

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
92-506**

Première édition
First edition
1996-05

Installations électriques à bord des navires –

**Partie 506:
Caractéristiques spéciales –
Navires transportant des matières
ou des marchandises spécifiques dangereuses,
seulement en vrac**

Electrical installations in ships –

**Part 506:
Special features –
Ships carrying specific dangerous goods
and materials hazardous only in bulk**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 92-506: 1996

Validité de la présente publication

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

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

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

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

Terminologie

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

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

Symboles graphiques et littéraux

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

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

et pour les appareils électromédicaux,

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

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

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

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

Validity of this publication

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

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

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

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

Terminology

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

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

Graphical and letter symbols

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

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

and for medical electrical equipment,

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

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

IEC publications prepared by the same technical committee

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

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
92-506**

Première édition
First edition
1996-05

Installations électriques à bord des navires –

**Partie 506:
Caractéristiques spéciales –
Navires transportant des matières
ou des marchandises spécifiques dangereuses,
seulement en vrac**

Electrical installations in ships –

**Part 506:
Special features –
Ships carrying specific dangerous goods
and materials hazardous only in bulk**

© CEI 1996 Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

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

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

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

M

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	6
Articles	
1 Domaine d'application	8
2 Références normatives.....	10
3 Zones dangereuses.....	10
4 Matériels électriques en zones dangereuses	12
5 Installation des matériels électriques dans les zones dangereuses.....	18
6 Matériel électrique portatif	18
Annexes	
A Matériel électrique pour utilisation dans les zones à risque.....	20
B Zones dangereuses pour matières dangereuses.....	22

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	7
Clause	
1 Scope.....	9
2 Normative references	11
3 Hazardous areas	11
4 Electrical equipment in hazardous areas	13
5 Installation of electrical equipment in hazardous areas	19
6 Portable electrical equipment	19
Annexes	
A Electrical equipment for use in hazardous areas	21
B Hazardous areas for dangerous goods	23

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES À BORD DES NAVIRES –

Partie 506: Caractéristiques spéciales – Navires transportant des matières ou des marchandises spécifiques dangereuses, seulement en vrac

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes Internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques, représentent, dans la mesure du possible un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes Internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la norme nationale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 92-506 a été établie par le comité d'études 18 de la CEI: Installations électriques des navires et des unités mobiles et fixes en mer.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
18/780/FDIS	18/797/RVD

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

Les annexes A et B font partie intégrante de cette norme.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTRICAL INSTALLATIONS IN SHIPS –

**Part 506: Special features –
Ships carrying specific dangerous goods and materials
hazardous only in bulk**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, express as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International standard IEC 92-506 has been prepared by IEC technical committee 18: Electrical installations of ships and of mobile and fixed offshore units.

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

FDIS	Report on voting
18/780/FDIS	18/797/RVD

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

Annexes A and B form an integral part of this standard.

INTRODUCTION

Les règlements et les codes de l'Organisation Maritime Internationale (OMI) applicables au transport de marchandises et de matières dangereuses uniquement lorsqu'elles sont en vrac sont contenus dans plusieurs chapitres et paragraphes de diverses publications. Les conditions requises pour l'arrimage des types et sources particulières d'inflammation, etc., sont traitées dans ces publications OMI. Ces conditions sont de temps à autre mises à jour à mesure que les navires deviennent plus complexes en raison des progrès technologiques. La présente partie de la CEI 92 récapitule les prescriptions électriques actuelles de l'OMI et donne le détail des mesures adéquates en une publication unique relative à la protection contre les explosions dues aux équipements électriques, lorsque de telles cargaisons peuvent entraîner des risques de feu ou d'explosion.

Cette norme est fondée sur les documents OMI suivants:

- SVHM, chapitre II-2, Règle 54 «Prescriptions particulières pour les navires transportant des matières dangereuses»;
- SVHM, chapitre VII «Transport de matières dangereuses»;
- «Recueil de sécurité pour les cargaisons solides en vrac» (BC-Code);
- «Code maritime international pour les marchandises dangereuses» (Code IMDG).

INTRODUCTION

The Regulations and Codes of the International Maritime Organization (IMO) applicable to the carriage of dangerous goods and materials hazardous only in bulk are contained in several chapters and paragraphs spread over a number of publications. The conditions necessary for the stowage of particular types and sources of ignition etc. are laid down in these IMO publications. These conditions are updated from time to time as ships become more complex with advancing technology. This part of IEC 92 summarizes the present IMO electrical requirements and gives details of suitable measures in a single publication regarding the explosion protection of electrical equipment, where such cargoes might cause risk of fire or explosion.

