NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
61241-0

Première édition
First edition
2004-07

Matériels électriques pour utilisation en présence de poussières combustibles –

Partie 0: Exigences générales

Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust –

Part 0: General requirements

Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61241-0:2004

Numérotation des publications

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

Editions consolidées

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

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

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

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

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

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

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

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

Publication numbering

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

Consolidated editions

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

Further information on IEC publications

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

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

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

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

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

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

.

NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
61241-0

Première édition
First edition
2004-07

Matériels électriques pour utilisation en présence de poussières combustibles –

Partie 0: Exigences générales

Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust –

Part 0: General requirements

© IEC 2004 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

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

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE X

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 10
INTRODUCTION 16

1 Domaine d'application 20
2 Références normatives 22
3 Termes et définitions 26
4 Construction 36
4.1 Généralités 36
4.2 Principes de conception et d'essai du matériel utilisé dans la Zone 20 36
4.3 Enveloppes à ouverture 36
4.4 Conditions d'environnement 38
5 Températures 38
5.1 Température maximale de surface 38
5.2 Température maximale de surface relative aux couches de poussières supérieures à 50 mm 38
5.3 Température ambiante 38
6 Matériaux des enveloppes 40
6.1 Enveloppes non métalliques et parties non métalliques des enveloppes 40
6.2 Enveloppes contenant des métaux légers 42
7 Fermetures 42
7.1 Accès aux parties actives 42
7.2 Matériau compatible 42
8 Dispositifs de verrouillage 44
9 Traversées 44
9.1 Prévention contre la rotation 44
9.2 Essais de couple 44
10 Matériaux utilisés pour l'étanchéité 44
10.1 Documentation 44
10.2 Stabilité thermique 44
10.3 Vérification 44
11 Composants Ex 44
11.1 Généralités 44
11.2 Montage 46
11.3 Montage à l'intérieur 46
11.4 Montage à l'extérieur 46
12 Dispositifs de connexion et compartiments à bornes 46
12.1 Câbles fixes 46
12.2 Accès aux bornes 46
12.3 Ligne de fuite et distance dans l'air 46
13 Dispositifs de connexion pour les conducteurs de mise à la terre et de liaison équipotentielle 46
13.1 Connexion interne 46
13.2 Connexion externe 48
13.3 Moyen de connexion non requis 48
13.4 Connexion physique 48

CONTENTS

FOREWORD 11
INTRODUCTION 17

1 Scope 21
2 Normative references 23
3 Terms and definitions 27
4 Construction 37
4.1 General 37
4.2 Principles for design and testing of apparatus for use in Zone 20 37
4.3 Opening enclosures 37
4.4 Environmental conditions 39
5 Temperatures 39
5.1 Maximum surface temperature 39
5.2 Maximum surface temperature with respect to dust layers above 50 mm 39
5.3 Ambient temperature 39
6 Enclosure materials 41
6.1 Non-metallic enclosures and non-metallic parts of enclosures 41
6.2 Enclosures containing light metals 43
7 Fasteners 43
7.1 Access to live parts 43
7.2 Compatible material 43
8 Interlocking devices 45
9 Bushings 45
9.1 Prevention of turning 45
9.2 Torque tests 45
10 Materials used for cementing 45
10.1 Documentation 45
10.2 Thermal stability 45
10.3 Verification 45
11 Ex components 45
11.1 General 45
11.2 Mounting 47
11.3 Internal mounting 47
11.4 External mounting 47
12 Connection facilities and terminal compartments 47
12.1 Attached cables 47
12.2 Terminal access 47
12.3 Creepage and clearance 47
13 Connection facilities for earthing or bonding conductors 47
13.1 Internal connection 47
13.2 External connection 49
13.3 Facility not required 49
13.4 Effective connection 49

