

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 92-502

Troisième édition — Third edition
1980

Installations électriques à bord des navires
502^e partie: Caractéristiques spéciales — Navires-citernes

Electrical installations in ships
Part 502: Special features — Tankers



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

Révision de la présente publication

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

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci-dessous :

- **Bulletin de la CEI**
- **Rapport d'activité de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'Index général étant publié séparément. Des détails complets sur le V.E.I. peuvent être obtenus sur demande.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit repris du V.E.I., soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

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

- la Publication 27 de la CEI: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique ;
- la Publication 117 de la CEI: Symboles graphiques recommandés.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 117 de la CEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Autres publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur la page 3 de la couverture, qui énumère les autres publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

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

- **IEC Bulletin**
- **Report on IEC Activities**
Published yearly
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the I.E.V. will be supplied on request.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the I.E.V. 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:

- IEC Publication 27: Letter symbols to be used in electrical technology ;
- IEC Publication 117: Recommended graphical symbols.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC Publications 27 or 117, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Other IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to the inside of the back cover, which lists other IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 92-502

Troisième édition — Third edition

1980

Installations électriques à bord des navires
502^e partie : Caractéristiques spéciales — Navires-citernes

Electrical installations in ships
Part 502: Special features — Tankers

Mots clés : installations électriques à bord
des navires-citernes ;
exigences relatives à la construction.

Key words : electrical installations in tankers ;
requirements related to the construction.



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

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

Prix
Price Fr.s. **55.—**

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
AVANT-PROPOS	8
Articles	
1. Domaine d'application	8
2. Définitions	8
3. Généralités	12
SECTION UN — CONDITIONS PARTICULIÈRES APPLICABLES AUX NAVIRES-CITERNES DU TYPE A	
4. Zones dangereuses	16
5. Matériel électrique dans les zones dangereuses	18
6. Chambres des pompes de cargaison	20
7. Espaces d'entrepont	22
8. Compartiments pour moteurs électriques de pompes de cargaison ou d'assèchement situés à la verticale des locaux de pompes	22
SECTION DEUX — CONDITIONS PARTICULIÈRES APPLICABLES AUX NAVIRES-CITERNES DU TYPE B	
9. Généralités	22
10. Types d'équipement électrique à utiliser	22
11. Limites d'application	24
SECTION TROIS — CONDITIONS PARTICULIÈRES APPLICABLES AUX NAVIRES-CITERNES DU TYPE C	
12. Zones dangereuses	24
13. Matériel électrique dans les zones dangereuses	26
14. Dispositions particulières pour les chambres des pompes de cargaison et les chambres des compresseurs de cargaison	30
SECTION QUATRE — CONDITIONS PARTICULIÈRES APPLICABLES AUX NAVIRES-CITERNES DU TYPE D	
15. Danger du point de vue de l'incendie	32
16. Danger du point de vue de l'instabilité chimique ou de la réactivité chimique	34
17. Cargaisons susceptibles d'endommager les matériaux normalement utilisés dans les appareils électriques	34
ANNEXE A — Conditions pour les matériels certifiés de sécurité	36
ANNEXE B — Qualification des produits liquides par rapport aux dangers liés aux installations électriques	42

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
INTRODUCTION	9
Clause	
1. Scope	9
2. Definitions	9
3. General	13
SECTION ONE — PARTICULAR CONDITIONS APPLYING TO TYPE A TANKERS	
4. Hazardous areas	17
5. Electrical equipment in hazardous areas	19
6. Cargo pump-rooms	21
7. Between-deck spaces	23
8. Compartments for electric motors of cargo pumps or stripping pumps situated vertically above pump-rooms	23
SECTION TWO — PARTICULAR CONDITIONS APPLYING TO TYPE B TANKERS	
9. General	23
10. Types of electrical equipment to be used	23
11. Limitations	25
SECTION THREE — PARTICULAR CONDITIONS APPLYING TO TYPE C TANKERS	
12. Hazardous areas	25
13. Electrical equipment in hazardous areas	27
14. Cargo pump-room or cargo compressor room arrangements	31
SECTION FOUR — PARTICULAR CONDITIONS APPLYING TO TYPE D TANKERS	
15. Hazard from the point of view of fire	33
16. Hazard from the point of view of chemical instability or reaction	35
17. Cargo liable to damage materials normally used in electrical apparatus	35
APPENDIX A — Conditions for certified safe-type equipment	37
APPENDIX B — Qualification of liquid products with regard to hazards to or from electrical installations	43

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES À BORD DES NAVIRES

502^e partie : Caractéristiques spéciales — Navires-citernes

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes 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.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Comité d'Etudes n° 18 de la CEI: Installations électriques à bord des navires.

Elle constitue une des parties de la Publication 92 de la CEI, qui traite des installations électriques à bord des navires.

La première édition de cette publication fut publiée en 1957.

Une deuxième édition se compose de six parties; elle fut publiée en 1964 (Publication 92-1) et en 1965 (Publications 92-2, 92-3, 92-4, 92-5 et 92-6).

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition, à l'exception du chapitre X de la Publication 92-3: Troisième partie: Câbles (construction, essais et installation), qui est à l'étude. (Veuillez consulter la dernière édition du Catalogue des publications.)

La série se compose des publications suivantes:

- Publications n°s
- 92-101: Installations électriques à bord des navires,
 - 101^e partie: Définitions et prescriptions générales.
 - 92-201: 201^e partie: Conception des systèmes — Généralités.
 - 92-202: 202^e partie: Conception des systèmes — Protection.
 - 92-301: 301^e partie: Matériel — Générateurs et moteurs.
 - 92-302: 302^e partie: Matériel — Ensembles d'appareillage.
 - 92-303: 303^e partie: Matériel — Transformateurs de puissance.
 - 92-304: 304^e partie: Matériel — Convertisseurs à semiconducteurs.
 - 92-305: 305^e partie: Matériel — Batteries d'accumulateurs.
 - 92-306: 306^e partie: Matériel — Luminaires et appareillages d'installation.
 - 92-307: 307^e partie: Matériel — Appareils de chauffage et de cuisson.
 - 92-352: 352^e partie: Choix et pose des câbles pour réseaux d'alimentation à basse tension.
 - 92-373: 373^e partie: Câbles de télécommunication et câbles pour fréquences radioélectriques pour utilisation à bord des navires — Câbles souples coaxiaux utilisés à bord des navires.
 - 92-374: 374^e partie: Câbles de télécommunication et câbles pour fréquences radioélectriques pour utilisation à bord des navires — Câbles téléphoniques pour services de communications non essentielles.
 - 92-375: 375^e partie: Câbles de télécommunication et câbles pour fréquences radioélectriques pour utilisation à bord des navires — Câbles pour communications, commandes et mesures, d'usage général.
 - 92-401: 401^e partie: Installation et essais après achèvement.
 - 92-501: 501^e partie: Caractéristiques spéciales — Installation de propulsion électrique.
 - 92-502: 502^e partie: Caractéristiques spéciales — Navires-citernes.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTRICAL INSTALLATIONS IN SHIPS

Part 502: Special features — Tankers

FOREWORD

- 1) 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.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This standard has been prepared by IEC Technical Committee No. 18: Electrical Installations in Ships.

It forms a part of IEC Publication 92, which deals with electrical installations in ships.

The first edition of this publication was published in 1957.

A second edition consisted of six parts and was published in 1964 (Publication 92-1) and in 1965 (Publications 92-2, 92-3, 92-4, 92-5 and 92-6).

This third edition supersedes the second edition with the exception of Chapter X of Publication 92-3: Part 3: Cables (construction, testing and installation), which is under consideration. (Please see therefore the latest edition of the Catalogue of Publications.)

The series consists of the following publications:

Publications Nos. 92-101: Electrical Installations in Ships,

Part 101: Definitions and General Requirements.

92-201: Part 201: System Design — General.

92-202: Part 202: System Design — Protection.

92-301: Part 301: Equipment — Generators and Motors.

92-302: Part 302: Equipment — Switchgear and Controlgear Assemblies.

92-303: Part 303: Equipment — Transformers for Power and Lighting.

92-304: Part 304: Equipment — Semiconductor Convertors.

92-305: Part 305: Equipment — Accumulator (storage) Batteries.

92-306: Part 306: Equipment — Luminaires and Accessories.

92-307: Part 307: Equipment — Heating and Cooking Appliances.

92-352: Part 352: Choice and Installation of Cables for Low-voltage Power Systems.

92-373: Part 373: Shipboard Telecommunication Cables and Radio-frequency Cables — Shipboard Flexible Coaxial Cables.

92-374: Part 374: Shipboard Telecommunication Cables and Radio-frequency Cables — Telephone Cables for Non-essential Communication Services.

92-375: Part 375: Shipboard Telecommunication Cables and Radio-frequency Cables — General Instrumentation, Control and Communication Cables.

92-401: Part 401: Installation and Test of Completed Installation.

92-501: Part 501: Special Features — Electric Propulsion Plant.

92-502: Part 502: Special Features — Tankers.

- 92-503: 503^e partie: Caractéristiques spéciales — Réseaux d'alimentation en courant alternatif aux tensions supérieures à 1 kV et inférieures ou égales à 11 kV.
92-504: 504^e partie: Caractéristiques spéciales — Conduite et instrumentation.
92-504A: Premier complément à la Publication 92-504 (1974)
Caractéristiques spéciales — Conduite et instrumentation
Annexes — Installations particulières de conduite et d'instrumentation.
92-505: 505^e partie: Caractéristiques spéciales — Unités mobiles pour la recherche pétrolière en mer.

Des projets relatifs à la 502^e partie furent discutés lors de la réunion tenue à Moscou en 1977 et furent achevés lors de la réunion tenue à Florence en 1978. A la suite de cette dernière réunion, le projet, document 18(Bureau Central)476, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en juillet 1979.

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

Afrique du Sud (République d')	Danemark	Japon
Allemagne	Egypte	Pays-Bas
Australie	Etats-Unis d'Amérique	Pologne
Belgique	Israël	Royaume-Uni
Bulgarie	Italie	Suède
Canada		

Autres publications de la CEI citées dans la présente norme:

- Publications n^{os} 79: Matériel électrique pour atmosphères explosives.
92-101: Définitions et prescriptions générales.
92-201: Conception des systèmes — Généralités.

- 92-503: Part 503: Special Features — A.C. Supply Systems with Voltages in the Range Above 1 kV up to and Including 11 kV.
92-504: Part 504: Special Features — Control and Instrumentation.
92-504A: First Supplement to Publication 92-504 (1974)
Special Features — Control and Instrumentation
Appendices — Specific Control and Instrumentation Installations.
92-505: Part 505: Special Features — Mobile Offshore Drilling Units.

Drafts for Part 502 were discussed at the meeting held in Moscow in 1977 and completed at the meeting held in Florence in 1978. As a result of the latter meeting, the draft, Document 18(Central Office)476, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in July 1979.

