

RAPPORT TECHNIQUE TECHNICAL REPORT

**CEI
IEC
79-13**

Première édition
First edition
1982

Matériel électrique pour atmosphères explosives

Treizième partie:

Construction et exploitation de salles
ou bâtiments protégés par suppression interne

Electrical apparatus for explosive gas atmospheres

Part 13:

Construction and use of rooms or buildings
protected by pressurization



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 79-13: 1982

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 auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*;
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*;
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas*;

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale*.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

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 from the IEC Central Office.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary (IEV)*, which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology*;
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets*;
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams*;

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice*.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

**RAPPORT
TECHNIQUE
TECHNICAL
REPORT**

**CEI
IEC
79-13**

Première édition
First edition
1982

Matériel électrique pour atmosphères explosives

Treizième partie:

Construction et exploitation de salles
ou bâtiments protégés par suppression interne

**Electrical apparatus for explosive
gas atmospheres**

Part 13:

Construction and use of rooms or buildings
protected by pressurization

© CEI 1982 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 Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

J

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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Domaine d'application	6
2. Définitions	6
3. Classement de l'intérieur de la salle	8
4. Principes de construction des salles	8
5. Mesures de protection	10
6. Valeurs de la surpression et du débit de gaz de protection	14
7. Alimentation en gaz de protection	16
8. Vérifications et épreuves	16
9. Marquage	16

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope	7
2. Definitions	7
3. Classification of the interior of the room	9
4. Principles of construction of rooms	9
5. Protective measures	11
6. Values of overpressure and of protective gas flow	15
7. Protective gas supply	17
8. Verifications and tests	17
9. Marking	17

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATÉRIEL ÉLECTRIQUE POUR ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES –

Treizième partie: Construction et exploitation de salles ou bâtiments protégés par surpression interne

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.

PRÉFACE

La présente publication a été établie par le Sous-Comité 31D: Surpression interne et techniques associées, du Comité d'Etudes N° 31 de la CEI: Matériel électrique pour atmosphères explosives.

Il constitue une partie d'une série de publications traitant du matériel électrique utilisé dans les atmosphères explosives.

Les parties suivantes de la Publication 60079 de la CEI: Matériel électrique pour atmosphères explosives, sont déjà parues;

- Introduction générale (60079-0).

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTRICAL APPARATUS FOR EXPLOSIVE GAS ATMOSPHERES –**Part 13: Construction and use of rooms or buildings protected by pressurization****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.

PREFACE

This report has been prepared by Sub-Committee 31D: Pressurization and Associated Techniques, of IEC Technical Committee No. 31: Electrical Apparatus for Explosive Atmospheres.

It forms one of a series of publications dealing with electrical apparatus for use in explosive gas atmospheres.

The following parts of IEC Publication 60079: Electrical Apparatus for Explosive Gas Atmospheres, have already been published:

- General Introduction (60079-0).
- Construction and Test of Flameproof Enclosures of Electrical Apparatus (60079-1).
- Appendix D: Method of Test for Ascertainment of Maximum Experimental Safe Gap (60079-1A).
- Pressurized Enclosures (60079-2).
- Spark Test Apparatus for Intrinsically-safe Circuits (60079-3).

- Construction, vérification et essais des enveloppes antidéflagrantes de matériel électrique (60079-1).
- Annexe D: Méthode d'essai pour la détermination de l'interstice expérimental maximal de sécurité (60079-1A)
- Enveloppes à surpression interne (60079-2).
- Eclateur pour circuits de sécurité intrinsèque (60079-3).
- Méthode d'essai pour la détermination de la température d'inflammation (60079-4 et 60079-4A).
- Protection par remplissage pulvérulent (60079-5 et 60079-5A).
- Matériel immergé dans l'huile (60079-6).
- Construction, vérification et essais du matériel électrique en protection «e» (60079-7).
- Classification des températures maximales de surface (60079-8).
- Marquage (60079-9).
- Classification des zones dangereuses (60079-10).
- Construction et essais du matériel à sécurité intrinsèque et du matériel associé (60079-11).
- Classement des mélanges de gaz ou de vapeurs et d'air suivant leur intersice expérimental maximal de sécurité et leur courant minimal d'inflammation (60079-12).

