

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**61241-1**

Première édition  
First edition  
2004-05

---

---

**Matériels électriques pour utilisation  
en présence de poussières combustibles –**

**Partie 1:  
Protection par enveloppes «tD»**

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

**Part 1:  
Protection by enclosures "tD"**

<https://standards.iteh.ai/en/standards/iec/9dd78f7-7495-4f4a-9566-0e1c13f74fde/iec-61241-1-2004>



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 61241-1:2004

## 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](http://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](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](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](mailto: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](http://www.iec.ch))
- **Catalogue of IEC publications**

The on-line catalogue on the IEC web site ([http://www.iec.ch/searchpub/cur\\_fut.htm](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](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](mailto:custserv@iec.ch)  
Tel: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**61241-1**

Première édition  
First edition  
2004-05

---

---

**Matériels électriques pour utilisation  
en présence de poussières combustibles –**

**Partie 1:  
Protection par enveloppes «tD»**

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

**Part 1:  
Protection by enclosures "tD"**

© 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 Varembe, 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

**N**

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

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	4
INTRODUCTION.....	8
1 Domaine d'application .....	12
2 Références normatives.....	12
3 Termes et définitions .....	14
4 Construction.....	14
5 Méthode A et méthode B .....	14
6 Exigences supplémentaires pour les matériels électriques protégés par des enveloppes, concernant la méthode A, pour une utilisation dans les zones 20, 21 et 22 ..	14
7 Exigences supplémentaires pour les matériels électriques protégés par des enveloppes, concernant la méthode B et pour une utilisation dans la zone 20 ou 21 .....	16
7.1 Joints .....	16
7.1.1 Joints plats .....	16
7.1.2 Joints à emboîtements.....	16
7.1.3 Joints avec garniture .....	18
7.2 Tiges de manœuvre, broches ou arbres .....	18
7.2.1 Généralités.....	18
7.2.2 Dispositifs d'étanchéité à contacts mobiles.....	18
7.2.3 Arbres de puissance .....	18
7.2.4 Tiges de manœuvre.....	20
7.3 Jeu des boulons .....	20
8 Vérification et essais .....	22
8.1 Généralités.....	22
8.2 Essais de type.....	22
8.2.1 Essais d'étanchéité aux poussières des enveloppes.....	22
8.2.2 Essais thermiques .....	26
9 Marquage.....	26
Bibliographie.....	28
Figure 1 – Joints plats .....	16
Figure 2 – Joints à emboîtement.....	16
Figure 3 – Joints avec garniture.....	18
Figure 4 – Arbres de puissance pour les vitesses de rotation de 100 t/min ou plus .....	20
Figure 5 – Jeu d'un boulon.....	22
Table de référence.....	6
Tableau 1 – Joints plats .....	16
Tableau 2 – Joints avec garniture .....	18
Tableau 3 – Arbres de puissance pour les vitesses de rotation de 100 t/min ou plus.....	20
Tableau 4 – Arbres de puissance pour les vitesses de rotation inférieures à 100 t/min .....	20

## CONTENTS

FOREWORD.....	5
INTRODUCTION.....	9
1 Scope.....	13
2 Normative references .....	13
3 Terms and definitions .....	15
4 Construction.....	15
5 Practice A and practice B .....	15
6 Supplementary requirements for electrical apparatus protected by enclosures for practice A for use in zones 20, 21 and 22.....	15
7 Supplementary requirements for electrical apparatus protected by enclosures for practice B for use in zone 20 or 21 .....	17
7.1 Joints .....	17
7.1.1 Plain joints .....	17
7.1.2 Spigotted joints.....	17
7.1.3 Gasketed joints.....	19
7.2 Operating rods, spindles or shafts .....	19
7.2.1 General .....	19
7.2.2 Running contact seals .....	19
7.2.3 Power shafts .....	19
7.2.4 Operating rods.....	21
7.3 Clearance of bolts .....	21
8 Verification and tests.....	23
8.1 General.....	23
8.2 Type tests .....	23
8.2.1 Tests for dust exclusion by enclosures .....	23
8.2.2 Thermal tests .....	27
9 Marking.....	27
Bibliography.....	29
Figure 1 – Plain joints.....	17
Figure 2 – Spigotted joints .....	17
Figure 3 – Gasketed joints .....	19
Figure 4 – Power shafts for speeds of 100r/min or more .....	21
Figure 5 – Clearance of bolts .....	23
Reference table .....	7
Table 1 – Plain joints .....	17
Table 2 – Gasketed joints .....	19
Table 3 – Power shafts for speeds of 100 r/min or more .....	21
Table 4 – Power shafts for speeds of less than 100 r/min .....	21

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### MATÉRIELS ÉLECTRIQUES POUR UTILISATION EN PRÉSENCE DE POUSSIÈRES COMBUSTIBLES –

#### Partie 1: Protection par enveloppes «tD»

#### 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 61241-1 a été préparée par le sous-comité 31H: Matériels électriques destinés à être utilisés en présence de poussières combustibles, du comité d'études 31: Matériels électriques pour atmosphères explosives.