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

Australia
Belgium
Bulgaria
Canada
Denmark
Egypt

Germany
Israel
Italy
Japan
Netherlands

Poland
South Africa (Republic of)
Sweden
United Kingdom
United States of America

Other IEC publications quoted in this standard:

- Publications Nos. 79: Electrical Apparatus for Explosive Gas Atmospheres.
92-101: Definitions and General Requirements.
92-201: System Design — General.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60092-502:1980

INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES À BORD DES NAVIRES

502^e partie : Caractéristiques spéciales — Navires-citernes

AVANT-PROPOS

La Publication 92 de la CEI: 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.

1. Domaine d'application

Cette norme est applicable, sauf mention contraire, à tous les types de navires-citernes définis au paragraphe 2.1 et indique les conditions générales et aussi les conditions particulières pour chaque type de navire-citerne stipulé dans les articles 4 à 17. Les prescriptions figurant dans les autres articles de la Publication 92 de la CEI: Installations électriques à bord des navires, sont également applicables aux navires-citernes, sauf exception mentionnée dans la présente norme.

2. Définitions

2.1 Navire-citerne

Un navire de charge de mer construit ou adapté pour le transport en vrac de cargaisons liquides de nature inflammable. Suivant la nature de la cargaison, les types ci-après de navires-citernes sont à considérer:

Type A — Pétroliers pour le transport en vrac de cargaisons d'hydrocarbures ayant un point d'éclair (essai en coupelle fermée) inférieur ou égal à 60 °C.

Type B — Pétroliers pour le transport en vrac de cargaisons d'hydrocarbures ayant un point d'éclair (essai en coupelle fermée) supérieur à 60 °C.

Type C — Navires-citernes pour le transport en vrac de cargaisons de gaz naturel liquéfié ou de gaz de pétrole liquéfié.

Type D — Navires-citernes pour le transport en vrac d'autres cargaisons liquides inflammables.

2.2 Zones dangereuses à bord des navires-citernes

Les zones où l'on peut normalement estimer que des vapeurs ou des gaz inflammables ou explosifs peuvent s'accumuler. Les zones concernées dans le cas particulier des quatre types de navires-citernes précités font l'objet des articles 4 à 17 de la présente publication.

Les espaces fermés ou partiellement fermés ne contenant aucune source de danger mais ayant une ouverture donnant dans une zone dangereuse sur un pont découvert doivent être considérés comme dangereux, à moins que chacune des conditions suivantes ne soit remplie:

ELECTRICAL INSTALLATIONS IN SHIPS

Part 502 : Special features — Tankers

INTRODUCTION

IEC Publication 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.

1. Scope

This standard is applicable, unless otherwise indicated, to all types of tankers defined in Sub-clause 2.1 and states general conditions and also particular conditions for each type of tanker as stipulated in Clauses 4 to 17. The requirements in other clauses of IEC Publication 92: Electrical Installations in Ships, also apply to tankers, unless otherwise mentioned in this standard.

2. Definitions

2.1 Tanker

A sea-going cargo ship constructed or adapted for the carriage in bulk of liquid cargoes of a flammable nature. According to the nature of the cargo, the following types of tankers are considered:

Type A — Oil tankers for the carriage in bulk of oil cargoes having a flash-point (closed test) not exceeding 60 °C.

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

Type C — Tankers for the carriage in bulk of liquefied natural gas (LNG) or of liquefied petroleum gas (LPG).

Type D — Tankers for the carriage in bulk of other flammable liquid cargoes.

2.2 Hazardous areas in tankers

Areas where flammable or explosive vapours or gases may normally be expected to accumulate. The areas concerned in the particular cases of the above four types of tankers are given in Clauses 4 to 17 of this publication.

Enclosed or semi-enclosed spaces which do not contain a source of hazard but which have openings into a hazardous area on open decks shall be considered as hazardous unless all of the following conditions are met:

- a) L'accès à ces espaces se fait par un sas.
- b) Ils sont maintenus à une surpression par rapport à la zone dangereuse extérieure.
- c) La surpression relative ou la circulation d'air sont surveillées en permanence et des dispositions sont prises pour provoquer, en cas d'arrêt de la ventilation, le déclenchement d'une alarme sonore et visuelle et la coupure automatique, au besoin avec une temporisation convenable, de l'alimentation électrique de tout matériel qui n'est pas d'un type certifié de sécurité. Toutefois, les appareils dont l'arrêt pourrait créer un danger supplémentaire ne seront pas coupés.
- d) Tout matériel électrique appelé à fonctionner après un arrêt de la ventilation doit être d'un type certifié de sécurité.
- e) La mise sous tension des appareils non de type certifié de sécurité ne devra être possible qu'après rétablissement d'une atmosphère non dangereuse dans l'espace, par exemple par un renouvellement d'air au moins égal à 10 fois le volume de l'espace.

Notes 1. — Les moteurs électriques des ventilateurs seront placés à l'extérieur des conduits de ventilation. Les ventilateurs ne doivent pas être une cause possible d'inflammation des vapeurs dans l'espace ventilé ou dans le système de ventilation associé. Les ventilateurs et les conduits de ventilation, au niveau du ventilateur, desservant des zones dangereuses doivent être construits de façon à éviter la production d'étincelles, ce qui implique:

- des rotors ou logements de construction non métallique, les mesures nécessaires étant prises pour éliminer l'électricité statique, ou
- des rotors et logements en matériaux non ferreux, ou
- des rotors et logements en acier austénitique (acier inoxydable), et
- une distance entre rotors et logements suffisante pour éviter tout contact même en cas de paliers défectueux.

Toute combinaison d'un composant fixe ou rotatif en alliage à base d'aluminium ou de magnésium et d'un composant fixe ou rotatif en matériau ferreux, indépendamment du jeu des pales, doit être considérée comme une source possible de production d'étincelles et ne doit pas être utilisée pour ces applications.

- 2. — Un sas ne doit être permis qu'entre une zone dangereuse sur les ponts découverts et une zone non dangereuse; un tel sas doit être muni de deux portes en acier étanches aux gaz.
 - Les portes doivent être à fermeture automatique et n'avoir aucun dispositif pour les maintenir ouvertes.
 - Le sas doit avoir une ventilation mécanique assurée au départ d'une zone non dangereuse et être maintenu à une surpression par rapport à la zone dangereuse sur le pont découvert, mais à une pression inférieure à celle de l'espace protégé.

2.3 Matériels certifiés de sécurité

Lorsque référence est faite dans ce qui suit à un « matériel certifié de sécurité », il faut entendre par là 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.

Notes 1. — De telles garanties doivent être fournies sous la forme de certificats d'essais délivrés par des institutions indépendantes et compétentes, et établis sur des bases au moins équivalentes à la Publication 79 de la CEI: Matériel électrique pour atmosphères explosives.

- 2. — Lors du choix des différents types de matériels certifiés de sécurité à utiliser pour les différentes applications, il doit être attaché une attention spéciale aux conditions d'exploitation particulières à bord d'un navire ainsi qu'aux impératifs concernant la maintenance; en particulier, l'équipement ne doit pas nécessiter de fréquentes opérations d'entretien.

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

a) Luminaires

- à surpression interne (par exemple à entraînement par air ou par mise en surpression d'air ou de gaz inerte en régime statique);
- antidéflagrants;
- à sécurité augmentée (de type « e »).

- a) Access is by means of an air-lock.
- b) They are maintained at an overpressure relative to the external hazardous area.
- c) The relative overpressure or air flow is continuously monitored and so arranged that in the event of ventilation failure an audible and visual alarm is given and the electrical supply to all equipment not of certified safe-type is automatically disconnected after a reasonable time delay, if necessary. Equipment, the shut-down of which could introduce a greater hazard, shall not be disconnected.
- d) Any electrical equipment required to operate when ventilation has failed is to be of a certified safe-type.
- e) Means are to be provided to ensure that electrical equipment other than of certified safe-type cannot be energized until the atmosphere within the space is made safe, e.g. by air renewal of at least 10 times the capacity of the space.

Notes 1. — Electric motors driving fans shall be placed outside the ventilation ducts. Ventilation fans shall not produce a source of vapour ignition in either the ventilated space or the ventilation system associated with the space. Ventilation fans and fan ducts, at the level of the fan, for hazardous areas shall be of non-sparking construction defined as having:

- impellers or housing of non-metallic construction, due regard being paid to the elimination of static electricity, or
- impellers and housing of non-ferrous materials, or
- impellers and housing of austenitic (stainless) steel, and
- clearance between impellers and housings sufficient to prevent contact in the event of bearing failure.

Any combination of an aluminium or magnesium alloy fixed or rotating component and a ferrous fixed or rotating component, regardless of tip clearance, is considered a sparking hazard and shall not be used in these places.

- 2. — An air-lock shall only be permitted between a hazardous area on the open deck and a non-hazardous area and shall be provided with two gas-tight steel doors.
 - The doors shall be self-closing and without any holding back arrangements.
 - The air-lock space shall be mechanically ventilated from a normally safe area and maintained at an overpressure to the hazardous area on the open weather deck but at less than that of the space being protected.

2.3 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.

Notes 1. — 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 Publication 79: Electrical Apparatus for Explosive Gas Atmospheres.

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

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

- a) *Luminaires*
 - pressurized type (i.e. air driven or pressurized by means of air or inert gas);
 - flameproof type;
 - increased-safety type (type “e”).

b) Boîtes de raccordement

- à sécurité augmentée (type « e ») avec remplissage par un compound;
- antidéflagrants.

c) Matériel de commande, d'instrumentation et de télécommunication

- à sécurité intrinsèque.

d) Moteurs

- à sécurité augmentée avec une enveloppe antidéflagrante;
- du type pressurisé par air, gaz inerte ou eau;
- antidéflagrants;
- à sécurité augmentée (type « e »).

Note. — En fonction de leur emplacement, si nécessaire, ces moteurs doivent avoir un degré de protection d'enveloppe IP 56 conforme à la Publication 92-201 de la CEI: Conception des systèmes — Généralités.

e) Tous les appareils ou circuits de mesure, de contrôle, de commande à distance ou de transmission (y compris les appareils radio portatifs)

- à sécurité intrinsèque.

f) Lampes portatives

- à sécurité intrinsèque, ou antidéflagrantes, ou à sécurité augmentée (type « e »), dans chaque cas avec une alimentation autonome;
- à entraînement par air avec une enveloppe en surpression.

Note. — Des dispositions particulières aux matériels certifiés de sécurité sont données dans l'annexe A à la présente publication.

3. Généralités

3.1 *Système d'alimentation pour le service du navire*

Voir la Publication 92-201 de la CEI. Les systèmes mis à la masse, avec ou sans retour par la coque, ne sont pas autorisés. (Voir aussi l'article 3.5.2.)

3.2 *Centrale de bord et distribution*

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

3.3 *Câblage*

Voir également les Publications 92-35x et 92-37x de la CEI. Ces publications contiennent des prescriptions concernant la construction, les essais et l'installation de câbles.

