



IEC 61241-0

Edition 1.0 2004-07

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust –
Part 0: General requirements**

**Matériels électriques pour utilisation en présence de poussières combustibles –
Partie 0: Exigences générales**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX



CONTENTS

FOREWORD.....	6
INTRODUCTION.....	9
1 Scope.....	11
2 Normative references	12
3 Terms and definitions	14
4 Construction	19
4.1 General	19
4.2 Principles for design and testing of apparatus for use in Zone 20	19
4.3 Opening enclosures.....	19
4.4 Environmental conditions	20
5 Temperatures	20
5.1 Maximum surface temperature	20
5.2 Maximum surface temperature with respect to dust layers above 50 mm	20
5.3 Ambient temperature	20
6 Enclosure materials	21
6.1 Non-metallic enclosures and non-metallic parts of enclosures	21
6.2 Enclosures containing light metals.....	22
7 Fasteners	22
7.1 Access to live parts	22
7.2 Compatible material	22
8 Interlocking devices.....	23
9 Bushings	23
9.1 Prevention of turning	23
9.2 Torque tests	23
10 Materials used for cementing.....	23
10.1 Documentation	23
10.2 Thermal stability.....	23
10.3 Verification	23
11 Ex components.....	23
11.1 General	23
11.2 Mounting	24
11.3 Internal mounting	24
11.4 External mounting	24
12 Connection facilities and terminal compartments	24
12.1 Attached cables.....	24
12.2 Terminal access	24
12.3 Creepage and clearance	24
13 Connection facilities for earthing or bonding conductors	24
13.1 Internal connection.....	24
13.2 External connection.....	25
13.3 Facility not required.....	25
13.4 Effective connection	25

13.5	Effective contact.....	25
13.6	Environmental	25
13.7	Use of light metal	25
14	Cable and conduit entries.....	26
14.1	Intended use	26
14.2	Construction.....	26
14.3	Integral part of the apparatus	26
14.4	Prevention of twisting	26
14.5	Method of attaching.....	26
14.6	Blanking elements	26
14.7	Branching point temperatures.....	26
15	Radiating equipment.....	27
15.1	Lasers and other continuous wave source	27
15.2	Ultrasonic sources.....	28
16	Supplementary requirements for specific electrical apparatus – Rotating electrical machines.....	28
16.1	Ventilation openings for external fans.....	28
16.2	Construction and mounting of the ventilating systems	28
16.3	Clearances for the ventilating system for use in Zone 20 or 21.....	28
16.4	Materials for external fans and fanhoods	29
17	Switchgear	29
17.1	Flammable dielectric	29
17.2	Interlocking	29
17.3	Indication of open position.....	29
17.4	Openings.....	29
18	Fuses	30
19	Plugs and sockets	30
19.1	Plugs and sockets construction	30
19.2	Bolted plugs and sockets.....	32
19.3	For Zone 21 and Zone 22	32
19.4	Plugs remaining energized	32
20	Luminaires	32
20.1	Light transmitting covers	32
20.2	Guards	32
20.3	Mounting	32
20.4	Covers	32
20.5	Parts remaining energized.....	33
20.6	Types of lamps.....	33
21	Caplights, caplamps and handlamps.....	33
21.1	Leakage	33
21.2	Separate enclosures	33
22	Apparatus incorporating cells and batteries	33
22.1	General	33
22.2	Connection of cells.....	33
22.3	Characteristics	33
22.4	Compatibility	35
22.5	Limits	35
22.6	Mixture of cells	35

22.7	Interchangeability	35
22.8	Re-charging	35
22.9	Different cells	35
22.10	Leakage	36
22.11	Method of connection	36
22.12	Orientation	36
22.13	Identification of replacement.....	36
23	Verification and tests	36
23.1	General	36
23.2	Verification of documents	36
23.3	Compliance of prototype or sample with documents	36
23.4	Type tests	36
24	Routine verifications and tests	43
25	Manufacturer's responsibility	43
26	Verifications and tests on modified or repaired electrical apparatus	43
27	Clamping tests of cable entries for non-armoured and braided cables	43
27.1	Cable entries with clamping by the sealing ring	43
27.2	Cable entries with clamping by filling compound.....	44
27.3	Cable entries with clamping by means of a clamping device	44
27.4	Tensile test	45
27.5	Mechanical strength	45
28	Clamping tests of cable entries for armoured cables.....	46
28.1	Clamping tests where the armourings are clamped by a device within the gland.....	46
28.2	Clamping tests where the armourings are not clamped by a device within the gland.....	46
29	Marking	46
29.1	General	46
29.2	Marking of all electrical apparatus	46
29.3	Multiple protection techniques	47
29.4	Order of marking	48
29.5	Reduced marking	48
30	Examples of marking	48
30.1	Apparatus type of protection "mD" for use in Zone 20.....	48
30.2	Apparatus type of protection "iaD" for use in Zone 20.....	48
30.3	Apparatus type of protection "pD" for use in Zone 21.....	49
30.4	Apparatus type of protection "tD", Practice A (see IEC 61241-1); temperature tested under 500 mm dust layer, for use in Zone 21	49
30.5	Apparatus type of protection "tD", Practice B (see IEC 61241-1) for use in Zone 22.....	49
30.6	Apparatus type of protection "tD", Practice A (see IEC 61241-1) for use in Zone 22.....	49
	Bibliography.....	50

