

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61892-7

Première édition
First edition
1997-05

**Unités mobiles et fixes en mer –
Installations électriques –**

**Partie 7:
Zones dangereuses**

**Mobile and fixed offshore units –
Electrical installations –**

**Part 7:
Hazardous areas**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61892-7: 1997

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 60050: *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 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électro-technique*;
- la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*;
- la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*;

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 60878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale*.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 60027, de la CEI 60417, de la CEI 60617 et/ou de la CEI 60878, 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 60050: *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 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*;
- IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*;

and for medical electrical equipment,

- IEC 60878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice*.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 60027, IEC 60417, IEC 60617 and/or IEC 60878, 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.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61892-7

Première édition
First edition
1997-05

**Unités mobiles et fixes en mer –
Installations électriques –**

**Partie 7:
Zones dangereuses**

**Mobile and fixed offshore units –
Electrical installations –**

**Part 7:
Hazardous areas**

© IEC 1997 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
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

X

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	6
 Articles	
1 Domaine d'application.....	8
2 Références normatives	8
3 Définitions	10
4 Classification des zones	16
5 Systèmes électriques.....	24
6 Matériel électrique	32
7 Installation.....	40
8 Ventilation	52
9 Inspection et entretien	62
10 Documentation	64
 Annexes	
A Exemples de sources de dégagement – Processus.....	70
B Approche schématique du classement des zones dangereuses.....	72
C Feuille de données de classement des régions dangereuses.....	75
D Bibliographie.....	80

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	7
Clause	
1 Scope.....	9
2 Normative references	9
3 Definitions	11
4 Area classification	17
5 Electrical systems.....	25
6 Electrical equipment	33
7 Installation.....	41
8 Ventilation	53
9 Inspection and maintenance	63
10 Documentation	65
Annexes	
A Examples of sources of release – Process plant	71
B Schematic approach to the classification of hazardous areas	73
C Hazardous area classification data sheet	77
D Bibliography.....	81

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

UNITÉS MOBILES ET FIXES EN MER – INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES –

Partie 7: Zones dangereuses

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 concernant les questions techniques, représentent, dans la mesure du possible un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels 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.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale 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 61892-7 a été établie par le comité d'études 18 de la CEI: Installations électriques des navires et des unités mobiles et fixes en mer.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
18/803/FDIS	18/819/RVD

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

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**MOBILE AND FIXED OFFSHORE UNITS –
ELECTRICAL INSTALLATIONS –****Part 7: Hazardous area**

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 co-operation 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 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 express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are 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.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61892-7 has been prepared by IEC technical committee 18: Electrical installations of ships and of mobile and fixed offshore units.

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

FDIS	Report on voting
18/803/FDIS	18/819/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.

Annexes A, B, C and D are for information only.

INTRODUCTION

La CEI 61892 constitue une série de Normes internationales contribuant à la sécurité lors de la conception, du choix, de l'installation, de l'entretien et de l'utilisation du matériel électrique de génération, de l'accumulation, de la distribution et de l'utilisation de l'énergie électrique pour toutes applications à bord des unités utilisées en mer à l'exploration ou à l'exploitation des ressources pétrolières.

La présente partie de la CEI 61892 comprend et coordonne autant que faire se peut, les règles existantes et constitue un code d'interprétation, lorsqu'elles sont applicables, des exigences de l'Organisation Maritime Internationale, un guide pour les règlements qui peuvent être préparés à l'avenir et un guide pratique pour les propriétaires et les constructeurs d'unités en mer ainsi que pour les organismes appropriés.

Cette norme est basée sur les matériels et pratiques d'usage courant mais n'est pas censée faire obstacle au développement de techniques améliorées ou innovantes.

Le but ultime a été de produire un ensemble de Normes internationales destinées exclusivement à l'industrie pétrolière en mer.

INTRODUCTION

IEC 61892 forms a series of International Standards intended to enable safety in the design, selection, installation, maintenance and use of electrical equipment for the generation, storage, distribution and utilization of electrical energy for all purposes in offshore units which are being used for the purpose of exploration or exploitation of petroleum resources.

This part of IEC 61892 also incorporates and co-ordinates, as far as possible, existing rules and forms a code of interpretation, where applicable, of the requirements of the International Maritime Organization, a guide for future regulations which may be prepared and a statement of practice for offshore unit owners, constructors and appropriate organizations.

This standard is based on equipment and practices which are in current use but it is not intended in any way to hamper development of new or improved techniques.

The ultimate aim has been to produce a set of International Standards exclusively for the offshore petroleum industry.

Withd 2017
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 61892-7:1997

UNITÉS MOBILES ET FIXES EN MER – INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES –

Partie 7: Zones dangereuses

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61892 contient des dispositions additionnelles applicables aux installations en zones dangereuses à bord des unités mobiles et fixes utilisées par l'industrie pétrolière en mer pour le forage, la production, le traitement et le stockage, comprenant les tuyautages, les stations de pompage ou de «râclage», les stations de compresseurs et l'ancrage à point unique en zone exposée (ELSBM).

Elle s'applique en zones dangereuses, aux installations permanentes, temporaires, mobiles ou portables quelle que soit la tension.

Les unités en mer fixées au fond de façon permanente ou pour de longues périodes sont considérées comme unités fixes pouvant être habitées ou non.

Une unité de production mobile, appelée en certains pays Production Test Ship (PTS), en position fixe, doit être considérée comme une unité fixe en mer.

Les installations électriques des navires pétroliers ne sont pas couvertes par cette norme. Elle ne s'applique pas aux salles utilisées à des fins médicales.

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 61892. 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 partie de la CEI 61892 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 60079-0: 1983, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 0: Règles générales*

CEI 60079-4: 1975, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 4: Méthode d'essai pour la détermination de la température d'inflammation*

CEI 60079-10: 1995, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 10: Classification des emplacements dangereux*

CEI 60079-11: 1991, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 11: Sécurité intrinsèque «i»*

CEI 60079-12: 1978, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 12: Classement des mélanges de gaz ou de vapeurs et d'air suivant leur interstice expérimental maximal de sécurité et leur courant minimal d'inflammation*

CEI 60079-14: 1996, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 14: Installations électriques en atmosphères explosives gazeuses (autres que les mines)*

MOBILE AND FIXED OFFSHORE UNITS – ELECTRICAL INSTALLATIONS –

Part 7: Hazardous area

1 Scope

This part of IEC 61892 contains additional provisions for electrical installations in hazardous areas in mobile and fixed units used in the offshore petroleum industry for drilling, production, processing and for storage purposes including pipeline, pumping or 'pigging' stations, compressor stations and exposed location single buoy moorings (ELSBM).

It applies to all installations in hazardous areas whether permanent, temporary, transportable or hand-held at all voltages.

Offshore units which are permanently secured to the sea bed, or secured thereto for extended periods, are regarded as fixed units, which may be normally manned or unmanned.

A mobile production unit, in some countries also designated Production Test Ship (PTS), in a fixed position, is regarded as a fixed offshore unit while connected to the well.

This standard does not apply either in rooms used for medical purposes or to the electrical installations of tankers.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 61892. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 61892 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 60079-0: 1983, *Electrical apparatus for explosive atmospheres – Part 0: General requirements*

IEC 60079-4: 1975, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 4: Method of test for ignition temperature*

IEC 60079-10: 1995, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 10: Classification of hazardous areas*

IEC 60079-11: 1991, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 11: Intrinsic safety "i"*

IEC 60079-12: 1978, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 12: Classification of mixtures of gases or vapours with air according to their maximum experimental safe gaps and minimum igniting currents*

IEC 60079-14: 1996, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 14: Electrical installations in explosive gas atmospheres (other than mines)*

CEI 60079-15: 1987, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 15: Matériel électrique avec mode de protection «n»*

CEI 60079-17: 1996, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 17: Inspection et entretien des installations électriques dans les emplacements dangereux (autres que les mines)*

CEI 60092-101: 1994, *Installations électriques à bord des navires – Partie 101: Définitions et prescriptions générales*

CEI 60092-201: 1994, *Installations électriques à bord des navires – Partie 201: Conception des systèmes – Généralités*

CEI 60092-401: 1980, *Installations électriques à bord des navires – Partie 401: Installations et essais après achèvement*

CEI 60364-4-41: 1992, *Installations électriques des bâtiments – Partie 4: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 41: Protection contre les chocs électriques*

CEI 60364-4-46: 1981, *Installations électriques des bâtiments – Partie 4: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 46: Sectionnement et commande*

IMO 1989 CODE MODU: *Recueil de règles relatives à la construction et à l'équipement des unités mobiles de forage au large*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 61892, les définitions suivantes s'appliquent:

3.1 classification des espaces: Répartition des espaces d'une installation en espaces dangereux et espaces non dangereux, ainsi que subdivision des espaces dangereux en zones.

3.2 espace fermé: Salle ou bâtiment dans lequel, en l'absence de ventilation artificielle, la ventilation est limitée et ne dispersera pas une atmosphère explosive de façon naturelle.

3.3 enveloppe: Ensemble des parois qui entourent les parties actives du matériel électrique, y compris les portes, les couvercles, les entrées du câble, les tiges, axes et arbres, et qui assurent la protection du matériel électrique.

3.4 systèmes essentiels: Systèmes nécessaires à la navigation, la manoeuvre ou la conduite de l'unité ou à la sauvegarde de la vie humaine ou à des fonctions spéciales de l'unité (par exemple services spécialisés).

3.5 partie conductrice accessible: Partie conductrice qui peut facilement être touchée et se trouver sous tension en cas de défaut.

NOTE – Les parois des enveloppes, les leviers de commande, etc., sont des exemples typiques.

3.6 élément conducteur: Partie conductrice n'appartenant pas à l'installation électrique mais susceptible de présenter un potentiel, y compris celui de terre.

IEC 60079-15: 1987, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 15: Electrical apparatus with type of protection "n"*

IEC 60079-17: 1996, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 17: Inspection and maintenance of electrical installations in hazardous areas (other than mines)*

IEC 60092-101: 1994, *Electrical installations in ships – Part 101: Definitions and general requirements*

IEC 60092-201: 1994, *Electrical installations in ships – Part 201: System design – General*

IEC 60092-401: 1980, *Electrical installations in ships – Part 401: Installation and test of completed installation*

IEC 60364-4-41: 1992, *Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 41: Protection against electric shock*

IEC 60364-4-46: 1981, *Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 46: Isolation and switching*

IMO 1989 MODU CODE: *Code for the construction and equipment of mobile offshore drilling units*

3 Definitions

For the purpose of this part of IEC 61892, the following definitions apply:

3.1 area classification: Assessed division of a facility into hazardous and non-hazardous areas, and the subdivision of the hazardous areas into zones.

3.2 enclosed area: Any room or enclosure within which, in the absence of artificial ventilation, the ventilation will be limited and any flammable atmosphere will not be dispersed naturally.

3.3 enclosure: All the walls which surround the live parts of electrical apparatus including doors, covers, cable entries, rods, spindles and shafts, ensuring the protection of the electrical apparatus.

3.4 essential system: System required for the safe navigation, steering or manoeuvring of the unit or for the safety of human life or for special characteristics of the unit (e.g. special services).

3.5 exposed conductive part: Conductive part which can readily be touched and which may become alive under fault conditions.

NOTE – Typical exposed conductive parts are walls of enclosures, operating handles, etc.

3.6 extraneous conductive part: Conductive part not forming a part of the electrical installation and liable to propagate a potential, including earth potential.

3.7 atmosphère explosive gazeuse: Mélange avec l'air, dans les conditions atmosphériques, de substances inflammables sous forme de gaz, vapeur ou brouillard dans lequel, après inflammation, la combustion se propage à l'ensemble du mélange non brûlé. [VEI 426-02-03 modifiée]

NOTE – Bien qu'un mélange où la concentration est supérieure à la limite supérieure d'explosivité (LSE) ne soit pas une atmosphère explosive gazeuse, il peut aisément le devenir et il est recommandé de le considérer comme tel dans certains cas aux fins de classement des régions dangereuses.

3.8 résistance au feu: Aptitude d'un élément constitutif à conserver, dans des conditions spécifiées d'exposition au feu et pendant une durée déterminée, l'ensemble des propriétés nécessaires à son utilisation.

3.9 enveloppe antidéflagrante: Mode de protection du matériel électrique dans lequel l'enveloppe est capable de supporter l'explosion interne d'un mélange inflammable ayant pénétré à l'intérieur sans subir d'avarie de structure et sans provoquer, par ses joints ou autres communications, l'inflammation de l'atmosphère explosive extérieure composée de l'un ou l'autre des gaz ou vapeurs pour lesquelles elle est conçue.

NOTE – Ce mode de protection est caractérisé par la lettre «d».

3.10 ignifugeant: Propriété d'une substance ou d'un traitement appliqué à un matériau, de retarder sensiblement la propagation d'une flamme.

3.11 température d'inflammation (d'une atmosphère explosive gazeuse): Température la plus basse d'une surface chaude pour laquelle, dans les conditions spécifiées conformément à la CEI 60079-4, l'inflammation d'une substance inflammable sous la forme d'un mélange de gaz ou de vapeur avec l'air peut se produire.

3.12 inspection: Action comportant un examen minutieux d'un élément de l'installation exécuté soit sans démontage, soit, en plus, avec le démontage partiel exigé, complété par des moyens tels que des mesures, afin d'aboutir à une conclusion digne de confiance sur l'état de cet élément.

3.13 circuit de sécurité intrinsèque: Circuit dans lequel une étincelle ou un effet thermique produit soit en condition normale, soit dans des conditions spécifiées de défaut, ne peut, dans des conditions d'essais spécifiées, provoquer l'inflammation d'un gaz ou d'une vapeur donnée.

NOTE – La CEI 60079-11 spécifie les conditions d'essais de ces circuits.

3.14 porte étanche au gaz: Porte pleine, ajustée et conçue pour s'opposer au passage du gaz aux conditions atmosphériques normales.

3.15 ventilation artificielle générale: Mise en mouvement de l'air et remplacement de celui-ci par de l'air frais sous l'action de moyens artificiels (par exemple ventilateurs) dans la totalité d'un emplacement.

3.16 zone dangereuse: Zone dans laquelle se trouve ou peut se trouver une atmosphère de gaz explosive en quantité telle qu'elle nécessite des précautions particulières pour la construction, l'installation et l'utilisation des appareils électriques. [VEI 426-03-01 modifiée]

3.17 ventilation artificielle locale: Mise en mouvement de l'air et remplacement de celui-ci par de l'air frais à l'aide de moyens artificiels (habituellement extraction) appliqués à une source de dégagement particulière ou à une zone limitée.

3.18 limite inférieure d'explosivité (LIE): Concentration dans l'air de gaz, vapeur ou brouillard inflammable, au-dessous de laquelle une atmosphère explosive gazeuse ne se forme pas. [VEI 426-02-10 modifiée]

3.7 explosive gas atmosphere: Mixture with air, under atmospheric conditions, of flammable materials in the form of gas or vapour in which, after ignition, combustion spreads throughout the unconsumed mixture. [IEV 426-02-03, modified]

NOTE – Although a mixture which has a concentration above the upper explosive limit (UEL) is not an explosive gas atmosphere, it can readily become so and, in certain cases for area classification purposes, it is advisable to consider it as an explosive gas atmosphere.

3.8 fire resistance: Ability of a part to preserve under specified conditions of exposure to fire and for a stated period of time the various properties necessary for its use.

3.9 flameproof enclosure: Type of protection of electrical apparatus in which the enclosure will withstand an internal explosion of a flammable mixture which has penetrated into the interior, without suffering damage and without causing ignition, through any joints or structural openings in the enclosure, of an external explosive atmosphere consisting of one or more of the gases or vapours for which it is designed.

NOTE – This type of protection is indicated by the letter "d".

3.10 flame retardance: Property of a substance, or a treatment applied to a material, of markedly retarding the propagation of a flame.

3.11 ignition temperature (of an explosive gas atmosphere): The lowest temperature of a heated surface at which, under specified conditions according to IEC 60079-4, the ignition of a flammable material in the form of a gas or vapour in mixture with air will occur.

3.12 inspection: Action comprising careful scrutiny of an item carried out either without dismantling, or with the addition of partial dismantling as required, supplemented by means such as measurement, in order to arrive at a reliable conclusion as to the condition of an item.

3.13 intrinsically-safe circuit: Circuit in which any spark or thermal effect produced either normally or in specified fault conditions is incapable, in the specified test conditions, of causing ignition of a given gas or vapour.

NOTE – IEC 60079-11 specifies the test conditions for these circuits.

3.14 gas-tight door: Solid, close fitting door designed to resist the passage of gas under normal atmospheric conditions.

3.15 general artificial ventilation: Movement of air and its replacement with fresh air by artificial means (for example fans) and applied to a general area.

3.16 hazardous area: Area in which an explosive gas atmosphere is present, or may be expected to be present, in quantities such as to require special precautions for the construction, installation and use of electrical apparatus. [IEV 426-03-01, modified]

3.17 local artificial ventilation: Movement of air and its replacement with fresh air by artificial means (usually extraction) applied to a particular source of release or local area.

3.18 lower explosive limit (LEL): Concentration of flammable gas or vapour in air, below which the gas atmosphere is not explosive. [IEV 426-02-10, modified]

3.19 entretien: Combinaison des actions effectuées pour maintenir ou ramener un élément de l'installation dans des conditions dans lesquelles il satisfait aux prescriptions de la spécification applicable et remplit les fonctions requises.

3.20 ventilation naturelle: Mise en mouvement de l'air et remplacement de celui-ci par de l'air frais par l'effet du vent et/ou d'un gradient de température.

3.21 zone non dangereuse: Zone dans laquelle on n'envisage pas la présence d'une atmosphère de gaz explosive en quantité telle qu'elle nécessite des précautions particulières pour la construction, l'installation et l'utilisation des appareils électriques. [VEI 426-03-02 modifiée]

3.22 fonctionnement normal: Situation présente lorsque l'installation fonctionne selon ses paramètres de conception. De faibles dégagements de matières inflammables peuvent faire partie du fonctionnement normal. Par exemple, des fuites de garnitures d'étanchéité lubrifiées par le liquide pompé sont considérées comme de faibles dégagements. Des défaillances (telles que la rupture de garniture d'étanchéité, de pompe ou de joints de raccords à brides ou des écoulements accidentels) qui entraînent une réparation ou un arrêt, ne sont pas considérées comme faisant partie du fonctionnement normal.

3.23 ouverture: Tout orifice, porte, fenêtre ou panneau fixe non étanche.

3.24 espace ouvert: Zone à l'air libre sans endroits stagnants et où les vapeurs sont rapidement dispersées par le vent et la convection naturelle. Les vitesses d'air devront rarement être inférieures à 0,5 m/s et souvent supérieures à 2 m/s.

3.25 pétrole brut: Mélange complet d'hydrocarbures se trouvant sous terre, sous forme liquide, gazeuse ou solide.

3.26 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.

