

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60079-2

Cinquième édition
Fifth edition
2007-02

Atmosphères explosives –

**Partie 2:
Protection du matériel par enveloppe à
surpression interne «p»**

Explosive atmospheres –

**Part 2:
Equipment protection by pressurized
enclosure «p»**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60079-2:2007

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**

60079-2

Cinquième édition
Fifth edition
2007-02

Atmosphères explosives –

**Partie 2:
Protection du matériel par enveloppe à
surpression interne «p»**

Explosive atmospheres –

**Part 2:
Equipment protection by pressurized
enclosure «p»**

© IEC 2007 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

XA

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	8
INTRODUCTION.....	12
1 Domaine d'application.....	14
2 Références normatives	14
3 Termes et définitions	16
4 Modes de protection	20
5 Exigences de construction pour enveloppes à surpression interne	26
5.1 Enveloppe	26
5.2 Matériaux	26
5.3 Portes et couvercles.....	26
5.4 Force mécanique.....	28
5.5 Orifices, cloisons, compartiments et composants internes	28
5.6 Matériau isolant.....	30
5.7 Obturation	30
5.8 Barrière contre les étincelles et les particules.....	30
5.9 Batteries internes	30
6 Limites de températures.....	32
6.1 Généralités.....	32
6.2 Pour le mode px ou le mode py	32
6.3 Pour le mode pz	32
7 Dispositions de sécurité et dispositifs de sécurité (sauf pour la surpression interne statique)	32
7.1 Adéquation des dispositifs de sécurité pour zone dangereuse	32
7.2 Intégrité des dispositifs de sécurité	32
7.3 Fournisseur de dispositifs de sécurité.....	34
7.4 Diagramme des séquences pour mode px	34
7.5 Classement des dispositifs de sécurité	34
7.6 Balayage automatisé pour mode px.....	34
7.7 Critères de balayage	36
7.8 Exigences lorsqu'un débit minimal est spécifié	36
7.9 Dispositifs de sécurité pour détecter la surpression	36
7.10 Valeur de surpression	38
7.11 Surpression d'enveloppes multiples.....	40
7.12 Dispositifs de sécurité pour portes et couvercles	40
7.13 Types de protection pouvant rester sous tension	40
7.14 Types de protection avec le mode py	40
8 Dispositions de sécurité et dispositifs de sécurité pour surpression interne statique	40
8.1 Adéquation des dispositifs de sécurité pour zone dangereuse	40
8.2 Gaz de protection	42
8.3 Sources internes de dégagement	42
8.4 Procédure de remplissage	42
8.5 Dispositifs de sécurité	42
8.6 Modes de protection de ce qui peut être mis sous tension	42
8.7 Surpression	42

CONTENTS

FOREWORD.....	9
INTRODUCTION.....	13
1 Scope.....	15
2 Normative references	15
3 Terms and definitions	17
4 Protection types	21
5 Constructional requirements for pressurized enclosures	27
5.1 Enclosure	27
5.2 Materials	27
5.3 Doors and covers	27
5.4 Mechanical strength	29
5.5 Apertures, partitions, compartments and internal components	29
5.6 Insulating materials	31
5.7 Sealing.....	31
5.8 Spark and particle barriers	31
5.9 Internal batteries	31
6 Temperature limits.....	33
6.1 General.....	33
6.2 For type px or type py.....	33
6.3 For type pz.....	33
7 Safety provisions and safety devices (except for static pressurization)	33
7.1 Suitability of safety devices for hazardous area	33
7.2 Integrity of safety devices	33
7.3 Provider of safety devices	35
7.4 Sequence diagram for type px	35
7.5 Ratings for safety devices	35
7.6 Purging automated for type px.....	35
7.7 Purging criteria.....	37
7.8 Requirements when a minimum flow rate required.....	37
7.9 Safety devices to detect overpressure	37
7.10 Value of overpressure	39
7.11 Pressurizing multiple enclosures	41
7.12 Safety devices on doors and covers	41
7.13 Protection types that may remain energized	41
7.14 Protection types permitted within type py.....	41
8 Safety provisions and safety devices for static pressurization.....	41
8.1 Suitability of safety devices for hazardous area	41
8.2 Protective gas	43
8.3 Internal sources of release	43
8.4 Filling procedure	43
8.5 Safety devices.....	43
8.6 Protection types that may remain energized	43
8.7 Overpressure	43