Figure 1 – Illustration of entry points and branching points	27
Figure 2 – Tolerances and clearance for threaded fasteners	31
Figure 3 – Contact surface under head of fastener with a reduced shank.....	31
Figure 4 – Test piece with painted electrodes	42
Table 1 – Ambient temperatures in service and additional marking	20
Table 2 – Minimum cross-sectional areas of protective conductors	25
Table 3 – Primary cells	34
Table 4 — Secondary cells	35
Table 5 – Tests of resistance to impact.....	37
Table 6 – Torque to be applied to the stem of bushing used for connection facilities.....	39

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTRICAL APPARATUS FOR USE IN THE PRESENCE OF COMBUSTIBLE DUST –

Part 0: General requirements

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61241-0 has been prepared by subcommittee 31H: Apparatus for use in the presence of combustible dust, of IEC technical committee 31: Electrical apparatus for explosive atmospheres.

This first edition of IEC 61241-0, together with IEC 61241-1, cancels and replaces IEC 61241-1-1 (1999) and constitutes a technical revision.

This standard, and the other parts within this series, was developed to align protection methods associated with electrical apparatus for use in the presence of combustible dust and those similar protection methods associated with the IEC 60079 series of standards, where possible.

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

FDIS	Report on voting
31H/173/FDIS	31H/178/RVD

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

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

IEC 61241 consists of the following parts under the general title: *Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust*:

- Part 0: General requirements
- Part 1: Protection by enclosures 'tD'
- Part 2: Type of protection 'pD'
- Part 10: Classification of areas where combustible dusts are or may be present
- Part 11: Protection by intrinsic safety 'iD' ¹
- Part 14: Selection and installation
- Part 17: Inspection and maintenance of electrical installations in hazardous areas (other than mines) ²
- Part 18: Protection by encapsulation 'mD'
- Part 20 ³: Test methods
- Part 20-1: Methods for determining the minimum ignition temperatures of dust
- Part 20-2: Method for determining the electrical resistivity of dust in layers
- Part 20-3: Method for determining minimum ignition energy of dust/air mixtures

NOTE All references in this standard to the IEC 61241 series follows the proposed re-numbering of the dust standards agreed by SC31H and TC31. It may be necessary to alter these numbers if the relevant standards are not yet published.

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

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

The contents of the corrigendum of November 2005 have been included in this copy.

¹ To be published.

² To be published.

³ Under consideration.

REFERENCE TABLE

Existing standard	New number assigned	Subject	Anticipated date of change
IEC 61241-1-1	IEC 61241-0	General requirements	2004
	IEC 61241-1	Protection by enclosure	2004
IEC 61241-1-2	IEC 61241-14	Selection and installation	2004
IEC 61241-2-1	IEC 61241-20-1	Test methods	2005
IEC 61241-2-2	IEC 61241-20-2	Test methods	2005
IEC 61241-2-3	IEC 61241-20-3	Test methods	2005
IEC 61241-3	IEC 61241-10	Classification	2004
IEC 61241-4	IEC 61241-2	Protection by pressurization	2005
	IEC 61241-11	Protection by intrinsic safety	2005
	IEC 61241-17	Inspection and maintenance	2004
	IEC 61241-18	Protection by encapsulation	2004
	IEC 61241-19	Repair and overhaul	2006

INTRODUCTION

Many dusts that are generated, processed, handled and stored, are combustible. When ignited they can burn rapidly and with considerable explosive force if mixed with air in the appropriate proportions. It is often necessary to use electrical apparatus in locations where such combustible materials are present, and suitable precautions must therefore be taken to ensure that all such apparatus is adequately protected so as to reduce the likelihood of ignition of the external explosive atmosphere. In electrical apparatus, potential ignition sources include electrical arcs and sparks, hot surfaces and frictional sparks.