3.3.1 *Sauf exception prévue dans la présente publication, aucun câble électrique ne doit être installé dans les zones dangereuses s'il n'est pas associé à un circuit à sécurité intrinsèque.*

3.3.2 *Tous les câbles installés dans des zones dangereuses doivent être protégés par au moins un des revêtements suivants:*

- a) Gaine imperméable non métallique avec de plus un revêtement métallique tressé ou autre pour la surveillance de l'isolement et la protection mécanique.*
- b) Gaine de plomb complétée d'une protection mécanique supplémentaire, par exemple une armure tressée ou une gaine non métallique étanche.*
- c) Revêtement de cuivre ou d'acier inoxydable (seulement pour les câbles à isolement minéral). Des câbles à isolement minéral avec gaine d'aluminium peuvent être pris en considération pour des applications spéciales, par exemple dans les citernes de cargaison des navires pour le transport de gaz liquéfié.*

- b) *Branch connection boxes*
 - increased-safety type (type “e”) with a suitable compound filling;
 - flameproof type.
- c) *Control and instrumentation and telecommunication equipment*
 - intrinsically safe-type.
- d) *Motors*
 - increased-safety type with flameproof enclosure;
 - pressurized type (by means of air, inert gas or water);
 - flameproof type;
 - increased-safety type (type “e”).

Note. — Dependent upon their location, where necessary, motors shall have a degree of protection of enclosure of IP 56 in accordance with IEC Publication 92-201: System Design — General.

- e) *Any measuring, monitoring, remote control or communication apparatus or circuit (including portable radios)*
 - intrinsically safe-type.
- f) *Portable lamps*
 - intrinsically safe, or flameproof, or increased-safety type (type “e”), each with self-contained battery;
 - air-driven type with pressurized enclosure.

Note. — Particular conditions for certified safe-type of equipment are given in Appendix A to this publication.

3. General

3.1 Ship's service systems of supply

See IEC Publication 92-201. Any earthed system with or without hull return shall not be permitted (see also Sub-clause 3.5.2).

3.2 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.

3.3 Wiring

See also IEC Publications 92-35x and 92-37x. These publications contain requirements concerning cable construction, cable testing and cable installation.

- 3.3.1 Unless otherwise mentioned in this publication, or when associated with intrinsically safe circuits, electric wiring shall not be installed in hazardous areas.

- 3.3.2 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 detection and mechanical protection.
- b) Lead sheath plus further mechanical protection, e.g. armour braiding or non-metallic impervious sheath.
- c) Copper or stainless steel sheath (for mineral-insulated cables only). Aluminium sheathed mineral-insulated cables may be considered for special applications, e.g. in cargo tanks of liquified gas carriers.

- 3.3.3 Toutes les gaines métalliques de protection des câbles de force et d'éclairage, passant dans une zone dangereuse, ou raccordées à des équipements situés dans de telles zones, doivent être mises à la masse au moins à chaque extrémité.
- 3.3.4 Lorsqu'on peut craindre la corrosion, une gaine anticorrosion imperméable et non métallique doit être appliquée sur la gaine métallique ou l'armure des câbles.
- 3.3.5 Les câbles installés sur le pont ou sur les passavants doivent être protégés contre les dommages mécaniques. Les câbles et les supports de protection doivent être installés de manière à éviter les efforts de traction et les frottements et à permettre l'expansion ou le travail de la structure. Lorsqu'il y a des lyres d'expansion, celles-ci doivent être accessibles pour l'entretien.
- 3.3.6 Les câbles installés dans les chambres des pompes doivent être convenablement protégés contre les dommages mécaniques.
- 3.3.7 Les câbles associés aux circuits à sécurité intrinsèque doivent être utilisés uniquement pour de tels circuits; et être séparés d'autres câbles comportant des circuits qui ne sont pas à sécurité intrinsèque (c'est-à-dire qu'ils ne seront pas posés dans un même faisceau de câbles ou dans un même conduit, ou fixés sous le même collier). De plus, il est recommandé que ces câbles soient utilisés pour un seul circuit de sécurité intrinsèque.

Note. — Toutes dispositions doivent être prises lors du choix des câbles et lors de leur installation pour éviter que les caractéristiques de sécurité intrinsèque ne soient rendues inefficaces par des phénomènes d'induction.

3.4 Lampes portatives

Aucune lampe portative autre que celles certifiées de sécurité ne doit être utilisée dans les zones dangereuses; de plus, aucune lampe portative alimentée par câble ne doit être utilisée dans ces zones et les câbles souples utilisés pour de telles lampes ne doivent en aucun cas traverser ces zones.

3.5 Divers

3.5.1 Surveillance de l'isolement

Un ou plusieurs dispositifs de surveillance permanente de l'isolement des systèmes de distribution devront être installés de manière à signaler par une alarme sonore et visuelle toute baisse anormale du niveau d'isolement; ce contrôle doit porter sur tous les circuits raccordés à des appareils installés dans des zones dangereuses ou passant dans ces zones.

3.5.2 Courants de coque

Ne sont pas considérés comme interdits par l'application du paragraphe 3.1 les courants de coque pouvant provenir:

- de l'utilisation de systèmes de protection par anodes consommables ou de systèmes de protection à courant imposé utilisés uniquement pour la protection extérieure de la coque;
- de dispositifs mis à la masse, d'extension limitée et localisée tels que, par exemple, les systèmes de démarrage et d'allumage de machines à combustion interne;
- de dispositifs de contrôle de l'isolement, à condition que le courant de circulation n'excède pas, dans le cas le plus défavorable, 30 mA;
- de la mise à la coque du neutre de réseaux de distribution électrique de tension supérieure à 1 kV, à condition qu'aucun courant de coque éventuel ne puisse traverser une des zones dangereuses définies dans cette publication.

- 3.3.3 All metallic protective coverings 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.
- 3.3.4 Where corrosion may be expected, a non-metallic impervious sheath shall be applied over metallic sheaths or armour of cables for corrosion protection.
- 3.3.5 Cables installed on 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.
- 3.3.6 Cables installed in pump-rooms shall be suitably protected against mechanical damage.
- 3.3.7 Cables associated with intrinsically safe circuits shall be used only for such circuits and be separated from other cables containing non-intrinsically safe circuits (e.g. not laid together in the same cable bundle or pipe and secured by the same fixing clip). It is in addition recommended that such cables be used for only one intrinsically safe system.

Note. — All necessary steps shall be taken when selecting the types of cables and when installing them to prevent the intrinsically safe characteristics being jeopardized by induction phenomena.

3.4 *Portable lamps*

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

3.5 *Miscellaneous*

3.5.1 *Earth detection*

A device, or devices, to continuously monitor the insulation resistance of all distribution systems and to give an audible and visual alarm in the event of abnormally low level of insulation, shall be installed; these devices shall monitor all circuits connected to apparatus in hazardous areas or passing through such areas.

3.5.2 *Hull currents*

Hull currents which could arise from the following are not considered as being prohibited by application of Sub-clause 3.1:

- the use of sacrificial anode protective systems, or impressed current protective systems for outer hull protection only;
- limited and locally earthed systems, such as starting and ignition systems of internal combustion engines;
- insulation level monitoring devices, provided the circulation current does not exceed 30 mA under the most unfavourable conditions;
- the earthing of the neutral of power distribution systems of voltages above 1 kV, providing any possibly resulting current does not flow directly through any of the hazardous areas defined by this publication.

SECTION UN — CONDITIONS PARTICULIÈRES APPLICABLES
AUX NAVIRES-CITERNES DU TYPE A

4. Zones dangereuses

Dans les navires citernes du type A, les zones dangereuses comprennent :

- a) les citernes de cargaison;
- b) les cofferdams adjacents aux citernes de cargaison;
- c) les chambres des pompes de cargaison;
- d) les espaces fermés ou partiellement fermés situés immédiatement au-dessus des citernes de cargaison (par exemple entreponts) ou ayant des cloisons au-dessus et à la verticale des cloisons des citernes de cargaison;
- e) les espaces fermés ou partiellement fermés situés immédiatement au-dessus des chambres des pompes de cargaison, ou au-dessus des cofferdams verticaux adjacents à des citernes de cargaison, à moins qu'ils n'en soient séparés par un pont étanche au gaz et qu'ils soient correctement ventilés mécaniquement;
- f) les espaces, autres que des cofferdams adjacents à une citerne de cargaison et situés au-dessous du plafond de celle-ci (par exemple tunnels, passages et cales);
- g) les zones situées sur ponts découverts, ou les espaces partiellement fermés sur ponts découverts et situés à moins de 3 m de tout orifice de citernes de cargaison, de tout dégagement de gaz ou de vapeur;
- h) les zones situées sur ponts découverts au-dessus des citernes de cargaison, y compris les citernes latérales de ballastage et sur toute la largeur du navire, plus de 3 m en avant et 3 m en arrière et sur une hauteur de 2,4 m au-dessus du pont;
- j) les compartiments à manches de chargement;
- k) les espaces fermés ou partiellement fermés ayant une ouverture donnant directement dans l'un quelconque des espaces ou zones mentionnés ci-dessus; pour les exceptions, voir le paragraphe 2.2.

Notes 1. — Dans ce qui précède, on entend par espace partiellement fermé, tout espace limité par des ponts ou cloisons disposés de manière que les conditions d'aération naturelle y soient notablement différentes de ce qu'elles sont à l'extérieur.

2. — De grandes quantités de gaz peuvent être présentes durant le chargement, le déchargement, le ballastage et durant le dégazage par des moyens mécaniques, et une attention appropriée doit être portée aux dangers qui peuvent résulter de la présence de mélanges de gaz ou de vapeur en dehors des zones mentionnées ci-dessus; en raison de cette possibilité d'extension des zones dangereuses, tout équipement placé sur les ponts ou sur les superstructures, qui pourrait être utilisé durant de telles opérations, par exemple luminaires, treuils, appareils sur les ailerons de passerelle, etc., devra être d'un type ne provoquant en fonctionnement normal aucune étincelle, aucun arc ou « point chaud » et approuvé par une autorité compétente, ou bien être certifié de sécurité.

3. — Les zones situées à l'avant de la zone considérée à l'article 4h) ci-dessus, qui sont sous le niveau du pont principal, et qui ont des ouvertures donnant directement sur le pont principal ne sont pas considérées comme dangereuses si un sas approprié, à portes à fermeture automatique, est mis en place et si un dispositif approprié de ventilation mécanique est réalisé, l'entrée d'air étant située loin de toute zone dangereuse.

4. — Là où le pont des citernes de cargaison continue sur le côté des locaux d'habitation, la délimitation de la zone considérée à l'article 4h) ci-dessus suppose l'existence d'une barrière contre les égouttures d'une hauteur au moins égale à celle du pied de pavois. La zone dangereuse est alors considérée comme s'étendant 3 m au-delà de cette barrière.