3.27 purge: Passage d'un volume suffisant de gaz protecteur dans une enceinte ou une salle sous pression et dans ses conduits avant la mise sous tension des appareils en vue d'abaisser la concentration de toute atmosphère de gaz explosive bien au-dessous de la limite inférieure d'explosivité.

3.28 salle ou bâtiment: Enceinte (ou enceintes) munie(s) de portes, de passages de câbles, 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.

3.29 semi-fermé: Emplacements semi-fermés où les conditions de ventilation naturelle diffèrent sensiblement de celles des ponts à l'air libre dégagés, en raison de la présence de structures telles que toits, brise-vent ou cloisons disposés de façon telle qu'elle empêche la dispersion des gaz.

3.30 espace ouvert abrité ou obstrué: Zone comprise dans ou adjacente à un espace ouvert, qui peut comprendre un bâtiment ou une structure partiellement ouvert et où, en raison de l'obstruction, la ventilation naturelle peut être inférieure à celle d'une vraie zone ouverte, ce qui peut augmenter l'étendue d'une zone dangereuse.

3.19 maintenance: Combination of any actions carried out to retain an item in or restore it to, conditions in which it is able to meet the requirements of the relevant specification and perform its required functions.

3.20 natural ventilation: Movement of air and its replacement with fresh air due to the effects of wind and/or temperature gradients.

3.21 non-hazardous areas: Area in which an explosive gas atmosphere is not expected to be present in quantities such as to require special precautions for the construction, installation and use of electrical apparatus. [IEV 426-03-02, modified]

3.22 normal operation: Situation when the plant is operating within its design parameters. Minor releases of flammable material may be part of normal operation. For example, releases from seals which rely on wetting by the fluid being pumped are considered to be minor releases. Failures (such as breakdown of pump seals, flange gaskets or spillages caused by accidents) which involve repair or shut-down are not considered to be part of normal operation.

3.23 opening: Any aperture, door, window or non-gas-tight fixed panel.

3.24 open area: Area in an open air situation without stagnant areas where vapours are rapidly dispersed by wind and natural convection. Typical air velocities should rarely be less than 0,5 m/s and should, frequently be above 2 m/s.

3.25 petroleum: Complex mixture of hydrocarbons that occurs in the earth in liquid, gaseous, or solid forms.

3.26 pressurization: Type of protection by which the ingress of an explosive atmosphere into a room or enclosure is prevented by maintaining therein a protective gas at a pressure greater than that of the surrounding atmosphere.

3.27 purging: Passing of sufficient volume of protective gas through a pressurized room or enclosure and its ducts before the application of voltage to the apparatus to reduce any explosive gas atmosphere to a concentration well below the lower explosive limit.

3.28 room or building: 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.

3.29 semi-enclosed: Semi-enclosed locations are locations where natural conditions of ventilation are notably different from those on open decks due to the presence of structures such as roofs, windbreaks and bulkheads and which are so arranged that the dispersion of gas may not occur.

3.30 sheltered or obstructed open area: Area within or adjoining an open area, which may include a partially open building or structure, where owing to obstruction natural ventilation may be less than in a true open area, and this may enlarge the extent of the hazard zone.

3.31 matériel simple: Composant ou combinaison de composants électriques de construction simple, ayant des paramètres électriques bien définis, qui est compatible avec le circuit de sécurité intrinsèque dans lequel il est utilisé. Les matériels suivants sont considérés comme des matériels simples:

- a) composant passif, par exemple interrupteurs, boîtes de jonction, potentiomètres et dispositifs simples à semi-conducteurs;
- b) sources d'énergie accumulée aux paramètres bien définis, par exemple des condensateurs ou des inductances dont les valeurs sont évaluées au cours de la détermination de la sécurité d'ensemble du système;
- c) sources d'énergie accumulée, par exemple des thermocouples et des cellules photoélectriques ne générant pas plus de 1,5 V, 100 mA et 25 mW. Chaque inductance ou capacité présente dans la source d'énergie est évaluée comme en b).

3.32 source de dégagement: Point ou emplacement d'où un gaz, vapeur, aérosol ou liquide peut se dégager dans l'atmosphère de façon à former une atmosphère explosive. [VEI 426-03-06 modifiée]

3.33 batterie de type scellé avec soupape régulatrice: Unité dans laquelle les produits d'électrolyse, en conditions de fonctionnement normales, sont reconstitués à l'intérieur de l'unité ou des cellules individuelles étanches au gaz et munies d'une soupape d'évacuation.

3.34 zones: Les emplacements dangereux sont classés en zones se fondant sur la fréquence d'apparition et de durée d'une atmosphère explosive gazeuse, comme suit:

3.35 zone 0: Zone dans laquelle une atmosphère de gaz explosive est présente en permanence ou pour de longues périodes. [VEI 426-03-03 modifiée]

3.36 zone 1: Zone dans laquelle une atmosphère de gaz explosive est probable en fonctionnement normal. [VEI 426-03-04 modifiée]

3.37 zone 2: Zone dans laquelle une atmosphère de gaz explosive est peu probable en fonctionnement normal, et si elle survient, ce ne peut être que rarement et seulement pour une courte période. [VEI 426-03-05 modifiée]

NOTE – Des indications de fréquence d'apparition et de durée peuvent être prises dans des règles relatives à des industries ou des applications particulières.

4 Classification des zones

4.1 Généralités

Les unités mobiles et fixes en mer doivent faire l'objet d'un examen en ce qui concerne les possibilités d'atmosphère gazeuse explosive, selon les dispositions fixées ci-dessous. Les résultats doivent être décrits par des dessins montrant la classification des zones, et permettant la sélection correcte des éléments électriques à installer. La classification des zones doit être effectuée à un stade précoce du programme, avant tout début de construction.

NOTES

- 1 Il convient que l'analyse et la classification de l'environnement où des gaz explosifs peuvent survenir, soient réalisées en conformité avec le CODE MODU de l'OMI pour la construction et l'équipement des unités mobiles de forage en mer, 1989, paragraphe 6.2 (pour les unités mobiles de forage) ou avec la CEI 60079-10 (pour les unités fixes en mer).
- 2 Des recommandations supplémentaires concernant la classification des emplacements, données par certains Codes de Pratique Nationaux ou par des publications similaires, peuvent être adoptées, si elles ne s'opposent pas au CODE MODU de 1989 de l'OMI ni à la CEI 60079-10.
- 3 Pour la documentation concernant les règles de classification des emplacements, voir 10.1.
- 4 Des exemples de sources de dégagement sont donnés à l'annexe A.
- 5 L'approche schématique de la classification des zones dangereuses est illustrée à l'annexe B.
- 6 Des feuilles de listes utiles à l'étude de classification sont décrites à l'annexe C.

3.31 simple apparatus: Electrical component or combination of components of simple construction with well defined electrical parameters which is compatible with the intrinsic safety of the circuit in which it is used. The following apparatus is considered to be simple apparatus:

- a) passive components for example switches, junction boxes, potentiometers and simple semi-conductor devices;
- b) sources of stored energy with well defined parameters, for example capacitors or inductors, whose values are considered when determining the overall safety of the system;
- c) sources of stored energy for example thermocouples and photocells, which do not generate more than 1,5 V, 100 mA and 25 mW. Any inductance or capacitance present in the source of energy is considered as in b).

3.32 source of release: Point or location from which a flammable gas, vapour or liquid may be released into the atmosphere such that an explosive atmosphere could be formed. [IEV 426-03-06, modified]

3.33 valve regulated type batteries: Unit in which under normal operating conditions the products of electrolysis are reconstituted within each individual gas-tight cell or unit and each cell or unit is fitted with a pressure release valve.

3.34 zones: Hazardous areas are classified into zones based upon the frequency of the occurrence and duration of an explosive gas atmosphere, as follows:

3.35 zone 0: Area in which an explosive gas atmosphere is present continuously or for long periods. [IEV 426-03-03, modified]

3.36 zone 1: Area in which an explosive gas atmosphere is likely to occur in normal operation. [IEV 426-03-04, modified]

3.37 zone 2: Area in which an explosive gas atmosphere is not likely to occur in normal operation and, if it does occur, is likely to do so infrequently and will exist for a short period only. [IEV 426-03-05, modified]

NOTE – Indications of the frequency of the occurrence and duration may be taken from codes relating to specific industries or applications.

4 Area classification

4.1 General

All mobile and fixed offshore units shall be assessed with regard to any potential explosive gas atmosphere in accordance with the provisions set out below. The results shall be documented in area classification drawings to allow the proper selection of all electrical components to be installed. Area classification shall be carried out at an early stage of planning, before any construction work starts.

NOTES

- 1 Analysis and classification of the environment where explosive gas may occur should be carried out in accordance with the IMO MODU CODE for the Construction and Equipment of Mobile Offshore Drilling Units 1989 (IMO 1989 MODU CODE), subclause 6.2 (for mobile drilling units) or, IEC 60079-10 (for fixed offshore units).
- 2 Further guidance for area classification given in any National Codes of Practice or similar publications may be adopted, provided they are not in conflict with the IMO 1989 MODU CODE or IEC 60079-10.
- 3 For documentation of requirements for area classification, see 10.1.
- 4 Examples of source of release are given in annex A.
- 5 A schematic approach to the classification of hazardous areas is given in annex B.
- 6 Examples of data sheets for use during area classification study are given in annex C.

4.2 Unités mobiles de forage

La classification des zones des unités mobiles de forage doit satisfaire aux conditions établies par le CODE MODU 1989 de l'OMI.

Les zones dangereuses qui s'appliquent normalement aux unités de forage sont les suivantes:

NOTE – Les zones dangereuses telles que spécifiées peuvent être étendues en fonction des dispositions réellement adoptées dans chaque cas.

4.2.1 Zone 0 comprenant:

l'intérieur des citernes fermées et des tuyauteries destinées à la boue de forage active ainsi qu'aux hydrocarbures et aux produits extraits du gaz, à savoir les tuyauteries de dégagement de gaz ou les locaux dans lesquels un mélange d'hydrocarbures, de gaz et d'air est présent en permanence ou pendant de longues périodes.

NOTE – La boue de forage active est considérée comme boue dans le système compris entre le puits et l'installation de dégazage final.

4.2.2 Zone 1 comprenant:

- a) les locaux fermés contenant l'un quelconque des éléments du système de circulation des boues qui est muni d'une ouverture donnant à l'intérieur de ces locaux et se trouve entre le puits et l'installation de dégazage final;
- b) les locaux fermés ou emplacements semi-fermés qui se trouvent au-dessous du plancher de forage et comprennent une source possible d'échappement, telle que la partie supérieure d'un raccord de cloche;
- c) les locaux fermés qui se trouvent sur le plancher de forage et qui ne sont pas séparés des locaux visés au point b) ci-dessus par un plancher plein;
- d) à l'air libre ou dans les emplacements semi-fermés, sous réserve des dispositions du point b) ci-dessus, la zone située à moins de 1,5 m des limites de l'une quelconque des ouvertures vers un matériel appartenant au système des boues visé au point a), de l'un quelconque des orifices de ventilation des locaux de la zone 1 ou de l'un quelconque des accès aux locaux de la zone 1;
- e) les bassins, conduits ou structures analogues, situés dans des emplacements qui seraient normalement classés dans la zone 2 mais qui sont disposés de telle sorte que les gaz ne peuvent pas se disperser.

4.2.3 Zone 2 comprenant:

- a) les locaux fermés contenant des parties découvertes du système de circulation des boues reliant l'installation de dégazage final et l'aspiration de la pompe à boue sur le bac à boue;
- b) les zones extérieures situées à l'intérieur des limites de la tour de forage jusqu'à une hauteur de 3 m au-dessus du plancher de forage;
- c) les emplacements semi-fermés situés au-dessous du plancher de forage et adjacents à celui-ci, jusqu'aux limites de la tour ou de tout périmètre à l'intérieur duquel des gaz sont susceptibles d'être retenus;
- d) les zones extérieures situées au-dessous du plancher de forage dans un rayon de 3 m à partir d'une source possible d'émanation telle que la partie supérieure d'un raccord de cloche;
- e) les zones situées à 1,5 m au-delà des emplacements de la zone 1 spécifiés en 4.2.2 d) et au-delà des emplacements semi-fermés spécifiés en 4.2.2 b);
- f) les zones extérieures situées à moins de 1,5 m des limites de tout orifice de ventilation provenant d'un local de la zone 2 ou d'un accès à ce local;

4.2 Mobile drilling units

Area classification of mobile drilling units shall comply with provisions set out in the IMO 1989 MODU CODE.

Hazardous areas which normally apply on drilling units include the following.

NOTE – The hazardous areas as specified may be extended depending on the actual arrangement in each case.

4.2.1 Zone 0 include:

the internal spaces of closed tanks and pipes for active drilling mud, as well as oil and gas products, for example escape gas outlet pipes, or spaces in which an oil/gas/air mixture is continuously present or present for long periods.

NOTE – Active drilling mud is considered as being mud in the system which is between the well and the final degassing discharge.

4.2.2 Zone 1 include:

- a) enclosed spaces containing any part of the mud circulating system that has an opening into the spaces and is between the well and the final degassing discharge;
- b) enclosed spaces or semi-enclosed locations that are below the drill floor and contain a possible source of release such as the top of a drilling nipple;
- c) enclosed spaces that are on the drill floor which are not separated by a solid floor from the spaces in item b) above;
- d) in outdoor or semi-enclosed locations, except as provided for in item b) above, the area within 1,5 m from the boundaries of any opening to apparatus which is a part of the mud system as specified in item a) above, any ventilation outlets of zone 1 spaces or any access to a zone 1 space;
- e) pits, ducts or similar structures in locations which would otherwise be zone 2 but which are arranged so that dispersion of gas may not occur.

4.2.3 Zone 2 include:

- a) enclosed spaces which contain open sections of the mud circulating system from the final degassing discharge to the mud pump suction connection at the mud pit;
- b) outdoor locations within the boundaries of the drilling derrick up to a height of 3 m above the drill floor;
- c) semi-enclosed locations below and contiguous to the drill floor and up to the boundaries of the derrick or to the extent of any enclosure which is liable to trap gases;
- d) outdoor locations below the drill floor and within a radius of 3 m from a possible source of release such as the top of a drilling nipple;
- e) the areas 1,5 m beyond the zone 1 areas specified in 4.2.2 d) above and beyond the semi-enclosed locations specified in 4.2.2 b);
- f) outdoor areas within 1,5 m of the boundaries of any ventilation outlet from or access to a zone 2 space;

g) les tours de forage semi-fermées dans les limites de leur enceinte au-dessus du plancher de forage ou jusqu'à une hauteur de 3 m du plancher si cette dernière est plus élevée;

h) les sas situés entre une zone 1 et une zone non dangereuse.

4.2.4 La classification applicable aux installations d'essai de la production doit répondre aux exigences des articles 4.3 et 4.4.

4.3 Unités fixes de production

La classification des zones des unités fixes en mer, doit satisfaire aux recommandations nationales. La CEI 60079-10 doit être prise en considération.

NOTE – Sauf si des règles nationales s'appliquent, les recommandations du CODE MODU 1989 de l'OMI s'appliquent.

Les zones dangereuses qui s'appliquent normalement aux unités fixes en mer sont les suivantes:

4.3.1 Zone 0 comprenant par exemple:

- a) les emplacements de l'installation produisant des gaz ou vapeurs inflammables;
- b) l'intérieur des réservoirs sous pression ou des citernes de stockage;
- c) les zones environnant les tuyaux de dégagement qui débitent en permanence ou pendant de longues périodes;
- d) les emplacements surplombant ou proches de la surface de liquides inflammables en général.

4.3.2 Zone 1 comprenant par exemple:

- a) les emplacements situés au-dessus des toits et à l'extérieur des parois des citernes de stockage;
- b) les emplacements situés à une certaine distance des sorties de tuyauterie de gazage de la sortie de tuyautage de dégazage ou de soupape de sûreté;
- c) les salles non ventilées ayant un accès direct à une zone 2;
- d) les salles ou parties de salles où des sorties internes entraîneraient le classement en zone 2, mais où la dilution efficace d'une atmosphère explosive ne peut être attendue à cause du manque de ventilation;
- e) les emplacements autour des ouvertures de ventilation en provenance d'une zone 1;
- f) les zones environnant les tuyaux flexibles et les manches;
- g) les zones environnant les prises d'échantillons (soupapes, etc.);
- h) les zones environnant les garnitures de pompes, compresseurs et équipements similaires lorsqu'ils sont sources de dégagement.

4.3.3 Zone 2 comprenant par exemple:

- a) les zones environnant les brides, connexions, soupapes, etc.;
- b) les zones à l'extérieur de la zone 1, autour des sorties de tuyauterie de dégazage ou de soupape de sûreté;
- c) les zones environnant les ouvertures de dégazage venant d'une zone 2.

4.3.4 Pour les installations de forage, voir 4.2.

- g) semi-enclosed derricks to the extent of their enclosure above the drill floor or to a height of 3 m above the drill floor, whichever is the greater;
- h) air locks between a zone 1 and a non-hazardous area.

4.2.4 Area classification relevant to production test facilities shall be carried out in accordance with the requirements of 4.3 and 4.4.

4.3 Fixed production units

Area classification of fixed offshore units, shall comply with national recommendations. IEC 60079-10 shall be taken into account.

NOTE – Unless national requirements apply, recommendations of the IMO 1989 MODU CODE should be applied.

Hazardous areas which normally apply on fixed offshore units include the following:

4.3.1 Zone 0 include, for example:

- a) areas within process apparatus developing flammable gas or vapours;
- b) areas within enclosed pressure vessels or storage tanks;
- c) areas around vent pipes which discharges continually or for long periods;
- d) areas over/near surface of flammable liquids in general.

4.3.2 Zone 1 include, for example:

- a) areas above roofs and outside sides of storage tanks;
- b) areas with a certain radius around the outlet of vent pipes, pipelines and safety valves;
- c) rooms without ventilation, with direct access from a zone 2 area;
- d) rooms or parts of rooms containing secondary sources of release, be where internal outlets indicate zone 2, but where efficient dilution of an explosive atmosphere cannot be expected because of lack of ventilation;
- e) areas around ventilation openings from a zone 1 area;
- f) area around flexible pipelines and hoses;
- g) area around sample taking points (valves, etc.);
- h) areas around seals of pumps, compressors, and similar apparatus, if primary source of release.

4.3.3 Zone 2 include, for example:

- a) area around flanges, connections, valves, etc.;
- b) areas outside of zone 1, around the outlet of vent pipes, pipelines and safety valves;
- c) areas around vent openings from the zone 2 area.

4.3.4 For drilling facilities, see 4.2.

4.4 Unités mobiles de production

La classification des zones des unités mobiles de production doit satisfaire aux recommandations nationales. La CEI 60079-10 doit être prise en considération.

NOTE – Sauf si des règles nationales s'appliquent, les recommandations du CODE MODU 1989 de l'OMI s'appliquent.

4.5 Dispositions applicables aux unités mobiles et fixes en mer

4.5.1 Les tuyauteries sans bride, connexion, soupape ou accessoire similaire ne doivent pas être considérées comme sources de dégagement.