Des projets furent discutés lors des réunions tenues à Madrid en 1976 et à Budapest en 1978. A la suite de cette dernière réunion un projet, document 31D(Bureau Central)11, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en août 1979.

Les Comités nationaux des pays ci-après se sont prononcés explicitement en faveur de la publication.

Afrique du Sud (République d')
 Allemagne
 Australie
 Belgique
 Brésil
 Canada
 Danemark
 Egypte

Espagne
 Etats-Unis d'Amérique
 France
 Hongrie
 Israël
 Italie
 Japon
 Norvège

Pays-Bas
 Pologne
 République Démocratique
 Allemagne
 Roumanie
 Suède
 Turquie
 Yougoslavie

- Method of Test for Ignition Temperature (60079-4 and 60079-4A).
- Sand-filled Apparatus (60079-5 and 60079-5A).
- Oil-immersed Apparatus (60079-6).
- Construction and Test of Electrical Apparatus, Type of Protection "e" (60079-7).
- Classification of Maximum Surface Temperatures (60079-8).
- Marking (60079-9).
- Classification of Hazardous Areas (60079-10).
- Construction and Test of Intrinsically-safe and Associated Apparatus (60079-11).
- Classification of Mixtures of Gases or Vapours with Air According to their maximum experimental safe gaps and minimum igniting currents (60079-12).

Drafts were discussed at the meeting held in Madrid in 1976 and in Budapest in 1978. As a result of this latter meeting, a draft, Document 31D(Central Office)11, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in August 1979.

The National Committees of the following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Germany	Romania
Belgium	Hungary	South Africa (Republic of)
Brazil	Israel	Spain
Canada	Italy	Sweden
Denmark	Japan	Turkey
Egypt	Netherlands	United States of America
France	Norway	Yugoslavia
German Democratic Republic	Poland	

MATÉRIEL ÉLECTRIQUE POUR ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES

Treizième partie: Construction et exploitation de salles ou bâtiments protégés par surpression interne

1. Domaine d'application

Le présent rapport définit les conditions dans lesquelles un matériel électrique susceptible d'être une cause d'inflammation peut être utilisé dans une salle ou bâtiment situé dans une zone où peuvent se produire des dégagements de gaz ou de vapeurs inflammables, la pénétration de ces gaz ou vapeurs à l'intérieur de la salle étant empêchée par le maintien d'un gaz de protection à une pression supérieure à celle de l'atmosphère extérieure environnante.

Ce rapport comprend les recommandations de construction, d'aménagement et d'exploitation des salles ou bâtiments et de leurs éléments associés tels que canalisations d'amenée et d'évacuation du gaz de protection, appareils auxiliaires de contrôles nécessaires à l'établissement et au maintien satisfaisant de la surpression.

Il recommande également les épreuves nécessaires pour montrer que l'installation est conforme aux présentes recommandations, et l'affichage que doivent comporter les salles ou bâtiments.

Ce rapport ne concerne que les salles ou bâtiments à l'intérieur desquels il n'y a aucun dégagement interne (effectif ou potentiel) de gaz ou vapeurs inflammables.

2. Définitions

2.1 *Salle ou bâtiment*

Enceinte (ou enceintes) munie de portes, de passages de câble, de conduites, etc., contenant du matériel électrique et de taille suffisante pour permettre l'entrée d'une personne susceptible de travailler ou de séjourner à l'intérieur pendant une durée prolongée.

Note. — Dans la suite du présent rapport, le terme «salle» est employé pour désigner indifféremment les salles ou les bâtiments.

2.2 *Ouverture*

Tout orifice, porte, fenêtre ou panneau fixe non étanche.

2.3 *Gaz de protection*

Gaz utilisé pour maintenir une surpression à l'intérieur de la salle ou effectuer le balayage, en l'occurrence de l'air.

ELECTRICAL APPARATUS FOR EXPLOSIVE GAS ATMOSPHERES

Part 13: Construction and use of rooms or buildings protected by pressurization

1. Scope

This report defines the conditions in which an electrical apparatus liable to cause an ignition may be used in a room or building situated where flammable gases or vapours may be present, the ingress of these gases or vapours into the room being prevented by maintaining inside it a protective gas at a higher pressure than that of the outside atmosphere.

