

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
92-502**

Quatrième édition
Fourth edition
1994-10

Installations électriques à bord des navires –

Partie 502:
Navires citernes – Caractéristiques spéciales

Electrical installations in ships –

Partie 502:
Tankers – Special features



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 92-502: 1994

Validité de la présente publication

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

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles auprès du Bureau Central de la CEI.

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

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

Terminologie

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

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

Symboles graphiques et littéraux

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

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

et pour les appareils électromédicaux,

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

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

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

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

Validity of this publication

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

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available from the IEC Central Office.

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

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

Terminology

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

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

Graphical and letter symbols

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

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

and for medical electrical equipment,

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

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

IEC publications prepared by the same technical committee

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

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
92-502**

Quatrième édition
Fourth edition
1994-10

Installations électriques à bord des navires –

Partie 502:
Navires citernes – Caractéristiques spéciales

Electrical installations in ships –

Partie 502:
Tankers – Special features

© CEI 1994 Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

U

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

AVA Documents
Document Sharing Hub

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	6
Articles	
SECTION 1: GÉNÉRALITÉS	
1.1 Domaine d'application	8
1.2 Références normatives	8
1.3 Définitions	10
1.4 Généralités	14
SECTION 2: CONDITIONS PARTICULIÈRES APPLICABLES AUX NAVIRES-CITERNES DE TYPE A	
2.1 Zones dangereuses	18
2.2 Equipement électrique en zones dangereuses	22
2.3 Entraînement électrique des équipements des chambres des pompes de cargaison ..	26
2.4 Compartiments situés verticalement au-dessus des chambres des pompes de cargaison et abritant les moteurs électriques de ces pompes ou des pompes de stripping de cargaison	28
2.5 Entrepôts	28
SECTION 3: CONDITIONS PARTICULIÈRES APPLICABLES AUX NAVIRES-CITERNES DE TYPE B	
3.1 Généralités	28
3.2 Types d'équipements électriques à employer	28
3.3 Restrictions	30
SECTION 4: CONDITIONS PARTICULIÈRES APPLICABLES AUX NAVIRES-CITERNES DE TYPE C	
4.1 Zones dangereuses	30
4.2 Espaces fermés sur pont découvert, situés dans des zones dangereuses	32
4.3 Equipement électrique en zone dangereuse	34
4.4 Disposition des chambres de pompes et locaux de compresseurs de cargaison	40
SECTION 5: CONDITIONS PARTICULIÈRES APPLICABLES AUX NAVIRES-CITERNES DE TYPE D	
5.1 Produits chimiques inflammables	42
5.2 Cargaisons chimiquement instables ou susceptibles de réaction	48
5.3 Cargaisons présentant une agressivité à l'égard des équipements électriques	48
Annexe A – Conditions applicables aux équipements certifiés de sécurité	50

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	7
Clause	
SECTION 1: GENERAL	
1.1 Scope	9
1.2 Normative references	9
1.3 Definitions	11
1.4 General	15
SECTION 2: PARTICULAR CONDITIONS APPLYING TO TYPE A TANKERS	
2.1 Hazardous areas	19
2.2 Electrical equipment in hazardous areas	23
2.3 Electric drive equipment for cargo pump-room	27
2.4 Compartments for electric motors of cargo pumps or cargo stripping pumps situated vertically above pump-rooms	29
2.5 Between-deck spaces	29
SECTION 3: PARTICULAR CONDITIONS APPLYING TO TYPE B TANKERS	
3.1 General	29
3.2 Types of electrical equipment to be used	29
3.3 Limitations	31
SECTION 4: PARTICULAR CONDITIONS APPLYING TO TYPE C TANKERS	
4.1 Hazardous areas	31
4.2 Enclosed spaces located within hazardous areas on open deck	33
4.3 Electrical equipment in hazardous areas	35
4.4 Cargo pump-room or cargo compressor-room arrangements	41
SECTION 5: PARTICULAR CONDITIONS APPLYING TO TYPE D TANKERS	
5.1 Flammable chemical products	43
5.2 Chemically unstable or reactive cargoes	49
5.3 Cargoes detrimental to electrical equipment	49
Annex A – Conditions for certified safe-type equipment	51