4.5.2 Si les circonstances l'indiquent, certaines salles ou zones devront être classées dans une zone plus dangereuse que ce qui est indiqué dans les exemples présents.

4.5.3 Certaines salles ou zones peuvent selon certaines circonstances et/ou lorsque des précautions spéciales sont prises, être classées dans une zone moins dangereuse que ce qui est indiqué dans les exemples présents. De telles circonstances spéciales peuvent être, par exemple, la présence d'écran ou des dispositions de ventilation renforcées.

4.5.4 Des salles fermées, sans ventilation, ayant des ouvertures sur une zone comportant des risques d'explosion, doivent être traitées comme celle-ci, ou comme une zone plus dangereuse.

4.6 Ouvertures, accès et conditions de ventilation influant sur l'étendue des zones dangereuses

Sauf si elles sont justifiées sur le plan de l'exploitation, des portes d'accès ou autres ouvertures ne doivent pas être prévues entre un local non dangereux et une zone dangereuse ou entre un local de la zone 2 et un local de la zone 1. Lorsque de telles portes d'accès ou d'autres ouvertures sont prévues, tout local fermé, non mentionné en 4.2.2, 4.2.3, 4.3.2, et 4.3.3 qui communique directement avec l'un quelconque des emplacements de la zone 1 ou de la zone 2, appartient à la même catégorie que cet emplacement, sauf dans les cas qui suivent:

4.6.1 Un local fermé disposant d'un accès direct vers un emplacement quelconque de la zone 1 peut être considéré comme appartenant à la zone 2 si:

- a) l'accès est muni d'une porte étanche aux gaz à fermeture automatique ouvrant sur le local en zone 2;
- b) la ventilation est telle que, lorsque la porte est ouverte, la circulation d'air s'effectue de ce local en zone 2 vers l'emplacement de la zone 1;
- c) la diminution de la ventilation déclenche une alarme à un poste gardé.

4.6.2 Un local fermé disposant d'un accès direct vers un emplacement quelconque de la zone 2 n'est pas considéré comme dangereux si:

- a) l'accès est muni d'une porte étanche aux gaz, à fermeture automatique, ouvrant sur le local non dangereux;
- b) la ventilation est telle que, lorsque la porte est ouverte, la circulation d'air s'effectue du local non dangereux vers l'emplacement de la zone 2,
- c) toute diminution de la ventilation déclenche une alarme à un poste gardé.

4.6.3 Un local fermé disposant d'un accès direct vers un emplacement quelconque de la zone 1 n'est pas considéré comme dangereux si:

- a) l'accès est muni de deux portes étanches aux gaz, à fermeture automatique, constituant un sas à air;
- b) le local est ventilé de façon à être maintenu en surpression par rapport au local dangereux;
- c) toute diminution de la surpression déclenche une alarme à un poste gardé.

4.4 *Mobile production units*

Area classification of mobile production units shall comply with national recommendations. IEC 60079-10 shall be taken into account.

NOTE – Unless national requirements apply, recommendations of the IMO 1989 MODU CODE should be applied.

4.5 *Provisions regarding mobile and fixed offshore units*

4.5.1 Pipelines without flanges, connections, valves or other similar fittings shall not be regarded as a source of release.

4.5.2 Certain areas and rooms shall, if so indicated by the circumstances, be classified as a more hazardous zone than set out in these examples.

4.5.3 Certain areas and rooms may under certain circumstances and/or when special precautions are taken, be classified as a less hazardous zone than indicated by these examples. Such special circumstances may be, for example, shielding or reinforced ventilation arrangements.

4.5.4 Enclosed rooms, without ventilation, with openings to an area with explosion risks, shall be designated as the same, or as a more hazardous zone than such an area.

4.6 *Openings, access and ventilation conditions affecting the extent of hazardous areas*

Except for operational reasons, access doors or other openings shall not be provided between a non-hazardous space and a hazardous area or between a zone 2 space and a zone 1 space. Where such access doors or other openings are provided, any enclosed space not referred to under 4.2.2, 4.2.3, 4.3.2 or 4.3.3 and having a direct access to any zone 1 or zone 2 location becomes the same zone as that location with the exceptions which follow.

4.6.1 An enclosed space with a direct access to any zone 1 location can be considered as zone 2 if:

- a) the access is fitted with a self-closing gas-tight door opening into the zone 2 space;
- b) ventilation is such that the air flow with the door open is from the zone 2 space into the zone 1 location;
- c) loss of ventilation sets off an alarm at a manned station.

4.6.2 An enclosed space with direct access to any zone 2 location is not considered hazardous if:

- a) the access is fitted with a self-closing gas-tight door that opens into the non-hazardous space, and
- b) ventilation is such that the air flow with the door open is from the non-hazardous space into the zone 2 location, and
- c) loss of ventilation sets off an alarm at a manned station.

4.6.3 An enclosed space with direct access to any zone 1 location is not considered hazardous if:

- a) the access is fitted with two self-closing gas-tight doors forming an air lock;
- b) the space has ventilation overpressure in relation to the hazardous space;
- c) loss of ventilation overpressure sets off an alarm at a manned station.

Lorsque l'autorité compétente considère que les dispositifs de ventilation du local que l'on veut non dangereux sont suffisants pour empêcher toute entrée de gaz à partir de l'emplacement de la zone 1, les deux portes étanches aux gaz, à fermeture automatique, qui constituent un sas à air peuvent être remplacées par une seule porte étanche aux gaz, à fermeture automatique, ouvrant vers l'emplacement non dangereux et ne comportant pas de dispositif de retenue.

4.6.4 Des notices précisant qu'il y a lieu de maintenir les portes fermées doivent être apposées chaque fois que l'une des dispositions précitées est adoptée.

5 Systèmes électriques

5.1 Sources d'énergie électrique

Les sources d'énergie électriques et leurs tableaux, les centraux de commande des moteurs, etc, ne doivent pas, normalement, être situés en zones dangereuses.

Les groupes générateurs, les tableaux et les batteries d'accumulateurs doivent être séparés de toute zone 0 par des cofferdams ou par des espaces équivalents, et des autres zones dangereuses par des cloisons en acier étanches aux gaz. Les moyens d'accès entre de tels locaux doivent être conformes à 4.6.

5.2 Systèmes de distribution

5.2.1 Généralités

Les systèmes de distribution des installations électriques des unités en mer doivent remplir les conditions établies dans la future CEI 61892-2¹⁾. Les dispositions additionnelles applicables aux systèmes de distribution sont indiquées ci-dessous.

5.2.2 Détection des défauts de masse

5.2.2.1 Un ou plusieurs dispositifs doivent être installés pour surveiller en permanence la résistance d'isolement de tout système de distribution isolé primaire et secondaire; ces dispositifs doivent déclencher une alarme audible et visuelle en cas de baisse anormale du niveau d'isolement.

Les systèmes alimentés par un seul transformateur alimentant un, deux ou plusieurs consommateurs ou un réseau d'étendue limitée ne sont pas considérés comme des systèmes secondaires de distribution et en conséquence lesdits dispositifs ne sont pas requis.

5.2.2.2 Pour les systèmes mis à la terre à travers une impédance, une surveillance du courant de fuite et une alarme ou une disconnexion automatique par des dispositifs de protection doivent être installés.

5.3 Protection électrique

5.3.1 Les circuits et les appareils électriques situés dans des emplacements dangereux, excepté ceux de sécurité intrinsèque, doivent être équipés de moyens permettant d'assurer la coupure dans le temps le plus court possible, en cas de surcharge, court-circuit ou défaut à la terre.

Les systèmes de protection doivent être tels que le réenclenchement automatique en condition de défaut soit empêché (par exemple réarmement manuel). En zone 2, les dispositifs de protection contre les surcharges peuvent comporter un système de réarmement automatique. Une protection convenable doit être prévue lorsqu'un danger pourrait résulter de la possibilité, pour un matériel électrique triphasé, d'être soumis à une surintensité au cours d'un fonctionnement monophasé.

¹⁾ A l'étude. Avant la publication de la future CEI 61892-2: *Conception des systèmes*, il est fait référence à la CEI 60092-201.

Where ventilation arrangements of the intended non-hazardous space are considered sufficient by the appropriate authority to prevent any ingress of gas from the zone 1 location, the two self-closing doors forming an air lock may be replaced by a single self-closing gastight door which opens into the non-hazardous location and has no hold-back device.

4.6.4 Notices warning that the doors are to be kept closed shall be fitted whenever any of the above arrangements are adopted.

5 Electrical systems

5.1 Sources of electrical power

Sources of electrical power and their section boards and distribution boards, etc., shall normally not be located in hazardous areas.

The generating plant, switchboards and batteries shall be separated from any zone 0 by cofferdams or equivalent spaces and from other hazardous areas by gas-tight steel divisions. Access between such spaces shall comply with 4.6.

5.2 Distribution systems

5.2.1 General

Distribution systems for electrical installations in offshore units shall comply with provisions stated in the future IEC 61892-2 ¹⁾. Additional provisions for distribution systems in hazardous areas are given below.

5.2.2 Earth fault detection

5.2.2.1 A device, or devices, shall be installed to monitor continuously the insulation resistance to earth of every insulated primary and secondary distribution systems and to give audible and visual alarm at a manned position in the event of an abnormally low level of insulation resistance.

Systems fed by single transformers supplying one, two or several consumers or systems of limited extension are not considered as secondary distribution systems and therefore the said device is not required.

5.2.2.2 For impedance earthed systems, earth leakage monitoring and an alarm or automatic disconnection via earth leakage protection devices shall be provided.

5.3 Electrical protection

5.3.1 Electrical circuits and apparatus in hazardous areas, except intrinsically safe circuits and apparatus, shall be provided with means to ensure disconnection in the shortest practical time in the event of overload, short circuit or earth fault conditions.

The protective systems shall be arranged so that automatic reconnection under fault conditions is prevented (for example manual reset). In zone 2 the overload protective devices may have an automatic reset. Suitable protection shall be fitted where danger could result from the possibility that three-phase electrical apparatus may be subject to excess current during single-phase operation.

¹⁾ Under consideration. Before the future IEC 61892-2: *System design* is published, reference is made to IEC 60092-201.

5.3.2 Lorsque la coupure automatique d'un équipement peut comporter un risque plus grand que le seul risque d'inflammation, un ou des dispositifs d'alerte peuvent être utilisés en variante à la coupure automatique à condition que son ou leur fonctionnement soit immédiatement apparent et suivi d'une action corrective rapide.

5.4 Conditions d'urgence occasionnées par le forage

5.4.1 Dans l'éventualité de conditions exceptionnelles dans lesquelles le risque d'explosion est susceptible de s'étendre au-delà des zones décrites en 4.2, des dispositifs particuliers, permettant le déclenchement sélectif ou l'arrêt du matériel suivant, doivent être prévus:

- a) systèmes de ventilation sauf les ventilateurs fournissant l'air comburant aux machines d'entraînement des génératrices;
- b) machines primaires d'entraînement des génératrices y compris leurs systèmes de ventilation;
- c) machines d'entraînement des génératrices de secours.

5.4.2 La coupure ou l'arrêt doit être possible depuis au moins deux emplacements stratégiques, l'un étant situé en dehors des zones dangereuses.

5.4.3 Les systèmes d'arrêt prescrits par 5.4.1 doivent être conçus pour que le risque d'arrêt inopiné par dysfonctionnement d'un système d'arrêt ainsi que celui d'arrêt résultant d'une commande par inadvertance soient minimales.

5.4.4 Les appareils installés dans des locaux autres que fermés et capables de fonctionner après coupure doivent être appropriés pour une installation en zone 2. Les mêmes appareils situés en local fermé doivent être appropriés à leur application à la satisfaction de l'autorité compétente.

Les fonctions suivantes, au minimum, doivent être disponibles après un arrêt d'urgence:

- éclairage de secours requis par 5.3.6.1.1 à 5.3.6.1.4 du CODE MODU 1989 de l'OMI pour une demi-heure;
- système de commande du dispositif anti-éruption;
- système d'alarme générale;
- système d'annonces publiques;
- installations de radiocommunications alimentées par batterie.

5.5 Coupure d'urgence

5.5.1 Dans l'éventualité d'une situation d'urgence, comme celle qui est créée par une éruption de puits, les zones dangereuses sont susceptibles de s'étendre au-delà de celles qui sont décrites en 4.2 ou 4.3, et tout matériel appelé à être utilisé dans de telles conditions doit être protégé selon les recommandations nationales.

Des dispositions sont à prendre pour assurer la coupure sélective des:

- a) systèmes de ventilation;
- b) auxiliaires électriques non essentiels;
- c) auxiliaires électriques essentiels;
- d) machines d'entraînement des générateurs;
- e) appareils de secours sauf ceux mentionnés en 5.4.4.

NOTE – Pour des projets d'une conception particulière, d'autres moyens peuvent être pris en considération pour assurer la sécurité.

5.3.2 In circumstances where automatic disconnection of the electrical apparatus may introduce a safety risk which is more dangerous than that arising from the risk of ignition alone, a warning device (or devices) may be used as an alternative to automatic disconnection, provided that operation of the warning device (or devices) is immediately apparent so that prompt remedial action will be taken.

5.4 *Emergency conditions due to drilling operations*

5.4.1 In view of exceptional conditions in which the explosion hazard may extend outside the zones specified in 4.2, special arrangements shall be provided to facilitate the selective disconnection or shutdown of:

- a) ventilation systems, except fans necessary for supplying combustion air to prime movers for the production of electrical power;
- b) main generator prime movers, including the ventilation systems for these;
- c) emergency generator prime movers.

5.4.2 Disconnection or shut-down shall be possible from at least two strategic locations, one of which shall be outside hazardous areas.

5.4.3 Shutdown systems that are provided to comply with 5.4.1 shall be so designed that the risk of unintentional stoppages caused by malfunction in a shutdown system and the risk of inadvertent operation of a shutdown are minimized.

5.4.4 Apparatus which are located in spaces other than enclosed spaces and which is capable of operation after shut-down shall be suitable for installation in zone 2 locations. Such apparatus which is located in enclosed spaces shall be suitable for its intended application to the satisfaction of the relevant authority.

At least the following facilities shall be operable after an emergency shut-down:

- emergency lighting as required by 1989 IMO MODU CODE 5.3.6.1.1 to 5.3.6.1.4 for half an hour;
- blow-out preventer control system;
- general alarm system;
- public address system;
- battery supplied radiocommunication installations.

5.5 *Emergency switch-off*

5.5.1 In the event of an emergency situation such as a well 'blow out', the hazardous areas are likely to extend beyond those described in 4.2 and in 4.3 and any apparatus which needs to be operated during such conditions shall be explosion protected in accordance with national recommendations.

Arrangements are to be provided to ensure the selective disconnection of:

- a) ventilation systems;
- b) non-essential electrical apparatus;
- c) essential electrical apparatus;
- d) generator prime movers;
- e) emergency apparatus except that mentioned in 5.4.4.

NOTE – For particular design concepts, other ways of ensuring safety may be considered.

5.5.2 L'installation électrique doit comporter au moins un appareil de sectionnement conforme à la CEI 60364-4-46, situé en zone non dangereuse, lorsque la source d'alimentation se trouve en zone non dangereuse.

5.5.3 En plus des exigences de 5.5.2, il doit être possible de mettre hors tension le matériel électrique à partir de tout endroit approprié dans l'éventualité où son maintien sous tension présenterait un risque (par exemple propagation d'un incendie). Les matériels électriques qui doivent être maintenus en fonctionnement pour prévenir un danger supplémentaire ne doivent pas être inclus dans le circuit d'arrêt d'urgence.

5.6 Protection de sécurité

On doit prendre en considération:

- les chocs électriques;
- les effets thermiques;
- les surcharges de courant;
- le sectionneur et la commande.

5.7 Protection contre les étincelles dangereuses

5.7.1 Dangers provenant des parties actives

Afin d'éviter la formation d'étincelles susceptibles d'enflammer l'atmosphère explosive gazeuse, tout contact des parties actives nues autres que de sécurité intrinsèque doit être empêché.

Lorsque cette règle n'est pas satisfaite à la construction, d'autres précautions doivent être prises. Dans certains cas, un panneau d'avertissement peut être suffisant.

5.7.2 Dangers provenant des masses et des éléments conducteurs extérieurs

Il est impossible de traiter dans la présente norme tous les schémas possibles mais les principes dont la sécurité dépend sont la limitation des courants à la terre (amplitude et/ou durée) dans les infrastructures ou dans les enveloppes et la prévention de potentiels élevés dans les conducteurs d'équipotentialité.

NOTE – Des recommandations sur les systèmes d'énergie acceptables sont données dans la future CEI 61892-2.

5.7.2.1 Si un schéma de réseau avec neutre à la terre est utilisé, le type de schéma TN-S, dans lequel le conducteur neutre (N) et le conducteur de protection (PE) sont séparés dans l'ensemble du schéma, doit être utilisé.

Dans un emplacement dangereux, le conducteur neutre et le conducteur de protection ne doivent être ni connectés entre eux, ni combinés en un seul conducteur.

Un schéma de type TN-C, dans lequel les fonctions de neutre et de protection sont combinées en un seul conducteur dans l'ensemble du réseau, n'est pas autorisé dans les emplacements dangereux.

5.7.2.2 Si un schéma de réseau du type TT (terres séparées pour le réseau et pour les masses) est utilisé en zone 1, il doit être protégé par un dispositif à courant différentiel résiduel même s'il s'agit d'un circuit à très basse tension (inférieure à 50 V).

Le schéma de réseau du type TT n'est pas autorisé en zone 0.

5.5.2 The electrical installation shall have at least an isolation device in accordance with IEC 60364-4-46, placed in a non-hazardous area, where the source of supply is in a non-hazardous area.

5.5.3 In addition to the requirements of 5.5.2, it shall be possible to de-energize electrical apparatus from any appropriate location, if its continued energization would lead to hazards (e.g. spreading of fire). Electrical apparatus which shall continue to operate to prevent additional danger shall not be included in the emergency switch-off circuit.

5.6 Protection for safety

Consideration shall be given to:

- electric shock;
- thermal effects;
- overcurrent;
- isolating and switching.

5.7 Protection from dangerous sparking

5.7.1 Dangers from live parts

In order to avoid the formation of sparks liable to ignite the explosive gas atmosphere, any contact with bare live parts other than intrinsically safe parts shall be prevented.

Where this requirement is not met by construction, other precautions shall be taken. In certain cases a warning label may be sufficient.

5.7.2 Dangers from exposed and extraneous conductive parts

It is impracticable to cover all possible systems in this standard, but the basic principles on which safety depends are the limitation of earth fault currents (magnitude and/or duration) in frameworks or enclosures and the prevention of elevated potentials on equipotential bonding conductors.

NOTE – Guidance on permissible power systems is given in the future IEC 61892-2.

5.7.2.1 If a power system with an earthed neutral is used, the type TN-S system, with separate neutral (N) and protective conductor (PE) throughout the system shall be used.

