# NORME INTERNATIONALE

# INTERNATIONAL STANDARD

**CEI**
**IEC**
**61241-11**

Première édition
First edition
2005-10

# Matériels électriques pour utilisation en présence de poussières combustibles –

## Partie 11: Protection par sécurité intrinsèque «iD»

# Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust –

## Part 11: Protection by intrinsic safety 'iD'

Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61241-11:2005

## Numérotation des publications

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

## Editions consolidées

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

## Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

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

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

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

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

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

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

## Publication numbering

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

## Consolidated editions

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

## Further information on IEC publications

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

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

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

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

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

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

.

# NORME INTERNATIONALE

# INTERNATIONAL STANDARD

**CEI**
**IEC**
**61241-11**

Première édition
First edition
2005-10

# Matériels électriques pour utilisation en présence de poussières combustibles –

## Partie 11: Protection par sécurité intrinsèque «iD»

# Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust –

## Part 11: Protection by intrinsic safety 'iD'

© IEC 2005 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 Q

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS ..... 4
INTRODUCTION ..... 10
1 Domaine d'application ..... 14
2 Références normatives ..... 18
3 Termes et définitions ..... 18
4 Groupement et classification des matériels à sécurité intrinsèque et des matériels associés ..... 18
5 Catégories de matériels électriques ..... 18
6 Construction du matériel ..... 20
6.1 Enveloppes ..... 20
6.2 Températures des matériels immergés dans la poussière ..... 20
6.3 Equipements pour la connexion des circuits externes ..... 22
6.4 Distances de séparation ..... 24
6.5 Protection contre les inversions de polarité ..... 24
6.6 Conducteurs de mise à la terre, connexions et raccordements ..... 24
6.7 Encapsulage utilisé pour l'exclusion des atmosphères potentiellement explosives ..... 24
7 Composants intervenant dans la sécurité intrinsèque ..... 24
7.1 Caractéristiques assignées d'un composant ..... 24
7.2 Connecteurs pour connexions internes, cartes enfichables et composants ..... 24
7.3 Fusibles ..... 24
7.4 Accumulateurs et piles, primaires et secondaires ..... 24
7.5 Semiconducteurs ..... 24
7.6 Défaillances de composants et de connexions ..... 24
7.7 Composants piézo-électriques ..... 24
8 Composants infaillibles, assemblages infaillibles de composants et connexions infaillibles ..... 24
9 Barrières de sécurité à diodes ..... 26
10 Vérification de type, essais de vérification et de type ..... 26
10.1 Vérification de l'inflammation par étincelle ..... 26
10.2 Essais de température ..... 26
10.3 Essai de tension ..... 26
10.4 Essai d'inflammation des composants de petite taille ..... 26
10.5 Détermination des paramètres des composants mal définis ..... 26
10.6 Essais pour piles et accumulateurs ..... 26
10.7 Essais mécaniques ..... 26
10.8 Essais pour les matériels comportant des dispositifs piézo-électriques ..... 28
10.9 Essais de type des barrières de sécurité à diodes et des shunts de sécurité ..... 28
10.10 Essai de traction des câbles ..... 28
11 Vérifications et essais individuels ..... 28
12 Marquage ..... 28
12.1 Généralités ..... 28
12.2 Marquage des équipements de raccordement ..... 30
13 Documentation ..... 32

Annexe A (normative) Voir Annexe B de la CEI 60079-11 ..... 34
Annexe B (informative) Voir Annexe C de la CEI 60079-11 ..... 34
Annexe C (normative) Voir Annexe D de la CEI 60079-11 ..... 34