This report includes recommendations for the construction, equipping and operation of rooms or buildings and their associated parts such as inlet and exhaust ducts for the protective gas, and auxiliary control devices necessary for the satisfactory production and maintenance of the overpressure.

It also recommends the tests necessary to show that the installation conforms to these recommendations, and the marking to be placed on the rooms or buildings.

This report concerns only rooms or buildings in the interior of which there is no internal release (actual or potential) of flammable gases or vapours.

2. Definitions

2.1 *Room or building*

An enclosure (or enclosures) provided with doors, cable ducts, conduits, etc., containing electrical apparatus and of sufficient size to permit the entry of a person who may be expected to work or remain inside the enclosure for a prolonged period.

Note. — Throughout the rest of this report, the term "room" is employed without distinction to designate rooms or buildings.

2.2 *Opening*

Any aperture, door, window or non-airtight fixed panel.

2.3 *Protective gas*

The gas used to maintain an overpressure within the room or to purge, air in these circumstances.

2.4 *Surpression interne*

Mode de protection suivant lequel la pénétration d'une atmosphère explosive à l'intérieur de la salle est empêchée par le maintien, à l'intérieur de ladite salle, d'un gaz de protection à une pression supérieure à celle de l'atmosphère environnante.

2.5 *Salle en surpression interne*

Salle dans laquelle le gaz de protection est maintenu à une pression supérieure à celle de l'atmosphère environnante extérieure.

2.6 *Surpression avec compensation des fuites*

Procédé selon lequel l'alimentation en gaz de protection est suffisante pour maintenir la surpression dans la salle, avec un débit correspondant aux fuites inévitables de la salle et de ses conduites associées, tous les orifices de sortie étant fermés.

2.7 *Surpression avec circulation permanente du gaz de protection*

Procédé selon lequel la surpression interne est maintenue à l'intérieur de la salle et de ses conduites associées, celles-ci étant traversées en permanence par un débit de gaz de protection établi volontairement à travers des orifices de section contrôlée.

2.8 *Balayage*

Opération qui consiste à faire traverser la salle et ses conduites associées, par un volume de gaz de protection tel que toute teneur de gaz ou vapeur inflammable soit ramenée à un niveau de sécurité.

3. **Classement de l'intérieur de la salle**

La Publication 79-10 de la CEI définit les différentes zones dangereuses et on peut en déduire le classement de la zone où est située la salle.

On considère que l'intérieur d'une salle devrait recevoir en l'absence de surpression interne, un classement basé sur la zone la plus dangereuse dans laquelle cette salle comporte au moins une ouverture directe.

La surpression de la salle permet, après balayage, d'utiliser le matériel électrique qui n'est pas, par ailleurs, convenablement protégé pour le classement de la zone.

Note. — L'atmosphère interne d'une salle qui est située en partie en zone dangereuse, mais dont toutes les ouvertures donnent sur des zones non dangereuses, est considérée comme non dangereuse.

4. **Principes de construction des salles**

4.1 *Canalisations de gaz de protection et éléments de raccordement*

Les matériaux utilisés pour les canalisations de gaz de protection et leurs éléments de raccordement devront avoir des résistances chimiques ou physiques compatibles avec l'usage envisagé.

Les canalisations et éléments de raccordement devront pouvoir supporter 1,5 fois la surpression maximale spécifiée en service normal et un minimum de 200 Pa. Des dispositifs appropriés de sécurité seront installés s'il existe, en service, des possibilités de surpression susceptibles de provoquer des déformations dangereuses des conduites ou éléments de raccordement.

2.4 Pressurization

A type of protection by which the ingress of an explosive atmosphere into a room is prevented by maintaining therein a protective gas at a pressure greater than that of the surrounding atmosphere.

2.5 Pressurized room

A room in which the protective gas is maintained at a pressure greater than that of the surrounding atmosphere.

2.6 Pressurization with leakage compensation

A method in which the supply of protective gas is sufficient to maintain the overpressure in the room, with a flow corresponding to the inevitable leakages from the room and its associated ducts, all the exit openings being closed.