The neutral and the protective conductor shall not be connected together, or combined in a single conductor, in a hazardous area.

A power system of type TN-C, having combined neutral and protective functions in a single conductor throughout the system, is not allowed in hazardous areas.

5.7.2.2 If a type TT power system (separate earths for power system and exposed conductive parts) is used in zone 1, it shall be protected with a residual current device even if it is an extra-low voltage circuit (below 50 V).

The type TT power system is not permitted in zone 0.

5.7.2.3 Dans un schéma de réseau IT (neutre isolé de la terre ou mis à la terre par une impédance), un dispositif de contrôle d'isolement doit être utilisé pour indiquer le premier défaut à la terre. Une installation située en zone 0 doit être instantanément déclenchée en cas de premier défaut à la terre, soit par le dispositif de contrôle d'isolement, soit par un dispositif à courant différentiel résiduel.

5.7.2.4 Dans les réseaux de tous niveaux de tension installés en zone 0, l'attention doit être portée sur la limitation du courant de défaut tant en amplitude qu'en durée. Une protection instantanée contre les défauts à la terre doit être installée.

NOTE – Il peut aussi être nécessaire d'installer des protections instantanées contre les défauts à la terre pour certaines applications en zone 1.

5.7.3 *Egalisation des potentiels*

Afin d'éviter la formation d'étincelles dangereuses entre les structures métalliques des ouvrages, une égalisation de potentiels est toujours exigée pour les installations en zones 0 et 1, et peut être nécessaire pour les installations en zone 2. C'est pourquoi tous les éléments conducteurs extérieurs exposés doivent être reliés au système de liaison équipotentielle. Les liaisons équipotentielles peuvent comprendre des conducteurs de protection, des conduits, des gaines métalliques de câbles, des armures en fils d'acier et des structures métalliques, mais ne doivent pas comprendre de conducteurs de neutre.

Les enveloppes n'ont pas à être séparément reliées aux liaisons équipotentielles si elles sont fixées solidement aux structures métalliques ou canalisations reliées aux liaisons équipotentielles et si elles ont un contact métallique avec elles.

NOTES

1 Pour de plus amples informations, voir l'article 413, de la CEI 60364-4-41. Cependant, il existe certaines parties d'installations électriques, telles que des matériels électriques de sécurité intrinsèque, qui ne sont pas prévues pour être reliées au système de liaisons équipotentielles.

2 Il convient d'apporter une attention particulière à l'égalisation des potentiels entre des structures électriquement séparées, par exemple entre une unité fixe et un navire, ou lorsque des brides isolées sont utilisées pour le raccordement de tuyauteries.

5.7.4 *Electricité statique*

Lors de la conception des installations électriques, les effets de l'électricité statique doivent être pris en compte.

NOTE – En l'absence de réglementation internationale sur la protection contre l'électricité statique, il convient d'appliquer les normes nationales ou autres.

5.7.5 *Protection contre la foudre*

Lors de la conception des installations électriques, les effets de l'action de la foudre doivent être pris en compte.

NOTE – En l'absence de réglementation internationale sur la protection contre la foudre, il convient d'appliquer les normes nationales ou autres.

5.7.6 *Pièces métalliques avec protection cathodique*

Les pièces métalliques avec protection cathodique situées dans des emplacements dangereux sont des éléments conducteurs actifs qui doivent être considérés comme étant potentiellement dangereux (spécialement si elles sont munies d'un système à courant cathodique imposé) en dépit de leur potentiel négatif bas. Dans les emplacements de zone 0, la protection cathodique des pièces métalliques ne doit pas être employée sauf si elle est spécialement conçue pour cette application.

NOTE – En l'absence de réglementation internationale sur la protection cathodique, il convient d'appliquer les normes nationales ou autres.

5.7.2.3 For an IT power system (neutral isolated from earth or earthed through impedance), an insulation monitoring device shall be used to indicate the first earth fault. An installation in zone 0 shall be disconnected instantaneously in case of the first earth fault, either by the insulation monitoring device or by a residual current device.

5.7.2.4 For power systems at all voltage levels installed in zone 0, attention shall be paid to the limitation of earth fault currents in magnitude and duration. Instantaneous earth fault protection shall be installed.

NOTE – It may also be necessary to provide instantaneous earth fault protection for applications in zone 1.

5.7.3 *Potential equalization*

To avoid dangerous sparking between metallic parts of structures, potential equalization is always required for installations in zone 0 and zone 1 and may be necessary for installations in zone 2. Therefore, all exposed and extraneous conductive parts shall be connected to the equipotential bonding system. The bonding system may include protective conductors, conduits, metal cable sheaths, steel wire armouring and metallic parts of structures, but shall not include neutral conductors.

Enclosures need not be separately connected to the equipotential bonding system if they are firmly secured to and are in metallic contact with structural parts or piping which are connected to the equipotential bonding system.

NOTES

- 1 For additional information see clause 413 of IEC 60364-4-41. However, there are certain parts of electrical installations, for example some intrinsically safe electrical apparatus, which are not intended to be connected to the equipotential bonding system.
- 2 Special consideration should be given to potential equalization between electrically separate structures, for example between a fixed unit and a vessel, or where insulated flanges are used to connect pipelines.

5.7.4 *Static electricity*

In the design of electrical installations, account shall be taken of effects due to static electricity.

NOTE – In the absence of international codes on protection against static electricity, national or other standards should be followed.

5.7.5 *Lightning protection*

In the design of electrical installations, account shall be taken of the effects due to lightning activity.

NOTE – In the absence of international codes on lightning protection, national or other standards should be followed.

5.7.6 *Cathodically protected metallic parts*

Cathodically protected metallic parts located in hazardous areas are live extraneous conductive parts, which shall be considered potentially dangerous (especially if equipped with the impressed current method) despite their low negative potential. No cathodic protection shall be provided for metallic parts in zone 0 unless it is specially designed for this application.

NOTE – In the absence of international codes on cathodic protection, national or other standards should be followed.

5.7.7 Rayonnement électromagnétique

Les effets des rayonnements électromagnétiques importants doivent être pris en compte.

5.8 Danger propre aux pièces en rotation

On doit prendre en considération la possibilité d'étincelage entre les pièces de ventilateurs en rotation, et leurs enveloppes et autres parties mobiles.

6 Matériel électrique

6.1 Généralités

Les exigences générales pour le matériel sont indiquées dans la future CEI 61892-3²⁾, et les dispositions ci-dessous sont des règles complémentaires concernant les appareils en zones dangereuses.

6.2 Choix des équipements électriques

Afin de choisir le matériel électrique approprié aux emplacements dangereux, les renseignements suivants sont nécessaires:

- a) classification de l'emplacement dangereux, voir article 4;
- b) température d'inflammation du gaz ou de la vapeur concerné, voir 6.2.2;
- c) lorsque cela est applicable, le classement du gaz ou de la vapeur en relation avec le groupe du matériel électrique, conformément à 6.2.3;

NOTE – Pour certains modes de protection tels que suppression interne, immersion dans l'huile, remplissage pulvérulent, sécurité augmentée, seules la classification de l'emplacement et la température d'inflammation sont nécessaires.

- d) influences externes et températures ambiantes, voir 6.2.4 et 6.2.5.

6.2.1 Choix en fonction de la classification de l'emplacement

Le matériel électrique doit être choisi en fonction de la catégorie de zone dangereuse dans laquelle il fonctionnera. L'article 4 donne des instructions pour la classification des zones.

6.2.2 Choix en fonction de la température d'inflammation du gaz ou de la vapeur

Le matériel électrique doit être choisi de façon que sa température maximale de surface ne dépasse pas la température d'inflammation de tout gaz ou vapeur qui peut être présent.

Les symboles des classes de température qui peuvent être marqués sur le matériel électrique ont la signification indiquée dans le tableau 1 ci-après.

²⁾ A l'étude. Avant la publication de la future CEI 61892-3: *Matériel*, il est fait référence à la série CEI 60092-300.

5.7.7 *Electromagnetic radiation*

Account shall be taken of the effects due to strong electromagnetic radiation.

5.8 *Danger from rotating parts*

Consideration shall be given to the possibility of sparking between rotating parts of electrical fans and their enclosures.

6 **Electrical equipment**

6.1 *General*

General requirements for equipment are stated in the future IEC 61892-3²⁾ and provisions set out below are additional requirements for apparatus in hazardous areas.

6.2 *Selection of electrical apparatus*

In order to select the appropriate electrical apparatus for hazardous areas the following information is required:

- a) classification of the hazardous area, see clause 4;
- b) the ignition temperature of the gas or vapour involved, see 6.2.2;
- c) where applicable, the gas or vapour classification in relation to the group of the electrical apparatus according to 6.2.3;

NOTE – For some types of protection, for example pressurization, oil-immersion, sand-filling and increased safety, only the area classification and ignition temperature are required.

- d) external influences and ambient temperature, see 6.2.4 and 6.2.5.

6.2.1 *Selection with respect to area classification*

Electrical apparatus shall be selected according to the category of hazardous zones in which it is to operate. Clause 4 provides guidance for the area classification.

6.2.2 *Selection with respect to ignition temperature of the gas or vapour*

The electrical apparatus shall be so selected that its maximum surface temperature will not reach the ignition temperature of any gas or vapour which may be present.

Symbols for the temperature classes which may be marked on the electrical apparatus have the meaning indicated in table 1 hereafter.

²⁾ Under consideration. Before the future IEC 61892-3: *Equipment*, is published, reference is made to the IEC 60092-300 series.

Tableau 1 – Relation entre les classes de températures, les températures de surface et les températures d'inflammation

Classe de température du matériel électrique	Température maximale de surface du matériel électrique	Température d'inflammation du gaz ou de la vapeur
T1	450 °C	>450 °C
T2	300 °C	>300 °C
T3	200 °C	>200 °C
T4	135 °C	>135 °C
T5	100 °C	>100 °C
T6	85 °C	>85 °C

6.2.3 Choix en fonction du classement du gaz ou de la vapeur

Les enveloppes antidéflagrantes et le matériel électrique intrinsèque doivent être choisis conformément à la CEI 60079-12.

6.2.4 Influences externes

Les matériels électriques doivent être protégés contre les influences externes (par exemple contraintes chimiques, mécaniques et thermiques) auxquelles ils peuvent être soumis. Cette protection doit être telle que le mode de protection soit maintenu lorsque le matériel électrique est soumis aux influences externes spécifiées.

6.2.5 Températures ambiantes

Le matériel électrique doit être utilisé dans les limites des températures ambiantes pour lesquelles il est conçu.

Si le marquage du matériel électrique ne comporte pas une plage de températures ambiantes, ce matériel doit seulement être utilisé dans la plage de températures allant de –20 °C à +40 °C.

Si le marquage du matériel électrique comporte une plage de températures ambiantes, ce matériel doit seulement être utilisé dans cette plage de températures.

6.3 Matériels certifiés de sécurité

Lorsque référence est faite dans ce qui suit à un «matériel certifié de sécurité», il faut entendre un matériel électrique pour lequel des garanties satisfaisantes sont fournies aux autorités compétentes au sujet de la sécurité de leur fonctionnement dans l'atmosphère inflammable considérée.

De telles garanties doivent être fournies sous la forme de certificats d'essais, de certificats de conformité ou de documents équivalents délivrés par des institutions indépendantes et compétentes, et établis sur des bases au moins équivalentes à celles de la CEI 60079.

Lors du choix des types de matériels certifiés de sécurité à utiliser pour les différentes applications, une attention doit être accordée aux conditions particulières à bord d'une plateforme, à la nécessité d'une maintenance satisfaisante et à la nécessité d'opérations d'entretien peu fréquentes.

Table 1 – Relationship between the temperature classes, surface temperatures and ignition temperatures

Temperature class of electrical apparatus	Maximum surface temperature of electrical apparatus	Ignition temperature of gas or vapour
T1	450 °C	>450 °C
T2	300 °C	>300 °C
T3	200 °C	>200 °C
T4	135 °C	>135 °C
T5	100 °C	>100 °C
T6	85 °C	>85 °C

6.2.3 Selection with respect to the classification of gas or vapour

Flameproof enclosures and intrinsically safe electrical apparatus shall be selected according to IEC 60079-12.

6.2.4 External influences

Electrical apparatus shall be protected against the external influences (e.g. chemical, mechanical and thermal stresses) to which it may be subjected. This protection shall be such that the type of protection is maintained when the electrical apparatus is used under the specified external influences.

6.2.5 Ambient temperature

The electrical apparatus shall be used within the limits of ambient temperature for which it is designed.

If the marking of the electrical apparatus does not include an ambient temperature range the apparatus shall be used only within the ambient temperature range from –20 °C to +40 °C.

If the marking of the electrical apparatus includes an ambient temperature range, this apparatus shall be used only within this range.

6.3 Certified safe type apparatus

Where reference is made hereinafter to apparatus of a 'certified safe type', it means electrical apparatus for which satisfactory guarantees are furnished to the appropriate authorities concerning the safety of its operation in the flammable atmosphere(s) concerned.

Such guarantees shall be supplied in the form of test certificates, certificate of conformity or equivalent documentation issued by independent and competent authority and established on a basis at least equivalent to that of IEC 60079.

In choosing the types of certified safe apparatus to be used for the various applications, consideration shall be given to the particular conditions on board offshore units, to the necessity of satisfactory maintenance and to the necessity that the apparatus shall not require frequent maintenance.

NOTES

- 1 Suivant le service prévu et les prescriptions de ce paragraphe, un matériel certifié de sécurité peut être constitué de composants dont les types de protection sont différents.
- 2 Il convient que la protection des enveloppes des appareils contre la pénétration soit appropriée à leur emplacement (voir la future CEI 61892-2).

Les types de matériels certifiés de sécurité, mentionnés ci-après, peuvent être pris en considération:

a) luminaires

- à surpression interne, type «p»;
- antidéflagrants, type «d»;
- à sécurité augmentée, type «e».

b) boîtes de raccordement

- antidéflagrantes, type «d»;
- à sécurité augmentée, type «e».

c) matériel ou circuits de conduite, de mesure, de contrôle et de transmission, y compris les émetteurs/récepteurs des appareils de radio portatifs

- à sécurité intrinsèque, type «i» (catégories «ia» et «ib»)

Dans les applications où cela est techniquement irréalisable, par exemple des vannes à solénoïde, des détecteurs de gaz, les types de protection suivants peuvent être utilisés au lieu d'appareils de catégorie «ib» lorsque cela est approuvé par l'autorité compétente:

- à surpression interne, type «p»;
- antidéflagrants, type «d»;
- à sécurité augmentée, type «e».

d) moteurs

- à sécurité augmentée, type «e», avec enveloppe antidéflagrante, type «d»;
- à surpression interne, type «p»;
- antidéflagrants, type «d»;
- à sécurité augmentée, type «e».

e) lampes portatives

- à sécurité intrinsèque, type «i», antidéflagrants, type «d», ou à sécurité augmentée, type «e», chacune possédant sa propre batterie ou pile;
- type à entraînement par air avec mise en surpression de l'enveloppe, type «p».

6.4 Matériel électrique de mode de protection «n»

Appareil électrique dont le type de protection est tel que, en fonctionnement normal, il ne puisse enflammer un mélange environnant explosif gaz/air et qu'un défaut susceptible de provoquer une inflammation ne puisse se produire.

De tels appareils doivent être construits conformément à la CEI 60079-15.

Lorsque, ci-après, référence est faite à «un matériel d'un type qui assure l'absence d'étincelles ou d'arcs et de points chauds en fonctionnement normal», un appareil électrique du type de protection «n» peut être pris en considération à condition qu'il soit conforme à la CEI 60079-15 et qu'il soit acceptable par l'autorité appropriée pour utilisation dans l'atmosphère inflammable considérée.

NOTE – Il convient que la purge des appareils du type de protection «n» après un arrêt par sécurité suivant une alarme de gaz soit étudiée, spécialement pour les enveloppes des moteurs haute tension.

NOTES

- 1 Subject to its intended duty and to the requirements of this subclause, certified safe type apparatus may consist of or contain components of different types of protection.
- 2 Ingress protection of the enclosures of apparatus should be appropriate to its location, see the future IEC 61892-2.

Such types of certified safe apparatus as mentioned below may be considered:

- a) luminaires:
 - pressurized, type "p";
 - flameproof, type "d";
 - increased safety, type "e";
- b) branch connection boxes:
 - flameproof, type "d";
 - increased safety, type "e";
- c) control measuring monitoring and communications apparatus or circuits, including portable radio transmitters/receivers:
 - intrinsically safe type i (categories "ia" and "ib").

In applications where this is technically impracticable, for example solenoid valves, gas detection sensors, the following types of protection may be considered in place of category "ib" apparatus when approved by the appropriate authority:

- pressurized, type "p";
 - flameproof, type "d";
 - increased, safety type "e".
- d) motors:
 - increased safety, type "e", with flameproof, type "d" enclosure;
 - pressurized, type "p";
 - flameproof, type "d";
 - increased safety, type "e".
 - e) portable lamps:
 - intrinsically safe, type "i", flameproof type "d", or increased safety, type "e", each with self-contained battery;
 - air-driven type with pressurized enclosure, type "p".

6.4 *Electrical apparatus with type "n" protection*

Electrical apparatus having type "n" protection, is during normal operation, not capable of igniting a surrounding explosive gas/air mixture and a fault capable of causing ignition is not likely to occur.

Such apparatus shall be constructed in accordance with IEC 60079-15.

Where reference is made hereinafter to apparatus of the type which ensures the absence of sparks or arcs and of "hot spots" during its normal operation, electrical apparatus with type of protection "n" may be considered suitable subject to its complying with IEC 60079-15 and being acceptable for use in the flammable atmosphere(s) concerned by the appropriate authority.

NOTE – Purging of electrical apparatus with type of protection "n" after an emergency shut-down due to a gas alarm should be considered, especially for high voltage motor enclosures.

6.5 Matériel électrique dans les zones dangereuses

Aucun matériel ni câblage électrique ne doit normalement être installé dans les zones dangereuses.

NOTE – Lorsqu'ils sont indispensables sur le plan de l'exploitation, les types de matériel suivants peuvent être pris en considération:

a) zone 0

Matériel certifié de sécurité intrinsèque en catégorie «ia», voir CEI 60079-11, ou matériel simple inséré dans un circuit de sécurité intrinsèque de catégorie «ia» et satisfaisant aux exigences, applicables aux matériels de sécurité intrinsèque de catégorie «ia» en matière d'enveloppe ou de facteur de sécurité et matériel spécialement certifié pour utilisation en zone 0.

b) zone 1

Matériel certifié de sécurité intrinsèque de catégorie «ia» ou «ib», voir CEI 60079-11, ou matériel simple inséré dans un circuit de sécurité intrinsèque de catégorie «ia» ou «ib».

Matériel certifié antidéflagrant.