9	Alimentation en gaz de protection	42
9.1	Type de gaz	42
9.2	Température.....	44
10	Matériels à surpression interne avec une source interne de dégagement	44
11	Conditions de dégagement.....	44
11.1	Pas de dégagement	44
11.2	Dégagement limité de gaz ou vapeur.....	44
11.3	Dégagement limité de liquide	44
12	Exigences de conception pour le système de confinement	46
12.1	Exigences générales de conception.....	46
12.2	Système de confinement infaillible.....	46
12.3	Système de confinement à dégagement limité	46
13	Gaz de protection et techniques de surpression interne	48
13.1	Généralités.....	48
13.2	Surpression interne avec compensation de fuite.....	50
13.3	Surpression interne avec dilution.....	50
14	Matériels susceptibles de provoquer une inflammation.....	52
15	Surfaces internes chaudes	52
16	Vérification et essais de type	54
16.1	Essai de surpression maximale	54
16.2	Essai de fuite	54
16.3	Essai de balayage pour enveloppes à surpression interne sans source interne de dégagement (la technique de surpression interne peut être la compensation des fuites ou le débit continu) et essai de procédure de remplissage pour surpression interne statique.....	54
16.4	Essais de balayage et de dilution pour une enveloppe à surpression interne avec une source interne de dégagement	56
16.5	Vérification de la surpression minimale	60
16.6	Essais pour un système de confinement infaillible	60
16.7	Essai de surpression pour un système de confinement avec dégagement limité	62
16.8	Capacité de vérification de l'enveloppe à surpression interne pour limiter la pression interne	62
17	Essais individuels de série.....	64
17.1	Essais fonctionnels	64
17.2	Essai de fuite	64
17.3	Essais pour un système de confinement infaillible	64
17.4	Essai pour un système de confinement avec dégagement limité.....	64
18	Marquage	64
18.1	Identification de surpression.....	64
18.2	Avertissements.....	64
18.3	Marquage supplémentaire	64
18.4	Source interne de dégagement.....	66
18.5	Surpression interne statique.....	66
18.6	Systèmes de surpression interne.....	66
18.7	Avertissements exigés par d'autres articles	66
18.8	Surpression limitée par l'utilisateur.....	66
18.9	Gaz inerte	68
19	Instructions	68

9	Supply of protective gas	43
9.1	Type of gas	43
9.2	Temperature.....	45
10	Pressurized equipment with an internal source of release.....	45
11	Release conditions	45
11.1	No release.....	45
11.2	Limited release of a gas or vapour.....	45
11.3	Limited release of a liquid.....	45
12	Design requirements for the containment system.....	47
12.1	General design requirements.....	47
12.2	Infallible containment system	47
12.3	Containment system with a limited release	47
13	Protective gas and pressurizing techniques	49
13.1	General.....	49
13.2	Pressurization with leakage compensation	51
13.3	Pressurization with dilution	51
14	Ignition-capable apparatus	53
15	Internal hot surfaces.....	53
16	Type verification and tests.....	55
16.1	Maximum overpressure test.....	55
16.2	Leakage test	55
16.3	Purging test for pressurized enclosures with no internal source of release (pressurization technique may be leakage compensation or continuous flow) and filling procedure test for static pressurization	55
16.4	Purging and dilution tests for a pressurized enclosure with an internal source of release	57
16.5	Verification of minimum overpressure	61
16.6	Tests for an infallible containment system	61
16.7	Overpressure test for a containment system with a limited release	63
16.8	Verifying ability of the pressurized enclosure to limit internal pressure	63
17	Routine tests	65
17.1	Functional test.....	65
17.2	Leakage test	65
17.3	Tests for an infallible containment system	65
17.4	Test for a containment system with a limited release	65
18	Marking	65
18.1	Identifying as pressurized.....	65
18.2	Warnings.....	65
18.3	Supplementary marking	65
18.4	Internal source of release	67
18.5	Static pressurization.....	67
18.6	Pressurization systems.....	67
18.7	Warnings required in other clauses	67
18.8	Overpressure limited by user.....	67
18.9	Inert gas.....	69
19	Instructions.....	69