2.7 Pressurization with continuous circulation of protective gas

A method in which the internal overpressure is maintained within the room and its associated ducts, a continuous and intentional flow of protective gas passing through these, through apertures of controlled section.

2.8 Purging

The operation of passing a quantity of protective gas through a room and its associated ducts in order to reduce any concentration of flammable gas or vapour within to a safe level.

3. Classification of the interior of the room

IEC Publication 79-10 defines the different hazardous zones and enables the classification of the zone where the room is situated to be derived.

It is considered that the interior of a room should receive, in the absence of pressurization, a classification based on the most hazardous area into which the room has at least one direct opening.

Pressurization of the room, after purging, permits the use of electrical equipment which is not otherwise suitably protected for the area classification.

Note. — The atmosphere inside a room which is partially situated in a hazardous zone, but all of whose openings lead into non-hazardous zones, is considered as non-hazardous.

4. Principles of construction of rooms

4.1 Protective gas ducts and their connections

Materials used for protective gas ducts and their connections should have chemical and physical resistance suitable for their intended use.

The ducts and connections should be capable of withstanding 1.5 times the maximum overpressure specified in normal service, with a minimum of 200 Pa. Appropriate safety devices should be installed if there is a possibility of overpressures occurring in service capable of causing dangerous deformation of ducts or connections.

La position, le dimensionnement et le nombre des canalisations d'amenée devront être suffisants pour effectuer un balayage efficace. Le nombre des canalisations devra être choisi en fonction de la réalisation et de la disposition du matériel à protéger.

Les canalisations d'amenée devront être considérées comme faisant partie de la salle. En particulier, lorsqu'elles traversent une zone dangereuse, il est souhaitable qu'elles soient en surpression par rapport à l'atmosphère environnante. Cependant, si la résistance mécanique et l'étanchéité des canalisations peuvent être garanties, il est alors autorisé que la pression à l'intérieur des canalisations soit inférieure à celle de l'atmosphère environnante.

4.2 Passages des canalisations électriques et de gaz

L'entrée des câbles, des canalisations électriques et autres (gaz de protection, eau, etc.) directement à l'intérieur de la salle, devra être réalisée de telle façon que la surpression nécessaire soit maintenue et que l'entrée de produits inflammables soit empêchée.

- 4.3 Lorsqu'il existe des orifices d'évacuation débouchant dans une zone dangereuse, on recommande de les équiper de vannes ou de clapets à fermeture automatique pour éviter, dans la mesure où c'est réalisable en pratique, l'entrée de l'atmosphère explosive extérieure en cas de défaut de surpression.

5. Mesures de protection

Des mesures de protection devront être prises pour éviter que le matériel électrique installé dans la salle en surpression interne puisse devenir une cause d'explosion au moment de la mise sous tension des installations électriques, ou encore en cas de défaut de surpression.

- Ces mesures sont déterminées par les caractéristiques du matériel électrique, par les conditions de l'environnement et par l'utilisation d'appareils de sécurité contrôlant l'atmosphère intérieure, ou assurant l'alarme ou la coupure automatique éventuelle des sources d'énergie.

Ces mesures sont les suivantes:

5.1 Mise sous tension

Lors d'un premier démarrage ou après un arrêt, et quel que soit le classement de la zone dangereuse, il faut, avant de mettre sous tension le matériel électrique contenu dans la salle qui ne serait pas convenablement protégé pour le classement de la zone:

- 1) Soit s'assurer que l'atmosphère interne n'est pas dangereuse (voir note 1), soit procéder à un balayage préalable de durée suffisante pour que l'atmosphère interne puisse être considérée comme non dangereuse (voir note 2).
- 2) Mettre la salle en surpression.

Notes 1. — On estime qu'une atmosphère n'est pas dangereuse lorsqu'en tout point de la salle, des enveloppes et canalisations associées, la teneur des gaz ou vapeurs inflammables n'atteint pas 25% de la limite inférieure d'explosivité. L'emplacement de la mesure devra être judicieusement choisi pour déterminer la concentration la plus élevée du gaz.

2. — En général, le volume de gaz de protection nécessaire au balayage est estimé au moins égal à cinq fois le volume interne de la salle et de ses canalisations associées.