Areas where dust, flyings and fibres in air occur in dangerous quantities are classified as hazardous and are divided into three zones according to the level of risk.

Generally, electrical safety is ensured by the implementation of one of two considerations, i.e. that electrical apparatus be located where reasonably practicable outside hazardous areas, and that electrical apparatus be designed, installed and maintained in accordance with measures recommended for the area in which the apparatus is located.

Combustible dust can be ignited by electrical apparatus in several ways:

- by surfaces of the apparatus that are above the minimum ignition temperature of the dust concerned. The temperature at which a type of dust ignites is a function of the properties of the dust, whether the dust is in a cloud or layer, the thickness of the layer and the geometry of the heat source;
- by arcing or sparking of electrical parts such as switches, contacts, commutators, brushes, or the like;
- by discharge of an accumulated electrostatic charge;
- by radiated energy (e.g. electromagnetic radiation);
- by mechanical sparking or frictional sparking or heating associated with the apparatus.

In order to avoid ignition hazards it is necessary that

- the temperature of surfaces, on which dust can be deposited, or which would be in contact with a dust cloud, is kept below the temperature limitation specified in this standard;
- any electrical sparking parts, or parts having a temperature above the temperature limit specified in IEC 61241-14
 - are contained in an enclosure which adequately prevents the ingress of dust, or
 - the energy of electrical circuits is limited so as to avoid arcs, sparks or temperatures capable to ignite combustible dust;
- any other ignition sources are avoided.

Compliance with this standard will only provide the required level of safety if the electrical apparatus is operated within its rating and is installed and maintained according to the relevant codes of practice or requirements, for example in respect of protection against over-currents, internal short-circuits, and other electrical faults. In particular, it is essential that the severity and duration of an internal or external fault be limited to values that can be sustained by the electrical apparatus without damage.

Several techniques are available for the explosion protection of electrical apparatus in hazardous areas. This standard describes the safety features of these types of explosion-protection techniques and specifies the installation procedures to be adopted. It is most important that the correct selection and installation procedures be followed to ensure the safe use of electrical apparatus in hazardous areas.

ELECTRICAL APPARATUS FOR USE IN THE PRESENCE OF COMBUSTIBLE DUST –

Part 0: General requirements

1 Scope

This part of IEC 61241 specifies general requirements for the design, construction, testing and marking of electrical apparatus protected by any recognized safeguard technique for use in areas where combustible dust may be present in quantities that could lead to a fire or explosion hazard.

This standard is supplemented or modified by the following parts of IEC 61241 concerning specific types of protection:

- Part 1: Protection by enclosures ‘tD’
- Part 2: Protection by pressurization ‘pD’ (under consideration)
- Part 11: Intrinsically safe apparatus ‘iD’
- Part 18: Protection by encapsulation ‘mD’

NOTE IEC 61241-14 gives guidance on the selection and installation of the apparatus. Apparatus within the scope of this standard may also be subjected to additional requirements in other standards – for example, IEC 60079-0.

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

This standard does not specify requirements for safety, other than those directly related to the explosion risk.

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

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

This standard is not applicable to electrical apparatus intended for use in underground parts of mines as well as those parts of surface installations of such mines endangered by fire damp and/or combustible dust.

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

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60034-5:2000, *Rotating electrical machines – Part 5: Degrees of protection provided by the integral design of rotating electrical machines (IP code) – Classification*

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

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

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

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

IEC 60095 (all parts), *Lead-acid starter batteries*

IEC 60192:2001, *Low-pressure sodium vapour lamps – Performance specifications*

IEC 60216-1:2001, *Electrical insulating materials – Properties of thermal endurance – Part 1: Ageing procedures and evaluation of test results*

IEC 60216-2:1990, *Guide for the determination of thermal endurance properties of electrical insulating materials – Part 2: Choice of test criteria*

IEC 60243-1:1998, *Electrical strength of insulating materials – Test methods – Part 1: Tests at power frequencies*

IEC 60285:1993, *Alkaline secondary cells and batteries – Sealed nickel-cadmium cylindrical rechargeable single cells*⁴

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

IEC 60623:2001, *Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Vented nickel-cadmium prismatic rechargeable single cells*

IEC 60662:1980, *High-pressure sodium vapour lamps*

IEC 60947-3:1999, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 3: Switches, disconnectors, switch-disconnectors and fuse-combination units*

IEC 61056 (all parts), *General purpose lead-acid batteries (valve-regulated types)*

⁴ Cancelled and replaced by IEC 61951-1 (2003).