SECTION ONE — PARTICULAR CONDITIONS APPLYING TO TYPE A TANKERS

4. Hazardous areas

In Type A tankers the hazardous areas include:

- a) cargo tanks;
- b) cofferdams adjoining cargo tanks;
- c) cargo pump-rooms;
- d) enclosed or semi-enclosed spaces immediately above cargo tanks (e.g. between decks) or having bulkheads above and in line with cargo tank bulkheads;
- e) enclosed or semi-enclosed spaces immediately above cargo pump-rooms, or above vertical cofferdams adjoining cargo tanks, unless separated by a gas-tight deck and suitably mechanically ventilated;
- f) spaces, other than cofferdams, adjoining and below the top of a cargo tank (e.g. trunks, passageways and holds);
- g) areas on open deck, or semi-enclosed spaces on open deck, within 3 m of any cargo oil tank outlet or gas or vapour outlet;
- h) areas on open deck over all cargo tanks (including all ballast tanks within the cargo tank block) and to the full width of the vessel plus 3 m fore and aft on open deck, up to a height of 2.4 m above the deck;
- j) compartments for cargo hoses;
- k) enclosed or semi-enclosed spaces having a direct opening into any of the spaces or areas mentioned above; for exceptions see Sub-clause 2.2.

Notes 1. — In the foregoing, semi-enclosed spaces shall be considered as spaces limited by decks and/or bulkheads in such a manner that the natural conditions of ventilation are sensibly different from those obtained on open decks.

- 2. — Large quantities of gas can be present during loading, discharging, ballasting and during gas-freeing by mechanical means and due consideration shall be given to the dangers likely to arise from gas or vapour mixtures outside these areas mentioned above. Due to such possible extensions of the hazardous areas, exposed equipment located on deck or on superstructures which could be in use during such operations, e.g. luminaires, winches, bridge wing apparatus, etc., shall be of a type which ensures absence of sparks or arcs and of "hot spots" during normal operation and which is approved by a competent authority or is of a certified safe type.
- 3. — Areas forward of the areas referred to in Clause 4h) above, which are below the level of the main deck and which have a direct opening into the main deck are not considered hazardous if suitable self-closing air-lock doors are provided and, in addition, suitable mechanical ventilation is provided; the air inlet being remote from any hazardous area.
- 4. — Where the cargo tank deck continues at the side of the accommodation quarters, the area referred to in Clause 4h) above is based on the assumption that a spillage barrier at least equal in height to the ship's side boundary bar is provided. In such instances, the horizontal distance of the hazardous area is deemed to extend 3 m beyond the spillage barrier.

5. Matériel électrique dans les zones dangereuses

Il ne doit être installé dans une zone dangereuse ni matériel électrique ni câblage. Si cela est imposé par des conditions d'exploitation, les exceptions suivantes peuvent être prises en considération.

5.1 Cofferdams adjacents aux citernes de cargaison

- 5.1.1 Appareils électriques de sondage, hermétiquement fermés, les câbles correspondants étant installés dans des tuyaux d'acier de forte épaisseur avec des joints étanches aux gaz jusqu'au pont principal.
- 5.1.2 Lorsque des systèmes de protection cathodique à courant imposé sont installés (protection extérieure de la coque uniquement) et s'il est nécessaire que les câbles traversent des cofferdams, ces câbles doivent être installés dans des conduits d'acier de forte épaisseur, avec joints étanches aux gaz jusqu'au pont principal. Des conduits résistant à la corrosion et donnant une protection mécanique satisfaisante devront être utilisés dans les compartiments pouvant contenir de l'eau de mer, par exemple les citernes de ballastage pur.

5.2 Chambres des pompes de cargaison

- 5.2.1 Dans les chambres des pompes de cargaison, des équipements électriques seront installés comme au paragraphe 5.1 ci-dessus.
- 5.2.2 Luminaires certifiés de sécurité de type à surpression ou antidéflagrant raccordés à au moins deux circuits terminaux indépendants (voir la note). Tous les interrupteurs et dispositifs de protection correspondants doivent interrompre tous les conducteurs et être installés dans une zone non dangereuse. Les luminaires, les interrupteurs et les dispositifs de protection doivent être convenablement marqués aux fins de repérage (voir également l'article 6).

Note. — Cet arrangement permet l'éclairage par un circuit pendant que l'autre circuit est en révision.

- 5.2.3 Lorsqu'il est nécessaire de faire passer par des entrées de locaux de pompes de cargaison des câbles autres que ceux alimentant les luminaires dans les conditions définies au paragraphe 5.2.2 ci-dessus, ces câbles doivent être installés dans des tuyaux d'acier de forte épaisseur avec joints étanches aux gaz.

5.3 Espaces fermés ou partiellement fermés situés immédiatement au-dessus des citernes de cargaison (par exemple entreponts) ou ayant des cloisons au-dessus et à la verticale des cloisons des citernes de cargaison

Espaces fermés ou partiellement fermés situés immédiatement au-dessus des chambres des pompes de cargaison ou au-dessus de cofferdams verticaux adjacents à des citernes de cargaison, à moins qu'ils n'en soient séparés par un pont étanche au gaz et qu'ils ne soient convenablement ventilés

Compartiments à manches de chargement

- 5.3.1 Luminaires certifiés de sécurité comme au paragraphe 2.3a). Tous les interrupteurs et dispositifs de protection correspondants doivent interrompre tous les conducteurs et être installés dans une zone non dangereuse. Les luminaires, les interrupteurs et les dispositifs de protection doivent être convenablement marqués aux fins de repérage.
- 5.3.2 Câbles de passage.
- 5.4 *Espaces, autres que des cofferdams, adjacents à une citerne de cargaison et situés au-dessous du plafond de celle-ci (par exemple : tunnels, passages et cales)*
 - 5.4.1 Appareils électriques installés comme indiqué au paragraphe 5.1 ci-dessus.

5. Electrical equipment in hazardous areas

Electrical equipment and wiring shall not be installed in any hazardous area. If essential for operational purposes, the following exceptions may be considered.

5.1 *Cofferdams adjoining cargo tanks*

- 5.1.1 Electric depth-sounding devices hermetically enclosed, with cables installed in heavy gauge steel pipes with gas-tight joints up to the main deck.
- 5.1.2 Where impressed current cathodic protection systems are fitted (external hull protection only) and if it is necessary for the cables to pass through cofferdams, these cables shall be installed in heavy gauge steel pipes with gas-tight joints up to the main deck. Corrosion-resistant pipes, giving adequate mechanical protection, shall be used in compartments which might be filled with sea water, e.g. permanent ballast tanks.

5.2 *Cargo pump-rooms*

- 5.2.1 Electrical devices in cargo pump-rooms shall be installed as in Sub-clause 5.1 above.

- 5.2.2 Certified safe-type luminaires of the pressurized type or flameproof type arranged on at least two independent final sub-circuits (see note). All switches and protective devices are to interrupt all poles or phases and are to be located in a non-hazardous area. The luminaires, switches and protective devices shall be suitably labelled for identification purposes (see also Clause 6).

Note. — This arrangement permits light from one circuit to be retained while maintenance is carried out on the other.

- 5.2.3 Where it is necessary for cables other than those supplying the luminaires, as provided in Sub-clause 5.2.2 above, to pass through cargo pump-room entrances, they shall be installed in heavy gauge steel pipes with gas-tight joints.

- 5.3 *Enclosed or semi-enclosed spaces immediately above cargo tanks (e.g. between-decks) or having bulkheads above and in line with cargo tank bulkheads*

Enclosed or semi-enclosed spaces immediately above cargo pump-rooms or above vertical cofferdams adjoining cargo tanks unless separated by a gas-tight deck and suitably ventilated

Compartments for cargo hoses

- 5.3.1 Certified safe-type luminaires as under Sub-clause 2.3a). All switches and protective devices are to interrupt all poles or phases and are to be located in a non-hazardous area. The luminaires, switches and protective devices shall be suitably labelled for identification purposes.
- 5.3.2 Through-runs of cables.
- 5.4 *Spaces, other than cofferdams, adjoining and below the top of a cargo tank (e.g. trunks, passage-ways and holds)*
- 5.4.1 Electrical devices installed as indicated in Sub-clause 5.1 above.

- 5.4.2 Luminaires certifiés de sécurité de type à surpression interne ou antidéflagrant raccordés à au moins deux circuits terminaux indépendants. Tous les interrupteurs et dispositifs de protection doivent interrompre tous les conducteurs et doivent se trouver dans une zone non dangereuse. Les luminaires, les interrupteurs et les dispositifs de protection doivent être convenablement marqués aux fins de repérage.
- 5.4.3 Les câbles de passage exigent une attention particulière.
- 5.5 *Zones sur ponts découverts, ou à l'intérieur d'espaces partiellement fermés au niveau du pont des citernes de cargaison, et situées à moins de 3 m de tout orifice de citernes de cargaison, ou de tout dégagement de gaz ou de vapeur*
- Par exemple: zones à moins de 3 m des panneaux de citernes de cargaison, regards, ouvertures pour nettoyage des citernes, orifices de sondage, tuyaux de sondes, entrées de chambres de pompes de cargaison, sorties de vapeurs de cargaison ou orifices de ventilation de chambres de pompes de cargaison et leurs entrées, de cofferdams et de citernes de cargaison.
- 5.5.1 Equipement certifié de sécurité, comme mentionné au paragraphe 2.3, et compatible avec utilisation sur les ponts découverts.
- 5.5.2 Chemins de câbles; on ne doit pas installer de lyres d'expansion de câbles dans ces zones.
- 5.6 *Zones sur ponts découverts sur toute la surface des citernes de cargaison, y compris les citernes latérales de ballastage dans le bloc des citernes, et sur toute la largeur du navire plus 3 m en avant et 3 m en arrière et sur une hauteur de 2,4 m au-dessus du pont*
- Espaces fermés ou partiellement fermés ayant une ouverture donnant directement dans l'un quelconque des emplacements ou zones mentionnés ci-dessus*
- 5.6.1 Equipement certifié de sécurité, comme mentionné au paragraphe 2.3, et compatible avec une utilisation sur les ponts découverts, le cas échéant.
- 5.6.2 Câbles de passage.
- 5.7 *Toute zone située sur les ponts découverts*
- Antennes radioélectriques d'émission, y compris leur haubannage (étais, etc.), à condition que leur disposition soit déterminée en fonction des orifices de sortie de gaz ou de vapeurs.
- 5.8 *Toute zone dangereuse*
- Appareils et systèmes de mesure, de surveillance, de commande ou de télécommunication à sécurité intrinsèque.
- Note.* — Des lampes de signalisation peuvent être installées si elles sont du type de sécurité autorisé pour l'espace ou zone considéré.

6. Chambres des pompes de cargaison

Les moteurs électriques entraînant des équipements situés dans les chambres de pompes de cargaison doivent être séparés de ces espaces par une cloison ou par un pont étanche aux gaz. Des accouplements flexibles ou tout autre moyen garantissant l'alignement doivent être installés sur les lignes d'arbres entre les pompes et les moteurs; de plus, des boîtes à presse-étoupe convenables doivent être installées aux endroits où des arbres traversent les cloisons ou les ponts étanches aux gaz.