5.2 Défaut de surpression

5.2.1 Premier cas

L'atmosphère de la salle, considérée comme non dangereuse du fait de la surpression, serait classée zone 1 en l'absence de celle-ci conformément à l'article 3 (cas exceptionnel).

The position, dimensions and number of supply ducts should be sufficient to ensure effective purging. The number of ducts should be chosen in relation to the design and arrangement of the apparatus to be protected.

The supply ducts should be considered as forming part of the room. In particular, where they pass through a hazardous area, it is desirable that they be pressurized with respect to the surrounding atmosphere. However, if the mechanical integrity and sealing of the ducts can be guaranteed, then it is permissible for the pressure within the ducts to be lower than that of the surrounding atmosphere.

4.2 *Entry of ducts for electrical and gas service*

The entry of cables, electrical conduits and other services (protective gas, water, etc.) directly into the room should be effected so that the necessary overpressure can be maintained and the entry of flammable substances precluded.

- 4.3 Where exhaust apertures open into a hazardous zone, it is recommended to provide them with automatic closing valves or flaps to prevent, as far as is practicable, the ingress of the external explosive atmosphere in case of failure of pressurization.

5. **Protective measures**

Protective measures should be adopted to prevent the electrical apparatus installed in a pressurized room from giving rise to an explosion at the moment of switching on, or in case of failure of pressurization.

These measures should be determined by the characteristics of the electrical apparatus, by the environmental conditions, and by the use of safety devices to monitor the inside atmosphere, or to actuate an alarm or possibly switch the power supplies off automatically.

Such measures are as follows:

5.1 *Energizing*

During initial start-up, or after shutdown, and whatever the classification of the hazardous area, it is necessary, before energizing any electrical apparatus in the room which is not suitably protected for the classification of the area:

- 1) Either to ensure that the internal atmosphere is not hazardous (see Note 1), or to proceed with prior purging of sufficient duration that the internal atmosphere may be considered as non-hazardous (see Note 2).
- 2) To pressurize the room.

Notes 1. — An atmosphere is considered non-hazardous when, at all points in the room, the enclosures and associated ducts, the concentration of flammable gases or vapours is below 25% of the lower explosive limit. The place of measurement should be judiciously chosen to determine the highest concentration of gas.

2. — Generally, the volume of protective gas required for purging is estimated as at least five times the internal volume of the room and its associated ducts.

5.2 *Failure of the pressurization*

5.2.1 *First case*

The atmosphere in the room, considered as non-hazardous when pressurized, is classified Zone 1 in the absence of pressurization, according to Clause 3 (exceptional case).

5.2.1.1 Si le matériel électrique installé dans la salle n'est pas approprié à l'emplacement dangereux, les dispositions suivantes devront être prises:

- alarme appropriée (visible ou sonore ou les deux) indiquant l'absence de surpression, et
- action immédiate pour rétablir la surpression, et
- mise hors tension automatique aussi rapide que réalisable en pratique dans un délai déterminé en fonction des exigences d'un arrêt programmé.

Lors de la détermination de ce délai, il faut tenir compte des précautions qui ont été prises pour empêcher l'entrée des mélanges gazeux dangereux et des effets probables de la diffusion gazeuse, de la convection et de la respiration de la salle. Ce délai peut aussi être prolongé pour faciliter l'arrêt programmé des matériels dans l'intérêt de la sécurité pourvu qu'on vérifie que l'atmosphère à proximité immédiate de la salle n'est pas dangereuse.

5.2.1.2 Si le matériel électrique installé dans la salle est approprié à la zone 2, les dispositions suivantes devront être prises:

- alarme appropriée (visible ou sonore ou les deux) indiquant le manque de surpression, et
- action immédiate pour rétablir la surpression, et
- mise hors tension programmée si la surpression ne peut être rétablie dans un délai donné ou si la teneur du gaz inflammable est susceptible d'atteindre une valeur dangereuse.

5.2.2 *Second cas*

L'atmosphère de la salle, considérée comme non dangereuse du fait de la surpression, serait classée zone 2 en l'absence de celle-ci, conformément à l'article 3 (cas le plus fréquent).