IEC 61150:1992, *Alkaline secondary cells and batteries – Sealed nickel-cadmium rechargeable monobloc batteries in button cell design*

IEC 61241-1:—, *Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust – Part 1: Protection by enclosures “tD”*

IEC 61241-14:—, *Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust – Part 14: Selection and installation*

ISO 48:1994, *Rubber, vulcanized or thermoplastic – Determination of hardness (hardness between 10 IRHD and 100 IRHD)*

ISO 178:2001, *Plastics – Determination of flexural properties*

ISO 179 (all parts), *Plastics – Determination of Charpy impact properties*

ISO 262:1998, *ISO general-purpose metric screw threads – Selected sizes for screws, bolts and nuts*

ISO 273:1979, *Fasteners – Clearance holes for bolts and screws*

ISO 286-2:1988, *ISO system of limits and fits – Part 2: Tables of standard tolerance grades and limit deviations for holes and shafts*

ISO 527 (all parts), *Plastics – Determination of tensile properties*

ISO 965 (all parts), *ISO general-purpose metric screw threads – Tolerances*

ISO 1818:1975, *Vulcanized rubbers of low hardness (10 to 35 IRHD) – Determination of hardness*⁵

ISO 4014:1999, *Hexagon head bolts – Product grades A and B*

ISO 4017:1999, *Hexagon head screws – Product grades A and B*

ISO 4026:2003, *Hexagon socket set screws with flat point*

ISO 4027:2003, *Hexagon socket set screws with cone point*

ISO 4028:2003, *Hexagon socket set screws with dog point*

ISO 4029:2003, *Hexagon socket set screws with cup point*

ISO 4032:1999, *Hexagon nuts, style 1 – Product grades A and B*

ISO 4762:1997, *Hexagon socket head cap screws*

ISO 4892 (all parts), *Plastics – Methods of exposure to laboratory light sources*

⁵ Withdrawn standard.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	56
INTRODUCTION.....	59
1 Domaine d'application	61
2 Références normatives.....	62
3 Termes et définitions	64
4 Construction.....	69
4.1 Généralités.....	69
4.2 Principes de conception et d'essai du matériel utilisé dans la Zone 20	69
4.3 Enveloppes à ouverture.....	69
4.4 Conditions d'environnement	70
5 Températures	70
5.1 Température maximale de surface.....	70
5.2 Température maximale de surface relative aux couches de poussières supérieures à 50 mm.....	70
5.3 Température ambiante	70
6 Matériaux des enveloppes.....	71
6.1 Enveloppes non métalliques et parties non métalliques des enveloppes.....	71
6.2 Enveloppes contenant des métaux légers.....	72
7 Fermetures.....	72
7.1 Accès aux parties actives	72
7.2 Matériau compatible	72
8 Dispositifs de verrouillage	73
9 Traversées	73
9.1 Prévention contre la rotation.....	73
9.2 Essais de couple	73
10 Matériaux utilisés pour l'étanchéité.....	73
10.1 Documentation	73
10.2 Stabilité thermique	73
10.3 Vérification	73
11 Composants Ex	73
11.1 Généralités.....	73
11.2 Montage	74
11.3 Montage à l'intérieur.....	74
11.4 Montage à l'extérieur.....	74
12 Dispositifs de connexion et compartiments à bornes.....	74
12.1 Câbles fixes	74
12.2 Accès aux bornes.....	74
12.3 Ligne de fuite et distance dans l'air	74
13 Dispositifs de connexion pour les conducteurs de mise à la terre et de liaison équipotentielle.....	74
13.1 Connexion interne	74
13.2 Connexion externe	75
13.3 Moyen de connexion non requis	75
13.4 Connexion physique	75