Les luminaires pour de tels espaces doivent être installés à poste fixe et câblés à l'extérieur de l'espace. Les chambres de pompes immédiatement adjacentes à un local de machines ou à une zone

5.4.2 Certified safe-type luminaires of the pressurized type or flameproof type, arranged on at least two independent final sub-circuits. All switches and protective devices shall interrupt all poles or phases and are to be located in a non-hazardous area. The luminaires, switches and protective devices shall be suitably labelled for identification purposes.

5.4.3 Through-runs of cables require special consideration.

5.5 *Areas on open deck or semi-enclosed spaces on open deck, within 3 m of any cargo oil tank outlet or gas or vapour outlet*

For example areas within 3 m of cargo tank hatches, sight ports, tank cleaning openings, ullage openings, sounding pipes, cargo pump-room entrances, cargo vapour outlets or ventilation outlets for cargo pump-rooms, cargo pump-room entrance, cofferdams and cargo tanks.

5.5.1 Certified safe-type equipment as mentioned under Sub-clause 2.3 and suitable for use on open deck.

5.5.2 Through-runs of cables; cable expansion bends shall not be fitted in these areas.

5.6 *Areas on open deck over all cargo tanks (including all ballast tanks within the cargo tank block) and to the full width of the vessel plus 3 m fore and aft on open deck, up to a height of 2.4 m above the deck*

Enclosed or semi-enclosed spaces having a direct opening in one of the previously mentioned areas

5.6.1 Certified safe-type equipment as mentioned under Sub-clause 2.3 and suitable for use on open deck, where necessary.

5.6.2 Through-runs of cables.

5.7 *All areas open deck*

Transmitting aerials, also rigging, e.g. stays, providing consideration is given to their siting in relation to the location of gas or vapour outlets.

5.8 *All hazardous areas*

Measuring, monitoring, control and telephone apparatus and systems of the intrinsically safe-type.

Note. — Signal lights may be installed when such fixtures are of the type of protection for lighting allowed for the space or area under consideration.

6. Cargo pump-rooms

Electric motors driving equipment located in cargo pump-room spaces shall be separated from these spaces by a gas-tight bulkhead or deck. Flexible couplings or other means of maintaining alignment shall be fitted in the shafts between the pumps and the motors and, in addition, suitable stuffing boxes shall be fitted where shafts pass through gas-tight bulkheads or decks.

The luminaires for such spaces shall be permanently fitted and wired outside the spaces. Pump-rooms immediately adjoining machinery spaces or similar non-hazardous areas may be lit through

non dangereuse similaire peuvent être éclairées par des verres fixés à demeure ou des hublots montés dans la cloison ou dans le pont, de manière à maintenir l'étanchéité de la structure aux hydrocarbures et aux gaz et son intégrité mécanique.

Lorsque la disposition de la chambre des pompes ne permet pas l'emploi de dispositifs d'éclairage par les cloisons, ou lorsque les installations d'éclairage du pont ne fournissent pas un éclairage suffisant dans les chambres de pompes inférieures, les chambres des pompes peuvent être éclairées suivant les indications du paragraphe 5.2.2.

7. Espaces d'entrepont

Tout équipement électrique autre que les luminaires visés à l'article 5 peut être installé dans les espaces d'entrepont situés immédiatement au-dessus des citernes de cargaison, à condition d'être placé dans un compartiment convenablement ventilé, mécaniquement, dont l'accès n'est possible que du pont situé au-dessus et dont le plancher est séparé des citernes de cargaison par un cofferdam, les cloisons de ce compartiment étant étanches aux hydrocarbures et aux gaz du côté du cofferdam et de l'espace d'entrepont.

8. Compartiments pour moteurs électriques de pompes de cargaison ou d'assèchement situés à la verticale des locaux de pompes

Lorsque des moteurs de pompes entraînés électriquement sont installés dans des compartiments spéciaux au-dessus des locaux de pompes de cargaison, les prescriptions de l'article 7 sont applicables. Lorsque l'emplacement et la disposition du compartiment font craindre un risque d'accumulation de gaz, il doit être prévu un dispositif de ventilation mécanique efficace muni d'un verrouillage empêchant la mise sous tension de tout équipement électrique autre que d'un type certifié de sécurité et le démarrage des moteurs de pompes de cargaison avant que le compartiment ait été ventilé de façon satisfaisante.

SECTION DEUX — CONDITIONS PARTICULIÈRES APPLICABLES AUX NAVIRES-CITERNES DU TYPE B

9. Généralités

Les navires-citernes du type B sont de deux types principaux:

- pétroliers pour le transport de produits bitumineux ou asphaltiques;
- pétroliers pour le transport de mazout ou de fuel.

10. Types d'équipement électrique à utiliser

Il est généralement considéré que les navires-citernes du type B ne présentent pas de risques particuliers dus à des vapeurs ou à des gaz inflammables ou explosifs en ce qui concerne le matériel électrique; dans ces conditions, les prescriptions de l'article 3 ne s'appliquent pas à de tels navires-citernes et il n'est pas pris en considération de zones dangereuses. Toutefois, l'accent est mis sur le fait qu'il est toujours souhaitable de réduire les sources potentielles d'inflammation et il est prudent d'observer les pratiques ci-après:

permanently fixed glass lenses or ports fitted in the bulkhead or deck to maintain the oil-tight, gas-tight and strength integrity of the structure.

Where the location of the pump-room does not permit the use of bulkhead lighting arrangements, or where deck lighting installations do not furnish sufficient light in lower pump-rooms, pump-rooms may be lit as provided in Sub-clause 5.2.2.

7. Between-deck spaces

Any electrical equipment additional to the luminaires referred to in Clause 5 may be installed in between-deck spaces immediately above cargo tanks provided that such equipment is housed in a suitably mechanically ventilated compartment having access solely from the deck above and of which the floor is separated from the cargo tanks by a cofferdam and the boundaries are oil-tight and gas-tight with respect to the cofferdam and the between-deck space.

8. Compartments for electric motors of cargo pumps or stripping pumps situated vertically above pump-rooms

Where electrically driven pump motors are installed in special compartments above cargo pump-rooms, the requirements given in Clause 7 are applicable. Where the location and arrangement of the compartment indicate that gas may accumulate, effective mechanical ventilation shall be provided. Interlocking with the ventilation system shall also be provided to prevent the energizing of electrical equipment other than that of a certified safe-type and to prevent the starting of the cargo pump motors until the compartment has been satisfactorily ventilated.

SECTION TWO — PARTICULAR CONDITIONS APPLYING TO TYPE B TANKERS

9. General

Type B tankers are of two main types:

- tankers for the carriage of bituminous or asphalt products;
- tankers for the carriage of fuel oil or diesel oil.

10. Types of electrical equipment to be used

It is generally considered that Type B tankers do not present particular risks due to flammable or explosive vapours or gases as far as the electrical equipment is concerned; in these conditions, requirements under Clause 3 do not apply to such tankers and no hazardous areas are considered. However, it is emphasized that it is always advisable to reduce the potential sources of ignition and it is prudent to observe the following practices:

- utiliser, pour les circuits de contrôle et de commande en rapport direct avec les citernes à hydrocarbures ou les circuits d'hydrocarbures, des systèmes à sécurité intrinsèque;
- utiliser, pour entraîner les pompes de cargaison, des moteurs électriques à sécurité augmentée, si ces moteurs doivent être situés dans les chambres des pompes elles-mêmes;
- utiliser des équipements électriques portatifs d'un type certifié de sécurité, lorsque de tels équipements doivent être employés dans les citernes.

11. Limites d'application

Les navires conçus et construits pour le transport en vrac de cargaisons ayant un point d'éclair (essai en coupelle fermée) supérieur ou égal à 60 °C ne doivent en aucun cas être utilisés pour le transport d'autres types de cargaisons inflammables ou pour celui de cargaisons qui sont chauffées à moins de 15 °C de leur point d'éclair (essai en coupelle fermée).

La transformation d'un pétrolier du type B en pétrolier du type A, après construction, entraînerait, en général, d'importantes modifications structurelles, mécaniques et électriques.

SECTION TROIS — CONDITIONS PARTICULIÈRES APPLICABLES AUX NAVIRES-CITERNES DU TYPE C

12. Zones dangereuses

Dans les navires-citernes du type C, les zones dangereuses comprennent:

- a) Les systèmes de stockage de cargaison et leurs tuyauteries.
- b) Les cales où la cargaison est contenue dans un système de stockage nécessitant une barrière secondaire.
- c) Les cales où la cargaison est contenue dans un système de stockage ne nécessitant pas de barrière secondaire.
- d) Les espaces séparés des cales décrites au point b) par une cloison unique d'acier étanche aux gaz.
- e) Les chambres des pompes et des compresseurs de cargaison.
- f) Les zones des ponts découverts, y compris les espaces partiellement fermés, situées à moins de 3 m des orifices des citernes à cargaison, de tout orifice susceptible de dégager des gaz ou des vapeurs, des joints à bride des tuyauteries à cargaison, des vannes à cargaison ainsi que des ouvertures d'accès et de ventilation des chambres des pompes et des compresseurs à cargaison.
- g) Les zones des ponts découverts couvrant toute la zone de cargaison et dépassant de 3 m cette zone vers l'avant et vers l'arrière, jusqu'à une hauteur de 2,4 m au-dessus du pont principal.
- h) Les zones s'étendant à 2,4 m des parties de la surface extérieure exposée aux intempéries des systèmes de stockage de la cargaison.
- j) Les espaces fermés ou partiellement fermés où passent des tuyauteries à cargaison (voir note 5).
- k) Les compartiments à manches de chargement.
- l) Les espaces fermés ou partiellement fermés adjacents aux chambres des pompes et aux chambres des compresseurs de cargaison, sauf s'il sont isolés par un pont ou par des cloisons étanches aux gaz et ventilés mécaniquement de manière adéquate.

- that remote monitoring circuits used in direct connection to the tanks or oil circuits be intrinsically safe;
- that electric motors driving pumps, and which are located in cargo pump-rooms, be of the increased safety type;
- that portable electrical equipment to be used in tanks be of certified safe-type.

11. Limitations

Ships intended and built for the carriage in bulk of oil cargoes having a flash-point (closed test) of 60 °C or above shall under no circumstance be used for the carriage of other types of flammable cargo, nor shall they be used for the carriage of cargoes which are heated to within 15 °C below their closed test flash-point.

The conversion of Type B tanker to Type A tanker after construction would, in general, result in serious structural, mechanical and electrical alterations.

