NORME INTERNATIONALE
INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
1241-2-3

Première édition
First edition
1994-09

Matériels électriques destinés à être utilisés en présence de poussières combustibles –

Partie 2:
Méthodes d'essai –
Section 3:
Méthode de détermination de l'énergie minimale d'inflammation des mélanges air/poussières

Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust –

Part 2:
Test methods –
Section 3: Method for determining minimum ignition energy of dust/air mixtures

Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 1241-2-3: 1994

Numéros des publications

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

Publications consolidées

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

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

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

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

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

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

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

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

Numbering

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

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

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

Terminology, graphical and letter symbols

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

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

* See web site address on title page.

NORME INTERNATIONALE
INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
1241-2-3

Première édition
First edition
1994-09

Matériels électriques destinés à être utilisés en présence de poussières combustibles –

Partie 2:
Méthodes d'essai –
Section 3:
Méthode de détermination de l'énergie minimale d'inflammation des mélanges air/poussières

Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust –

Part 2:
Test methods –
Section 3: Method for determining minimum ignition energy of dust/air mixtures

© CEI 1994 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.

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

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE R

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

SOMMAIRE

Pages

AVANT-PROPOS 4

Articles

1 Domaine d'application 6

2 Références normatives 6

3 Définitions 8

4 Appareil d'essai 8

4.1 Circuit de création de l'étincelle 8

4.2 Appareil d'essai 10

5 Echantillon d'essai 10

6 Mode opératoire 10

6.1 Description résumée 10

6.2 Calibration 14

6.3 Rapport d'essai 14

Annexes

A Exemples de circuits permettant de créer des étincelles 16

B Signification de l'énergie d'inflammation 32

C Bibliographie 38

CONTENTS

Page

FOREWORD 5

Clause

1 Scope 7

2 Normative references 7

3 Definitions 9

4 Test apparatus 9

4.1 Spark generation circuit 9

4.2 Test vessel 11

5 Test sample 11

6 Procedure 11

6.1 Brief description 11

6.2 Calibration 15

6.3 Test report 15

Annexes

A Examples of spark-generating systems 17

B Significance of minimum ignition energy 33

C Bibliography 38

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATÉRIELS ÉLECTRIQUES DESTINÉS À ÊTRE UTILISÉS EN PRÉSENCE DE POUSSIÈRES COMBUSTIBLES –

Partie 2: Méthodes d'essai – Section 3: Méthode de détermination de l'énergie minimale d'inflammation des mélanges air/poussières

AVANT-PROPOS

1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) 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. 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 en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles par les Comités nationaux.
4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.

La Norme internationale CEI 1241-2-3 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: Matériel électrique pour atmosphères explosives.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
31H(BC)17	31H(BC)19

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

La CEI 1241 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général: *Matériels électriques destinés à être utilisés en présence de poussières combustibles:*

- Partie 1: Matériels électriques protégés par enveloppes
- Partie 2: Méthodes d'essais

Les annexes A, B et C sont données uniquement à titre d'information.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTRICAL APPARATUS FOR USE IN THE PRESENCE OF COMBUSTIBLE DUST –

Part 2: Test methods – Section 3: Method for determining minimum ignition energy of dust/air mixtures

FOREWORD

1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international cooperation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the IEC on technical matters, prepared by technical committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
3) They have the form of recommendations for international use published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.

International Standard IEC 1241-2-3 has been prepared by sub-committee 31H: Apparatus for use in the presence of combustible dust, of IEC technical committee 31: Electrical apparatus for explosive atmospheres.

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

DIS	Report on voting
31H(CO)17	31H(CO)19

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

IEC 1241 consists of the following parts, under the general title: *Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust:*

- Part 1: Electrical apparatus protected by enclosures
- Part 2: Test methods

Annexes A, B and C are for information only.