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES À BORD DES NAVIRES –

Partie 502: Navires citernes – Caractéristiques spéciales

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

La Norme internationale CEI 92-502 a été établie par le comité d'études 18 de la CEI: Installations électriques des navires et des unités mobiles et fixes en mer.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition parue en 1980 et constitue une révision technique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
18(BC)535	18(BC)542

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

L'annexe A fait partie intégrante de cette norme.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTRICAL INSTALLATIONS IN SHIPS -

Part 502: Tankers - Special features

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international cooperation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by technical committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 3) They have the form of recommendations for international use published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.

International Standard IEC 92-502 has been prepared by IEC technical committee 18: Electrical installations of ships and of mobile and fixed offshore units.

This fourth edition cancels and replaces the third edition published in 1980 and constitutes a technical revision.

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

DIS	Report on voting
18(CO)535	18(CO)542

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

Annex A forms an integral part of this standard.

INTRODUCTION

La Norme internationale CEI 92: *Installations électriques à bord des navires*, comprend une série de normes internationales pour les installations électriques à bord des navires pour la navigation maritime, incorporant les règles de bonne pratique et coordonnant entre elles, dans la mesure du possible, les prescriptions existantes.

Ces normes constituent un code pour l'interprétation pratique et l'amplification des dispositions de la Convention internationale pour la sauvegarde de la vie humaine en mer, un guide pour l'établissement des futures réglementations susceptibles d'être rédigées et un exposé de la pratique en vigueur destiné aux propriétaires de navires, aux constructeurs de navires et aux organismes compétents.

Withdrawn

INTRODUCTION

International Standard IEC 92: *Electrical installations in ships*, forms a series of international standards for electrical installations in sea-going ships, incorporating good practice and co-ordinating as far as possible existing rules.

These standards form a code of practical interpretation and amplification of the requirements of the International Convention on Safety of Life at Sea, a guide for future regulations which may be prepared and a statement of practice for use by shipowners, shipbuilders and appropriate organizations.

Withdrawn

INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES À BORD DES NAVIRES –

Partie 502: Navires citernes – Caractéristiques spéciales

Section 1: Généralités

1.1 Domaine d'application

Cette partie de la CEI 92, sauf indication contraire, est applicable à tous les types de navires-citernes définis en 1.3.1 et fixe les conditions générales, mais aussi particulières pour chaque type de navire-citerne conformément aux articles 2.1 à 5.3. Les exigences d'autres articles de la CEI 92 s'appliquent également aux navires-citernes, à moins qu'il n'en soit spécifié autrement dans la présente partie.

1.2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 92. 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 92 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 79: *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses*

CEI 79-7: 1990, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Septième partie: Sécurité augmentée «e»*

CEI 79-10: 1986, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Dixième partie: Classification des emplacements dangereux*

CEI 79-15: 1987, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Quinzième partie: Matériel électrique avec mode de protection «n»*

CEI 92-101: 1994, *Installations électriques à bord des navires – 101^e partie: Définitions et prescriptions générales*

CEI 92-201: 1980, *Installations électriques à bord des navires – 201^e partie: Conception des systèmes – Généralités*

CEI 92-352: 1979, *Installations électriques à bord des navires – 352^e partie: Choix et pose des câbles pour réseaux d'alimentation à basse tension*

CEI 92-401: 1980, *Installations électriques à bord des navires – 401^e partie: Installation et essais après achèvement*

ELECTRICAL INSTALLATIONS IN SHIPS -

Part 502: Tankers - Special features

Section 1: General

1.1 Scope

This part of IEC 92 is applicable, unless otherwise indicated, to all types of tankers defined in 1.3.1 and states general conditions and also particular conditions for each type of tanker as stipulated in 2.1 to 5.3. The requirements in other clauses of IEC 92 also apply to tankers, unless otherwise mentioned in this standard.