This standard is based on the following IMO documents:

- SOLAS, Chapter II-2, Regulation 54 "Special requirements for ships carrying dangerous goods";
- SOLAS, Chapter VII, "Carriage of dangerous goods";
- "Code of safe practice for solid bulk cargoes" (BC-Code);
- "International Maritime Dangerous Goods Code" (IMDG Code).

INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES À BORD DES NAVIRES –

Partie 506: Caractéristiques spéciales – Navires transportant des matières ou des marchandises spécifiques dangereuses, seulement en vrac

1 Domaine d'application

1.1 Cette norme est applicable aux installations électriques des navires et espaces à cargaisons de types suivants:

- a) navires et espaces à cargaison non spécifiquement prévus pour le transport de conteneurs mais destinés au transport de matières dangereuses conditionnées, y compris celles chargées en conteneurs et en réservoirs mobiles;
- b) porte-conteneurs et espaces à cargaison spécifiquement construits pour le transport de matières dangereuses en conteneurs et en réservoirs mobiles;
- c) navires rouliers et espaces rouliers à cargaison destinés au transport de marchandises dangereuses;
- d) navires et espaces à cargaison destinés au transport de marchandises solides dangereuses et de matières dangereuses uniquement en vrac (MDV);
- e) navires et espaces à cargaison destinés au transport de marchandises dangereuses autres que des liquides ou des gaz en vrac, dans des barges embarquées.

1.2 Des matières dangereuses, pour lesquelles des mesures de sécurité peuvent être prescrites concernant des matériels électriques, sont spécifiées dans les documents OMI cités dans l'introduction et groupées dans les classes suivantes:

a) Matières dangereuses conditionnées

- Classe 1 Explosifs, à l'exception des matières de la division 1.4, groupe de compatibilité S du code IMDG
- Classe 2.1 Tous les gaz inflammables, comprimés, liquéfiés ou dissous sous pression
- Classe 3.1 Tous les liquides inflammables ayant un point éclair inférieur à -18°C (essai en coupelle fermée)
- Classe 3.2 Tous les liquides inflammables ayant un point éclair de -18°C jusqu'à 23°C (essai en coupelle fermée)
- Classe 6.1 Tous les liquides toxiques ayant un point éclair inférieur à 23°C (essai en coupelle fermée)
- Classe 8 Tous les liquides corrosifs ayant un point éclair inférieur à 23°C (essai en coupelle fermée)

b) Matières solides dangereuses en vrac

- Classe 4.1 Solides inflammables
- Classe 4.2 Inflammables susceptibles de combustion spontanée
- Classe 4.3 Substances qui, au contact de l'eau, émettent des gaz inflammables
- Classe 5.1 Substances oxydantes

ELECTRICAL INSTALLATIONS IN SHIPS –

Part 506: Special features – Ships carrying specific dangerous goods and materials hazardous only in bulk

1 Scope

1.1 This standard is applicable to the electrical installations on the following types of ship and cargo spaces:

- a) ships and cargo spaces not specifically designed for the carriage of freight containers but intended for the carriage of dangerous goods in packaged form including goods in freight containers and portable tanks;
- b) purpose-built container ships and cargo spaces intended for the carriage of dangerous goods in freight containers and portable tanks;
- c) ro/ro ships and ro/ro cargo spaces intended for the carriage of dangerous goods;
- d) ships and cargo spaces intended for the carriage of solid dangerous goods in bulk and materials hazardous only in bulk (MHB);
- e) ships and cargo spaces intended for the carriage of dangerous goods, other than liquids and gases in bulk, in shipborne barges.

1.2 Dangerous goods, for which safety measures may be required with respect to the electrical equipment, are specified in the IMO documents listed in the introduction and grouped into the following classes.

- a) Dangerous goods in packaged form
 - Class 1 Explosives, except goods in division 1.4, compatibility group S of the IMDG Code
 - Class 2.1 All flammable gases, compressed, liquefied or dissolved under pressure
 - Class 3.1 All flammable liquids having a flashpoint below $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ (closed cup test)
 - Class 3.2 All flammable liquids having a flashpoint from $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ up to $23\text{ }^{\circ}\text{C}$ (closed cup test)
 - Class 6.1 All poisonous (toxic) liquids having a flashpoint below $23\text{ }^{\circ}\text{C}$ (closed cup test)
 - Class 8 All corrosive liquids having a flashpoint below $23\text{ }^{\circ}\text{C}$ (closed cup test)
- b) Solid dangerous goods in bulk
 - Class 4.1 Flammable solids
 - Class 4.2 Substances liable to spontaneous combustion
 - Class 4.3 Substances which, in contact with water, emit flammable gases
 - Class 5.1 Oxidizing substances