13.5 Intégrité de contact 48
13.6 Influence de l'environnement 48
13.7 Utilisation de métaux légers 48
14 Entrées de câble et de conduit 50
14.1 Usage prévu 50
14.2 Construction 50
14.3 Partie intégrante du matériel 50
14.4 Prévention du vrillage 50
14.5 Méthodes de fixation 50
14.6 Éléments d'obturation 50
14.7 Températures du point de branchement 50
15 Matériels rayonnants 52
15.1 Pour les lasers et autres sources en onde entretenue 52
15.2 Sources d'ultrasons 54
16 Exigences supplémentaires pour les matériels électriques spécifiques – Machines tournantes électriques 54
16.1 Ouvertures de ventilation pour ventilateurs externes 54
16.2 Construction et montage des systèmes de ventilation 54
16.3 Jeux relatifs aux systèmes de ventilation utilisés en Zones 20 ou 21 54
16.4 Matériaux pour les ventilateurs externes et les carters des ventilateurs 56
17 Appareillage de connexion 56
17.1 Diélectrique inflammable 56
17.2 Verrouillage 56
17.3 Indication de la position d'ouverture 56
17.4 Ouvertures 56
18 Fusibles 58
19 Prises de courant 58
19.1 Construction des prises de courant 58
19.2 Prises de courant boulonnées 62
19.3 Pour les Zones 21 et 22 62
19.4 Prises de courant alimentées 62
20 Luminaires 62
20.1 Capots translucides 62
20.2 Protections 62
20.3 Montage 62
20.4 Couvercles 62
20.5 Parties restant alimentées 64
20.6 Types de lampes 64
21 Lampes-chapeaux, lampes sur casques et lampes baladeuses 64
21.1 Fuites 64
21.2 Enveloppes séparées 64
22 Matériels comportant des piles et des accumulateurs 64
22.1 Généralités 64
22.2 Connexion des éléments 64
22.3 Caractéristiques 64
22.4 Compatibilité 68
22.5 Limites 68
22.6 Ensembles d’éléments 68

13.5 Effective contact 49
13.6 Environmental 49
13.7 Use of light metal 49
14 Cable and conduit entries 51
14.1 Intended use 51
14.2 Construction 51
14.3 Integral part of the apparatus 51
14.4 Prevention of twisting 51
14.5 Method of attaching 51
14.6 Blanking elements 51
14.7 Branching point temperatures 51
15 Radiating equipment 53
15.1 Lasers and other continuous wave source 53
15.2 Ultrasonic sources 55
16 Supplementary requirements for specific electrical apparatus – Rotating electrical machines 55
16.1 Ventilation openings for external fans 55
16.2 Construction and mounting of the ventilating systems 55
16.3 Clearances for the ventilating system for use in Zone 20 or 21 55
16.4 Materials for external fans and fanhoods 57
17 Switchgear 57
17.1 Flammable dielectric 57
17.2 Interlocking 57
17.3 Indication of open position 57
17.4 Openings 57
18 Fuses 59
19 Plugs and sockets 59
19.1 Plugs and sockets construction 59
19.2 Bolted plugs and sockets 63
19.3 For Zone 21 and Zone 22 63
19.4 Plugs remaining energized 63
20 Luminaires 63
20.1 Light transmitting covers 63
20.2 Guards 63
20.3 Mounting 63
20.4 Covers 63
20.5 Parts remaining energized 65
20.6 Types of lamps 65
21 Caplights, caplamps and handlamps 65
21.1 Leakage 65
21.2 Separate enclosures 65
22 Apparatus incorporating cells and batteries 65
22.1 General 65
22.2 Connection of cells 65
22.3 Characteristics 65
22.4 Compatibility 69
22.5 Limits 69
22.6 Mixture of cells 69

22.7 Interchangeabilité 68
22.8 Recharge 68
22.9 Eléments différents 68
22.10 Fuites 70
22.11 Méthode de connexion 70
22.12 Orientation 70
22.13 Identification de remplacement 70
23 Vérification et essais 70
23.1 Généralités 70
23.2 Vérification des documents 70
23.3 Conformité du prototype ou de l'échantillon avec les documents 70
23.4 Essais de type 70
24 Vérifications et essais individuels de série 84
25 Responsabilité du fabricant 84
26 Vérifications et essais sur un matériel électrique modifié ou réparé 84
27 Essais de serrage des entrées de câble pour câbles non armés et tressés 84
27.1 Entrées de câble avec serrage par la bague d'étanchéité 84
27.2 Entrées de câble avec retenue par composé de remplissage 86
27.3 Entrées de câble avec serrage à l'aide d'un dispositif de bridage 86
27.4 Essais de traction 88
27.5 Résistance mécanique 88
28 Essais de serrage des entrées de câble pour câbles armés 90
28.1 Essais de serrage dans le cas où les armatures sont maintenues par un dispositif intégré au presse-étoupe 90
28.2 Essais de serrage dans le cas où les armatures ne sont pas maintenues par un dispositif intégré au presse-étoupe 90
29 Marquages 90
29.1 Généralités 90
29.2 Marquage de tous les matériels électriques 90
29.3 Techniques de protection multiples 92
29.4 Ordre du marquage 94
29.5 Marquage abrégé 94
30 Exemples de marquages 94
30.1 Mode de protection de matériel "mD" pour utilisation en Zone 20 94
30.2 Mode de protection de matériel "iaD" pour utilisation en Zone 20 94
30.3 Mode de protection de matériel "pD" pour utilisation en Zone 21 96
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 96
30.5 Mode de protection de matériel "tD", Méthode B (voir la CEI 61241-1) pour utilisation en Zone 22 96
30.6 Mode de protection de matériel "tD", Méthode A (voir la CEI 61241-1) pour utilisation en Zone 22 96