Annexe A (normative) Essais de balayage et de dilution	70
Annexe B (informative) Exemples de diagramme de séquence fonctionnel	74
Annexe C (informative) Exemples de variations de pression dans les canalisations et les enveloppes.....	78
Annexe D (informative) Information à fournir à l'utilisateur	88
Annexe E (normative) Classement des types de dégagement à l'intérieur d'enveloppes	92
Annexe F (informative) Exemples pour l'utilisation du concept de la zone de dilution	94
Annexe G (normative) Essai d'infailibilité d'un système de confinement	98
Annexe H (informative) Introduction à une méthode alternative d'évaluation des risques incluant les «niveaux de protection du matériel» pour les matériels Ex	100
Bibliographie.....	110
Figure B.1 – Diagramme d'état d'un système de commande de balayage pour compensation de fuite.....	74
Figure C.1 a) – Sortie de gaz de protection sans barrière contre les étincelles et particules	78
Figure C.1 b) – Sortie de gaz de protection avec une barrière contre les étincelles et particules	80
Figure C.2 – Enveloppes à surpression interne avec compensation des fuites, enveloppes sans parties mobiles	82
Figure C.3 – Enveloppes à surpression interne avec compensation des fuites, machine électrique tournante avec un ventilateur interne de refroidissement	84
Figure C.4 – Enveloppe à surpression interne avec compensation des fuites, machine électrique tournante avec un ventilateur externe de refroidissement	86
Figure F.1 – Schéma présentant l'utilisation du concept de la zone de dilution pour simplifier les exigences d'essais de balayage et de dilution	94
Figure F.2 – Schéma présentant l'utilisation du concept de système de confinement infailible pour simplifier les exigences de balayage et de dilution autour de l'ICA	96
Figure F.3 – Schéma présentant l'utilisation de cloisons internes autour de la source potentielle de dégagement pour simplifier les exigences de balayage et de dilution autour de l'ICA situé à l'extérieur des cloisons	96
Figure G.1 – Schéma de principe de l'essai d'infailibilité décrit en 16.6.2 a)	98
Tableau 1 – Détermination du mode de protection	22
Tableau 2 – Critères de conception fondés sur le mode de protection.....	24
Tableau 3 – Dispositifs de sécurité fondés sur le mode de protection.....	34
Tableau 4 – Exigences du gaz de protection pour une enveloppe à surpression interne avec un système de confinement	48
Tableau 5 – Modes de protection autorisés dans la zone de dilution	52
Tableau B.1 – Table de vérité d'un système de commande de balayage pour compensation de fuite.....	74
Tableau H.1 – Relation traditionnelle entre EPLs et zones (sans évaluation de risque complémentaire)	104
Tableau H.2 – Description de la protection contre le risque d'inflammabilité fournie.....	106

Annex A (normative) Purging and dilution tests	71
Annex B (informative) Examples of functional sequence diagram	75
Annex C (informative) Examples of the changes in pressure in ducts and enclosures	79
Annex D (informative) Information to be provided to the user	89
Annex E (normative) Classification of the type of release within enclosures	93
Annex F (informative) Examples for the use of the dilution area concept	95
Annex G (normative) Infallibility test for containment system	99
Annex H (informative) Introduction of an alternative risk assessment method encompassing “equipment protection levels” for Ex equipment	101
Bibliography	111
Figure B.1 – State diagram of a leakage-compensation purge control system	75
Figure C.1 a) – Protective gas outlet without a spark and particle barrier	79
Figure C.1 b) – Protective gas outlet with a spark and particle barrier	81
Figure C.2 – Pressurized enclosures with leakage compensation, enclosures without moving parts	83
Figure C.3 – Pressurized enclosures with leakage compensation, rotating electrical machine with an internal cooling fan	85
Figure C.4 – Pressurized enclosure with a leakage compensation, rotating electrical machine with an external cooling fan	87
Figure F.1 – Diagram showing the use of the dilution area concept to simplify the purge and dilution test requirements	95
Figure F.2 – Diagram showing the use of the infallible containment system concept to simplify the purging and dilution requirements around ICA	97
Figure F.3 – Diagram showing the use of internal partitions around the potential source of release to simplify the purging and dilution requirements around ICA located outside the partitions	97
Figure G.1 – Schematic diagram of the infallibility test described in 16.6.2 a)	99
Table 1 – Determination of protection type	23
Table 2 – Design criteria based upon type of protection	25
Table 3 – Safety devices based upon protection type	35
Table 4 – Protective gas requirements for a pressurized enclosure with a containment system	49
Table 5 – Protection types permitted within the dilution area	53
Table B.1 – Truth table of a leakage-compensation purge control system	75
Table H.1 – Traditional relationship of EPLs to zones (no additional risk assessment)	105
Table H.2 – Description of risk of ignition protection provided	107

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES –

Partie 2: Protection du matériel par enveloppe à surpression interne «p»

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 60079-2 a été établie par le comité d'études 31 de la CEI: Equipements pour atmosphères explosives.

Cette cinquième édition annule et remplace la quatrième édition publiée en 2001. Elle constitue une révision technique.

Les changements significatifs par rapport à l'édition précédente sont indiqués ci-dessous :

- Introduction du "Concept du niveau de protection des équipements » – Voir Annexe H.
- 3.13 Suppression d'une référence à « locaux » dans la définition de la surpression.
- 5.3.3 Restriction au type px.
- 5.3.3 Ajout d'un avertissement pour mode pz et mode py pour tout couvercle démontable sans l'utilisation d'un outil.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

EXPLOSIVE ATMOSPHERES –**Part 2: Equipment protection by pressurized enclosure "p"**

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 60079-2 has been prepared by technical committee 31: Explosive atmospheres.

This fifth edition cancels and replaces the fourth edition published in 2001 and constitutes a technical revision.

The significant changes with respect to the previous edition are listed below:

- Introduction of the "Equipment protection level concept" – See Annex H.
- 3.13 Eliminate reference to "room" in the definition of pressurization.
- 5.3.3 Restrict to type px.
- 5.3.3 Add warning for type pz and type py for any cover removable without the use of a tool.