SECTION THREE — PARTICULAR CONDITIONS APPLYING TO TYPE C TANKERS

12. Hazardous areas

In Type C tankers the hazardous areas include:

- a) Cargo containment systems and cargo piping.
- b) Hold spaces where cargo is carried in a cargo containment system requiring a secondary barrier.
- c) Hold spaces where cargo is carried in a cargo containment system not requiring a secondary barrier.
- d) Spaces separated from the hold spaces described in Item b) by a single gas-tight steel boundary.
- e) Cargo pump-rooms and cargo compressor rooms.
- f) Areas on open deck, or semi-enclosed spaces on open deck, within 3 m of any cargo outlet, gas or vapour outlet, cargo pipe flange, cargo valve, or entrances and ventilation openings to cargo pump-rooms and cargo compressor rooms.
- g) Areas on open deck over all the cargo area and 3 m forward and aft of the cargo area on open deck up to a height of 2.4 m above the weather deck.
- h) Areas within 2.4 m of the outer surface of a cargo containment system where such a surface is exposed to the weather.
- j) Enclosed or semi-enclosed spaces in which pipes containing cargo products are located (see Note 5).
- k) Compartments for cargo hoses.
- l) Enclosed or semi-enclosed spaces adjoining cargo pump-rooms or cargo compressor rooms unless separated by a gas-tight deck or bulkhead and suitably mechanically ventilated.

- m) Les espaces fermés ou partiellement fermés pourvus d'une ouverture donnant directement dans l'une des zones ci-dessus; pour les exceptions, voir le paragraphe 2.2.

Notes 1. — Dans ce qui précède, on entend par espace partiellement fermé tout espace limité par des ponts ou par des cloisons tels que les conditions d'aération naturelle y soient notablement différentes de ce qu'elles sont sur les ponts découverts.

2. — A l'article 12g), la zone de cargaison est la partie du navire qui renferme le système de stockage de la cargaison, y compris les chambres des pompes et des compresseurs. Elle comprend la longueur des ponts située à la verticale de cette partie sur toute la largeur du navire. Les cofferdams, ballasts ou espaces vides aménagés éventuellement à l'avant de la première cale ou à l'arrière de la dernière cale ne font pas partie de la zone de cargaison.
3. — De grandes quantités de gaz peuvent être présentes au cours des opérations de dégazage et de manutention de la cargaison à bord des navires de transport de gaz liquéfiés. Les dangers pouvant résulter de la formation de mélanges de gaz ou de vapeurs inflammables en dehors des zones ci-dessus feront donc l'objet d'une attention particulière. En raison de la possibilité d'extension des zones dangereuses, tout équipement installé sur les ponts ou les superstructures, susceptible d'être utilisé au cours de ces opérations (luminaires, appareils sur les ailerons de la passerelle, treuils, etc.), devra être d'un type ne provoquant aucune étincelle, arc ou « point chaud » en fonctionnement normal, ou d'un type dans lequel ces sources d'inflammation sont confinées dans une enveloppe de protection appropriée (par exemple: antidéflagrante, à surpression interne, de classe IP 56 au moins, ou encore complètement scellée).
4. — Dans les navires-citernes pour le transport de gaz de pétrole liquéfiés, les espaces situés à l'avant des zones visées à l'article 12g) ci-dessus, qui sont sous le pont principal et munis d'ouvertures donnant directement sur ce dernier, ne sont pas considérés comme dangereux si une ventilation mécanique adéquate est prévue pour éviter l'entrée de gaz.
5. — A propos de l'article 12j):
 - a) L'installation dans un espace d'un équipement de détection de gaz ne fait pas de cet espace une zone dangereuse, à condition que les canalisations de prélèvement des gaz comportent des vannes d'isolement ou des dispositifs équivalents prévus pour éviter la mise en communication avec une zone dangereuse et que l'évacuation des gaz hors de l'équipement de détection se fasse directement à l'air libre.
 - b) De même, les espaces contenant des installations destinées à brûler les gaz provenant de l'évaporation ne sont pas considérés comme zones dangereuses, à condition que des précautions convenables soient prises, telles que des tuyauteries à double paroi et une ventilation, des équipements de détection de gaz, des dispositifs d'étouffement par gaz inerte, etc.

13. Matériel électrique dans les zones dangereuses

En règle générale, on ne doit installer ni matériel électrique, ni câblage dans une zone dangereuse. Si toutefois cela est imposé par les impératifs de l'exploitation, les exceptions suivantes peuvent être envisagées:

- a) Dans les systèmes de stockage de cargaison et leurs tuyauteries:

- Pompes de cargaison à moteur immergé et leurs câbles d'alimentation: type et pose des câbles doivent faire l'objet d'une attention particulière.
- La présence de mélanges air-gaz doit rendre la mise sous tension des moteurs et des câbles impossible et provoquer l'arrêt automatique des moteurs en fonctionnement avec alarme au poste de commande de chargement.

- b) Dans les cales où la cargaison est contenue dans un système de stockage nécessitant une barrière secondaire:

- Câbles d'alimentation des pompes de cargaison à moteur immergé.

- c) 1. Dans les cales où la cargaison est contenue dans un système de stockage ne nécessitant pas de barrière secondaire.

- m) Enclosed or semi-enclosed spaces having a direct opening into any of the spaces or zones mentioned above; for exceptions see Sub-clause 2.2.

Notes 1. — In the foregoing, semi-enclosed spaces shall be considered as spaces limited by decks or bulkheads in such a manner that the natural conditions of ventilation are notably different from those obtained on open decks.

2. — For the purpose of Clause 12g) the cargo area is defined as that part of the ship which contains the cargo containment system and cargo pump and compressor rooms and includes deck areas over the full beam and length of the ship above the foregoing. Where fitted, the cofferdam, ballast or void spaces at the after end of the aftermost hold space or the forward end of the forwardmost hold space are excluded from the cargo area.
3. — Large quantities of gas can be present during gas freeing and cargo handling operations of LNG and LPG vessels, and due consideration shall be given to the hazards likely to arise from gas or vapour mixtures outside the areas mentioned above. Owing to the possible extension of the hazardous areas, exposed equipment located on deck or on superstructures which could be in use during such operations, e.g. luminaire bridge wing apparatus, winches, etc. shall be of a type which ensures the absence of sparks, arcs or "hot spots" during normal operation, or is of a type in which such sources of ignition are protected within a suitable enclosure (e.g. flameproof, pressurized or at least IP 56 or is totally encapsulated).
4. — For LPG vessels, spaces forward of the area referred to in Clause 12g) above, which are below the level of the main deck and which have a direct opening into the main deck, are not considered hazardous if suitable mechanical ventilation is provided to prevent the ingress of gas.
5. — In respect of Clause 12j):
 - a) The installation of gas detection equipment in a space will not render that space hazardous providing that gas sampling lines have shut-off valves or equivalent arrangement to prevent cross-communication with any hazardous area and that exhaust gases from the detection equipment are discharged directly into the atmosphere.
 - b) Similarly, spaces containing boil-off gas fuel burning systems are not considered hazardous providing suitable precautions are taken, e.g. double wall piping and ventilation, gas detection, inerting equipment, etc.

13. Electrical equipment in hazardous areas

Electrical equipment and wiring shall not normally be installed in any hazardous area. If essential for operational purposes, the following exceptions may be considered:

- a) Cargo containment systems and cargo piping:
 - Submerged cargo pump motors and their supply cables; special consideration shall be given to the type of cable and its installation.
 - Arrangements shall be made to prevent energizing the motors and cables in gas/air mixtures; such arrangements shall automatically shut down the motor, this shut-down being alarmed at the cargo control station.
- b) Hold spaces where cargo is carried in a cargo containment system requiring a secondary barrier:
 - Supply cables for submerged cargo pump motors.
- c) 1. Hold spaces where cargo is carried in a cargo containment system not requiring a secondary barrier.

2. Dans les espaces séparés des cales décrites à l'article 12b) par une cloison unique d'acier étanche aux gaz:

- Caissons intégrés à la coque et contenant les transducteurs du sondeur ou du loch électrique, ou contenant les bornes ou les traversées des anodes ou des électrodes des systèmes de protection cathodique à courant imposé, à condition que ces caissons soient étanches aux gaz ou disposés dans un compartiment étanche aux gaz et qu'ils soient installés à une certaine distance de la cloison étanche d'acier mentionnée à l'article 12d).

Note. — Si ces compartiments peuvent être remplis d'eau de mer (ballasts permanents, par exemple), la protection mécanique des câbles utilisés doit être assurée par des conduits résistant à la corrosion.

- Luminaires certifiés de sécurité de type à surpression ou antidéflagrant raccordés à au moins deux circuits terminaux indépendants. Les interrupteurs et les dispositifs de protection doivent couper tous les pôles et être installés dans une zone non dangereuse. Le marquage des luminaires, des interrupteurs et des dispositifs de protection doit permettre un repérage adéquat.
- Câbles de passage. Ces derniers ne doivent cependant pas comporter de lyres d'expansion dans tous les espaces dont il est question dans ce paragraphe.
- Moteurs certifiés de sécurité de type à surpression ou antidéflagrant destinés à la manœuvre des vannes de chargement et des systèmes de ballastage, seulement si ces moteurs sont installés dans les espaces dont il est question à l'article 12d).
- S'ils sont électriques: signaux sonores à sécurité intrinsèque pour l'alarme générale; exceptionnellement des appareils antidéflagrants peuvent être acceptés.

Note. — Les exceptions ci-dessus concernant les luminaires, les câbles de passage et les dispositifs d'alarme ne sont pas admises dans les compartiments, comme décrit dans l'article 12d), susceptibles d'être noyés pour la protection contre les ruptures de « fragilité ».

d) Dans les chambres des pompes et des compresseurs de cargaison:

- Luminaires certifiés de sécurité de type à surpression ou antidéflagrant raccordés à au moins deux circuits terminaux indépendants. Les interrupteurs et les dispositifs de protection correspondants doivent couper tous les pôles et être installés dans une zone non dangereuse. Le marquage des luminaires, des interrupteurs et des dispositifs de protection doit permettre un repérage adéquat.
- Moteurs certifiés de sécurité pour les pompes et les compresseurs de cargaison et leurs pompes auxiliaires associées, dans les conditions spécifiées à l'article 14. Les dispositifs de démarrage et de protection correspondants doivent être installés dans des zones non dangereuses; les boîtes de jonction ou de dérivation utilisées éventuellement pour alimenter ces moteurs doivent être installées hors de la chambre des pompes ou des compresseurs (voir annexe A).
- S'ils sont électriques: signaux sonores à sécurité intrinsèque pour l'alarme générale: exceptionnellement, des appareils antidéflagrants peuvent être acceptés.

- e) 1. Dans les zones des ponts découverts, y compris les espaces partiellement fermés, situées à moins de 3 m des orifices des citernes à cargaison, des orifices susceptibles de dégager des gaz ou des vapeurs, des joints à bride des tuyauteries à cargaison, des vannes à cargaison ainsi que des ouvertures d'accès et de ventilation des chambres des pompes et des compresseurs de cargaison.
2. Dans les zones s'étendant à 2,4 m des parties de la surface extérieure des systèmes de stockage de la cargaison exposées aux intempéries.
3. Dans les zones des ponts découverts couvrant toute la zone de cargaison et dépassant de 3 m cette zone vers l'avant et vers l'arrière, jusqu'à une hauteur de 2,4 m au-dessus du pont principal.

