IEC 61241-4

Edition 1.0 2001-03

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust – Part 4: Type of protection "pD"

Matériels électriques destinés à être utilisés en présence de poussières combustibles – Partie 4: Type de protection «pD»

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

S

ICS 29.260.20

ISBN 2-8318-5585-3

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 6

1 Domaine d'application 8
2 Références normatives 8
3 Définitions 10
4 Principe de la pressurisation 16
4.1 Gaz protecteur 16
4.2 Déconnexion automatique 16
4.3 Nettoyage 16
4.4 Rejet du gaz protecteur 16
5 Exigences générales en matière de construction 16
5.1 Performances électriques de l'appareil 16
5.2 Résistance mécanique 16
5.3 Ouvertures 18
5.4 Raccordements électriques aux enceintes 18
5.5 Portes et capots 18
6 Limites de température 20
7 Mesures et dispositifs de sécurité (sauf pressurisation statique) 20
7.1 Généralités 20
7.2 Dispositifs sensibles à la pression ou au débit 22
7.3 Alimentation électrique 22
7.4 Coupure de l'alimentation électrique 22
7.5 Panne de la pressurisation 22
7.6 Niveau de surpression 26
7.7 Sources d'inflammation possibles 26
7.8 Composants internes 26
7.9 Enceintes séparées 26
8 Mesures et dispositifs de sécurité pour la pressurisation statique 28
9 Alimentation en gaz protecteur 28
9.1 Type de gaz 28
9.2 Deuxième source d'alimentation 30
9.3 Température 30
10 Vérification et essais 30
10.1 Généralités 30
10.2 Vérification de type et essais 30
10.3 Essai de surpression 30
10.4 Essai de surpression minimale 32
10.5 Essai de fuites 32
10.6 Essai au choc 32
10.7 Essais de routine 32

CONTENTS

FOREWORD 7

1 Scope 9
2 Normative references 9
3 Definitions 11
4 Pressurization principle 17
4.1 Protective gas 17
4.2 Automatic disconnection 17
4.3 Cleaning 17
4.4 Discharge of protective gas 17
5 General constructional requirements 17
5.1 Electrical performance of apparatus 17
5.2 Mechanical strength 17
5.3 Apertures 19
5.4 Electrical connections to enclosures 19
5.5 Doors and covers 19
6 Temperature limits 21
7 Safety provisions and safety devices (except for static pressurization) 21
7.1 General 21
7.2 Pressure- or flow-activated devices 23
7.3 Electrical supply 23
7.4 Switching off electrical supply 23
7.5 Failure of pressurization 23
7.6 Level of overpressure 27
7.7 Possible sources of ignition 27
7.8 Enclosed components 27
7.9 Separate enclosures 27
8 Safety provisions and safety devices for static pressurization 29
9 Supply of protective gas 29
9.1 Type of gas 29
9.2 Second source of supply 31
9.3 Temperature 31
10 Verification and tests 31
10.1 General 31
10.2 Type verification and tests 31
10.3 Overpressure test 31
10.4 Minimum overpressure test 33
10.5 Leakage test 33
10.6 Impact test 33
10.7 Routine tests 33

11 Marquage 34
11.1 Enceinte pressurisée 34
11.2 Marquages supplémentaires 34
11.3 Enceintes pressurisées protégées par pressurisation statique 34
11.4 Tout autre marquage exigé 34

Annexe A (normative) Conduites d'alimentation en gaz protecteur 36

Annexe B (normative) Exigences en matière d'installation pour la pressurisation 42

Figure A.1 – Diagramme de surpression statique le long des canalisations et dans l'enveloppe à surpression interne 38

Figure A.2 – Exemple de surpression statique dans une machine électrique tournante à surpression interne, équipée d'un ventilateur 40

Tableau 1 – Exigences en cas de panne de la pressurisation 24

Tableau B.1 – Récapitulatif des exigences de protection pour les enceintes 42

11 Marking 35
11.1 Pressurized enclosure 35
11.2 Additional marking 35
11.3 Pressurized enclosures protected by static pressurization 35
11.4 Any other marking required 35

Annex A (normative) Ducts for protective gas supply 37

Annex B (normative) Installation requirements for pressurization 43

Figure A.1 – Examples of the static overpressure along the ducts and through a pressurized enclosure 39

Figure A.2 – Example of the static overpressure in a pressurized electric rotating machine with fan 41

Table 1 – Requirements on failure of pressurization 25

Table B.1 – Summary of protection requirements for enclosures 43

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

Partie 4: Type de protection «pD»

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 elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
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 61241-4 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.

La présente version bilingue, publiée en 2001-07, correspond à la version anglaise.

Le texte anglais de cette norme est basé sur les documents 31H/117/FDIS et 31H/127/RVD. Le rapport de vote 31H/127/RVD donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 3.

Les annexes A et B font partie intégrante de cette norme.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2005. A cette date, la publication sera

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTRICAL APPARATUS FOR USE IN THE PRESENCE OF COMBUSTIBLE DUST –

Part 4: Type of protection "pD"

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 itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
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 61241-4 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 bilingual version, published in 2001-07, corresponds to the English version.