13.5	Intégrité de contact.....	75
13.6	Influence de l'environnement.....	75
13.7	Utilisation de métaux légers	75
14	Entrées de câble et de conduit	76
14.1	Usage prévu.....	76
14.2	Construction.....	76
14.3	Partie intégrante du matériel	76
14.4	Prévention du vrillage.....	76
14.5	Méthodes de fixation	76
14.6	Éléments d'obturation.....	76
14.7	Températures du point de branchement	76
15	Matériels rayonnants	77
15.1	Pour les lasers et autres sources en onde entretenue	77
15.2	Sources d'ultrasons.....	78
16	Exigences supplémentaires pour les matériels électriques spécifiques – Machines tournantes électriques	78
16.1	Ouvertures de ventilation pour ventilateurs externes	78
16.2	Construction et montage des systèmes de ventilation.....	78
16.3	Jeux relatifs aux systèmes de ventilation utilisés en Zones 20 ou 21	78
16.4	Matériaux pour les ventilateurs externes et les carters des ventilateurs.....	79
17	Appareillage de connexion	79
17.1	Diélectrique inflammable	79
17.2	Verrouillage.....	79
17.3	Indication de la position d'ouverture	79
17.4	Ouvertures	79
18	Fusibles	80
19	Prises de courant	80
19.1	Construction des prises de courant	80
19.2	Prises de courant boulonnées	82
19.3	Pour les Zones 21 et 22	82
19.4	Prises de courant alimentées	82
20	Luminaires	82
20.1	Capots translucides.....	82
20.2	Protections.....	82
20.3	Montage.....	82
20.4	Couvercles	82
20.5	Parties restant alimentées	83
20.6	Types de lampes	83
21	Lampes-chapeaux, lampes sur casques et lampes baladeuses.....	83
21.1	Fuites.....	83
21.2	Enveloppes séparées	83
22	Matériels comportant des piles et des accumulateurs	83
22.1	Généralités.....	83
22.2	Connexion des éléments	83
22.3	Caractéristiques	83
22.4	Compatibilité	85
22.5	Limites	85
22.6	Ensembles d'éléments.....	85

22.7	Interchangeabilité.....	85
22.8	Recharge	85
22.9	Éléments différents	85
22.10	Fuites.....	86
22.11	Méthode de connexion	86
22.12	Orientation	86
22.13	Identification de remplacement.....	86
23	Vérification et essais	86
23.1	Généralités.....	86
23.2	Vérification des documents.....	86
23.3	Conformité du prototype ou de l'échantillon avec les documents	86
23.4	Essais de type.....	86
24	Vérifications et essais individuels de série.....	93
25	Responsabilité du fabricant	93
26	Vérifications et essais sur un matériel électrique modifié ou réparé	93
27	Essais de serrage des entrées de câble pour câbles non armés et tressés.....	93
27.1	Entrées de câble avec serrage par la bague d'étanchéité	93
27.2	Entrées de câble avec retenue par composé de remplissage.....	94
27.3	Entrées de câble avec serrage à l'aide d'un dispositif de bridage	94
27.4	Essais de traction.....	95
27.5	Résistance mécanique	95
28	Essais de serrage des entrées de câble pour câbles armés.....	96
28.1	Essais de serrage dans le cas où les armatures sont maintenues par un dispositif intégré au presse-étoupe	96
28.2	Essais de serrage dans le cas où les armatures ne sont pas maintenues par un dispositif intégré au presse-étoupe	96
29	Marquages	96
29.1	Généralités.....	96
29.2	Marquage de tous les matériels électriques.....	96
29.3	Techniques de protection multiples	97
29.4	Ordre du marquage	98
29.5	Marquage abrégé	98
30	Exemples de marquages	98
30.1	Mode de protection de matériel "mD" pour utilisation en Zone 20	98
30.2	Mode de protection de matériel "iaD" pour utilisation en Zone 20	98
30.3	Mode de protection de matériel "pD" pour utilisation en Zone 21	99
30.4	Mode de protection de matériel "tD", Méthode A (voir la CEI 61241-1); température essayée sous une couche de poussières de 500 mm, pour utilisation en Zone 21	99
30.5	Mode de protection de matériel "tD", Méthode B (voir la CEI 61241-1) pour utilisation en Zone 22	99
30.6	Mode de protection de matériel "tD", Méthode A (voir la CEI 61241-1) pour utilisation en Zone 22	99
	Bibliographie.....	100

Figure 1 – Illustration des points d'entrée et des points de branchement.....	77
Figure 2 – Tolérances et jeu pour attaches filetés	81
Figure 3 – Surface de contact sous la tête d'une attache à tige courte	81
Figure 4 – Pièce d'essai avec les électrodes peintes	92
Tableau 1 – Températures ambiantes en service et marquage supplémentaire	70
Tableau 2 – Sections minimales des conducteurs de protection	75
Tableau 3 – Piles.....	84
Tableau 4 – Accumulateurs.....	85
Tableau 5 – Essais de résistance au choc mécanique	87
Tableau 6 – Couple à appliquer au corps de la traversée utilisée pour les dispositifs de connexion	89

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATÉRIELS ÉLECTRIQUES POUR UTILISATION EN PRÉSENCE DE POUSSIÈRES COMBUSTIBLES –

Partie 0: Exigences générales

AVANT-PROPOS

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

La Norme Internationale CEI 61241-0 a été préparée par le sous-comité 31H: Matériels destinés à être utilisés en présence de poussières inflammables, du comité d'études 31 de la CEI: Matériel électrique pour atmosphères explosives.

