

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 — Génératrices 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	Germany	Poland
Belgium	Israel	South Africa (Republic of)
Bulgaria	Italy	Sweden
Canada	Japan	United Kingdom
Denmark	Netherlands	United States of America
Egypt		

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.

Withdrawn

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.