Cette première édition de la CEI 61241-1 est issue de la deuxième édition de la CEI 61241-1-1, et, conjointement à la CEI 61241-0\*, remplace la CEI 61241-1-1.

Le texte de cette norme est basé sur:

FDIS	Rapport de vote
31H/168/FDIS	31H/175/RVD

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

\* En cours de publication.

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**ELECTRICAL APPARATUS FOR USE IN THE  
PRESENCE OF COMBUSTIBLE DUST –****Part 1: Protection by enclosures “tD”**

## 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 61241-1 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 61241-1 has been compiled from the second edition of IEC 61241-1-1 which, together with the new IEC 61241-0\*, supersedes IEC 61241-1-1.

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

FDIS	Report on voting
31H/168/FDIS	31H/175/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.

\* Being published.

La présente publication a été établie en accord avec les Directives ISO/CEI, Partie 2.

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

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2008. A cette date, la publication sera

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

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

- Partie 0: Prescriptions générales<sup>1</sup>
- Partie 1: Protection par enveloppes «tD»
- Partie 2: Protection par surpression «pD»
- Partie 10: Classification des zones où les poussières combustibles sont ou peuvent être présentes
- Partie 11: Protection par sécurité intrinsèque «iD»<sup>2</sup>
- Partie 14: Sélection et installation<sup>3</sup>
- Partie 17: Inspection et maintenance<sup>4</sup>
- Partie 18: Protection par encapsulage «mD»<sup>3</sup>
- Partie 20: 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/poussière

NOTE Toutes les références à la série des CEI 61241 dans cette norme suivent la renumérotation proposée pour les normes de poussières convenue par le SC31H et le TC31. Il peut être nécessaire de modifier ces numéros si les normes ne sont pas encore publiées.

#### Table de référence

Norme	Nouveau numéro assigné	Sujet	Date de changement prévue
CEI 61241-1-1	CEI 61241-0	Prescriptions générales	2003
	CEI 61241-1	Protection par enveloppe	2003
CEI 61241-1-2	CEI 61241-14	Sélection et installation	2003
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	2003
CEI 61241-4	CEI 61241-2	Protection par surpression	2005
	CEI 61241-11	Protection par sécurité intrinsèque	2005
	CEI 61241-17	Inspection et maintenance	2003
	CEI 61241-18	Protection par encapsulage	2004
	CEI 61241-19	Réparations et révisions	

<sup>1</sup> En cours de publication.

<sup>2</sup> A l'étude.

<sup>3</sup> A publier.

<sup>4</sup> En préparation.



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

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

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2008. At this date, the publication will be

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

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<sup>1</sup>
- 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: Intrinsically safe apparatus 'iD'<sup>2</sup>
- Part 14: Selection and installation<sup>3</sup>
- Part 17: Inspection and maintenance<sup>4</sup>
- Part 18: Protection by encapsulation 'mD'<sup>3</sup>
- 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 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.

**Reference table**

Existing standard	New number assigned	Subject	Anticipated date of change
IEC 61241-1-1	IEC 61241-0	General requirements	2003
	IEC 61241-1	Protection by enclosure	2003
IEC 61241-1-2	IEC 61241-14	Selection and installation	2003
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	2003
IEC 61241-4	IEC 61241-2	Protection by pressurization	2005
	IEC 61241-11	Protection by intrinsic safety	2005
	IEC 61241-17	Inspection and maintenance	2003
	IEC 61241-18	Protection by encapsulation	2004
	IEC 61241-19	Repair and overhaul	

<sup>1</sup> Being published.

<sup>2</sup> Under consideration.

<sup>3</sup> To be published.

<sup>4</sup> In preparation.

## 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 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 appropriées 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 comprennent les arcs et 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 des emplacements à risques et sont divisés en trois 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, 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 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 poussière, soit maintenue à un niveau inférieur à la limite de température spécifiée par 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 appropriée contre la pénétration de poussière, ou bien
  - l'énergie dans les circuits électriques soit limitée pour éviter la formation d'arcs, d'étincelles ou des températures susceptibles d'enflammer des poussières combustibles;
- toute autre source d'inflammation soit évitée.

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 bonne pratique ou prescriptions 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 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 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 of igniting combustible dust;
- any other ignition sources are avoided.

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.