2. Spaces separated from the hold spaces described in Clause 12b) by a single gas-tight steel boundary:

— Hull fittings containing transducers for electrical depth sounding or log devices or containing the terminals or shell plating penetrations for anodes or electrodes of an impressed current cathodic protection system for underwater hull protection, provided that such fittings are of a gas-tight construction or are housed within a gas-tight enclosure and are located clear of the gas-tight steel boundary referred to in Clause 12d).

Note. — Corrosion-resistant pipes giving adequate mechanical protection for cables associated with the above shall be used in compartments which might be filled with sea water, e.g. permanent ballast tanks.

— Certified safe-type luminaires of the pressurized or flameproof type arranged on at least two independent final sub-circuits. All switches and protective devices are to interrupt all poles or phases and are to be located in a non-hazardous area. The luminaires, switches and protective devices shall be suitably labelled for identification purposes.

— Through-runs of cables. Expansion bends shall not be fitted in the spaces referred to in this clause.

— Certified safe-type motors of the pressurized or flameproof type for the operation of valves for cargo and ballast systems providing such motors are confined to those spaces described in Clause 12d).

— General alarm audible indicator, if electrical, of the intrinsically safe-type. Flameproof indicators may exceptionally be allowed.

Note. — The above-mentioned lighting arrangements, through-runs of cables and alarm shall not be permitted in compartments as described in Clause 12d) which are liable to be flooded for protection against "cold spot" fractures.

d) Cargo pump-rooms and cargo compressor rooms:

— Certified safe-type luminaires of the pressurized or flameproof type arranged on at least two independent final sub-circuits. All switches and protective devices are to interrupt all poles or phases and are to be located in a non-hazardous area. The luminaires, switches and protective devices shall be suitably labelled for identification purposes.

— Certified safe-type motors for cargo pumps and cargo compressors and their associated auxiliary pumps under the conditions detailed in Clause 14. The associated starting and protective devices shall be installed in non-hazardous areas; any junction or branch connection boxes associated with the supply for these motors shall not be fitted in the pump or compressor room (see also Appendix A).

— General alarm audible indicator, if electrical, of the intrinsically safe-type. Flameproof indicators may exceptionally be allowed.

e) 1. Areas on open deck, or semi-enclosed spaces on open deck, within 3 m of any cargo tank outlet, gas or vapour outlet, cargo pipe flange, cargo valve, or entrances and ventilation openings to cargo pump-rooms and cargo compressor rooms.

2. Areas within 2.4 m of the outer surface of a cargo containment system where such a surface is exposed to the weather.

3. Areas on open deck over all the cargo area and 3 m forward and aft of the cargo area on open deck up to a height of 2.4 m above the weather deck.

4. Dans les espaces fermés ou partiellement fermés adjacents aux chambres des pompes et aux chambres des compresseurs de cargaison, sauf s'ils sont isolés par un pont ou par des cloisons étanches aux gaz et ventilés mécaniquement de manière adéquate:

— Matériels certifiés de sécurité spécifiés au paragraphe 2.3 et correspondant aux conditions d'exploitation envisagées (en particulier dans le cas des ponts découverts), tels que:

— luminaires;

— boîtes de raccordement;

— moteurs destinés à la ventilation des zones dangereuses ou à la manœuvre des pompes et des compresseurs de cargaison et leurs pompes.

— Câbles de passage; ces derniers ne doivent cependant pas comporter de lyres d'expansion dans les zones dont il est question à l'article 12f).

Note. — L'utilisation de prises de courant d'un type certifié de sécurité peut être envisagée pour l'alimentation des pompes de cargaison portatives utilisées dans des circonstances exceptionnelles. Dans de tels cas, on doit prendre des précautions supplémentaires spéciales telles qu'un raccordement par barrettes ou par inverseurs à verrouillage par clé pour déconnecter et mettre à la terre le circuit des prises lorsqu'elles ne sont pas utilisées, et une signalisation de mise sous tension de ce circuit. Ces prises de courant doivent être alimentées par l'intermédiaire d'un transformateur de sécurité isolant le circuit du réseau général.

- f) 1. Dans les espaces fermés ou partiellement fermés où passent des tuyauteries à cargaison.

2. Dans les compartiments à manches de chargement:

— Luminaires certifiés de sécurité de type à surpression ou antidéflagrant raccordés au moins à deux circuits terminaux indépendants. Les interrupteurs et les dispositifs de protection doivent couper tous les pôles et être installés dans des zones non dangereuses. Le marquage des luminaires, des interrupteurs et des dispositifs de protection doit permettre un repérage adéquat.

— Câbles de passage; ces derniers ne doivent cependant pas comporter de lyres d'expansion dans ces zones.

- g) Dans les espaces fermés ou partiellement fermés pourvus d'une ouverture donnant directement dans l'un des espaces ou l'une des zones spécifiés à l'article 12.

L'installation électrique doit être conforme aux règles applicables à l'espace ou à la zone dans lesquels donne l'ouverture. Pour les exceptions, voir le paragraphe 2.2.

- h) Dans toutes les zones sur les ponts découverts.

Antennes d'émission, y compris leur haubannage (étais, etc.), à condition d'examiner spécialement leur implantation par rapport aux orifices de sortie des gaz et des vapeurs.

- i) Dans toutes les zones dangereuses:

Appareils et systèmes de mesure, de contrôle, de commande ou de télécommunication de type à sécurité intrinsèque.

Note. — Des feux de signalisation peuvent être installés à condition qu'ils répondent au type de protection autorisé pour l'éclairage dans l'espace ou la zone considérés.

14. Dispositions particulières pour les chambres des pompes de cargaison et les chambres des compresseurs de cargaison

Dans les navires-citernes du type C:

- a) Les moteurs électriques d'entraînement des pompes ou des compresseurs de cargaison et de leurs pompes auxiliaires doivent être séparés de ces espaces par une cloison ou un pont étanches aux gaz.

4. Enclosed or semi-enclosed spaces adjoining cargo pump-rooms and cargo compressor rooms unless separated by a gas-tight deck or bulkhead and suitably mechanically ventilated.

— Certified safe-type equipment as under Sub-clause 2.3, corresponding to the operating conditions considered (particularly for open deck) such as:

- luminaires;
 - branch connection boxes;
 - motors for the ventilation of hazardous areas or for cargo pumps, cargo compressors and their associated auxiliary pumps.
- Through-runs of cables; expansion bends shall not be located in the areas described in Clause 12f).

Note. — The use of certified safe-type socket-outlets may be taken into consideration for supplying portable cargo pumps which are used in exceptional circumstances. In such cases, special additional precautions are to be taken such as link connections, or key interlocked change-over switches, to disconnect and earth the cables to the socket-outlets when they are not in use, also a pilot indicator showing when these cables are energized. Such socket-outlets shall be supplied through an isolating transformer separating the circuit from the main supply.

- f) 1. Enclosed or semi-enclosed spaces in which pipes containing cargo products are located.

2. Compartments for cargo hoses:

— Certified safe-type luminaires of the pressurized or flameproof type arranged on at least two independent final sub-circuits. All switches and protective devices are to interrupt all poles or phases and are to be located in a non-hazardous area. The luminaires, switches and protective devices shall be suitably labelled for identification purposes.

— Through-runs of cables; expansion bends shall not be located in these areas.

- g) Enclosed or semi-enclosed spaces having a direct opening into any of the spaces or areas described in Clause 12.

The electrical installation shall comply with the requirements for the space or area into which the opening leads. For exceptions see Sub-clause 2.2.

- h) All areas on open deck.

Transmitting aerials, also rigging, e.g. stays, providing consideration is given to their siting in relation to the location of gas or vapour outlets.

- j) All hazardous areas.

Measuring, monitoring, control and telephone apparatus and systems of the intrinsically safe-type.

Note. — Signal lights may be installed when such fixtures are of the type of protection for lighting allowed for the space or area under consideration.

14. Cargo pump-room or cargo compressor room arrangements

In Type C tankers:

- a) Electrical motors for driving the cargo pumps or cargo compressors and their associated auxiliary pumps shall be separated from these spaces by a gas-tight bulkhead or deck. Flexible couplings or

Des accouplements flexibles ou d'autres moyens permettant de maintenir l'alignement doivent être installés sur les lignes d'arbres reliant les moteurs aux pompes ou aux compresseurs; de plus, des boîtes à presse-étoupe appropriées doivent être montées aux endroits où ces arbres traversent les cloisons ou les ponts étanches aux gaz.

- b) Si les moteurs considérés en a) ci-dessus sont installés dans un compartiment situé dans une zone dangereuse mais sans accès direct vers une telle zone et dans lequel une ventilation assure une surpression permanente, il n'est pas obligatoire d'utiliser des moteurs certifiés de sécurité. L'appareillage de commande correspondant peut alors être placé dans ce compartiment, à condition :

- Que les prises d'air de ventilation soient placées aussi loin que possible des zones dangereuses spécifiées à l'article 12.
- Qu'on ait prévu un équipement surveillant le fonctionnement de la ventilation.
- Qu'on ait prescrit des procédures d'exploitation en vue de la sécurité sous forme, par exemple, de consignes de sécurité pour l'utilisation du matériel, un renouvellement de l'air d'au moins 10 fois le volume du compartiment avant le démarrage de l'équipement et l'arrêt de cet équipement avant la perte totale de surpression.

L'éclairage du local des moteurs doit être assuré soit par des luminaires du type « hublot » à partir d'une zone adjacente non dangereuse, soit dans le local même par des luminaires de type à surpression ou antidéflagrant. Ces luminaires doivent être raccordés à au moins deux circuits terminaux indépendants. Les interrupteurs et les dispositifs de protection doivent couper tous les pôles et être installés dans une zone non dangereuse; en cas d'impossibilité pratique, ils doivent être d'un type certifié de sécurité. Le marquage des luminaires, des interrupteurs et des dispositifs de protection doit permettre un repérage adéquat.

Note. — Quand l'arrêt d'un équipement à moteur provoqué par une chute de surpression risque de mettre le navire en péril, comme c'est le cas d'un arrêt des compresseurs utilisés pour les installations brûlant des gaz d'évaporation, il faut utiliser des moteurs certifiés de sécurité et l'on doit installer leur appareillage de commande dans une zone non dangereuse.

- c) Quand les impératifs imposés par la structure du navire ou propres à l'exploitation ne permettent pas de respecter la méthode spécifiée en a), on peut installer, dans les chambres des pompes et des compresseurs de cargaison, des moteurs certifiés de sécurité appartenant aux types indiqués ci-après, à condition qu'ils soient utilisés dans les conditions précisées à l'article 13d) :

- du type à surpression (d'air, de gaz inerte ou d'eau)
- du type à sécurité augmentée avec enveloppe antidéflagrante.