# CONTENTS

FOREWORD ..... 5
INTRODUCTION ..... 11
1 Scope ..... 15
2 Normative references ..... 19
3 Terms and definitions ..... 19
4 Grouping and classification of intrinsically safe apparatus and associated apparatus ..... 19
5 Categories of electrical apparatus ..... 19
6 Apparatus construction ..... 21
6.1 Enclosures ..... 21
6.2 Temperatures of apparatus immersed in dust. ..... 21
6.3 Facilities for connection of external circuits ..... 23
6.4 Separation distances ..... 25
6.5 Protection against polarity reversal ..... 25
6.6 Earth conductors, connections and terminals ..... 25
6.7 Encapsulation used for exclusion of potentially explosive atmosphere ..... 25
7 Components on which intrinsic safety depends ..... 25
7.1 Rating of components ..... 25
7.2 Connectors for internal connections, plug-in cards and components ..... 25
7.3 Fuses ..... 25
7.4 Primary and secondary cells and batteries ..... 25
7.5 Semiconductors ..... 25
7.6 Failure of components and connections ..... 25
7.7 Piezo-electric devices ..... 25
8 Infallible components, infallible assemblies of components and infallible connections ..... 25
9 Diode safety barriers ..... 27
10 Type verifications, assessments and type tests ..... 27
10.1 Spark ignition assessment ..... 27
10.2 Temperature tests ..... 27
10.3 Voltage tests ..... 27
10.4 Small component ignition test ..... 27
10.5 Determination of parameters of loosely specified components ..... 27
10.6 Tests for cells and batteries ..... 27
10.7 Mechanical test ..... 27
10.8 Tests for apparatus containing piezoelectric devices ..... 29
10.9 Type tests for diode safety barriers and safety shunts ..... 29
10.10 Cable pull test ..... 29
11 Routine verifications and tests ..... 29
12 Marking ..... 29
12.1 General ..... 29
12.2 Marking of connection facilities ..... 31
13 Documentation ..... 33

Annex A (normative) See Annex B of IEC 60079-11 ..... 35
Annex B (informative) See Annex C of IEC 60079-11 ..... 35
Annex C (normative) See Annex D of IEC 60079-11 ..... 35

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

# MATÉRIELS ÉLECTRIQUES POUR UTILISATION EN PRÉSENCE DE POUSSIÈRES COMBUSTIBLES –

## Partie 11: Protection par sécurité intrinsèque «iD»

## 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 61241-11 a été établie par le sous-comité 31H: Matériels destinés à être utilisés en présence de poussières inflammables, du comité d'études 31 de la CEI: Matériels électriques pour atmosphères explosives.

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

| FDIS | Rapport de vote |
|---|---|
| 31H/194/FDIS | 31H/198/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.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

# ELECTRICAL APPARATUS FOR USE IN THE PRESENCE OF COMBUSTIBLE DUST –

## Part 11: Protection by intrinsic safety 'iD'

## 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 61241-11 has been prepared by subcommittee 31H: Apparatus for use in the presence of combustible dusts, of IEC technical committee 31: Electrical apparatus for explosive atmospheres.

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

| FDIS | Report on voting |
|---|---|
| 31H/194/FDIS | 31H/198/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.

La présente partie de la CEI 61241 est à lire conjointement avec la CEI 61241-0.

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: Protection par pressurisation «pD»

Partie 10: Classification des zones où les poussières combustibles sont ou peuvent être présentes

Partie 11: Protection par sécurité intrinsèque «iD»

Partie 14: Sélection et installation

Partie 17: Inspection et maintenance des installations électriques situées en emplacements dangereux (autres que les mines)

Partie 18: Protection par encapsulage «mD»

Partie 20: Méthodes d'essai

Partie 20-1: Méthodes 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 février 2006 a été pris en considération dans cet exemplaire.

This part of IEC 61241 is to be read in conjunction with IEC 61241-0.

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: Protection by pressurization “pD”

Part 10: Classification of areas where combustible dusts are or may be present

Part 11: Protection by intrinsic safety “iD”

Part 14: Selection and installation

Part 17: Inspection and maintenance of electrical installations in hazardous areas (other than mines)

Part 18: Protection by encapsulation “mD”

Part 20: 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 follow 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 February 2006 have been included in this copy.

## 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 |

## 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 |

# 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 l'air, dans les proportions appropriées. Il est souvent nécessaire d'utiliser du matériel électrique dans des lieux où de tels matériaux combustibles sont présents et il faut donc que des précautions adéquates soient prises pour s'assurer que tous ces matériels soient protégés correctement afin de réduire la probabilité d'inflammation de l'atmosphère explosive externe. Dans un matériel électrique, les sources d'inflammation potentielles sont les arcs, les étincelles électriques, les surfaces chaudes et les étincelles provoquées par les frictions.

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

En général, la sécurité électrique est assurée par la mise en œuvre de l'une des deux considérations suivantes: le matériel électrique est situé à l'extérieur des zones à risques lorsque cela est raisonnablement réalisable ou bien le matériel électrique est conçu, installé et maintenu selon les prescriptions recommandées pour la zone dans laquelle 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 d'inflammation de la poussière considérée. La température à laquelle une poussière s'enflamme varie en fonction de ces propriétés, 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 engendrés 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, des frictions ou un échauffement provenant du matériel.