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

FDIS	Report on voting
31H/117/FDIS	31H/127/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 3.

Annexes A and B form an integral part of this standard.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2005. At this date, the publication will be

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

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

Partie 4: Type de protection «pD»

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61241 expose les exigences en matière de conception, de construction, d'essais et de marquage des appareils électriques destinés à être utilisés au sein d'atmosphères de poussières combustibles dans lesquelles un gaz protecteur (air ou gaz inerte), maintenu à une pression supérieure à celle de l'atmosphère extérieure, sert à empêcher la pénétration de poussière, qui conduirait, sans cette précaution, à la formation d'un mélange combustible à l'intérieur d'enceintes ne contenant pas elles-mêmes de source de poussière combustible.

La présente norme inclut les exigences spécifiques de construction et d'essais, y compris les exigences en matière de protection, applicables aux appareils électriques protégés par pressurisation «pD» et destinés à être utilisés dans des atmosphères susceptibles de contenir des poussières potentiellement combustibles.

La présente norme inclut les exigences de construction de l'enceinte et des composants associés, y compris les éventuelles conduites d'entrée et de sortie du gaz protecteur, ainsi que les mesures et dispositifs de sécurité nécessaires pour garantir l'établissement et le maintien de la pressurisation de protection «pD».

Les exigences concernant les enceintes pressurisées contenant une source interne d'émission de poussière ne sont pas traitées dans la présente norme.

La présente norme ne traite pas des exigences relatives aux salles pressurisées, avec ou sans sources internes d'émission de poussière.

La présente norme ne s'applique ni aux poussières d'explosives qui n'ont pas besoin de l'oxygène atmosphérique pour brûler, ni aux substances pyrophores.

La présente norme ne traite pas des dangers liés aux combinaisons de gaz et de poussière. Les exigences à cet égard sont à l'étude.

Les exigences contenues dans la présente norme complètent celles de la CEI 61241-1-1.

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 partie de la CEI 61241. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 61241 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60034-1:1996, *Machines électriques tournantes – Partie 1: Caractéristiques assignées et caractéristiques de fonctionnement* [1)]

---

1) Il existe une édition consolidée 10.2 (1999) comprenant l'édition 10.0 et ses amendements.

ELECTRICAL APPARATUS FOR USE IN THE PRESENCE OF COMBUSTIBLE DUST –

Part 4: Type of protection "pD"

1 Scope

This part of IEC 61241 gives requirements on the design, construction, testing and marking of electrical apparatus for use in combustible dust atmospheres in which a protective gas (air or inert gas), maintained at a pressure above that of the external atmosphere, is used to prevent the entry of dust which might otherwise lead to the formation of a combustible mixture within enclosures which do not contain a source of combustible dust.

This standard contains the specific requirements for construction and testing, including protective requirements that apply to electrical apparatus with type of protection pressurization "pD" intended for use in potentially combustible dust atmospheres.

This standard includes the requirements for the construction of the enclosure and its associated components, including, if any, the inlet and outlet ducts for the protective gas, and for the safety provisions and devices necessary to ensure that pressurization is established and maintained for type of protection pressurization "pD".

Requirements for pressurized enclosures with an internal source of dust release are not included in this standard.

This standard does not cover the requirements for pressurized rooms with or without internal sources of dust release.

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

This standard does not cover combined gas and dust hazard. Those requirements are under consideration.

The requirements contained in this standard are supplementary to those in IEC 61241-1-1.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 61241. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this part of IEC 61241 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents listed below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60034-1:1996, *Rotating electrical machines – Part 1: Rating and performance* [1)]

[1)] There exists a consolidated edition 10.2 (1999) that includes edition 10.0 and its amendments.

CEI 61241 (toutes les parties), *Matériels électriques destinés à être utilisés en présence de poussières combustibles*

CEI 61241-1-1:1999, *Matériels électriques destinés à être utilisés en présence de poussières combustibles – Partie 1-1: Matériels électriques protégés par enveloppes et limitation de la température de surface – Spécification pour les matériels*

CEI 61241-1-2:1999, *Matériels électriques destinés à être utilisés en présence de poussières combustibles – Partie 1-2: Matériels électriques protégés par enveloppes et limitation de la température de surface – Sélection, installation et maintenance*

CEI 61241-3:1997, *Matériels électriques destinés à être utilisés en présence de poussières combustibles – Partie 3: Classification des emplacements où des poussières combustibles sont ou peuvent être présentes*

IEC 61241 (all parts), *Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust*

IEC 61241-1-1:1999, *Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust – Part 1-1: Electrical apparatus protected by enclosures and surface temperature limitation – Specification for apparatus*

IEC 61241-1-2:1999, *Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust – Part 1-2: Electrical apparatus protected by enclosures and surface temperature limitation – Selection, installation and maintenance*

IEC 61241-3:1997, *Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust – Part 3: Classification of areas where combustible dusts are or may be present*