Classe 9 Substances dangereuses variées, c'est-à-dire toute autre substance dont l'expérience a montré ou peut montrer qu'elle présente un caractère de danger tel que les dispositions de cette partie doivent leur être appliquées

- c) MDV Matériaux qui, en vrac, présentent un danger nécessitant des précautions particulières.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 92. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 92 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 79, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses*

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

CEI 529: 1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

3 Zones dangereuses

Dans la présente partie de la CEI 92, les zones dangereuses sont celles où une atmosphère explosive peut exister en raison du transport des cargaisons définies en 1.2.

Les matériels électriques autorisés dans ces zones appellent des précautions spéciales en fonction de leur construction et de leur utilisation, et, s'il y a lieu, de leur installation.

NOTE – Il convient que toutes les mesures adéquates soient prises pour empêcher les vapeurs inflammables de pénétrer dans les espaces adjacents aux zones dangereuses.

Les zones dangereuses sont définies comme suit.

3.1 Pour les matières de la classe 1 telles que définies en 1.2 a):

- a) Espaces à cargaison fermés et espaces rouliers à cargaison ouverts ou fermés comme indiqué dans l'annexe B, point A
- b) Conduits de ventilation, s'ils existent, desservant les espaces définis en 3.1 comme indiqué dans l'annexe B, point B
- c) Enceintes d'entreposage à poste fixe comme indiqué dans l'annexe B, point A
- d) Espaces fermés ou semi-fermés ayant une ouverture directe sur toute zone définie en 3.1 a), 3.1 b) ou 3.1 c), sauf si des mesures adéquates sont prises pour empêcher les vapeurs inflammables de pénétrer dans de tels espaces comme indiqué dans l'annexe B, point E ou F.
- e) Espaces fermés ou semi-fermés ayant une ouverture directe sur toute zone définie en 3.1 a), 3.1 b) ou 3.1 c) et pourvus des dispositions de fermetures comme indiqué dans l'annexe B, point D ou F.

Class 9 Miscellaneous dangerous substances, that is any other substance which experience has shown, or may show, to be of such a dangerous character that the provisions of this part shall apply to it.

- c) MHB Materials which, when carried in bulk, present sufficient hazards to require specific precautions

2 Normative references

The following normative documents contain provisions, which through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 92. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 92 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid normative documents.

IEC 79, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres*

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

IEC 529: 1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP code)*

3 Hazardous areas

For the purpose of this part of IEC 92, hazardous areas are those in which an explosive atmosphere may exist due to the carriage of the cargoes identified in 1.2.

Any electrical apparatus permitted in these areas requires special precautions with respect to its construction and use and, when applicable, its installation.

NOTE – All appropriate measures should be taken to prevent flammable vapours entering spaces adjacent to the hazardous areas.

The following are identified as hazardous areas.

3.1 For dangerous goods class 1 as defined in 1.2 a)

- a) Closed cargo spaces and closed or open ro/ro cargo spaces as indicated in annex B, item A
- b) Ventilation ducts, if any, serving the spaces identified in 3.1 as indicated in annex B, item B
- c) Permanently fixed magazines as indicated in annex B, item A
- d) Enclosed or semi-enclosed spaces having a direct opening into any of the areas identified in 3.1 a), 3.1 b) or 3.1 c) unless appropriate measures are taken to prevent flammable vapours entering such spaces as indicated in annex B, item E or F.
- e) Enclosed or semi-enclosed spaces having a direct opening into any of the areas identified in 3.1 a), 3.1 b) or 3.1 c) which are provided with the closing arrangements indicated in annex B, item D or F.

3.2 Pour les matières dangereuses de classe 4.1, 4.2, 4.3, 5.1, 9 et MDV comme défini en 1.2 b) et 1.2 c)

- a) Espaces à cargaison fermés comme indiqué dans l'annexe B, point A;
- b) Conduits de ventilation, s'ils existent, desservant les espaces définis en 3.2 comme indiqué dans l'annexe B, point B;
- c) Espaces fermés ou semi-fermés ayant une ouverture directe sur toute zone définie en 3.2 a) ou 3.2 b), sauf si des mesures adéquates sont prises pour empêcher les vapeurs inflammables de pénétrer dans des espaces comme indiqué dans l'annexe B, point E ou F;
- d) Espaces fermés ou semi-fermés ayant une ouverture directe sur toute zone définie en 3.2 a) ou 3.2 b) et pourvus des dispositifs de fermetures comme indiqué dans l'annexe B, point D ou F;
- e) Zones ou espaces semi-fermés sur pont à l'air libre à moins de 3 m de toute sortie de ventilation d'extraction provenant d'une zone dangereuse comme indiqué dans l'annexe B, point G.