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

– la température des surfaces sur lesquelles la poussière peut se déposer ou qui peuvent entrer en contact avec un nuage de poussière, soit maintenue à un niveau inférieur à la limite de température spécifiée dans la présente norme;
– tous les éléments pouvant être à l'origine d'étincelles électriques, ou dont la température dépasse la température limite spécifiée par la CEI 61241-14:
  - soient contenus dans une enveloppe qui protège de manière appropriée contre la pénétration de poussières, ou bien
  - que 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.

Plusieurs techniques sont disponibles pour la protection contre l'explosion des matériels électriques dans les emplacements dangereux. Cette norme décrit les caractéristiques de sécurité de ces techniques de protection contre l'explosion et spécifie les exigences 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 emplacements dangereux.

# INTRODUCTION

Many dusts which 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 dusts, 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 main 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.

Several techniques are available for explosion protection of electrical apparatus in hazardous areas. This standard describes the safety features of this type of explosion-protection technique and specifies the requirements 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.

La conformité à la présente partie de la CEI 61241 n'assurera le niveau de sécurité prescrit, que si le matériel électrique est utilisé dans les limites de ses caractéristiques assignées, installé et entretenu conformément aux codes de bonnes pratiques ou exigences correspondantes: par exemple pour ce qui concerne la protection contre des surintensités, les 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: par exemple, installé dans un système conçu en conformité avec les règles de la CEI 60079-25 et installé en conformité avec la CEI 61241-14.

Il convient que les principes suivants soient respectés:

– afin d'éviter tout risque d'étincelle, il faut que les circuits électroniques répondent à toutes les exigences du groupe IIB conformément à la CEI 60079-11;
– une protection de niveau IP 6X ou un encapsulage est normalement requis pour s'assurer qu'aucune poussière ne vienne altérer les lignes de fuites et les distances d'isolement. Cependant, le rôle et la longévité de l'intégrité de l'enveloppe ou de l'encapsulage sont largement plus importants que ceux requis par la CEI 60079-11;
– la puissance des matériels ou de leurs composants non protégés par une enveloppe ou un encapsulage (par exemple un capteur non isolé) est limitée pour éviter l'inflammation directe d'une couche de poussière par dissipation en son sein (échauffement provoqué dans la poussière elle-même par des courants de fuite entre matériels) et pour limiter l'inflammation d'origine thermique à la surface des composants;
– la température de toutes les surfaces exposées des matériels ou composants excédant les limitations de puissance est limitée en accord avec la CEI 61241-0. La surface peut être celle de l'enveloppe ou celle de l'encapsulage.

Compliance with this part of IEC 61241 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, for example, installed in a system designed in accordance with the principles of IEC 60079-25 and installed in accordance with IEC 61241-14.

The following principles should be followed:

– the electronic circuits must fulfil Group IIB requirements according to IEC 60079-11 to avoid spark ignition;
– IP 6X or encapsulation is normally required to ensure that creepage and clearance distances are not compromised by dust. Therefore the importance and the durability of the integrity of the enclosure or encapsulation are much higher than required by IEC 60079-11;
– There should be power limitation for apparatus or parts of apparatus not protected by an enclosure or encapsulation (e.g. uninsulated sensor) to avoid ignition of a dust layer by power dissipation directly into the dust (power matching by conductive dusts) and to avoid thermal ignition on the surface of components;
– limitation of the temperature of all exposed surfaces of all apparatus or parts of apparatus exceeding the power limitation limits in accordance with IEC 61241-0. The surface can be the surface of the enclosure or of the encapsulation.

# MATÉRIELS ÉLECTRIQUES POUR UTILISATION EN PRÉSENCE DE POUSSIÈRES COMBUSTIBLES –

## Partie 11: Protection par sécurité intrinsèque «iD»

## 1 Domaine d'application

Cette partie de la CEI 61241 spécifie les exigences relatives à la construction et aux essais des matériels à sécurité intrinsèque destinés à être utilisés dans des environnements de nuage ou de couches de poussières combustibles, et des matériels associés destinés à être connectés à des matériels à sécurité intrinsèque qui entrent dans de tels environnements.

Les exigences de cette norme s'ajoutent à celles de la CEI 61241-0 à l'exception des cas indiqués dans la liste ci-dessous.

Les matériels utilisés dans les systèmes seront construits en accord avec la CEI 60079-25.