1.2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 92. 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 92 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 79: *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres*

IEC 79-7: 1990, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres - Part 7: Increased safety "e"*

IEC 79-10: 1986, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres - Part 10: Classification of hazardous areas*

IEC 79-15: 1987, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres - Part 15: Electrical apparatus with type of protection "n"*

IEC 92-101: 1994, *Electrical installations in ships - Part 101: Definitions and general requirements*

IEC 92-201: 1980, *Electrical installations in ships - Part 201: System design - General*

IEC 92-352: 1979, *Electrical installations in ships - Part 352: Choice and installation of cables for low-voltage power systems*

IEC 92-401: 1980, *Electrical installations in ships - Part 401: Installation and test of completed installation*

1.3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 92, les définitions suivantes s'appliquent.

1.3.1 navire-citerne: Navire de haute-mer construit ou adapté en vue du transport de cargaisons liquides en vrac.

Compte tenu de la nature de la cargaison, on considère les types suivants de navires-citernes:

Type A – Pétroliers prévus pour le transport en vrac de produits PV ayant un point d'éclair (essai en coupelle fermée) n'excédant pas 60 °C.

Type B – Pétroliers prévus pour le transport en vrac de produits PV ayant un point d'éclair (essai en coupelle fermée) supérieur à 60 °C.

Type C – Navires-citernes prévus pour le transport en vrac de tout gaz liquéfié ou autres produits inflammables, énumérés au chapitre 19 des amendements de 1983 de la convention internationale de la sauvegarde de la vie humaine en mer 1974: *Volume III – Code International pour la construction et l'équipement de navires transportant des gaz liquéfiés en vrac – Code IGC.*

Type D – Navires-citernes prévus pour le transport en vrac de cargaisons liquides telles que celles citées au chapitre 17 du *Code international pour la construction et l'équipement de navires transportant en vrac des produits chimiques dangereux code IBC* édition 1986 par exemple, produits chimiques inflammables, ou chimiquement instables ou susceptibles de créer des réactions ou des corrosions, ou présentant une combinaison d'une ou plusieurs de ces propriétés.

NOTE – Il convient de tenir compte soigneusement des amendements ayant été apportés aux codes mentionnés ci-dessus.

1.3.2 zones dangereuses:

1.3.2.1 Sont définies comme zones dangereuses, les zones dans lesquelles des gaz ou des vapeurs inflammables sont normalement susceptibles de s'accumuler.

Les articles 2.1 à 5.2 de la présente partie décrivent dans les cas particuliers des quatre types de navires-citernes déjà cités, les zones à considérer. Il est à noter que, quand cela est applicable, la description de ces zones est faite en considérant deux situations, celles relatives à:

- a) toutes les opérations normales d'exploitation;
- b) toutes les opérations de manutention de la cargaison, déballastage, dégazage, quand les zones dangereuses peuvent s'étendre au-delà de celles définies ci-dessus en a).

1.3.2.2 Les espaces fermés ou semi-fermés, ne contenant pas de sources de risque, mais qui s'ouvrent sur des zones dangereuses, sont considérés eux-mêmes comme dangereux. Certaines exceptions sont autorisées pour les navires-citernes de type C: voir 4.2.

Les espaces semi-fermés sont des espaces limités par des ponts ou/et des cloisons, de telle sorte que les conditions naturelles de ventilation diffèrent notablement des conditions régnant sur les ponts découverts.

NOTES

- 1 Les exigences concernant la ventilation mécanique des espaces fermés ou semi-fermés figurent en 1.4.6.
- 2 La classification des zones dangereuses dans la présente partie, en zones 0, 1, 2, basée sur la CEI 79-10, est actuellement à l'étude.

1.3 Definitions

For the purpose of this part of IEC 92, the following definitions apply.

1.3.1 tanker: A sea-going cargo ship constructed or adapted for the carriage in bulk of liquid cargoes.

According to the nature of the cargo, the following types of tanker are considered:

Type A – Oil tankers for the carriage in bulk of crude oil and petroleum products having a flash-point (closed-cup test) not exceeding 60 °C.