Matériel certifié de sécurité renforcée; dans le cas des moteurs à sécurité renforcée, on doit accorder une attention particulière à l'application d'une protection adéquate pour éviter les températures trop élevées dues, par exemple, aux surintensités, au blocage de rotor ou aux durées de démarrage excessives.

Matériel de type à enveloppe sous pression jugé acceptable par l'autorité compétente.

Matériel placé dans une enveloppe remplie d'un diélectrique (par exemple, matériel à remplissage pulvérulent, type «q») et jugé acceptable par l'autorité compétente.

Chemin de câbles

c) zone 2

Tout matériel approuvé pour les emplacements de zone 0 et zone 1; matériel de mode de protection «n» (voir 6.4); tout matériel d'un type qui assure l'absence, en service normal, d'étincelles, d'arcs et de points chauds, et qui est jugé acceptable par l'autorité compétente.

6.6 Matériel portatifs

6.6.1 Le mode de protection «immersion dans l'huile» ne doit pas être utilisé pour les matériels mobiles ou transportables.

6.6.2 Les matériels électriques portatifs doivent être équipés d'un interrupteur incorporé.

NOTE – Il convient que, par suite de la probabilité des dommages qui peuvent mettre en défaut leur caractère de sécurité, les matériels électriques mobiles ou transportables soient soumis à des examens fréquents.

6.6.3 Les matériels portatifs utilisés dans les zones dangereuses doivent être certifiés de sécurité. Les câbles souples utilisés pour des matériels qui ne sont pas certifiés de sécurité ne sont pas autorisés en zones dangereuses.

6.5 *Electrical apparatus in hazardous areas*

Electrical apparatus or cables shall not normally be installed in hazardous areas.

NOTE – Where essential for operational purposes, the following types of apparatus, together with the cables required for operation of the apparatus, may be considered:

a) zone 0

Certified intrinsically safe to category "ia", see IEC 60079-11, or simple apparatus included in an intrinsically safe circuit of category "ia" and meeting the requirements for intrinsically safe equipment of category "ia" in respect of enclosure or circuit safety factor, as applicable, and apparatus specifically certified for use in zone 0.

b) zone 1

Certified intrinsically safe to category "ia" or "ib", see IEC 60079-11, or simple apparatus included in an intrinsically safe circuit of category "ia" or "ib".

Certified flameproof apparatus.

Certified increased safety apparatus; for increased safety motors, due consideration shall be given to the application of appropriate protection to prevent excessive temperatures due to, for example, overcurrent, locked rotor, extended starting periods.

Pressurized enclosure-type apparatus which is acceptable to the appropriate authority.

Apparatus in an enclosure which is filled with a dielectric (for example, sand-filled apparatus, type "q") and which is acceptable to the appropriate authority.

Through runs of cables.

c) zone 2

Any apparatus approved for zone 0 and zone 1 locations; apparatus having type of protection "n" (see 6.4); any apparatus of a type which ensures the absence of sparks and arcs and of "hot spots" during its normal operation and which is acceptable to the appropriate authority.

6.6 *Portable apparatus*

6.6.1 For portable and transportable apparatus type of protection 'oil immersion' shall not be used.

6.6.2 All hand-held apparatus shall be equipped with a built-in switch.

NOTE – Because of the likelihood of damage which may destroy its safety features, portable or transportable electrical apparatus should be subject to frequent inspections.

6.6.3 Portable apparatus used in hazardous areas shall be certified safe type. Flexible cables for portable apparatus that are not certified safe type are not permitted in hazardous areas.

7 Installation

7.1 Généralités

Le matériel électrique doit, autant que possible, être installé dans des emplacements non dangereux. Lorsque cela n'est pas possible, il doit être installé dans les emplacements les moins dangereux.

Les installations électriques dans les emplacements dangereux doivent être conformes aux exigences applicables aux installations dans les emplacements non dangereux.

NOTES

1 Les zones dangereuses peuvent être limitées dans leur étendue par des dispositions constructives, par exemple des murs ou des cloisons. Il est possible de réduire la probabilité de la présence d'une atmosphère explosive gazeuse par ventilation ou par utilisation d'un gaz de protection de sorte que les emplacements très dangereux peuvent devenir moins dangereux ou non dangereux.

2 Pour les exigences de documentation, voir 10.4.

7.2 Choix du matériel

Le choix du matériel électrique, en fonction de:

- la classification de l'emplacement dangereux;
- la température d'inflammation du gaz ou de la vapeur concernée;
- lorsque cela est applicable, du classement du gaz ou de la vapeur en relation avec le matériel électrique;
- la température ambiante et des influences externes;

doit être conforme à 6.2.

7.3 Canalisations électriques – Généralités

7.3.1 Lors de la conception des canalisations électriques et de leurs parties constructives, les conditions d'environnement de l'emplacement dangereux, y compris les facteurs mécaniques, chimiques et thermiques, doivent être pris en compte.

Les systèmes de câblage doivent satisfaire aux exigences générales indiquées par la future CEI 61892-4 ³⁾ et les exigences particulières de 7.4.

NOTE – Les circuits pour lesquels des câbles résistant au feu peuvent être exigés comprennent:

- les systèmes de détection d'incendie ou de gaz;
- les systèmes fixes de lutte contre l'incendie;
- les systèmes d'alarme générale et de diffusion au public;
- les systèmes d'arrêt par sécurité;
- l'éclairage de secours;
- les indicateurs d'état des installations.

L'utilisation de câbles résistant au feu peut être admise avec l'approbation de l'autorité compétente si le système est:

- a) autosurveillé ou fail-safe, et/ou
- b) dupliqué à l'aide de câbles suivant des trajets largement séparés.

7.4 Câblage

7.4.1 Les câbles installés en zones dangereuses doivent être pourvus d'au moins un des revêtements suivants:

- a) gaine imperméable non métallique avec revêtement métallique, tressé ou non, pour la surveillance de l'isolement et la protection mécanique;

³⁾ A l'étude. Avant la publication de la future CEI 61892-4: *Câbles*, il est fait référence à la série CEI 60092-350.

7 Installation

7.1 General

Electrical apparatus shall, as far as possible, be located in non-hazardous areas. Where it is not possible to do this it shall be located in the least hazardous area.

Electrical installations in hazardous areas shall comply with applicable requirements for installations in non-hazardous areas.

NOTES

- 1 Hazardous areas can be limited in extent by construction measures, for example by walls or dams. Ventilation or application of protective gas can reduce the probability of the presence of an explosive gas atmosphere so that areas of greater hazard can be transformed to areas of lesser hazard or to non-hazardous areas.
- 2 For documentation requirements, see 10.4.

7.2 Selection of apparatus

Selection of electrical apparatus with respect to:

- classification of the hazardous area;
- the ignition temperature of the gas or vapour involved;
- where applicable the gas or vapour classification in relation to the electrical apparatus;
- external influences and ambient temperature.

shall be in accordance with 6.2

7.3 Wiring system – General

7.3.1 When the design of a wiring system and its components are being considered, due account shall be taken of the hazardous area environment, including mechanical, chemical and thermal factors.

Cables and wiring systems shall comply with the general requirements given in the future IEC 61892-4 ³⁾, and with the special requirements given in 7.4.

NOTE – Typical circuits for which fire resistant cables may be required include:

- fire and gas detection systems,
- fixed fire fighting systems,
- general alarms and public address systems,
- emergency shut down systems,
- emergency lighting,
- installation status indicators.

The use of fire resistant cables may be waived subject to the approval of the appropriate authority, providing that the system is:

- a) self monitoring or fail-safe, and/or;
- b) duplicated with cables run via widely separated routes.

7.4 Cable wiring systems

7.4.1 All cables installed in hazardous areas shall be sheathed with at least one of the following:

- a) a non-metallic impervious sheath in combination with braiding or other metallic covering for earth fault detection and mechanical protection;

³⁾ Under consideration. Before the future IEC 61892-4: *Cables* is published, reference is made to the IEC 60092-350 series.

b) revêtement de cuivre ou d'acier inoxydable (seulement pour les câbles à isolant minéral). Des câbles à isolant minéral avec gaine d'aluminium peuvent être pris en considération pour des applications spéciales.

NOTES

1 Si des raisons d'exploitation l'exigent, des câbles flexibles sans tresse ni autre revêtement métallique peuvent être pris en considération pour l'utilisation en zone 1 et en zone 2, à condition qu'ils soient adaptés à un service très dur.

2 Le revêtement métallique tressé ou autre des câbles peut être omis dans les locaux et emplacements de zone 2.

7.4.2 Les revêtements métalliques de protection des câbles de force et d'éclairage qui traversent une zone dangereuse ou qui sont raccordés à du matériel installé dans une telle zone doivent être mis à la masse au moins à leurs extrémités. Le revêtement métallique de tous les autres câbles doit être mis à la masse à au moins une extrémité.

NOTE – Il convient de considérer spécialement les câbles monoconducteurs des systèmes c.a. ou c.c. de redresseurs ou similaires contrôlés par semiconducteurs; dans ces cas, la mise à la masse en un seul point dans la zone dangereuse peut être préférable.

7.4.3 Les câbles associés aux circuits de sécurité intrinsèque doivent être conformes à 7.9.

NOTE – Lors du choix des types de câbles et lors de leur installation, il convient de prendre toutes mesures utiles afin d'éviter que le caractère de sécurité intrinsèque des circuits ne soit compromis par des phénomènes d'induction.

7.5 Conduits

7.5.1 Les règles suivantes s'appliquent aux conduits utilisés pour le raccordement d'enveloppes antidéflagrantes lorsque ces conduits sont prévus pour résister à la pression d'explosion.

NOTE – Dans certains pays, l'utilisation des conduits est soumise à une approbation nationale.

7.5.2 Les conduits utilisés doivent être des conduits métalliques rigides filetés. Ils doivent être étirés ou soudés de façon continue et présenter une résistance mécanique suffisante pour supporter la pression d'explosion. En vue de réduire les effets de précompression de certains gaz, ils doivent être munis d'un coupe-feu:

- a) lorsqu'ils entrent ou sortent d'un emplacement dangereux;
- b) à moins de 450 mm de toute enveloppe renfermant une source d'inflammation en fonctionnement normal;
- c) à chaque enveloppe contenant des dérivations, des épissures, des raccords ou des bornes lorsque le diamètre du conduit est égal ou supérieur à 50 mm.

7.5.3 Un minimum de cinq filets doit être prévu sur le conduit afin de permettre l'engagement de cinq filets entre le conduit et l'enveloppe antidéflagrante ou entre le conduit et le raccord. Les conduits doivent être rendus étanches au niveau de tous les raccords filetés.

7.5.4 Quand les conduits sont utilisés comme conducteur de protection, les raccords vissés doivent assurer l'écoulement du courant de défaut susceptible de passer quand le circuit est protégé de façon appropriée par des fusibles ou des disjoncteurs.

7.5.5 Dans le cas où le conduit est installé dans un emplacement corrosif, des moyens de protection appropriés du conduit doivent être prévus.

7.5.6 Après la pose des câbles dans les conduits, les coupe-feu doivent être remplis d'une masse de remplissage qui ne doit pas se rétrécir lors de sa mise en oeuvre et qui doit être imperméable et insensible aux agents chimiques se trouvant dans l'emplacement dangereux.

NOTE – Les coupe-feu et la matière de remplissage sont utilisés en vue de limiter l'effet de précompression, d'empêcher la pénétration dans les conduits de gaz chauds provenant d'une enveloppe contenant une source d'inflammation et d'empêcher l'introduction du gaz dangereux dans l'emplacement non dangereux.

b) copper or stainless steel sheath (for mineral insulated cables only). Aluminium sheathed mineral insulated cables may be considered for special applications.

NOTES

1 Where necessary for operational reasons, the use of flexible cables without metallic braiding or other metallic covering may be considered for use in zone 1 and zone 2 provided such cables are suitable for extra heavy duty service.

2 Braiding and other metallic covering may be excluded from cables installed in zone 2.

7.4.2 All metallic protective coverings of power and lighting cables passing through a hazardous zone, or connected to apparatus in such a zone, shall be earthed at least at their ends. The metallic covering of all other cables shall be earthed at least at one end.

NOTE – Special consideration should be given to single core cables for a.c. and d.c. semiconductor controlled, rectifier or similar systems; in such cases earthing at a single point within the hazardous area may be preferable.

7.4.3 Cables associated with intrinsically safe circuits shall comply with 7.9.

NOTE – All necessary steps should be taken when selecting the types of cables and when installing them to prevent the intrinsically safe characteristics of the circuits being jeopardized by induction phenomena.

7.5 Conduit systems

7.5.1 The following requirements apply to conduit systems for connection of flameproof enclosures where the conduits are intended to withstand the explosion pressure.

NOTE – The use of conduit systems is, in some countries, subject to national approval.

7.5.2 Rigid threaded metal conduit shall be used. It shall be solid drawn or continuous seam welded and of adequate strength to withstand the explosion pressure. To reduce the pressure-piling effect of some gasses, it shall be provided with sealing fittings as follows:

- a) where it enters or leaves a hazardous area;
- b) within 450 mm of all enclosures containing a source of ignition in normal operation;
- c) at any enclosure containing taps, splices, joints or terminations where the conduit diameter is 50 mm or greater.

7.5.3 A minimum of five threads shall be provided on the conduit to permit the engagement of five threads between the conduit and flameproof enclosure or conduit and coupling. The conduit shall be pulled up tight at all of the threaded connections.

7.5.4 Where the conduit system is used as the protective conductor, the threaded junction shall be suitable to carry the fault current which would flow when the circuit is appropriately protected by fuses or circuit-breakers.

7.5.5 In the event that the conduit is installed in a corrosive area, appropriate protection of the conduit shall be provided.

7.5.6 After the cables are installed in the conduit, sealing fittings shall be filled with a compound which does not shrink on setting and is impervious to, and unaffected by, chemicals found in the hazardous area.

NOTE – The sealing fittings and compound are used to limit the pressure piling effect, to prevent hot gases from entering the conduit system from an enclosure containing a source of ignition, and to prevent the entrance of the hazardous gas into the non-hazardous area.

L'épaisseur de la matière de remplissage dans le coupe-feu devra être égale au diamètre intérieur du conduit mais, en aucun cas, inférieure à 16 mm.

7.5.7 Les câbles à un ou plusieurs conducteurs isolés sans gaine peuvent être utilisés dans les conduits. Cependant, lorsque le conduit contient trois câbles ou plus, la section totale présentée par les câbles, y compris leur isolation, ne doit pas être supérieure à 40 % de la section présentée par le conduit.

7.6 *Système mixte*

7.6.1 Un système mixte est une installation électrique comprenant des matériels électriques ou enveloppes spécifiquement conçus pour le raccordement de conducteurs sous conduits mais raccordés par des câbles, ou spécifiquement conçus pour un raccordement par des câbles mais raccordés par des conducteurs sous conduit.

7.6.2 Les enveloppes spécifiquement conçues pour le raccordement de conducteurs sous conduit peuvent être raccordées par des câbles conformément à l'une des méthodes d'installation suivantes, citées à titre d'exemple (voir figure 1).

Méthode 1

Le conduit métallique rigide fileté B peut être vissé dans l'orifice de l'enveloppe A. Les enveloppes antidéflagrantes doivent avoir au moins cinq filets complètement engagés. Un coupe-feu C doit être installé aussi près que possible de l'enveloppe A mais il ne doit être, en aucun cas, à plus de 450 mm de l'enveloppe. Un conduit métallique rigide fileté B est installé entre le coupe-feu C et la boîte à bornes D de l'un des modes de protection reconnus (par exemple: enveloppe antidéflagrante, sécurité augmentée). Si la distance entre le coupe-feu C et la boîte à bornes D est supérieure à 450 mm, un coupe-feu supplémentaire doit être installé. Le raccordement du câble à la boîte à bornes D doit se faire de la manière appropriée au mode de protection spécifiée de la boîte à bornes D (voir figure 1a).

Méthode 2

Un adaptateur G avec une longueur de conduit B ne dépassant pas 150 mm peut être vissé dans l'orifice fileté de l'enveloppe A sous réserve que l'adaptateur G ait le même mode de protection que l'enveloppe A. Les enveloppes antidéflagrantes doivent avoir au moins cinq filets complètement engagés. Le câble F est raccordé à la boîte à bornes D conformément aux règles de protection de la boîte à bornes D (voir figure 1b).

Méthode 3

Le câble F peut être raccordé à l'aide d'une entrée de câble E et, si nécessaire, d'une pièce de transition I, conçue en vue d'adapter le câble sur l'orifice fileté de l'enveloppe A. Lorsqu'un câble pénètre dans une enveloppe antidéflagrante A, un coupe-feu C peut être exigé (voir figure 1c).

7.6.3 Les enveloppes spécifiquement conçues pour le raccordement par câbles peuvent être raccordées par conducteurs sous conduit. Cela peut être obtenu, par exemple, par le vissage d'un conduit métallique rigide dans l'orifice de l'enveloppe prévu pour le montage d'une entrée de câble vissée. Les caractéristiques de filetage du conduit doivent être compatibles avec celles de l'enveloppe.

Néanmoins, un conduit ne doit être raccordé à une enveloppe antidéflagrante que lorsque cela est spécifiquement autorisé par la certification de l'équipement ou alors, par l'intermédiaire d'un presse-étoupe pour conduit certifié en tant que composant.

The depth of the compound in the sealing fitting shall be equal to the internal diameter of the conduit, but in no case less than 16 mm.

7.5.7 Non-sheathed insulated single or multicore cables may be used in conduit. However, when the conduit contains three or more cables the total cross-sectional area of the cables, including insulation, shall be not more than 40 % of the cross-sectional area of the conduit.

7.6 *Mixed systems*

7.6.1 A mixed system is an electrical installation consisting of electrical apparatus or enclosures specifically designed for connection to wiring in conduit but connected to cables, or specifically designed for connection to cables but connected to wiring in conduit.

7.6.2 Enclosures specifically designed to be connected by wiring in conduit may, for example, be connected to cables in accordance with one of the following installation methods (see figure 1).

Method 1

The rigid threaded metal conduit B may be threaded into the threaded entry of the enclosure A. Flameproof enclosures shall have at least five threads fully engaged. A sealing fitting C shall be installed as close as possible to the enclosure A but in no case more than 450 mm from the enclosure. A rigid threaded metal conduit B is installed between the sealing fitting C and the terminal box D having one of the recognized types of protection (e.g. flameproof enclosure, increased safety). If the distance between the sealing fitting C and terminal box D is greater than 450 mm, an additional sealing fitting shall be installed. The cable shall be connected to the terminal box D in a way that is appropriate to the specific type of protection of the terminal box D (see figure 1a).

Method 2

An adaptor G, with a length of conduit B not longer than 150 mm, may be threaded into the conduit entry of the enclosure A provided the adaptor G has the same type of protection as enclosure A. Flameproof enclosures shall have at least five threads fully engaged. The cable F is connected to the terminal box D according to the requirements of the type of protection of the terminal box D (see figure 1b).