Lorsque des appareils associés sont protégés par un type de protection inclus dans la CEI 61241-0 ou dans la CEI 60079-0, les exigences de ces méthodes de protection ainsi que les parties pertinentes de la CEI 61241 et de la CEI 60079 s'appliquent aussi à ces matériels associés. La liste suivante des exclusions est directement applicable aux matériels associés destinés à être utilisés dans des cas où il n'y a pas d'atmosphère potentiellement dangereuse et qui en d'autres circonstances, seraient utilisés en combinaison avec les exigences d'autres méthodes de protection.

| Article ou paragraphe de la CEI 61241-0 | | Matériels en sécurité intrinsèque | Matériels associés |
|---|---|---|---|
| **4.1** | Généralités | S'applique | S'applique |
| **4.2** | Principes de conception et d'essai du matériel utilisé dans la Zone 20 | S'applique | Exclu |
| **4.3** | Enveloppes à ouverture | S'applique | Exclu |
| **4.4** | Conditions d'environnement | S'applique | Exclu |
| **5.1** | Température maximale de surface | S'applique | Exclu |
| **5.2** | Température maximale de surface par rapport aux couches de poussières supérieures à 50 mm | S'applique | Exclu |
| **5.3** | Température ambiante | S'applique | S'applique |
| **6.1** | Enveloppes non métalliques et parties non métalliques des enveloppes | S'applique | Exclu |
| **6.1.1** | Spécification du matériau | S'applique | Exclu |
| **6.1.2** | Matériaux plastiques | S'applique | Exclu |
| **6.1.3** | Vérification de conformité | S'applique | Exclu |
| **6.1.4** | Endurance thermique | S'applique | Exclu |
| **6.1.5** | Charges électrostatiques | S'applique | Exclu |
| **6.2** | Enveloppes contenant des métaux légers | S'applique | Exclu |
| **6.2.1** | Composition | S'applique | Exclu |
| **6.2.2** | Trous taraudés | Exclu | Exclu |
| **7** | Fermetures | Exclu | Exclu |
| **8** | Dispositifs de verrouillage | Exclu | Exclu |
| **9** | Traversées | Exclu | Exclu |

# ELECTRICAL APPARATUS FOR USE IN THE PRESENCE OF COMBUSTIBLE DUST –

## Part 11: Protection by intrinsic safety 'iD'

## 1 Scope

This part of IEC 61241 specifies requirements for the construction and testing of intrinsically safe apparatus intended for use in potentially explosive dust cloud or dust layer environments and for associated apparatus that is intended for connection to intrinsically safe circuits which enter such environments.

This standard supplements the general requirements of IEC 61241-0: except as indicated in the following list.

Apparatus utilized in systems will meet the requirements of IEC 60079-25.

If associated apparatus is protected by a type of protection listed in IEC 61241-0 or IEC 60079-0 then the requirements of that method of protection together with the relevant parts of IEC 61241 or IEC 60079 also apply to the associated apparatus. The list of exclusions which follows is directly applicable to associated apparatus intended for use in situations where there is no potentially hazardous atmosphere and in other circumstances should be used in combination with the requirements of the other methods of protection.

| Clause or subclause of IEC 61241-0 | | Intrinsically safe apparatus | Associated apparatus |
|---|---|---|---|
| **4.1** | General | Applies | Applies |
| **4.2** | Principles for design and testing of apparatus for use in Zone 20 | Applies | Excluded |
| **4.3** | Opening enclosures | Applies | Excluded |
| **4.4** | Environmental conditions | Applies | Excluded |
| **5.1** | Maximum surface temperature | Applies | Excluded |
| **5.2** | Maximum surface temperature with respect to dust layers above 50 mm | Applies | Excluded |
| **5.3** | Ambient temperature | Applies | Applies |
| **6.1** | Non-metallic enclosures and non-metallic parts of enclosures | Applies | Excluded |
| **6.1.1** | Material specification | Applies | Excluded |
| **6.1.2** | Plastic materials | Applies | Excluded |
| **6.1.3** | Verification of compliance | Applies | Excluded |
| **6.1.4** | Thermal endurance | Applies | Excluded |
| **6.1.5** | Electrostatic charges | Applies | Excluded |
| **6.2** | Enclosures containing light metals | Applies | Excluded |
| **6.2.1** | Composition | Applies | Excluded |
| **6.2.2** | Threaded holes | Excluded | Excluded |
| **7** | Fasteners | Excluded | Excluded |
| **8** | Interlocking devices | Excluded | Excluded |
| **9** | Bushings | Excluded | Excluded |