Type B – Oil tankers for the carriage in bulk of oil cargoes having a flash-point (closed-cup test) in excess of 60 °C.

Type C – Tankers for the carriage in bulk of any liquified gases or other products of a flammable nature as listed in chapter 19 of the 1983 amendments to the International Convention for the Safety of Life at Sea 1974: *Volume III – International Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Liquified Gases in Bulk – The IGC Code*.

Type D – Tankers for the carriage in bulk of liquid cargoes as listed in chapter 17 of the 1986 edition of the *International Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Dangerous Chemicals in Bulk – The IBC Code* – for example, chemicals having a flammable, chemically unstable or reactive or corrosive property, or a combination of any two or more of these properties.

NOTE – Due account should be taken of any amendments issued in respect of the above-mentioned codes.

1.3.2 hazardous areas:

1.3.2.1 Areas where flammable or explosive gases or vapours may normally be expected to accumulate.

The areas concerned in the particular cases of the above four types of tankers are given in 2.1 to 5.2 of this part. It should be noted that, where applicable, they are described for two conditions, namely:

- a) during all normal operational conditions;
- b) during cargo handling, ballasting or gas-freeing operations when the hazardous areas may extend beyond those defined in a) above.

1.3.2.2 Enclosed and semi-enclosed spaces which do not contain a source of hazard but which have openings into hazardous areas are considered hazardous. Certain exceptions are permitted for type C tankers: see 4.2.

Semi-enclosed spaces are spaces limited by decks and/or bulkheads in such a manner that the natural conditions of ventilation in the spaces are notably different from those obtained on open deck.

NOTES

1 Requirements relevant to the mechanical ventilation of enclosed and semi-enclosed spaces are given in 1.4.6.

2 The classification of the hazardous areas defined in this part into zones 0, 1 and 2, based upon IEC 79-10, is presently under consideration.

1.3.3 équipement certifié de sécurité:

Quand il est fait référence ci-dessous à un «équipement certifié de sécurité», il s'agit d'un équipement électrique pour lequel les autorités concernées ont reçu des garanties satisfaisantes, relatives au fonctionnement de cet équipement dans l'atmosphère inflammable en cause.

De telles garanties sont à fournir sous la forme de certificats d'essais, établis par des institutions indépendantes et compétentes, sur une base au moins équivalente à celle de la CEI 79.

Selon les différentes conditions d'emploi, le choix des appareils certifiés de sécurité se fait en considérant les conditions particulières régnant à bord des navires ainsi que la nécessité d'obtenir, à la fois, une maintenance satisfaisante et peu fréquente.

Les conditions particulières pour les matériels certifiés de sécurité figurent en annexe A.

NOTE – Compte tenu de l'utilisation envisagée, ainsi que des exigences de ce paragraphe, les équipements certifiés peuvent être constitués de ou comprendre des composants de différents types de protection.

1.3.3.1 Les types suivants de matériels certifiés de sécurité peuvent être considérés:

a) *Luminaires*

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

b) *Boîtes de dérivation*

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

c) *Équipements ou circuits de contrôle de mesure, de commande ou de communication, y compris transmetteurs/récepteurs radio portables*

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

Dans les applications pour lesquelles ceci est techniquement irréalisable, par exemple pour les valves solénoïdes, les détecteurs de gaz, les protections suivantes peuvent être considérées à la place de la détection «ib», si les matériels concernés ont été agréés par les autorités compétentes:

- protection: surpression, type «p»;
- antidéflagrant, type «d»;
- à sécurité augmentée, type «e».

d) *Moteurs*

- protection à sécurité augmentée, type «e» avec carcasse antidéflagrante de type «d»;
- en surpression, type «p»;
- antidéflagrant, type «d»;
- à sécurité augmentée, type «e».

NOTE – En fonction de leur implantation et si nécessaire, il convient que les moteurs aient une carcasse de type IP56, conformément à la CEI 92-201.

e) *Lampes portatives*

- à sécurité intrinsèque, type «i», ou antidéflagrantes, type «d», ou à sécurité augmentée, type «e», chacun de ces types incluant la batterie;
- ou à turbine à air avec boîtier, en surpression, type «p».