3.3 Pour des matières dangereuses de classe 2.1, 3.1, 3.2, 6.1 et 8, comme défini en 1.2 a)

- a) Espaces à cargaison fermés et espaces rouliers à cargaison, ouverts ou fermés, comme indiqué dans l'annexe B, point A;
- b) Conduits de ventilation, s'ils existent, desservant les espaces définis en 3.3 comme indiqué dans l'annexe B, point B;
- c) Espaces fermés ou semi-fermés ayant une ouverture directe sur toute zone définie en 3.3 a) ou 3.3 b), sauf si des mesures adéquates sont prises pour empêcher les vapeurs inflammables de pénétrer dans des espaces comme indiqué dans l'annexe B, point E ou F;
- d) Espaces fermés ou semi-fermés ayant une ouverture directe sur toute zone définie en 3.3 a) ou 3.3 b) et pourvus des dispositions de fermetures comme indiqué dans l'annexe B, point D ou F.

4 Matériels électriques en zones dangereuses

Les matériels électriques et les canalisations ne doivent pas être installés dans des zones dangereuses sauf s'ils sont essentiels à la sécurité et à l'exploitation du navire. Les matériels électriques installés et utilisés doivent être adaptés aux matières dangereuses à transporter en tenant compte des critères suivants:

- pour une concentration de poussière explosive
 - degré de protection IPXX (voir note 1);
 - température de surface;
- pour une atmosphère explosive gazeuse
 - classe de température (voir note 2);
 - groupe d'appareil (voir note 2).

NOTES

1 Voir CEI 529.

2 Voir CEI 79. Voir aussi l'article 12 de la CEI 92-101.

3.2 For dangerous goods class 4.1, 4.2, 4.3, 5.1, 9 and MHB, as defined in 1.2 b) and 1.2 c)

- a) Closed cargo spaces as indicated in annex B, item A;
- b) Ventilation ducts, if any, serving the spaces identified in 3.2 as indicated in annex B, item B;
- c) Enclosed or semi-enclosed spaces having a direct opening into any of the areas as identified in 3.2 a) or 3.2 b) unless appropriate measures are taken to prevent flammable vapours entering such spaces as indicated in annex B, item E or F;
- d) Enclosed or semi-enclosed spaces having a direct opening into any of the areas identified in 3.2 a) or 3.2 b) which are provided with the closing arrangements indicated in annex B, item D or F;
- e) Areas on open deck, or semi-enclosed spaces on open deck, within 3 m of any exhaust ventilation outlet of a hazardous area as indicated in annex B, item G.

3.3 For dangerous goods class 2.1, 3.1, 3.2, 6.1 and 8, as defined in 1.2 a)

- a) Closed cargo spaces and closed or open ro/ro cargo spaces as indicated in annex B, item A;
- b) Ventilation ducts, if any, serving the spaces identified in 3.3 as indicated in annex B, item B;
- c) Enclosed or semi-enclosed spaces having a direct opening into any of the areas as identified in 3.3 a) or 3.3 b) unless appropriate measures are taken to prevent flammable vapours entering such spaces as indicated in annex B, item E or F;
- d) Enclosed or semi-enclosed spaces having a direct opening into any of the areas identified in 3.3 a) or 3.3 b) which are provided with the closing arrangements indicated in annex B, item D or F.

4 Electrical equipment in hazardous areas

Electrical equipment and wiring shall not be fitted in hazardous areas unless it is essential for the safety and operation of the ship. The electrical equipment installed and employed shall be suitable for the dangerous goods to be carried with due consideration of the following criteria:

- for explosive dust concentration
 - degree of protection IPXX (see note 1);
 - surface temperature;
- for explosive gas atmosphere
 - temperature class (see note 2);
 - apparatus group (see note 2).

NOTES

1 See IEC 529.

2 See IEC 79. See also clause 12 of IEC 92-101.

4.1 Risques dus seulement à la poussière explosive de cargaisons solides en vrac

Le matériel électrique doit satisfaire aux prescriptions minimales suivantes, sauf si d'autres sont spécifiées (voir aussi 4.3 et annexe A):

- degré de protection IP5X et température maximale de surface de 200 °C, ou
- matériel certifié de type de sécurité de classe de température T3, avec un degré de protection IP5X.