Method 3

The cable F may be connected by means of a cable entry E with a transition fitting I, where necessary, made to adapt cable to the threaded conduit entry of the enclosure A. When a cable enters a flameproof enclosure A, a sealing fitting C may be required (see figure 1c).

7.6.3 Enclosures specifically designed to be connected by cables may be connected to wiring in conduit. This may be achieved, for example, by threading a rigid metal conduit into the hole in the enclosure intended for the mounting of a threaded cable entry. The thread characteristics of the conduit shall be compatible with those of the enclosure.

However, conduit shall only be connected to a flameproof enclosure where specifically permitted by the apparatus certification, or via a component-certified flameproof conduit sealing device.

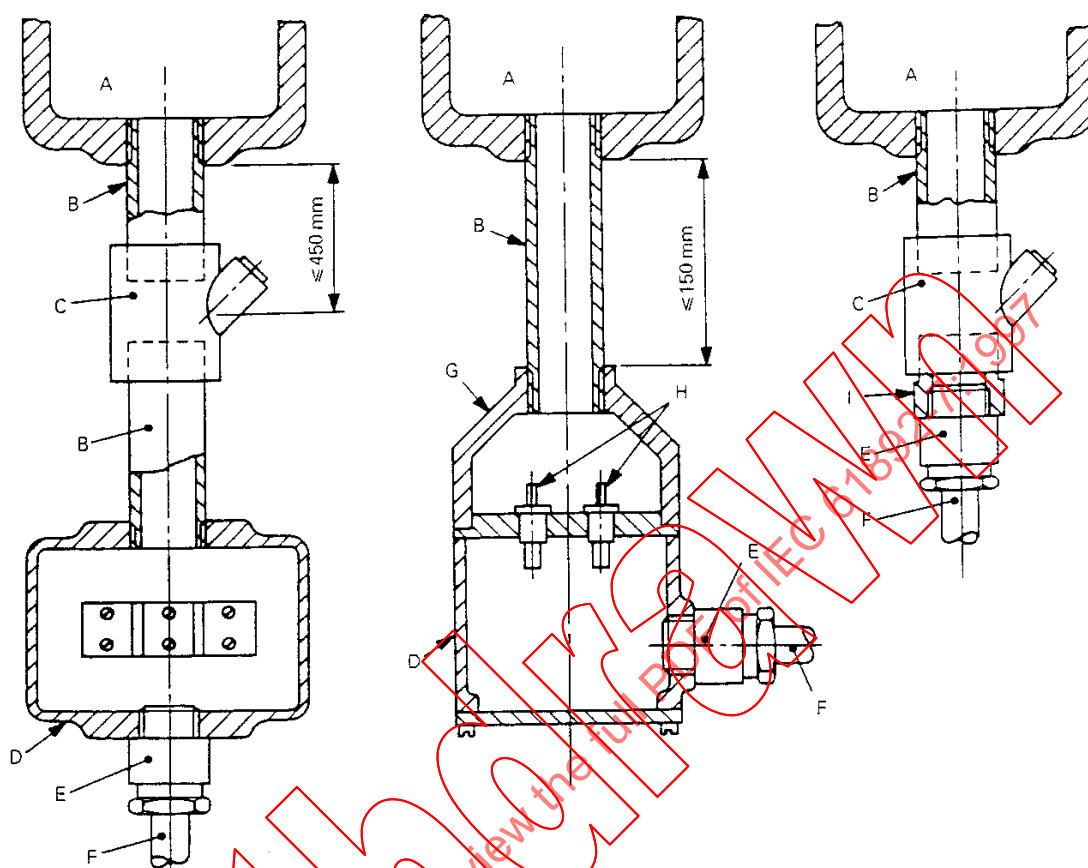


Figure 1a – Méthode 1

Figure 1b – Méthode 2

Figure 1c – Méthode 3

- A Enveloppe d'un mode de protection reconnu conformément aux parties de la CEI 60079, par exemple, enveloppe antidéflagrante
 B Conduit conforme à 7.5
 C Coupe-feu conforme à 7.5
 D Boîte à bornes d'un mode de protection reconnu conformément aux parties de la CEI 60079, par exemple mode de protection «e» ou «d»
 E Entrée de câble
 F Câble
 G Adaptateur avec traversées H et boîte à bornes D
 I Pièce de transition conçue en vue d'adapter une entrée de câble sur un orifice pour conduit, lorsqu'ils sont différents

Figure 1 – Exemples de systèmes mixtes de canalisations électriques

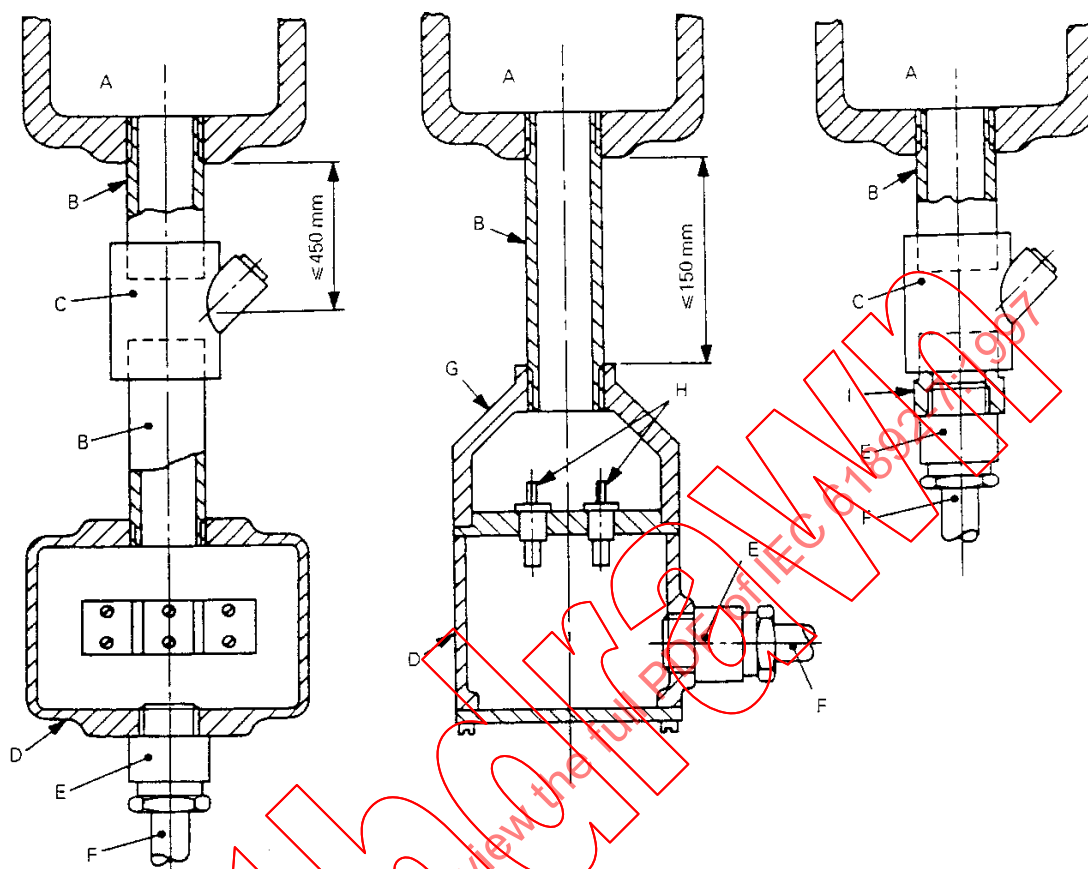


Figure 1a – Method 1

Figure 1b – Method 2

Figure 1c – Method 3

- A Enclosure with a recognized type of protection according to the IEC 60079 series, for example "flameproof enclosure"
 B Conduit according to 7.5
 C Sealing according to 7.5
 D Terminal box with a recognized type of protection according to the IEC 60079 series, for example type of protection "e" or "d"
 E Cable entry
 F Cable
 G Adapter with bushing H and terminal box D
 I Transition fitting made to adapt a cable entry where these are different

Figure 1 – Examples of mixed wiring systems

7.7 *Matériel en zones dangereuses*

Le matériel en zones dangereuses doit remplir les exigences de l'article 6.

7.8 *Canalisations électriques en zone 0*

Les canalisations électriques en zone 0 doivent satisfaire aux exigences suivantes:

7.8.1 Les systèmes de sécurité intrinsèque doivent être installés conformément aux règles générales, telles qu'elles sont spécifiées en 7.9, mais des règles spéciales peuvent, en outre, s'appliquer pour la zone 0.

7.8.2 Les installations électriques qui ne sont pas de sécurité intrinsèque doivent répondre aux règles ci-après.

La probabilité en zone 0 d'effets nuisibles dus à l'environnement est telle que les câbles sans protection supplémentaire ne doivent pas être utilisés. La protection supplémentaire exigée peut être mécanique, électrique ou contre les effets dus à l'environnement selon les conditions d'emploi.

Une attention particulière doit être donnée aux effets des décharges atmosphériques et aux différences entre les potentiels de terre.

Les canalisations électriques sous conduit, installées conformément à 7.5, conviennent pour la zone 0.

7.9 *Installations électriques de sécurité intrinsèque*

Une philosophie de l'installation fondamentalement différente doit être reconnue lors de l'installation de circuits de sécurité intrinsèque. Par comparaison avec tous les autres types d'installations, pour lesquels des précautions sont prises pour enfermer l'énergie électrique dans le système installé de telle sorte que l'environnement dangereux ne puisse être enflammé, l'intégrité d'un circuit de sécurité intrinsèque doit être protégée contre l'influence de l'énergie provenant d'autres sources électriques, de telle sorte que la limitation à un niveau sûr de l'énergie du circuit ne soit dépassée ni en cas de coupure ni en cas de court-circuit, ni en cas de mise à la terre du circuit.

Le but des règles d'installation pour les circuits de sécurité intrinsèque est, conséquemment à ce principe, le maintien de la séparation vis-à-vis des autres circuits.

7.9.1 Les circuits de sécurité intrinsèque peuvent être:

- a) soit isolés de la terre,
- b) soit reliés en un point au conducteur d'égalisation de potentiel (voir future CEI 61892-6 ⁴⁾, article 4), si celui-ci existe sur toute l'étendue où les circuits à sécurité intrinsèque sont installés,
- c) soit reliés à la terre en un point seulement, si la mise à la terre est exigée à des fins fonctionnelles ou de protection.

La méthode d'installation doit être choisie en fonction des règles de fonctionnement des circuits selon les instructions du constructeur.

Si le circuit est isolé de la terre, une attention particulière doit être donnée à tout risque possible provenant des charges électrostatiques.

La mise à la terre d'un réseau en plus d'un point est autorisée sous réserve que le réseau soit séparé galvaniquement en circuits dont chacun n'ait qu'un point de mise à terre.

⁴⁾ A l'étude. Avant la publication de la future CEI 61892-6: *Installation*, se référer à la CEI 60092-401 et à son amendement 1.

7.7 Apparatus in hazardous areas

Apparatus in hazardous areas shall be in accordance with the requirements of clause 6.

7.8 Wiring system in zone 0

Wiring systems in zone 0 shall comply with the following:

7.8.1 Intrinsically safe systems shall be installed in accordance with the general requirements specified in 7.9 but, in addition, special requirements may apply for zone 0.

7.8.2 For installations which are not intrinsically safe, the following requirements apply:

The probability in zone 0 of harmful effects due to the environment is such that cables shall not be used without additional protection. The additional protection required may be mechanical, electrical or environmental according to the conditions of use.

Special attention shall be given to the effects of lightning discharges and differences in earth potential.

Conduit systems installed in accordance with 7.5 are suitable for zone 0.

7.9 Intrinsically safe electrical installations

A fundamentally different installation philosophy has to be recognized in the installation of intrinsically safe circuits. In comparison with all other type of installations, where care is taken to confine electrical energy to the installed system as designed so that a hazardous environment cannot be ignited, the integrity of an intrinsically safe circuit has to be protected from intrusion of energy from other electrical sources so that the safe energy limitation in the circuit is not exceeded, even when breaking, shorting or earthing of the circuits occurs.

As a consequence of this principle the aim of the installation rules for intrinsically safe circuits is to maintain separation from other circuits.

7.9.1 Intrinsically safe circuits may be:

- a) isolated from earth, or
- b) connected at one point to the potential equalization conductor, (see clause 4 of the future IEC 61892-6⁴⁾ if this exists over the whole area in which the intrinsically safe circuits are installed, or
- c) connected to earth at one point only, if earthing is required for functional or protective purposes.

The installation method shall be chosen with regard to the functional requirements of the circuits according to the manufacturer's instructions.

If the circuit is isolated from earth, particular attention shall be given to any possible danger due to electrostatic charges.

More than one earth connection is permitted on a network provided that the network is galvanically separated into circuits each of which has only one earth point.

⁴⁾ Under consideration. Before the future IEC 61892-6: *Installation*, is published, reference is made to IEC 60092-401 and amendment 1.

7.9.2 Lorsqu'une barrière de sécurité est utilisée, la tension de défaut maximale à l'intérieur du matériel électrique relié aux bornes d'entrée de la barrière ne doit pas dépasser la tension maximale de défaut pour laquelle la barrière est prévue, par exemple 250 V. Lorsqu'une barrière de sécurité doit être reliée à la terre, la liaison de raccordement à la borne de terre de la barrière de sécurité doit être aussi courte que possible. La section du conducteur de liaison doit être déterminée en tenant compte du courant de court-circuit présumé et doit présenter au moins une valeur de $1,5 \text{ mm}^2$ de cuivre.

On doit penser à la mise à la terre éventuelle du système d'alimentation connecté aux bornes d'entrée de la barrière.

7.9.3 Dans les installations électriques comportant des circuits de sécurité intrinsèque, par exemple dans les armoires de mesure et de contrôle, les bornes doivent être séparées de façon sûre des circuits ne comportant pas de sécurité intrinsèque (par exemple par une cloison de séparation ou un espacement d'au moins 50 mm) en conformité avec la CEI 60079-11. Les bornes des circuits de sécurité intrinsèque doivent être marquées comme telles. Toutes les bornes doivent répondre aux règles de la CEI 60079-11.

Lorsque, en vue de la séparation des circuits, les bornes sont seulement espacées, des précautions doivent être prises dans l'agencement des bornes et la méthode de câblage utilisée pour empêcher les contacts entre circuits si un fil venait à se débrancher.

7.9.4 Les enveloppes et le câblage des circuits de sécurité intrinsèque doivent être conformes aux règles applicables aux types analogues de matériels électriques prévus pour être installés dans des emplacements non dangereux et ayant, par ailleurs, les mêmes conditions d'environnement.

Si une enveloppe contient à la fois des circuits de sécurité intrinsèque et des circuits ne comportant pas de sécurité intrinsèque, les circuits de sécurité intrinsèque doivent être clairement identifiés.

Dans les installations comprenant des matériels électriques de sécurité intrinsèque et des matériels électriques d'un autre mode de protection, les circuits de sécurité intrinsèque doivent être clairement marqués.

7.9.5 Le marquage peut être réalisé par étiquetage ou par codage de couleur des enveloppes, des bornes et des câbles. Lorsqu'on utilise une couleur à cet effet, ce doit être le bleu clair.

7.9.6 Lorsqu'un circuit de sécurité intrinsèque peut être exposé à des champs perturbateurs magnétiques ou électriques, on doit accorder une attention particulière aux croisements ou au blindage en vue de s'assurer que ces champs n'affectent pas défavorablement la sécurité intrinsèque du circuit.

7.9.7 A moins que cela ne soit spécialement permis, les conducteurs des circuits de sécurité intrinsèque et des conducteurs des circuits ne comportant pas de sécurité intrinsèque ne doivent pas être disposés ensemble dans les câbles, torons, conduits ou faisceaux. Ils ne doivent pas être disposés dans une même nappe ni fixés par le même collier. Dans les canalisations et sur les chemins de câbles, les câbles des circuits de sécurité intrinsèque doivent être séparés des câbles des circuits ne comportant pas de sécurité intrinsèque à l'aide d'une barrière mécanique. Une telle barrière n'est pas exigée si tous les câbles sont prévus avec une gaine de protection supplémentaire ou des fourreaux qui assurent une séparation équivalente ou si les câbles sont fixés solidement de façon à assurer le maintien de la séparation physique.

Les circuits des systèmes de sécurité intrinsèque de catégorie «ib» ne doivent pas être compris dans un câble contenant le ou les circuits de système(s) de sécurité intrinsèque de catégorie «ia» ayant un constituant installé en zone 0.

7.9.8 Un câble souple peut contenir plusieurs circuits de sécurité intrinsèque si la disposition du câble réduit au minimum le risque de détériorations pouvant provoquer l'interconnexion entre les différents circuits.

7.9.2 Where a safety barrier is used, the maximum fault voltage in electrical apparatus connected to the barrier input terminals shall not exceed the maximum fault voltage for which the barrier is intended, for example 250 V. Where a safety barrier requires a connection to earth, the connecting lead to the earthing terminal of the safety barrier shall be as short as possible. The cross-section of the connecting lead shall take account of the prospective short-circuit current, and shall have a minimum value of $1,5 \text{ mm}^2$ copper.

Considerations shall be given to the need for earthing of the supply system connected to the barrier input terminals.

7.9.3 In electrical installations where intrinsically safe circuits are used, for example in measuring and control cabinets, the terminals shall be reliably separated from the non-intrinsically safe circuits (for example by a separating panel, or a gap of at least 50 mm) in compliance with IEC 60079-11. The terminals of the intrinsically safe circuits shall be marked as such. All terminals shall satisfy the requirements of IEC 60079-11.

Where terminals are arranged to provide separation of circuits by spacing alone, care shall be taken in the layout of terminals and the wiring methods used to prevent contact between circuits should a wire become disconnected.

7.9.4 Enclosures and wiring of intrinsically safe circuits shall meet the requirements which would be applied to similar types of electrical apparatus which are intended to be installed in non-hazardous areas otherwise having the same environmental conditions.

If an enclosure contains both intrinsically safe circuits and non-intrinsically safe circuits, the intrinsically safe circuits shall be clearly identified.

In installations containing both intrinsically safe apparatus and electrical apparatus having another type of protection, the intrinsically safe circuits shall be clearly marked.

7.9.5 Marking may be achieved by labelling or colour coding of enclosures, terminals and cables. Where a colour is used for this purpose it shall be light blue.

7.9.6 Where intrinsically safe circuits may be exposed to disturbing magnetic or electric fields, special attention shall be given to transposition or shielding so that these fields do not adversely affect the intrinsic safety of the circuit.

7.9.7 Unless specifically permitted, conductors of intrinsically safe circuits and conductors of non-intrinsically safe circuits shall not be run together in cables, cords, conduits or bundles. They shall not be laid together in the same bundle and not secured by the same fixing clip. In cable ducts and trays, cables for intrinsically safe circuits shall be separated from cables for non-intrinsically safe circuits by a mechanical barrier. Such a barrier is not required if all cables are provided with additional protective sheaths or sleeves which provide equivalent separation, or if the cables are securely fastened so that physical separation is maintained.