1.3.3 certified safe-type of equipment:

When reference is made hereafter to equipment of a "certified safe-type", it means electrical equipment for which satisfactory guarantees are furnished to the relevant authorities concerning the safety of its operation in the flammable atmosphere concerned.

Such guarantees are to be supplied in the form of test certificates issued by independent and competent institutions and established on a basis at least equivalent to IEC 79.

In choosing the various types of certified safe-type of equipment to be used for the various applications, consideration is given to the particular conditions on board ship, to the necessity of satisfactory maintenance and to the necessity that the equipment should not require frequent maintenance.

The particular requirements for certified safe-types of equipment are given in annex A.

NOTE - Subject to its intended duty and to the requirements of this subclause, certified safe-type equipment may consist of, or contain components of, different types of protection.

1.3.3.1 Such types of certified safe-type of equipment as mentioned below may be considered.

a) *Luminaires*

- pressurized, type "p";
- flameproof, type "d";
- increased-safety, type "e".

b) *Branch connection boxes*

- increased-safety, type "e";
- flameproof, type "d".

c) *Control, measuring, monitoring and communication equipment 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 an 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".

NOTE - Dependent upon their location, where necessary, motors should have a degree of protection of enclosure of IP56 in accordance with IEC 92-201.

e) *Portable lamps*

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

1.3.4 appareil électrique de protection de type «n»:

1.3.4.1 Appareil électrique possédant un type de protection tel que, pour cet appareil, l'inflammation d'un mélange air/gaz environnant soit impossible en fonctionnement normal et l'apparition d'un tel risque d'inflammation soit improbable en cas de fonctionnement défectueux.

Un tel appareil doit être construit conformément à la CEI 79-15.

Quand il est fait référence ci-dessous à un «équipement de type de protection tel qu'en service normal, l'absence d'étincelles d'arcs, ou de «points chauds» soit garantie», l'installation d'un appareil de protection de type «n» est possible, pour autant que cet appareil soit conforme à la CEI 79-15 et agréée, pour l'atmosphère inflammable en cause, par l'autorité compétente.

1.4 Généralités

1.4.1 Systèmes d'alimentation des navires

Voir la CEI 92-201. Aucun système avec mise à la masse n'est autorisé, qu'il y ait ou non retour du courant par la coque: pour les exceptions, voir 1.4.7.2.

1.4.2 Production et distribution

La station génératrice, les tableaux électriques et les batteries doivent être séparés des citernes de cargaison par des cofferdams ou espaces équivalents, et des chambres des pompes de cargaison, par des cloisons étanches aux liquides et aux gaz.

1.4.3 Câblage

Voir également les séries CEI 92-35x, 92-36x et 92-37x. Ces normes comprennent les prescriptions propres à la construction, aux essais et à l'installation des câbles.

Les câbles électriques ne doivent pas être installés dans les zones dangereuses sauf s'ils sont essentiels pour l'exploitation et s'ils sont autorisés par les prescriptions détaillées des sections deux, quatre et cinq de la présente norme. Dans de tels cas, en plus de leur conformité aux prescriptions de la section concernée, tous les câbles et leur installation doivent, selon ce qui est approprié, être conformes à 1.4.3.1 à 1.4.3.6 inclus.

1.4.3.1 Tous les câbles installés dans une zone dangereuse doivent au moins être munis d'une des gaines suivantes:

- a) gaine non métallique extérieure et imperméable, recouvrant une tresse ou autre armure métallique, destinée à la détection des mises à la masse et à la protection contre les contraintes mécaniques;
- b) gaine en cuivre ou en acier inoxydable (pour câbles à isolant minéral seulement). Des câbles à isolant minéral, gaines d'aluminium, peuvent être envisagés pour des applications spéciales, par exemple dans les citernes de cargaison des transporteurs de gaz liquéfiés.