Cette première édition de la CEI 61241-0, avec la CEI 61241-1, annule et remplace la CEI 61241-1-1 (1999) et constitue une révision technique.

Cette norme, ainsi que les autres parties de la série, a été développée pour aligner les méthodes de protection associées aux matériels électriques pour utilisation en présence de poussières combustibles avec les méthodes de protection définies dans la série de normes CEI 60079, lorsque c'est possible.

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

FDIS	Rapport de vote
31H/173/FDIS	31H/178/RVD

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

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

La CEI 61241 comprend les parties suivantes, sous le titre général *Matériels électriques pour utilisation en présence de poussières combustibles*:

- Partie 0: Exigences générales
- Partie 1: Protection par enveloppes 'tD'
- Partie 2: Type de protection 'pD'
- Partie 10: Classification des zones où les poussières combustibles sont ou peuvent être présentes
- Partie 11: Protection par sécurité intrinsèque 'iD'¹
- Partie 14: Sélection et installation
- Partie 17: Inspection et maintenance des installations électriques situées en emplacements dangereux (autres que les mines)²
- Partie 18: Protection par encapsulage 'mD'
- Partie 20³: Méthodes d'essai
- Partie 20-1: Méthode de détermination des températures minimales d'inflammation des poussières
- Partie 20-2: Méthode de détermination de la résistivité électrique des couches de poussière
- Partie 20-3: Méthode de détermination de l'énergie minimale d'inflammation des mélanges air/poussières

NOTE Dans ce document, toutes les références à la série CEI 61241 suivent la renumérotation proposée pour les normes de poussière convenue par le SC31H et le CE31. Il peut être nécessaire de modifier ces numéros si les normes en question ne sont pas encore publiées.

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

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

Le contenu du corrigendum de novembre 2005 a été pris en considération dans cet exemplaire.

1 A publier.

2 A publier.

3 A l'étude.

TABLEAU DE RÉFÉRENCES

Norme existante	Nouveau numéro assigné	Sujet	Date de changement prévue
CEI 61241-1-1	CEI 61241-0	Exigences générales	2004
	CEI 61241-1	Protection par enveloppes	2004
CEI 61241-1-2	CEI 61241-14	Sélection et installation	2004
CEI 61241-2-1	CEI 61241-20-1	Méthodes d'essai	2005
CEI 61241-2-2	CEI 61241-20-2	Méthodes d'essai	2005
CEI 61241-2-3	CEI 61241-20-3	Méthodes d'essai	2005
CEI 61241-3	CEI 61241-10	Classification	2004
CEI 61241-4	CEI 61241-2	Protection par surpression interne	2005
	CEI 61241-11	Protection par sécurité intrinsèque	2005
	CEI 61241-17	Inspection et maintenance	2004
	CEI 61241-18	Protection par encapsulage	2004
	CEI 61241-19	Réparations et révision	2006

INTRODUCTION

De nombreuses poussières qui sont générées, traitées, manipulées et stockées sont combustibles. Une fois enflammées, elles peuvent brûler rapidement et avec un pouvoir explosif considérable si elles sont mélangées à de l'air, dans certaines proportions. Il est souvent nécessaire d'utiliser du matériel électrique dans des lieux où de tels matériaux combustibles sont présents, et des précautions appropriées doivent donc être prises pour s'assurer que tous ces matériels sont protégés correctement afin de réduire la probabilité d'inflammation de l'atmosphère explosive externe. Dans un matériel électrique, les sources d'inflammation potentielles comprennent les arcs et les étincelles électriques, les surfaces chaudes et les étincelles dues aux frictions.

Les emplacements où les poussières, les particules en suspension et les fibres sont contenues dans l'air en quantités dangereuses sont classés comme étant à risque et sont divisés en 3 zones selon le niveau de risque.

D'une façon générale, la sécurité électrique est assurée par la mise en oeuvre d'une des deux considérations suivantes: le matériel électrique est situé à l'extérieur des zones dangereuses, lorsque cela est raisonnablement réalisable ou bien le matériel électrique est conçu, installé et maintenu selon les exigences recommandées pour l'emplacement dans lequel il est situé.