Circuits of a category "ib" intrinsically safe systems shall not be contained in a cable which contains a circuit or circuits of a category "ia" intrinsically safe system which has a component installed in zone 0 hazardous area.

7.9.8 A flexible cable may contain more than one intrinsically safe circuit if the cable installation is such as to minimize the risk of damage which could cause interconnection between different circuits.

7.9.9 L'installation de circuits de sécurité intrinsèque doit être faite dans la limite des caractéristiques permises; par exemple la capacité, l'inductance, le rapport inductance sur résistance ne doivent pas être dépassés.

Les valeurs permises doivent être extraites des certificats, du marquage du matériel électrique ou des instructions pour l'installation.

7.9.10 Lorsque des circuits de sécurité intrinsèque sont interconnectés pour former un système, il doit être tenu compte, soit par le calcul, soit par des mesures, de l'action résultante des paramètres électriques tels que les inductances et les capacités qui peuvent affecter la sécurité intrinsèque du système dans son ensemble.

NOTE – En plus des étincelles électriques, il convient de tenir compte des effets thermiques, en particulier lorsque du matériel électrique non certifié est utilisé.

7.9.11 Les dispositifs dont les paramètres électriques, selon les indications du constructeur, ne dépassent aucune des valeurs 1,2 V, 0,1 A, 20 μ J ou 25 mW, sont considérés comme étant de sécurité intrinsèque. Ils ne nécessitent ni certification ni marquage. Ils sont cependant soumis aux règles des différentes parties de la CEI 60079 s'ils sont raccordés à un dispositif qui comporte une source d'énergie (alimentation secteur, pile ou accumulateur) qui pourrait provoquer dans le circuit un dépassement de ces valeurs.

8 Ventilation

8.1 Généralités

8.1.1 Toutes les zones dangereuses doivent être ventilées pour réduire l'accumulation de gaz explosifs. Si possible, cela doit éliminer la zone dangereuse ou abaisser sa classification, (par exemple de zone 0 où une atmosphère explosive est présente en permanence ou pour de longues périodes, en zone 1, où il est probable qu'elles se produisent en fonctionnement normal).

8.1.2 Pour que la concentration de gaz soit maintenue au-dessous de la limite inférieure d'explosivité (LIE):

- la ventilation naturelle des locaux ouverts doit être d'un débit suffisant;
- les dimensions des ouvertures dans les ponts, plafonds et cloisons des espaces ouverts mais encombrés ou abrités doivent être suffisantes;
- dans les espaces où une ventilation suffisante ne peut pas être obtenue par des moyens naturels, une ventilation mécanique doit être installée, avec un taux de ventilation d'au moins six remplacements de l'air par heure et sans zone stagnante.

NOTES

- 1 Dans certains pays, un taux de ventilation de 12 remplacements de l'air par heure est exigé.
- 2 Les divers types et niveaux de ventilation en zones ouvertes, zones abritées et zones fermées influent sur l'étendue des zones dangereuses. La conception de la ventilation est donc un facteur important pour assurer des conditions de ventilation optimales en zones dangereuses.
- 3 La classification des zones est traitée à l'article 4.
- 4 Pour les exigences de documentation, voir 10.2.

8.2 Ventilation des locaux contenant du matériel électrique

8.2.1 Les locaux fermés dangereux doivent être ventilés, les conduites d'aération étant distinctes de celles qui desservent des zones non dangereuses. Lorsque la ventilation est artificielle, elle doit être telle que les locaux fermés soient maintenus à une pression inférieure à celle des locaux moins dangereux et telle que les locaux fermés non dangereux soient maintenus en surpression par rapport aux locaux dangereux contigus.

8.2.2 Toutes les arrivées d'air aux locaux fermés dangereux doivent provenir de zones non dangereuses. Lorsque la conduite d'amenée d'air passe dans un local plus dangereux, elle doit être maintenue en surpression par rapport à ce local.

7.9.9 The installation of intrinsically safe circuits shall be such that the extreme permitted values, for example capacitance, inductance and inductance to resistance ratio, are not exceeded.

The permissible values shall be taken from the certificate, the marking on the electrical apparatus, or from the installation instructions.

7.9.10 Where intrinsically safe circuits are interconnected to form a system due account shall be taken, by calculation or by measurement, of the resultant combination of electrical parameters such as inductance and capacitance which may affect the intrinsic safety of the system as a whole.

NOTE – In addition to electrical sparking, due account should be taken of thermal effects, particularly where non-certified electrical apparatus is used.

7.9.11 Devices whose electrical parameters, according to the manufacturer's specifications, do not exceed any of the values 1,2 V, 0,1 A, 20 μ J or 25 mW are considered to be intrinsically safe. They need not be certified or marked. They will be subject however to the requirements of the different parts of IEC 60079 if they are connected to a device which contains a source of energy (mains supply, battery or accumulator) which could cause the circuit to exceed these values.

8 Ventilation

8.1 General

8.1.1 All hazardous areas shall be ventilated to reduce the accumulation of explosive gas. Where possible, it shall eliminate the hazardous area or lessen the area classification, (for example from zone 0 where an explosive atmosphere is present continuously or for long periods, to zone 1 where it is likely to occur in normal operation).

8.1.2 To ensure that gas concentrations below the lower explosive limit (LEL) are likely,

- open areas with natural ventilation shall have a sufficient air flow-through;
- sheltered or obstructed open areas with natural ventilation shall be provided with sufficient openings in decks, bulkheads or ceilings;
- enclosed areas, where sufficient ventilation cannot be achieved through natural ventilation, mechanical ventilation with a ventilation rate of at least six air changes per hour with no stagnant areas shall be provided.

NOTES

- 1 In some countries, a ventilation rate of 12 air changes per hour is required.
- 2 The different types and levels of ventilation of open areas, sheltered areas or obstructed areas and enclosed areas effect the extent of hazardous areas. The design of ventilation is therefore an important factor in achieving optimal ventilation conditions in the hazardous area.
- 3 Area classification is dealt with under clause 4.
- 4 For documentation requirements, see 10.2.

8.2 Ventilation of spaces containing electrical apparatus

8.2.1 Hazardous enclosed spaces shall be ventilated; any ducting which is used for normal ventilation shall be separate from that used for the ventilation of non-hazardous areas. Where artificial ventilation is applied it shall be such that the hazardous enclosed spaces are maintained with underpressure in relation to the less hazardous spaces and non-hazardous enclosed spaces are maintained in overpressure in relation to the adjacent hazardous spaces.

8.2.2 All air supply for hazardous enclosed spaces shall be taken from non-hazardous areas. Where the supply duct passes through a more hazardous space, the supply duct is to have overpressure in relation to this space.

8.2.3 Toutes les sorties d'air des locaux fermés dangereux doivent s'effectuer dans une zone extérieure qui, en l'absence de ces sorties, serait aussi dangereuse que le local ventilé.

8.2.4 Toutes les entrées d'air des locaux fermés non dangereux doivent provenir de zones non dangereuses et d'endroits aussi éloignés que possible des limites de toute zone dangereuse. Lorsque la conduite d'amenée d'air passe dans une zone dangereuse, elle doit être maintenue en surpression par rapport à cette zone.

8.2.5 Toutes les sorties d'air des locaux fermés non dangereux doivent déboucher dans une zone extérieure non dangereuse.

8.3 *Ventilation et exploitation des salles ou bâtiments protégés par surpression interne*

8.3.1 Un matériel électrique susceptible d'être une cause d'inflammation peut être utilisé dans une salle ou un bâtiment situé dans une zone dangereuse si la pénétration des gaz ou vapeurs à l'intérieur de la salle est empêchée par le maintien d'un gaz de protection à une pression supérieure à celle de l'atmosphère extérieure environnante.

8.3.2 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:

- a) 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);
- b) 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. Il convient que l'emplacement de la mesure soit 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.

8.3.3 Des détecteurs fixes de gaz doivent être placés aux entrées d'air de ventilation; en cas de détection de gaz, une alarme visuelle et audible doit être donnée en un lieu où elle sera perçue sans délai par un personnel responsable.

NOTE – Les détecteurs de gaz ne sont pas de sécurité intrinsèque. Il faut qu'ils soient certifiés pour le groupe de gaz dans lequel ils ont à fonctionner.

8.3.4 En cas de détection d'une concentration de gaz explosive à 25 % LIE, le personnel responsable doit prendre les mesures nécessaires à la sauvegarde des personnes et des installations.

8.3.5 En cas de détection d'une concentration de gaz explosive à 60 % LIE, un arrêt automatique des installations et des matériels non certifiés de sécurité doit intervenir.

NOTE – Pour éviter des indications fausses ou des arrêts inopinés, il peut être nécessaire de réaliser un dispositif à vote majoritaire dans lequel la surveillance est assurée par trois détecteurs, le fonctionnement de l'un d'entre eux, à niveau bas, entraînant une alarme sonore, et le déclenchement simultané de deux des trois détecteurs, par niveau haut, entraînant l'arrêt.

8.4 *Valeurs de la surpression et du débit de gaz de protection*

8.4.1 Le système de mise en surpression doit être capable d'assurer une vitesse suffisante du gaz de protection vers l'extérieur à travers les ouvertures de la salle, ces ouvertures étant toutes ouvertes simultanément. La vitesse doit être supérieure à celle des courants d'air extérieurs mais ne doit pas conduire à une pression trop élevée dans la salle, ce qui rendrait difficile la manoeuvre des portes.

NOTE – Lorsque les portes, les fenêtres et les ouvertures sont munies de sas, elles devront être fermées lors de la vérification de cette prescription.

8.2.3 All air outlets from hazardous enclosed spaces shall be located in an outdoor area which, in the absence of the considered outlet, would be of the same or lesser hazard than the ventilated space.

8.2.4 All air inlets for non-hazardous enclosed spaces shall be taken from non-hazardous areas and as far as practicable from the boundaries of any hazardous area. Where the inlet duct passes through a hazardous area the inlet duct is to have overpressure in relation to this area.

8.2.5 All air outlets from non-hazardous enclosed spaces shall be located in a non-hazardous outdoor area.

8.3 *Ventilation and operation of rooms or buildings protected by pressurization*

8.3.1 Electrical apparatus, liable to cause an ignition, may be used in a room or building located in a hazardous area, provided the ingress of the explosive atmosphere is prevented by maintaining inside it a protective gas at a higher pressure than that of the outside atmosphere.

8.3.2 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 to:

- a) either ensure that the internal atmosphere is not hazardous (see note 1), or proceed with prior purging of sufficient duration that the internal atmosphere may be considered as non-hazardous (see note 2);
- b) 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 explosive 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.

8.3.3 Fixed gas detectors shall be installed at the ventilation air intake; in the event of gas detection, visible and audible alarms shall be actuated in a location where they will immediately be perceived by the responsible personnel.

NOTE – Gas detectors are not intrinsically safe and must be certified for the groups of gases they are operating in.

8.3.4 In the event of detection of an explosive gas concentration at 25 % LEL (lower explosion limit), responsible personnel shall take necessary actions for safeguarding personnel and process.

8.3.5 In the event of detection of an explosive gas concentration at 60 % LEL, an automatic shut-down of process and apparatus which is not certified safe type, shall be initiated.

NOTE – It may well be necessary, to avoid false indications and possible inadvertent shutdown, to apply a coincidence voting arrangement where monitoring is carried out employing three detectors, in which operation of any detector at low level will sound alarm and where coincidence operation of two out of three at high level will activate the shutdown.

8.4 *Values of overpressure and of protective gas flow*

8.4.1 The pressurization system shall be capable of ensuring a sufficient outward protective gas speed through the openings of the room when all these openings are open at the same time. The velocity shall be greater than that of external air currents but shall not lead to so great a pressure in the room as to make it difficult to open and close the doors.

NOTE – Where doors, windows and openings are provided with airlocks, these should be closed when checking this requirement.

8.4.2 Une surpression minimale de 25 Pa (0,25 mbar) par rapport à l'atmosphère extérieure doit être maintenue en chaque point intérieur de la salle et de ses conduites associées où peuvent se produire des fuites, toutes les portes et fenêtres étant fermées.

NOTE – Cette surpression empêchera l'entrée de l'atmosphère extérieure sous l'effet d'un vent pouvant atteindre une vitesse approximative de 3,5 m/s.

8.4.3 S'il existe un matériel consommant de l'air à l'intérieur de la salle en surpression, le débit du système de mise en surpression doit pouvoir assurer la totalité des besoins, sinon le surplus d'air nécessaire doit être fourni par un système séparé.

NOTES

- 1 Le système de mise en surpression peut également inclure les dispositifs de chauffage, ventilation et conditionnement d'air, venant s'ajouter aux équipements nécessaires pour répondre à ce qui précède.
- 2 Pour réaliser une salle en surpression interne, on tiendra également compte:
 - du nombre de personnes amenées à y séjourner, pour le renouvellement d'air,
 - de la nature des machines qui y seront installées et de leur éventuel besoin en air de refroidissement.

8.5 Défaut de surpression

8.5.1 Un appareil de surveillance de la pression ou du débit doit être utilisé pour contrôler le fonctionnement satisfaisant de la surpression.

NOTES

- 1 La liaison électrique avec les moteurs des ventilateurs n'est pas appropriée pour indiquer une défaillance de la surpression. Elle ne peut indiquer, par exemple, un glissement de courroie, une perte d'entraînement par l'arbre ou la rotation inversée du ventilateur.
- 2 Il convient que les appareils de surveillance de la pression soient certifiés pour le groupe de gaz dans lequel ils peuvent être amenés à fonctionner.

8.5.2 En cas de perte de surpression, une alarme visuelle et audible doit être donnée; elle doit parvenir en un lieu où elle alertera sans délai le personnel responsable qui prendra les mesures nécessaires, voir tableau 2.

8.4.2 A minimum overpressure of 25 Pa (0,25 mbar) with respect to the outer atmosphere shall be maintained at all points inside the room and its associated ducts at which leaks are liable to occur, all doors and windows being closed.

NOTE – This overpressure will prevent the ingress of the external atmosphere for wind speed up to approximately 3,5 m/s.

8.4.3 If there is any air-consuming apparatus inside the pressurized room, the flow through the pressurization system shall be capable of covering all needs; if not the extra air required shall be supplied by a separate system.

NOTES

- 1 The pressurization system may also include heating, ventilation and air-conditioning devices over and above the apparatus necessary to fulfil the above requirements.
- 2 The design of a pressurized room will also need to consider:
 - the number of persons expected to stay in the room in order to ensure the necessary renewal of the air,
 - the type of apparatus to be installed in the room and their need for cooling air if any.

8.5 *Failure of the pressurization*

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

NOTES

- 1 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.
- 2 Pressure monitoring devices should be certified for the group of gases they might be operating in.

8.5.2 Following loss of pressurization, visible and audible alarms shall be actuated; they shall be located where they will immediately alert the responsible personnel who will take the necessary action, see table 2.

Tableau 2 – Sommaire des mesures de protection à prendre en cas de défaut de surpression

Classement de l'intérieur de la salle ¹⁾	Matériel électrique installé		
	Matériel approprié à la zone 1	Matériel approprié à la zone 2	Matériel non approprié à l'emplacement dangereux
Zone 1	Aucune disposition à prendre	Alarme appropriée (visible ou sonore ou les deux) Action immédiate pour rétablir la surpression Mise hors tension programmée si la surpression ne peut être rétablie dans un délai donné ou si la teneur du gaz inflammable se rapproche d'une valeur dangereuse	Alarme appropriée (visible ou sonore ou les deux) Action immédiate pour rétablir la surpression Mise hors tension automatique aussi rapide que réalisable en pratique dans un délai déterminé en fonction des exigences d'un arrêt programmé
Zone 2	Aucune disposition à prendre	Aucune disposition à prendre	Alarme appropriée (visible ou sonore ou les deux) Action immédiate pour rétablir la surpression Mise hors tension programmée si la surpression ne peut être rétablie dans un délai donné ou si la teneur du gaz inflammable se rapproche d'une valeur dangereuse

¹⁾ Classement en cas de manque de surpression.

8.6 Ventilation des compartiments de batteries

8.6.1 Batteries fixes au plomb du type à dégagement

8.6.1.1 Tous les locaux, armoires et caissons pour batteries d'accumulateurs doivent être ventilés de façon à éviter l'accumulation de gaz inflammable. Il faudra, en particulier, tenir compte du fait que les gaz dégagés sont plus légers que l'air et tendent à s'accumuler dans les poches qui peuvent exister à la partie supérieure du local. Si les batteries sont disposées en deux ou plusieurs étages, toutes les étagères doivent laisser un intervalle d'au moins 50 mm à l'avant et à l'arrière pour la circulation de l'air.

8.6.1.2 La ventilation naturelle peut être utilisée si les conduits peuvent passer directement de la partie supérieure du local ou de l'armoire à l'air libre au-dessus, aucune partie du conduit n'étant inclinée de plus de 45° par rapport à la verticale. Ces conduits ne doivent contenir aucun dispositif (à titre d'arrête-flammes, par exemple) qui puisse entraver le libre passage de l'air ou des mélanges de gaz.

Lorsque des armoires sont prévues pour les batteries, le conduit doit aboutir à au moins 0,9 m au-dessus du sommet de l'enveloppe de la batterie.

Si la ventilation naturelle est impossible ou insuffisante, une ventilation artificielle par extraction doit être prévue au sommet du local. Des ouvertures appropriées pour l'entrée de l'air, qu'elles soient ou non reliées à des conduits, doivent être ménagées près du parquet des locaux d'accumulateurs ou près du fond des armoires ou caissons.

Table 2 – Summary of protective measures to be taken in the event of failure of pressurization

Classification of the interior of the room ¹⁾	Electrical apparatus installed		
	Apparatus suitable for zone 1	Apparatus suitable for use in zone 2	Apparatus not protected for any hazardous area
Zone 1	No action necessary	Suitable alarm (visible or audible or both) Immediate action to restore pressurization 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	Suitable alarm (visible or audible or both) Immediate action to restore pressurization Automatic interruption of the power supplies as rapidly as practicable within a prescribed delay time having regard to the needs of a programmed shutdown
Zone 2	No action necessary	No action necessary	Suitable alarm (visible or audible or both) Immediate action to restore pressurization Programmed disconnection of power supply if the pressurization cannot be restored for an extended period or if the concentration of flammable gas is rising to a dangerous level

¹⁾ Classification in the event of absence of pressurization.

8.6 Ventilation of battery compartments

8.6.1 Stationary lead-acid batteries – vented types

8.6.1.1 All rooms, lockers and boxes for storage batteries shall be ventilated to avoid accumulation of flammable gas. Particular attention shall be given to the fact that the gas emitted is lighter than air and will tend to accumulate in any pockets at the top of the space. When batteries are arranged in two or more tiers, all shelves shall have not less than 50 mm space, front and back, for circulation of air.

8.6.1.2 Natural ventilation may be employed if ducts can be run directly from the top of the room or locker to the open air above, with no part of the duct more than 45° from the vertical. These ducts shall not contain appliances (for example for barring flames) which may impede the free passage of air or gas mixtures.