1.4.3.2 Toute protection métallique des câbles de puissance ou d'éclairage, passant dans une zone dangereuse, ou raccordés à des équipements situés dans une telle zone, doit être mise à la masse au moins à chaque extrémité. La protection métallique des autres câbles, situés dans une zone dangereuse, doit être mise à la masse à l'une des extrémités au moins (voir article 18 de la CEI 92-352 et article 36 de la CEI 92-401).

NOTE – Il convient d'apporter une attention particulière aux câbles monoconducteurs de puissance véhiculant soit des courants alternatifs, soit dans le cas d'équipements à commande par semi-conducteur, des courants continus. De tels câbles ne sont de préférence mis à la masse qu'en un seul point situé à l'intérieur de la zone dangereuse.

1.3.4 electrical apparatus with type of protection "n":

1.3.4.1 Electrical apparatus which has a type of protection so that, during its normal operation, it is not capable of igniting a surrounding explosive gas/air mixture, and a fault capable of causing ignition is unlikely to occur.

Such apparatus shall be constructed in accordance with IEC 79-15.

Where reference is made hereafter to "equipment of a type which ensures the absence of sparks or arcs and of "hot spots" during its normal operation", electrical apparatus with the type of protection "n" may be considered for installation subject to its complying with IEC 79-15 and being acceptable for use in the flammable atmosphere(s) concerned by the appropriate authority.

1.4 General

1.4.1 *Ships' service systems of supply*

See IEC 92-201. Any earthed system with or without hull return shall not be permitted. For exceptions, see 1.4.7.2.

1.4.2 *Power supply and distribution*

The generating plant, switchboards and batteries shall be separated from cargo tanks by cofferdams or equivalent spaces and from cargo pump-rooms by oil-tight and gas-tight bulkheads.

1.4.3 *Wiring*

See also the IEC 92-35x, 92-36x and 92-37x series. These standards contain requirements concerning cable construction, cable testing and cable installation.

Electric wiring shall not be installed in hazardous areas unless essential for operational purposes and when permitted by the requirements detailed in sections two, four and five of this standard. In such instances, all cables and their installation shall, in addition to the requirements of the relevant section, comply with the requirements of 1.4.3.1 to 1.4.3.6 inclusive, as appropriate.

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

- a) a non-metallic external impervious sheath over a braiding or other metallic covering for earth detection and mechanical protection;
- b) copper or stainless steel sheath (for mineral-insulated cables only). Aluminium sheathed mineral-insulated cables may be considered for special applications, for example, in cargo tanks of liquified gas carriers.

1.4.3.2 All metallic covering of power and lighting cables passing through a hazardous area, or connected to equipment in such an area, shall be earthed at least at each end. The metallic covering of other cables in the hazardous areas shall be earthed at least at one end (see clause 18 in IEC 92-352 and clause 36 in IEC 92-401).

NOTE - Special consideration should be given to single-cored cables for a.c. power or d.c. semi-conductor controlled systems; in such cases, earthing at a single point within the hazardous area may be preferable.

1.4.3.3 Une gaine imperméable, non métallique, doit être appliquée sur la protection métallique (tresse, armure, gaine) de tout câble exposé à la corrosion.

1.4.3.4 Les câbles installés sur les ponts découverts ou sur les passerelles de circulation avant et arrière (passe-avant) doivent être protégés contre les dommages mécaniques. Les câbles et leurs supports de protection doivent être installés de telle sorte que tractions et frottements soient évités. Il y a lieu de tenir compte convenablement de l'extension ou du travail de la structure.

Si des lyres d'expansion sont prévues, celles-ci doivent être accessibles pour les travaux d'entretien.

Si des câbles sont installés dans des tuyaux ou conduits métalliques, ces éléments métalliques doivent être mis à la masse et la continuité mécanique et électrique doit être assurée à tous les joints.

1.4.3.5 Les câbles installés dans les chambres des pompes doivent être protégés convenablement contre les dommages mécaniques.

