surface is not flat.

The test shall be carried out at an ambient temperature of $25 \pm 10^\circ\text{C}$ except where the electrical apparatus has enclosures or parts of enclosures made of plastics material; in this case it shall be made at a temperature of at least 10 K above the service temperature of the electrical apparatus with a minimum of 50°C and, if necessary on another sample, at a low temperature of $-25 \pm 3^\circ\text{C}$.

For electrical apparatus intended for use inside buildings, the low temperature test may be made at a temperature of $-5 \pm 3^\circ\text{C}$. The apparatus shall be marked accordingly and the details given in the documentation (see Clauses 10 and 11).

Apparatus to be tested at a temperature different from ambient temperature shall be placed in a climatic cupboard at a temperature not more than 10 K higher than the prescribed value when this is above the ambient temperature and not more than 5 K lower than the prescribed value when this is below the ambient temperature. After the temperature of the sample has stabilized it is removed from the cupboard, placed on the base and submitted to the test at the moment when the temperature reaches the prescribed temperature.

When examined after test, the enclosure shall show no significant damage. Any deformation caused by the tests shall not prevent the safe operation of the electrical apparatus nor reduce the specified clearances and creepage distances nor reduce the degree of protection of the enclosure.

Superficial damage, chipping of paintwork, breakage of cooling fins or other similar parts of the electrical apparatus and small dents shall be ignored.