SECTION QUATRE — CONDITIONS PARTICULIÈRES APPLICABLES AUX NAVIRES-CITERNES DU TYPE D

15. Danger du point de vue de l'incendie

- 15.1 Lorsque la cargaison présente des caractéristiques d'inflammabilité similaires à celles des hydrocarbures et lorsqu'il n'y a pas de risques particuliers dus à des réactions chimiques, les prescriptions définies pour les navires-citernes des types A, B et C doivent être appliquées suivant la valeur du point d'éclair (essai en coupelle fermée) et la tension de vapeur à la température ambiante de la cargaison.
- 15.2 Lorsque la cargaison, en raison d'un très bas point d'éclair, d'une forte tension de vapeur, d'une large zone d'inflammabilité associée à une basse limite inférieure d'explosivité, ou d'une très basse température d'inflammation, présente, du point de vue de l'incendie, un degré de danger supérieur à celui

other means of maintaining alignment shall be fitted in the shafts between the pumps or compressors and the motors and, in addition, suitable stuffing boxes shall be fitted where shafts pass through gas-tight bulkheads or decks.

- b) If the motors considered in *a)* above are installed in a compartment located in a hazardous area but having no direct opening into such an area and in which the ventilation ensures a permanent overpressure, the use of certified safe-type electrical motors is not compulsory and the corresponding switchgear may possibly be located in this compartment provided the following conditions are met:

- The air inlets are located as remotely as possible from the hazardous areas defined in Clause 12.
- Apparatus is provided to monitor the operation of the ventilation.
- Safe operational procedures are specified, e.g. safety measures concerning the operation of the equipment, air renewal at least ten times the capacity of the compartment before starting the equipment and the stopping of the equipment before total loss of overpressure.

Lighting of the motor compartment shall be either by luminaires of the “through-bulkhead” type from an adjoining non-hazardous area or by luminaires of pressurized or flameproof type, installed in the compartment. The luminaires shall be arranged on at least two independent final sub-circuits. All switches and protective devices are to interrupt all poles or phases and are to be located in a non-hazardous area; if this is not reasonably possible, they shall be of a certified safe-type. The luminaires, switches and protective devices shall be labelled for identification purposes.

Note. — Where the stopping of motor-driven equipment due to loss of overpressure can hazard the vessel, e.g. shutting down of compressors associated with the boil-off gas fuel burning system, certified safe-type motors shall be used and the corresponding switchgear shall be located in a non-hazardous area.

- c) When operational or structural requirements are such as to make it impossible to comply with the method described in *a)*, motors of the under-mentioned certified safe-types may be installed in cargo pump-rooms or cargo compressor rooms: provided they are used in conditions indicated in Clause 13*d)*:

- pressurized type (by means of air, inert gas or water)
- increased-safety type with flameproof enclosure.

SECTION FOUR — PARTICULAR CONDITIONS APPLYING TO TYPE D TANKERS

15. Hazard from the point of view of fire

- 15.1 Where the cargo presents flammable characteristics similar to those of oil products and where there are no particular risks due to chemical reaction, the requirements defined for Types A, B and C tankers shall apply according to the values of flash-point (closed test) and vapour pressure at ambient temperature for the cargo.
- 15.2 Where the cargo, due to a very low flash-point, a high vapour pressure, a wide flammability range coupled with a low lower explosive limit or a very low ignition temperature, presents a higher degree of hazard from the point of view of fire than the cargo considered in Sub-clause 15.1 above but no

des cargaisons considérées au paragraphe 15.1 ci-dessus, mais ne présente pas de risques particuliers dus à une réaction chimique, les conditions générales applicables aux navires-citernes des types A ou C doivent être appliquées suivant la valeur du point d'éclair et de la tension de vapeur à la température ambiante et en prenant en considération la disposition des citernes du navire. De plus, les modifications suivantes apportées à ces conditions doivent être prises en considération.

- 15.2.1 La définition des zones dangereuses est similaire à celle donnée pour les navires-citernes du type A ou du type C, mais les distances délimitant l'extension de ces zones doivent être portées de 3 m (ou de 2,4 m) jusqu'à au moins 4,5 m. De plus, les orifices d'aspiration des systèmes de ventilation pour les zones non dangereuses doivent être situés à au moins 9 m de tout dégagement de gaz ou de vapeurs ou de toute sortie de conduits de ventilation.

Note. — Une attention particulière doit être apportée au cas où les navires sont équipés d'installations de manutention de la cargaison ou dispositifs de stockage prévus pour éviter tout dégagement vers l'atmosphère de gaz ou de vapeurs dangereux.

- 15.2.2 Un soin particulier doit être apporté au choix des équipements électriques de sécurité qui doivent être utilisés dans les zones dangereuses: de tels équipements doivent être explicitement certifiés de sécurité pour les produits qui doivent être transportés (voir le paragraphe 2.3).

16. Danger du point de vue de l'instabilité chimique ou de la réactivité chimique

Lorsque la cargaison présente un certain degré de danger du point de vue de l'instabilité chimique ou de la réactivité chimique, la possibilité d'obtenir des gaz ou vapeurs inflammables dans de telles conditions doit être prise en considération et les dispositions à appliquer doivent être déterminées par les caractéristiques de ces gaz ou vapeurs conformément aux paragraphes 15.1 et 15.2.

17. Cargaisons susceptibles d'endommager les matériaux normalement utilisés dans les appareils électriques

Lorsque la cargaison est susceptible d'endommager les matériaux normalement utilisés dans la construction des matériels électriques, une attention particulière doit être apportée aux caractéristiques spéciales à retenir pour les conducteurs, les isolations, les parties métalliques, etc., dans chaque cas considéré. Autant que possible, les parties électriques actives telles que le cuivre, l'aluminium, l'isolation, etc., doivent être enrobées pour prévenir tout contact avec les gaz ou vapeurs.

L'attention est attirée sur le fait que les gaz ou vapeurs peuvent être conduits d'un point à un autre par les câbles électriques ou leurs conduits, à moins que des précautions particulières ne soient prises: par exemple, par une obturation convenable des extrémités de ces câbles.

Note. — Une liste de liquides dangereux considérés du point de vue de leur inflammabilité, de leur réactivité chimique et de leur action corrosive est donnée dans l'annexe B à la présente publication.
On doit tenir spécialement compte des notes 1 et 2 de l'annexe B.

particular risk due to chemical reaction, the general conditions for Type A or Type C tankers shall apply according to the flash-point and vapour pressure at ambient temperature and the cargo tank arrangement in the ship. In addition, the following amendments to these conditions shall be taken into consideration.

- 15.2.1 The definition of the hazardous areas are similar to those given in conditions for Type A or Type C tankers but the distances determining the extent of the areas shall be increased from 3 m (or 2.4 m) to at least 4.5 m. In addition, inlets of ventilation systems for non-hazardous areas shall be at least 9 m from openings or ventilation openings or of any gas or vapour outlets.

Note. — Special consideration shall be given to the cases of ships having cargo-handling installations and tankage designed to prevent any release to the atmosphere of hazardous gases or vapours.

- 15.2.2 Special care shall be given to the choice of the safe-type electrical apparatus to be used in hazardous areas, such apparatus shall be explicitly certified for the products to be carried (see Sub-clause 2.3).

16. Hazard from the point of view of chemical instability or reaction

Where the cargo presents a degree of hazard from the point of view of chemical instability or reaction, the possibility of producing flammable gas or vapours through such hazard shall be taken into consideration and the conditions to be applied shall be determined by the characteristics of such gases or vapours in accordance with Sub-clauses 15.1 and 15.2.

17. Cargo liable to damage materials normally used in electrical apparatus

Where the cargo is liable to damage the materials normally used in electrical apparatus, due consideration shall be given to the particular characteristics of the materials chosen for conductors, insulation, metallic parts, etc. As far as possible, the electrical components such as copper, aluminium, insulation, etc. shall be encapsulated to prevent contact with the gases or vapours.

Attention is drawn to the fact that gases or vapours can be transferred from one point to another through the cables or cable ductings unless special precautions are taken, e.g. adequate end sealing.

Note. — A list of hazardous liquids considered from the point of view of their flammable, reactive and corrosive properties is given in Appendix B to this publication.
Special attention shall be paid to Notes 1 and 2 of Appendix B.

ANNEXE A

CONDITIONS POUR LES MATÉRIELS CERTIFIÉS DE SÉCURITÉ

A1. Objet

Les prescriptions ci-après sont applicables aux matériels certifiés de sécurité à utiliser à bord des navires-citernes, comme données au paragraphe 2.3 de cette publication, en plus de la Publication 79 de la CEI ou à toute modification de celle-ci.

A2. Enveloppe antidéflagrante

A2.1 Généralités

A2.1.1 Les matériaux constituant les interstices sur lesquels sont fondées les caractéristiques de sécurité des enveloppes doivent être de nature résistant à la corrosion pour l'emploi envisagé et protégés contre les effets de l'humidité et, lorsque cela est nécessaire, contre la pénétration d'eau.

A2.1.2 Les alliages d'aluminium pour les enveloppes antidéflagrantes ne doivent pas comporter plus de 6% de magnésium.

A2.1.3 Les matériels doivent être construits pour utilisation à une température ambiante de 50 °C.

A2.1.4 La préférence doit être donnée aux conceptions qui requièrent le remplacement d'appareils ou d'éléments entiers de ceux-ci, plutôt qu'à celles qui en permettent la réparation, de manière à éviter la perte des caractéristiques de sécurité par suite d'un entretien insuffisant. De plus, le fabricant doit indiquer la nature et la fréquence de l'entretien nécessaire durant l'exploitation et les précautions à prendre pour assurer la permanence des caractéristiques de sécurité.

A2.2 Points particuliers

A2.2.1 Luminaires

A2.2.1.1 La puissance maximale de la lampe qui peut être placée à l'intérieur d'un luminaire sans compromettre les caractéristiques de sécurité de l'équipement doit être clairement indiquée sur la plaque signalétique.

A2.2.1.2 Les échauffements des bornes pendant le fonctionnement à la puissance correspondant au cas indiqué ci-dessus doivent être clairement indiqués par le constructeur pour permettre un choix approprié des câbles de raccordement.

A2.2.1.3 Une protection mécanique convenable doit être assurée pour les verrines lorsqu'une telle protection est considérée comme nécessaire.

A2.2.1.4 Les luminaires du type hublot ne doivent pas détériorer l'intégrité des cloisons dans lesquelles ils sont placés.

A2.2.2 Boîtes de raccordement

A2.2.2.1 Des dispositions doivent être prises pour prévenir l'accumulation d'humidité (y compris les effets de la condensation) à l'intérieur de l'enveloppe; lorsque cela n'est pas faisable, les éléments situés à l'intérieur de l'enveloppe doivent être à sécurité augmentée (type « e »).

A2.2.3 Moteurs

A2.2.3.1 Lorsqu'un degré de protection d'enveloppe IP 56 est exigé, tous les joints doivent être protégés contre les effets de l'humidité et la pénétration d'eau; de plus, une protection satisfaisante doit être mise en place pour les joints tournants, à l'extérieur des interstices assurant le caractère antidéflagrant.