1.4.3.6 Les câbles destinés à recevoir des liaisons à sécurité intrinsèque ne doivent contenir que des circuits de ce type. Ces câbles doivent être séparés d'autres câbles ne comportant pas de circuits de sécurité intrinsèque (par exemple ne pas être posés dans un même faisceau de câbles ou dans un même tube, ne pas être fixés par un même collier). Les circuits d'un système de sécurité intrinsèque de catégorie «ib» ne doivent pas être contenus dans un câble prescrit pour un système de sécurité intrinsèque «ia», si dans la zone dangereuse considérée, seul un système de catégorie «ia» est autorisé.

NOTE – Lors du choix et de l'installation des câbles, toutes les mesures doivent être prises pour que des phénomènes d'induction ne viennent pas compromettre les caractères de sécurité intrinsèque.

1.4.4 *Équipement dont le fonctionnement normal est garanti sans étincelles, ni arcs ni points chauds*

1.4.4.1 Quand l'installation d'un équipement ainsi défini est autorisée dans une zone dangereuse donnée, aucune partie de cet équipement ne doit présenter une température de service capable d'enflammer les gaz ou vapeurs des cargaisons pouvant être transportées. En outre, un tel équipement doit être approuvé par l'autorité compétente; voir également 1.3.4.

1.4.5 *Équipement mobile*

1.4.5.1 Seul un équipement mobile certifié de sécurité doit être utilisé dans les zones dangereuses; de plus, aucun équipement mobile, alimenté par câbles, ne doit être utilisé dans les zones dangereuses et les câbles souples pour un équipement ne doivent pas passer dans ces zones.

1.4.5.2 Des équipements alimentés par des câbles ne contenant que des circuits de sécurité intrinsèques peuvent cependant passer dans les zones dangereuses.

1.4.6 *Ventilation mécanique d'espaces fermés ou semi-fermés contenant une source de risques*

1.4.6.1 Les moteurs électriques entraînant des ventilations d'espaces fermés ou semi-fermés doivent être disposés à l'extérieur du conduit de ventilation.

1.4.3.3 A non-metallic impervious sheath shall be applied over the metallic braiding, armouring or sheathing of all cables which may be subjected to corrosion.

1.4.3.4 Cables installed on open deck or on fore and aft gangways shall be protected against mechanical damage. Cables and protective supports shall be so installed as to avoid strain or chafing and due allowance made for expansion or working of the structure.

When expansion bends are fitted, they shall be accessible for maintenance.

When cables are installed in metal piping or in a metal conduit system, such piping and systems shall be earthed and shall be mechanically and electrically continuous across all joints.

1.4.3.5 Cables installed in pump-rooms shall be suitably protected against mechanical damage.

1.4.3.6 Cables associated with intrinsically safe circuits shall be used only for such circuits and separated from other cables containing non-intrinsically-safe circuits (for example, not laid together in the same cable bundle or pipe and not secured by the same fixing clip). The circuits of a category "ib" intrinsically safe system shall not be contained in a cable associated with a category "ia" intrinsically safe system required for a hazardous area in which only category "ia" systems are permitted.

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

1.4.4 *Equipment of the type which ensures the absence of sparks or arcs and of "hot spots" during its normal operation*

1.4.4.1 In instances where equipment of the type which ensures the absence of sparks or arcs and of "hot spots" during its normal operation is permitted to be installed in a defined hazardous area, no part of such equipment shall have an operating temperature which can cause the ignition of the gases, or vapours of the cargo or cargoes to be carried. Furthermore, such equipment shall be approved by the appropriate authority; see also 1.3.4.

1.4.5 *Portable equipment*

1.4.5.1 No portable equipment, other than of the certified safe-type shall be used in hazardous areas; furthermore, no portable equipment fed by cables shall be used in hazardous areas and the flexible cables for such equipment shall not pass through these areas.

1.4.5.2 Cables feeding portable equipment which contain only intrinsically safe circuits may, however, pass through hazardous areas.

1.4.6 *Mechanical ventilation of enclosed and semi-enclosed spaces which contain a source of hazard*

1.4.6.1 Electric motors driving fans of the ventilating systems of enclosed and semi-enclosed spaces which contain a source of hazard shall be placed outside the ventilation ducting.