Les poussières combustibles peuvent être enflammées par le matériel électrique principalement de plusieurs manières:

- par les surfaces du matériel dont la température est supérieure à la température minimale d'inflammation de la poussière considérée. La température à laquelle une poussière donnée s'enflamme varie en fonction des propriétés de la poussière – qu'elle se présente sous forme de nuage ou en couche –, de l'épaisseur de la couche, ainsi que de la géométrie de la source de chaleur;
- par la formation d'arcs ou d'étincelles engendrée par des éléments électriques tels que des interrupteurs, des contacts, des commutateurs, des balais ou autres;
- par la décharge de charges électrostatiques accumulées;
- par de l'énergie rayonnée (par exemple des rayonnements électromagnétiques);
- par des étincelles dues à des phénomènes mécaniques ou de friction, ou par l'échauffement associé au matériel.

Pour éviter les risques d'inflammation, il est nécessaire que

- la température des surfaces, sur lesquelles de la poussière peut se déposer ou qui peuvent entrer en contact avec un nuage de poussières, soit maintenue à un niveau inférieur à la limite de température spécifiée dans la présente norme;
- tous les éléments à l'origine d'étincelles électriques ou éléments dont la température dépasse la température limite spécifiée par la CEI 61241-14
 - soient contenus dans une enveloppe qui protège de manière satisfaisante contre la pénétration de poussières, ou bien
 - l'énergie dans les circuits électriques soit limitée pour éviter la formation d'arcs, d'étincelles ou de températures susceptibles d'enflammer des poussières combustibles;
- toutes autres sources d'inflammation soient évitées.

La conformité à la présente norme n'assurera le niveau de sécurité prescrit que si le matériel électrique est utilisé dans les limites de ses caractéristiques assignées, que s'il est installé et entretenu conformément aux codes de bonnes pratiques ou exigences correspondants, par exemple pour ce qui concerne la protection contre des surintensités, des courts-circuits internes et autres défaillances électriques. Il est notamment essentiel que la gravité et la durée d'une défaillance interne ou externe soient limitées à des valeurs que le matériel électrique est en mesure de supporter sans subir de dommage.

Plusieurs techniques sont disponibles pour la protection contre l'explosion des matériels électriques dans les zones dangereuses. Cette norme décrit les caractéristiques de sécurité de ces modes de techniques de protection contre l'explosion et spécifie les procédures d'installation à adopter. Il est de la plus grande importance que les procédures correctes de choix et d'installation soient suivies pour assurer une utilisation du matériel électrique en toute sécurité dans les zones dangereuses.

MATÉRIELS ÉLECTRIQUES POUR UTILISATION EN PRÉSENCE DE POUSSIÈRES COMBUSTIBLES –

Partie 0: Exigences générales

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61241 spécifie les exigences générales de conception, de construction, d'essais et de marquage des matériels électriques protégés par toute technique reconnue pour une utilisation dans des zones où de la poussière combustible peut être présente en quantités qui pourraient conduire à un risque d'explosion ou à un risque d'incendie.

La présente norme est complétée ou modifiée par les parties suivantes de la CEI 61241 pour ce qui concerne les modes spécifiques de protection:

- Partie 1: Protection par enveloppes 'tD'
- Partie 2: Protection par surpression interne 'pD' (à l'étude)
- Partie 11: Matériels à sécurité intrinsèque 'iD'
- Partie 18: Protection par encapsulage 'mD'

NOTE La CEI 61241-14 donne des directives quant à la sélection et à l'installation du matériel. Le matériel entrant dans le champ d'application de cette norme peut également être soumis aux exigences complémentaires d'autres normes – par exemple de la CEI 60079-0.

La mise en oeuvre de matériels électriques dans des atmosphères qui peuvent contenir des gaz explosifs ainsi que des poussières combustibles, que ce soit simultanément ou séparément, nécessite l'application de mesures de protection supplémentaires.

La présente norme ne spécifie pas de exigences de sécurité autres que celles directement liées au risque d'explosion.

Lorsque le matériel doit satisfaire à d'autres conditions environnementales, par exemple la protection contre l'entrée d'eau et la résistance à la corrosion, des méthodes additionnelles de protection peuvent être nécessaires. La méthode utilisée ne doit pas compromettre l'intégrité de l'enveloppe.

La présente norme ne s'applique ni aux poussières d'explosifs, dont la combustion ne requiert pas d'oxygène atmosphérique, ni aux substances pyrophoriques.