Where lockers are provided for batteries, the duct shall terminate not less than 0,9 m above the top of the battery enclosure.

If natural ventilation is impracticable or insufficient, artificial extract-ventilation shall be provided with exhaust at the top of the room. Adequate openings, whether connected to ducts or not, for air inlets shall be provided near the floor of battery rooms or the bottom of lockers or boxes.

8.6.1.3 Dans tous les cas, le débit d'air évacué doit être égal à:

$$Q = 110 \times I \times n$$

où

Q est le débit d'air évacué en litres par heure;

I est le courant de charge maximal au cours de la formation des gaz, mais au moins un quart du courant maximal que l'on peut obtenir du dispositif de charge en ampères;

n est le nombre d'éléments en série.

8.6.1.4 Les locaux, armoires et caissons des batteries reliées à un chargeur d'une puissance de sortie calculée à partir du courant maximum de charge possible et de la tension nominale de la batterie, doivent être ventilés comme suit:

- puissance supérieure à 2 kW, conformément à 8.6.1.2 et à 8.6.1.3, de préférence par une extraction artificielle indépendante des systèmes de ventilation desservant d'autres locaux;
- puissance de 0,2 kW à 2 kW, conformément à 8.6.1.2 et à 8.6.1.3, sauf pour les batteries installées à l'air libre dans une salle des machines ou dans un compartiment analogue suffisamment ventilé;
- puissance inférieure à 0,2 kW, par des ouvertures permettant l'évacuation des gaz, pratiquées dans la partie supérieure des caissons;
- pour les caissons situés sur le pont, il pourra être prévu une ventilation naturelle par un conduit de dimensions généreuses débouchant à au moins 1,25 m au-dessus avec un col de cygne, une tête de champignon ou un dispositif équivalent. Des trous pour l'entrée d'air doivent être ménagés au moins sur deux faces opposées du caisson.

Pour le degré de protection requis, voir l'article 4 de la future CEI 61892-1.

8.6.1.5 Les ventilateurs de compartiments d'accumulateurs doivent être d'une construction et d'un matériau qui rendent impossible la formation d'étincelles au cas où le rotor viendrait à toucher la volute. Des pales en acier ou en aluminium ne seront pas utilisées.

8.6.1.6 Les conduits doivent être en un matériau résistant à la corrosion ou bien leur surface intérieure doit être revêtue de peinture anticorrosive.

8.6.1.7 Tout moteur de ventilateur associé à un conduit pour aspirer l'air d'un local d'accumulateur doit être placé à l'extérieur du conduit. Il faudra prévoir des moyens adéquats pour empêcher les gaz de pénétrer dans le moteur. Le conduit doit être disposé de façon à évacuer les gaz à l'air libre.

8.6.2 Batteries au plomb du type étanche avec soupape de régulation

Les batteries et éléments fixes du type étanche avec soupape de régulation doivent être ventilées pour empêcher l'accumulation de gaz inflammable.

NOTES

1 En l'absence de code international sur la ventilation des batteries du type à soupape de régulation, il convient d'appliquer les normes nationales ou autres.

2 S'il n'existe pas de dispositions pour leur ventilation au plan national, il convient que le système de ventilation soit basé sur les recommandations du constructeur.

8.7 Ventilation des autres espaces dangereux

Les salles telles que les locaux à peintures, les locaux contenant des bouteilles de gaz pour soudure, etc. doivent être ventilées pour éviter toute accumulation de gaz inflammable.

8.6.1.3 In every case the quantity of the expelled air shall be at least equal to:

$$Q = 110 \times I \times n$$

where

Q is the quantity of expelled air in litres per hour;

I is the maximum current delivered by the charging equipment during gas formation, but not less than one-quarter of the maximum obtainable charging current in amperes;

n is the number of cells in series.

8.6.1.4 Rooms, lockers and boxes for batteries connected to a charging device with a power output calculated from the maximum obtainable charging current and the nominal voltage of the battery, shall be ventilated as follows:

- power more than 2 kW, according to 8.6.1.2 and 8.6.1.3 above, preferably by artificial extract, independent of ventilation systems for other spaces;
- power between 0,2 kW and 2 kW, according to 8.6.1.2 and 8.6.1.3 above, except for batteries located open in the engine room or in similar well ventilated compartment;
- power less than 0,2 kW, boxes require openings near the top to permit escape of gas;
- deck boxes may be naturally ventilated. Natural ventilation by means of a duct of ample dimensions, terminating at least 1,25 m above in a goose-neck, mushroom head or equivalent will be sufficient. Holes for air inlet shall be provided on at least two opposite sides of the box.

For degree of protection, see clause 4 of the future IEC 61892-1.

8.6.1.5 Fans of accumulator compartments shall be so constructed and be of a material such as to render sparking impossible in the event of the impeller touching the fan casing. Steel or aluminium impellers shall not be used.

8.6.1.6 Ducts shall be made of a corrosion-resistant material or their interior surfaces shall be painted with corrosion-resistant paint.

8.6.1.7 Any fan motor associated with a duct used to exhaust the air from an accumulator space shall be placed external to the duct. Adequate means shall be provided to prevent entrance of gas into the motor. The duct shall be arranged to discharge into the open air.

8.6.2 Stationary lead-acid batteries – valve regulated types

Compartments containing valve regulated type batteries shall be ventilated to avoid accumulation of flammable gas.

NOTES

1 In the absence of international codes on ventilation of valve regulated type batteries, national or other standards should be followed.

2 If no provisions for ventilation of valve regulated type batteries exist at national level, the ventilation should be based on manufacturer's recommendations.

8.7 Ventilation of other hazardous spaces

Rooms such as paint rooms, welding gas storage rooms, etc. shall be ventilated to avoid accumulation of flammable gas.

9 Inspection et entretien

9.1 Généralités

Les installations électriques dans les emplacements dangereux possèdent des caractéristiques spécialement conçues pour le fonctionnement dans de telles atmosphères. Il est essentiel, pour des raisons de sécurité, que l'intégrité de ces caractéristiques soit maintenue tout au long de la vie de telles installations.

NOTES

1 Pour plus d'information, voir la CEI 60079-17.

2 Les règles générales sur l'inspection et l'entretien des systèmes électriques de tous types sont établies dans l'article 17 de la future CEI 61892-6; les règles établies dans le présent article 9 sont des dispositions supplémentaires pour l'inspection et l'entretien des installations électriques en zones dangereuses.

9.2 Inspection

9.2.1 Avant la mise en service de l'installation ou des matériels, une inspection initiale doit être faite et, ultérieurement, l'installation ou les matériels doivent être inspectés périodiquement pour qu'on soit assuré que l'installation est maintenue dans une condition satisfaisante pour pouvoir continuer à fonctionner dans un emplacement dangereux.

9.2.2 Si l'installation ou le matériel est démonté pendant l'inspection, des précautions doivent être prises lors du remontage, pour être assuré que l'intégrité du mode de protection n'est pas affectée.

NOTE – Les matériels électriques dans les zones dangereuses peuvent être attaqués par l'environnement dans lequel ils sont utilisés. Quelques-uns des éléments essentiels à considérer au cours d'une inspection sont: la corrosion, la température ambiante, le rayonnement ultraviolet, l'entrée d'eau, l'accumulation de poussières ou de sable, les effets mécaniques et l'attaque chimique.

9.2.3 Les alarmes et les verrouillages associés aux équipements et espaces en surpression doivent être périodiquement testés pour s'assurer de leur fonctionnement correct.

9.2.4 Les détecteurs de gaz doivent être périodiquement testés en vue de leur bon fonctionnement et de leur étalonnage.

9.2.5 Les résultats de l'inspection doivent être consignés dans un rapport.

NOTE – Il convient que le rapport comporte, entre autres, une description de la façon dont les travaux ont été conduits ainsi que des essais et inspection effectués avec évaluation des résultats.

9.3 Séparation des sources d'énergie des matériels

9.3.1 Un matériel électrique contenant des parties sous tension qui ne sont pas de sécurité intrinsèque et qui est situé dans un emplacement dangereux ne doit pas être ouvert sans séparation des connexions d'entrée et, lorsque c'est nécessaire, des connexions de sortie, y compris le conducteur neutre. Dans le présent contexte «séparation» signifie l'enlèvement des fusibles ou l'ouverture d'un sectionneur ou d'un interrupteur. L'enveloppe ne doit pas être ouverte avant qu'il se soit écoulé un temps suffisant pour que toutes les températures de surface ou l'énergie électrique emmagasinée aient pu décroître jusqu'à un niveau en dessous duquel il est impossible de provoquer l'inflammation.

9.3.2 Lorsque, pour les besoins des essais électriques, il est nécessaire de rétablir l'alimentation avant que l'appareil soit remonté, cette action doit être réalisée selon une procédure reconnue.

9 Inspection and maintenance

9.1 General

Electrical installations in hazardous areas possess features specially designed to render them suitable for operations in such atmospheres. It is essential for safety reasons in those areas that, throughout the life of such installations, the integrity of those special features is preserved.

NOTES

1 For further information, see IEC 60079-17.

2 General requirements on inspection and maintenance for all types of electrical systems are set out in clause 17 of the future IEC 61892-6; requirements set out in this clause 9 are additional provisions for inspection and maintenance for electrical installations located in hazardous areas.

9.2 Inspection

9.2.1 Before the plant or apparatus is brought into service it shall be given an initial inspection and then, periodically re-inspected to ensure that the installation is being maintained in a satisfactory condition for continued use within a hazardous area.

9.2.2 If the plant or apparatus is dismantled during the course of an inspection, precautions shall be taken during reassembly, to ensure that the integrity of the type of protection is not impaired.

NOTE – Electrical apparatus in a hazardous area can be adversely affected by the environmental conditions in which it is used. Some of the key elements to be considered in the course of an inspection are: corrosion, ambient temperature, ultraviolet radiation, ingress of water, accumulation of dust and sand, mechanical effect and chemical attack.

9.2.3 Alarms and interlocks associated with pressurized equipment and spaces shall be periodically tested to ensure correct operation.

9.2.4 Gas detectors shall be tested periodically for correct operation and calibration.

9.2.5 The result of the inspection shall be documented in a report.

NOTE – The report should, among other things, contain a description of how the work has been completed, a description of the result of testing and inspection which has been undertaken, as well as an evaluation of the results.

9.3 Isolation of apparatus

9.3.1 Electrical apparatus containing live parts which are not intrinsically safe and which are located in hazardous areas shall not be opened without isolating all incoming and, where necessary, outgoing connections including the neutral conductor. Isolation in this context means withdrawal of fuses and links or, the locking off of an isolator or switch. The enclosure shall not be opened until sufficient time has been allowed to permit any surface temperature or stored electrical energy to decay to a level below which it is incapable of causing ignition.

9.3.2 Where, for the purpose of electrical testing, it is essential to restore the supply before the apparatus is re-assembled, this work shall follow a recognized procedure.

9.4 *Précautions d'utilisation de sources d'inflammation*

Aucune opération impliquant l'usage d'une source d'inflammation telle qu'un appareil non protégé de soudure ou de brasage, ne doit être tentée dans une zone dangereuse, avant que les conditions de la sécurité n'aient été réalisées par le contrôle de la matière inflammable pouvant entraîner un risque. Une telle opération ne doit être entreprise qu'après délivrance d'un certificat de dégazage (autorisation écrite) confirmant que les mesures de contrôle adéquates ont été prises et que des tests ont été faits et seront répétés à des intervalles suffisamment rapprochés pour s'assurer que les conditions de la sécurité sont maintenues.

9.5 *Entretien*

9.5.1 L'entretien nécessaire doit être effectué pour s'assurer qu'une installation électrique se trouve en bon état à tout moment.

NOTE – Pour les exigences de documentation, voir 10.5.

9.5.2 S'il se révèle nécessaire, dans un but d'entretien, de mettre hors service des matériels, etc., les extrémités des conducteurs exposés doivent être enfermées dans une enveloppe appropriée certifiée; en variante, le câble peut être protégé correctement en recouvrant d'isolant les extrémités des conducteurs et en séparant le câble de toutes les sources d'énergie. Si un matériel est retiré du service d'une manière permanente, le câblage associé doit être enlevé, ou, en variante, son extrémité doit être correctement placée dans une enveloppe appropriée certifiée.

9.5.3 On doit s'assurer que les dispositions de mise à la terre et de liaisons équipotentielle dans les emplacements dangereux sont maintenues en bon état.

9.5.4 A la suite de toute réparation, modification ou réglage, les éléments concernés doivent être inspectés pour confirmer que les exigences de la présente publication sont satisfaites.

9.6 *Qualification du personnel*

9.6.1 L'inspection et l'entretien des matériels ne doivent être effectués que par du personnel expérimenté, dont la formation a comporté un enseignement sur les différents modes de protection et la pratique des installations, sur toutes les règles et règlements concernés, ainsi que les principes généraux de la classification des zones. Les connaissances du personnel doivent être périodiquement maintenues à jour.

10 **Documentation**

10.1 *Classification en zones*

La classification en zones d'une unité en mer doit être décrite sur des plans comprenant en outre l'inventaire des sources de dégagement.

NOTES

1 Les règles de classification des zones figurent à l'article 4.

2 Il convient que les dessins comportent des plans et des coupes de l'installation, des sources de dégagement, ainsi que le type et l'étendue des zones. En outre, il convient que les salles en surpression ou en dépression, les ouvertures de ventilation, les sas, murs, obstacles, etc., soient indiqués. Il est recommandé que les conditions autres, qui peuvent avoir une influence sur l'étendue des zones soient également indiquées.

3 Etant donné que la tâche de classification des zones est de nature pluridisciplinaire, il convient qu'une description technique de l'unité comprenant les données de l'environnement, les caractéristiques du complexe, les données relatives aux substances potentiellement dangereuses (telles que les propriétés chimiques ou physiques) etc., soit clairement établie et, si nécessaire, comprise dans les plans ou y figure sous forme de référence.

9.4 *Precautions concerning the use of ignition sources*

No operation involving the use of a source of ignition, for example welding, brazing unprotected apparatus etc., shall be attempted in a hazardous area until the conditions have been made safe by the control of the flammable material that may give rise to the risk. Such operations shall be undertaken only on the issue (written authorisation) of gas free certificate confirming that adequate control measures have been taken and that tests have been made and will be repeated at sufficiently frequent intervals to ensure that the safe conditions are maintained.

9.5 *Maintenance*

9.5.1 Necessary maintenance shall be carried out to ensure that an electrical installation is in a proper condition at all times.

NOTE – For documentation of requirements, see 10.5.

9.5.2 Should it be necessary for maintenance purposes to withdraw apparatus, etc. from service, the exposed conductors shall be terminated in an appropriate certified enclosure; alternatively, the cable may be protected adequately by insulating the ends of the conductors and isolating the cable from all sources of power supply. Should the apparatus be withdrawn from service, associated wiring shall be removed, or, alternatively, otherwise correctly terminated in an appropriate certified enclosure.

9.5.3 Care shall be taken to ensure that earthing and potential equalization bonding provisions in hazardous areas are maintained in good condition.

9.5.4 Following any repair, modification or adjustment, the items concerned shall be inspected to confirm that requirements stipulated in this standard are complied with.

9.6 *Qualifications of personnel*

9.6.1 The inspection and maintenance of installations shall be carried out only by experienced personnel whose training has included instruction on the various types of protection and installation practice, relevant rules and regulations and on the general principles of area classification. Appropriate refresher training shall be given to such personnel on a regular basis.

10 **Documentation**

10.1 *Area classification*

Area classification of an offshore unit shall be documented on area classification drawings and the accompanying source of release schedule.

NOTES

1 Requirements for area classification are set out in clause 4.

2 The drawings should include plans and section view of process equipment, sources of release, type and extent of zones. In addition, over pressure/under pressure rooms, ventilation openings, air locks, walls, obstacles, etc. should be indicated. Other conditions which may effect the extent of the zones should also be indicated.

3 Since the process of area classification is an inter disciplinary task, a technical description of the unit including environmental data, plant characteristics, data relevant to potentially dangerous substances (like chemical/physical properties) etc. should be clearly assessed and, when necessary, included or referred to at the base of the drawings.

10.2 Ventilation

Les divers types et niveaux de ventilation des zones ouvertes, abritées ou fermées doivent être décrits de façon à établir que les conditions de ventilation sur lesquelles repose la classification des zones empêcheront, en condition de fonctionnement normale, tout gaz ou vapeur dégagé de former une atmosphère explosive.

NOTE – Les règles de ventilation en zones dangereuses figurent à l'article 8.

10.3 Matériel

10.3.1 Matériel pour zone 0 ou zone 1

Le matériel électrique utilisé en zone 0 ou en zone 1 doit avoir reçu un certificat d'essai d'un organisme d'essai reconnu au niveau national. Les essais et le marquage doivent normalement être conformes aux normes CEI.

NOTE – D'autres normes d'essais peuvent être utilisées pourvu qu'elles ne s'opposent pas aux dispositions de l'une des normes de la CEI.

10.3.2 Matériel pour zone 2

Le matériel électrique utilisé en zone 2, doit en principe satisfaire à 10.3.1. En l'absence de certificat, une déclaration du constructeur doit être produite, pour, au minimum, confirmer la norme selon laquelle le matériel a été construit et qu'il convient pour la zone 2.

Pour les équipements non étincelants de zone 2, une déclaration du fabricant établissant que l'équipement est non étincelant et indiquant la température maximale de surface en conditions de fonctionnement normales doit être fournie.

NOTE – Les règles concernant les matériels en zones dangereuses figurent à l'article 6.

10.3.3 Le certificat d'essai ou la déclaration du fournisseur doit faire partie de la documentation.

10.4 Installation – Généralités

Il doit être attesté, au moyen d'une déclaration de l'installateur contractuel, que tous les matériels, câbles, etc., ont été installés en conformité avec les procédures et directives d'installation du constructeur des matériels, câbles, etc., et que l'installation est réalisée en conformité avec les dispositions établies par l'article 7.

10.4.1 Installation des salles ou bâtiments protégés par surpression

Avant de mettre en service une salle en surpression, la documentation technique doit être consultée et, si nécessaire, des essais doivent être réalisés pour s'assurer que:

- la construction de la salle et les mesures de protection sont telles que le balayage peut être réalisé;
- la surpression minimale (voir 8.5) peut être maintenue avec le débit minimal du système de surpression, lors d'un fonctionnement normal avec toutes les ouvertures fermées.

10.4.2 Installation de matériel ou système électrique de type de protection «i»

Il doit être consigné que des tests ont été réalisés pour s'assurer que le matériel et son câblage associé ont été installés correctement, en conformité avec la documentation du système du constructeur.

10.5 Entretien

10.5.1 Les procédures et rapports concernant l'entretien du matériel électrique en zones dangereuses doivent être consignés et réalisés en conformité avec un programme établi. Ce programme doit assurer que la procédure permet de maintenir l'adaptation du matériel à son application et que l'intégrité du concept de protection n'est pas atteinte.