MATÉRIELS ÉLECTRIQUES DESTINÉS À ÊTRE UTILISÉS EN PRÉSENCE DE POUSSIÈRES COMBUSTIBLES –

Partie 2: Méthodes d'essai – Section 3: Méthode de détermination de l'énergie minimale d'inflammation des mélanges air/poussières

1 Domaine d'application

La présente section de la CEI 1241-2 indique une méthode d'essai pour la détermination de l'énergie minimale d'inflammation d'un mélange poussière/air par une étincelle d'origine électrique haute tension continue. Cette méthode d'essai a pour objectif de fournir les données à utiliser permettant de décider si des mélanges air/poussières combustibles doivent être considérés comme inflammables par une décharge électrique. Il est nécessaire que la poussière soit soumise à l'essai dans sa forme (distribution granulométrique, teneur en humidité, etc.) représentative des conditions d'emploi industriel de telle sorte que l'estimation du danger présent puisse être fait. Les énergies d'inflammation déterminées par cette méthode sont à comparer avec les énergies d'inflammation d'autres poussières pour estimer le risque relatif en ce qui concerne l'inflammation par décharge électrique ou électrostatique et donc permettre de prendre des décisions sur le caractère adapté du matériel électrique destiné à être installé dans les emplacements où des poussières combustibles sont présentes.

La méthode d'essai n'est pas utilisable pour les explosifs proprement dits, la poudre à canon, la dynamite, les explosifs qui n'exigent pas d'oxygène pour leur combustion, les substances pyrophoriques ou les substances ou mélanges de substances qui, sous certaines conditions, peuvent se comporter de manière semblable. Quand un doute existe sur l'existence d'un danger dû aux propriétés explosives, une indication peut être obtenue en plaçant une très petite quantité de la poussière concernée sur la surface à 400 °C de l'appareil indiqué dans la section 1 de la CEI 1241-2-1.

NOTE – Il convient de prendre des précautions pour protéger la santé du personnel réalisant les essais contre les risques d'incendie, d'explosion et/ou de leurs effets, en incluant les effets toxiques de la combustion. La conformité avec cette norme internationale n'implique pas l'absence de responsabilité vis-à-vis des obligations légales.

L'annexe B de cette section inclut des conseils sur l'interprétation de l'énergie minimale d'inflammation en ce qui concerne les décharges électrostatiques.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente section de la CEI 1241-2. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente section de la CEI 1241-2 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 50(301, 302, 303): 1983, *Vocabulaire Electrotechnique International*

- *Chapitre 301: Termes généraux concernant les mesures en électricité*
- *Chapitre 302: Instruments de mesurage électriques*
- *Chapitre 303: Instruments de mesurage électroniques*

ISO 4225: 1980, *Qualité de l'air – Aspects généraux – Vocabulaire*

ELECTRICAL APPARATUS FOR USE IN THE PRESENCE OF COMBUSTIBLE DUST –

Part 2: Test methods – Section 3: Method for determining minimum ignition energy of dust/air mixtures

1 Scope

This section of IEC 1241-2 specifies a method of test to determine the minimum ignition energy of a dust/air mixture by an electrically generated high-voltage d.c. spark. This test method is intended to develop data to be used in deciding whether or not combustible dust/air mixtures are considered to be ignitable with respect to electrical discharge. It is intended that the dust be tested in a form (particle size, moisture content, etc.) representing conditions of actual use so that assessment of the hazard present can be made. Ignition energies determined by this method would be compared with ignition energies of other dusts to assess the relative hazard with regard to ignition by an electrical or electrostatic discharge, thereby permitting decisions to be made on the suitability of electrical apparatus for installation in areas where combustible dust is present.

The test method is not suitable for use with recognized explosives, gunpowder, dynamite, explosives which do not require oxygen for combustion; pyrophoric substances, or substances or mixtures of substances which may under some circumstances behave in a similar manner. Where any doubt exists about the existence of a hazard due to explosive properties, an indication may be obtained by placing a very small quantity of the dust in question on the heated surface of the apparatus described in section 1 of the IEC 1241-2-1, heated to 400 °C.

NOTE – Precautions should be taken to safeguard the health of personnel conducting the tests against the risk of fire, explosion and/or the effects, including toxic effects, of combustion. Compliance with this international standard does not itself confer immunity from legal obligations.

Annex B of this section includes guidance on the significance of minimum ignition energy with respect to electrostatic discharges.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this section of IEC 1241-2. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this section of IEC 1241-2 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 50(301, 302, 303): 1983, *International Electrotechnical Vocabulary*

- *Chapter 301: General terms on measurements in electricity*
- *Chapter 302: Electrical measuring instruments*
- *Chapter 303: Electronic measuring instruments*

ISO 4225: 1980, *Air Quality - General aspects - Vocabulary*