Bibliographie 98

22.7 Interchangeability 69
22.8 Re-charging 69
22.9 Different cells 69
22.10 Leakage 71
22.11 Method of connection 71
22.12 Orientation 71
22.13 Identification of replacement 71
23 Verification and tests 71
23.1 General 71
23.2 Verification of documents 71
23.3 Compliance of prototype or sample with documents 71
23.4 Type tests 71
24 Routine verifications and tests 85
25 Manufacturer's responsibility 85
26 Verifications and tests on modified or repaired electrical apparatus 85
27 Clamping tests of cable entries for non-armoured and braided cables 85
27.1 Cable entries with clamping by the sealing ring 85
27.2 Cable entries with clamping by filling compound 87
27.3 Cable entries with clamping by means of a clamping device 87
27.4 Tensile test 89
27.5 Mechanical strength 89
28 Clamping tests of cable entries for armoured cables 91
28.1 Clamping tests where the armourings are clamped by a device within the gland 91
28.2 Clamping tests where the armourings are not clamped by a device within the gland 91
29 Marking 91
29.1 General 91
29.2 Marking of all electrical apparatus 91
29.3 Multiple protection techniques 93
29.4 Order of marking 95
29.5 Reduced marking 95
30 Examples of marking 95
30.1 Apparatus type of protection "mD" for use in Zone 20 95
30.2 Apparatus type of protection "iaD" for use in Zone 20 95
30.3 Apparatus type of protection "pD" for use in Zone 21 97
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 97
30.5 Apparatus type of protection "tD", Practice B (see IEC 61241-1) for use in Zone 22 97
30.6 Apparatus type of protection "tD", Practice A (see IEC 61241-1) for use in Zone 22 97

Bibliography 99

Figure 1 – Illustration des points d'entrée et des points de branchement 52
Figure 2 – Tolérances et jeu pour attaches filetées 60
Figure 3 – Surface de contact sous la tête d'une attache à tige courte 60
Figure 4 – Pièce d'essai avec les électrodes peintes 82

Tableau 1 – Températures ambiantes en service et marquage supplémentaire 38
Tableau 2 – Sections minimales des conducteurs de protection 48
Tableau 3 – Piles 66
Tableau 4 – Accumulateurs 68
Tableau 5 – Essais de résistance au choc mécanique 72
Tableau 6 – Couple à appliquer au corps de la traversée utilisée pour les dispositifs de connexion 76

Figure 1 – Illustration of entry points and branching points 53
Figure 2 – Tolerances and clearance for threaded fasteners 61
Figure 3 – Contact surface under head of fastener with a reduced shank 61
Figure 4 – Test piece with painted electrodes 83

Table 1 – Ambient temperatures in service and additional marking 39
Table 2 – Minimum cross-sectional areas of protective conductors 49
Table 3 – Primary cells 67
Table 4 — Secondary cells 69
Table 5 – Tests of resistance to impact 73
Table 6 – Torque to be applied to the stem of bushing used for connection facilities 77

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.

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.

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 20[3]: 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.

---

1 A publier.

2 A publier.

3 A l'étude.

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.

---

1 To be published.

2 To be published.

3 Under consideration.

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

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

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.

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.

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.

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.

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.

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 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-cadmium*[4]

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

CEI 60623:2001, *Accumulateurs alcalins ou autres accumulateurs à électrolyte non acide - Eléments 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).

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).

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 dureté* [5]

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.

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.