Si le matériel électrique installé dans la salle n'est pas approprié à l'emplacement dangereux, les dispositions suivantes devront être prises:

- alarme appropriée (visible ou sonore ou les deux) indiquant le manque de surpression, et
- action immédiate pour rétablir la surpression, et
- mise hors tension programmée si la surpression ne peut pas être rétablie dans un délai donné ou si la teneur du gaz inflammable est susceptible d'atteindre une valeur dangereuse.

5.3 *Autres mesures de protection*

Quelles que soient les mesures de protection adoptées, les dispositions complémentaires suivantes devront être prises:

5.3.1 Tout le matériel électrique qui devra être mis sous tension en l'absence de surpression, notamment celui assurant la surpression, l'éclairage et les transmissions indispensables, devra être approprié à une utilisation dans la zone correspondant à son emplacement; dans le cas où ce matériel est à l'intérieur de la salle, il faut prendre en considération la zone correspondant au classement de l'intérieur de la salle (voir l'article 3).

Note. — Ces dispositions permettent de maintenir en service les installations d'éclairage et de télécommunications indispensables, même en cas de danger.

5.3.2 L'alarme visible ou sonore devra aboutir en un lieu où elle puisse être immédiatement perçue par du personnel compétent qui prendra les mesures nécessaires.

5.3.3 Pour contrôler le bon fonctionnement de la surpression, on doit utiliser soit un dispositif de contrôle de pression, soit un dispositif de contrôle de débit, soit les deux.

Note. — Le verrouillage électrique sur le moteur de ventilateur n'est pas approprié pour signaler un défaut de surpression. Il ne donnerait pas d'indication, en cas par exemple de glissement de la courroie du ventilateur, de ventilateur fou sur l'arbre ou d'inversion de rotation du ventilateur.

5.2.1.1 If any electrical apparatus installed in the room is not suitable for a hazardous area, the following provisions should be made:

- suitable alarm (visible or audible or both) indicating absence of pressurization, and
- immediate action to restore pressurization, and
- automatic interruption of the power supplies as rapidly as practicable within a prescribed delay time having regard to the needs of a programmed shutdown.

In determining the delay time, account should be taken of the precautions adopted to prevent the ingress of dangerous gas mixtures, and the probable effects of gas diffusion, convection and breathing of the room. This delay may also be prolonged to facilitate a programmed shutdown of the apparatus in the interest of safety provided that it is verified that the atmosphere immediately outside the room is not dangerous.

5.2.1.2 If any electrical apparatus installed in the room is appropriate for Zone 2, the following provisions should be made:

- suitable alarm (visible or audible or both) indicating absence of pressurization, and
- immediate action to restore pressurization, and
- programmed disconnection of power supplies if pressurization cannot be restored for an extended period or if the concentration of flammable gas is rising to a dangerous level.

5.2.2 *Second case*

The atmosphere in the room, considered as non-hazardous when pressurized, is classified Zone 2 in the absence of pressurization according to Clause 3 (most frequent case).

If any electrical apparatus installed in the room is not suitable for a hazardous area, the following provisions should be made:

- suitable alarm (visible or audible or both) indicating absence of pressurization, and
- immediate action to restore pressurization, and
- programmed disconnection of power supplies if the pressurization cannot be restored for an extended period or if the concentration of flammable gas is rising to a dangerous level.

5.3 *Other protective measures*

Whatever protective measures are adopted, the following complementary provisions should be made:

5.3.1 All electrical apparatus which is to be energized in the absence of pressurization, particularly that which assures pressurization, lighting and essential telecommunications should be suitable for use in the zone corresponding to its position; in the case where this apparatus is inside the room, it is necessary to take into account the zone corresponding to the classification of the inside of the room (see Clause 3).

Note. — These provisions permit lighting and essential telecommunication installations to remain in service, even in the event of danger.

5.3.2 The visible or audible alarm should be located where it will immediately be perceived by the responsible personnel who will take the necessary action.

5.3.3 For monitoring the satisfactory functioning of the pressurization, either a pressure monitoring device or a flow monitoring device or both should be used.

Note. — Electrical interlock on the fan motors is not suitable to indicate failure of pressurization. They do not give an indication in the event of, for example, the fan belt slipping, the fan becoming loose on the shaft or reverse rotation of the fan.