La présente norme n'est pas applicable aux matériels électriques destinés à être utilisés dans les parties souterraines des mines, ni dans les parties des installations de surface de ces mines, menacées par le grisou et/ou par des poussières combustibles.

Cette norme ne tient pas compte des risques, quels qu'ils soient, dus à une émission de gaz inflammable ou toxique provenant de la poussière.

2 Références normatives

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

CEI 60034-5:2000, *Machines électriques tournantes – Partie 5: Degrés de protection procurés par la conception intégrale des machines électriques tournantes (code IP) – Classification*

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

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

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

CEI 60086-1:2000, *Piles électriques – Généralités* (disponible en anglais seulement)

CEI 60095 (toutes les parties), *Batteries d'accumulateurs de démarrage au plomb*

CEI 60192:2001, *Lampes à vapeur de sodium à basse pression – Prescriptions de performance*

CEI 60216-1:2001, *Matériaux isolants électriques – Propriétés d'endurance thermique – Partie 1: Méthodes de vieillissement et évaluation des résultats d'essai*

CEI 60216-2:1990, *Guide pour la détermination des propriétés d'endurance thermique de matériaux isolants électriques – Partie 2: Choix de critères d'essai*

CEI 60243-1:1998, *Rigidité diélectrique des matériaux isolants – Méthodes d'essai – Partie 1: Essais aux fréquences industrielles*

CEI 60285:1993, *Accumulateurs alcalins – Éléments individuels cylindriques rechargeables étanches au nickel-cadmium⁴*

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

CEI 60623:2001, *Accumulateurs alcalins ou autres accumulateurs à électrolyte non acide - Éléments individuels parallélépipédiques rechargeables ouverts au nickel-cadmium*

CEI 60662:1980, *Lampes à vapeur de sodium à haute pression*

CEI 60947-3:1999, *Appareillage à basse tension – Partie 3: Interrupteurs, sectionneurs, interrupteurs-sectionneurs et combinés-fusibles*

CEI 61056 (toutes les parties), *Batteries d'accumulateurs au plomb-acide pour usage général (types à soupapes)*

⁴ Annulée et remplacée par la CEI 61951-1 (2003).

CEI 61150:1992, *Accumulateurs alcalins – Batteries monobloc d'éléments boutons rechargeables étanches au nickel-cadmium*

CEI 61241-1:—, *Matériels électriques destinés à être utilisés en présence de poussières combustibles – Partie 1 : Protection par enveloppes "tD"*

CEI 61241-14:—, *Matériels électriques destinés à être utilisés en présence de poussières combustibles – Partie 14: Sélection et installation*

ISO 48:1994, *Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique – Détermination de la dureté (dureté comprise entre 10 DIDC et 100 DIDC)*

ISO 178:2001, *Plastiques – Détermination des propriétés en flexion*

ISO 179 (toutes les parties), *Plastiques – Détermination des caractéristiques au choc Charpy*

ISO 262:1998, *Filetages métriques ISO pour usages généraux – Sélection de dimensions pour la boulonnerie*

ISO 273:1979, *Éléments de fixation – Trous de passage pour vis*

ISO 286-2:1998, *Système ISO de tolérances et d'ajustements – Partie 2: Tables des degrés de tolérance normalisés et des écarts limites des alésages et des arbres*

ISO 527 (toutes les parties), *Plastiques – Détermination des propriétés de traction*

ISO 965 (toutes les parties), *Filetages métriques ISO pour usages généraux – Tolérances*

ISO 1818:1975, *Caoutchoucs vulcanisés de basse dureté (10 à 35 D.I.D.C.) – Détermination de la dureté⁵*

ISO 4014:1999, *Vis à tête hexagonale partiellement filetées – Grades A et B*

ISO 4017:1999, *Vis à tête hexagonale entièrement filetées – Grades A et B*

ISO 4026:2003, *Vis sans tête à six pans creux, à bout plat*

ISO 4027:2003, *Vis sans tête à six pans creux, à bout tronconique*

ISO 4028:2003, *Vis sans tête à six pans creux, à téton*

ISO 4029:2003, *Vis sans tête à six pans creux, à bout cuvette*

ISO 4032:1999, *Écrous hexagonaux, style 1 – Grades A et B*

ISO 4762:1997, *Vis à tête cylindrique à six pans creux*

ISO 4892 (toutes les parties), *Plastiques – Méthodes d'exposition à des sources lumineuses de laboratoire*

⁵ Norme supprimée.