Si les cargaisons à transporter nécessitent des températures de surface plus faibles, cet aspect doit être pris en considération.

4.2 Risques dus à la seule atmosphère gazeuse explosive

Sauf spécifications contraires, les prescriptions minimales sont les suivantes (voir aussi 4.3 et annexe A):

- classe de température T3;
- groupe d'appareil IIB.

Si des cargaisons dangereuses à transporter nécessitent des matériels ayant des caractéristiques plus élevées (par exemple la classe de température T4, T5 ou T6, ou un groupe d'appareil IIC), ceci doit être pris en considération.

Les matériels certifiés des types de sécurité suivants (voir note 1) peuvent être utilisés:

- sécurité intrinsèque Ex (ia ou ib);
- enveloppe antidéflagrante Ex d;
- enveloppe à surpression interne Ex p;
- type de sécurité augmentée Ex e (voir note 2);
- enrobage Ex m.

NOTES

1) «Matériel de type certifié de sécurité» signifie matériel électrique pour lequel des garanties satisfaisantes sont fournies aux autorités compétentes et relatives à la sécurité de son fonctionnement dans une atmosphère inflammable définie.

2) Pour des moteurs de type à sécurité augmentée, il convient qu'une attention particulière soit portée à la protection contre les surintensités.

4.3 Quand l'information relative aux caractéristiques des cargaisons dangereuses à transporter sont inconnues, ou quand un navire est conçu pour transporter toutes les cargaisons dangereuses définies en 1.2, le type de matériel électrique doit satisfaire aux prescriptions suivantes.

- degré de protection IP6X;
- classe de température T6;
- groupe d'appareil IIC.

4.4 Quand seules des cargaisons solides en vrac et des MDV sont à transporter, le type de matériel électrique doit être conforme à 4.1 et 4.2 et les prescriptions minimales sont données dans l'annexe A.

4.1 Risk due to explosive dust only from solid bulk cargoes

The electrical equipment shall comply with the following minimum requirements, unless otherwise specified (see also 4.3 and annex A):

- degree of protection IP5X and surface temperature maximum 200 °C, or
- certified safe type equipment of temperature class T3 having a degree of protection IP5X.

If cargoes are to be carried which require a lower surface temperature, this shall be taken into consideration.

4.2 Risk due to explosive gas atmosphere only

Unless otherwise specified, the minimum requirements are (see also 4.3 and annex A):

- temperature class T3;
- apparatus group IIB.

If dangerous cargoes are to be carried which require equipment of a higher grading (e.g. temperature class T4, T5 or T6, or apparatus group IIC), this shall be taken into consideration.

The following certified-safe type equipment may be used (see note 1):

- intrinsically safe Ex (ia or ib);
- flameproof enclosure Ex d;
- pressurized enclosure Ex p;
- increased safety type Ex e (see note 2);
- encapsulation Ex m.

NOTES

1 Certified-safe type equipment means electrical equipment for which satisfactory guarantees are furnished to the appropriate authority concerning the safety of its operation in the flammable atmosphere concerned.

2 For increased safety type motors, due consideration should be given to the protection against overcurrent.

4.3 Where information concerning the characteristics of dangerous cargoes which are to be carried are unknown, or where a ship is to be designed to carry all the dangerous cargoes defined in 1.2, the type of electrical equipment shall meet the following requirements:

- degree of protection IP6X;
- temperature class T6;
- apparatus group IIC.

4.4 Where solid bulk cargoes and MHB only are to be carried, the type of electrical equipment shall be in accordance with 4.1 and 4.2 and the minimum requirements are shown in annex A.

4.5 Risques dus à une atmosphère gazeuse explosive et à la poussière

Le matériel électrique doit être d'un type acceptable pour l'autorité compétente concernant la sécurité de son fonctionnement dans l'atmosphère inflammable et la poussière inflammable considérées (voir aussi 4.1 et 4.2).

4.6 Pour les matières dangereuses de la classe I définies en 1.2 a), le matériel électrique doit satisfaire aux prescriptions suivantes (voir note 1):

- a) Atmosphère poussiéreuse explosive
 - degré de protection IP6X;
 - température de surface maximale 100 °C;
- b) atmosphère gazeuse explosive
 - classe de température T5;
 - groupe d'appareils IIA;
- c) risques dus à la fois à une atmosphère gazeuse explosive et à la poussière
 - degré de protection IP6X;
 - classe de température T5;
 - groupe d'appareils IIA.

Les matériels certifiés des types de sécurité suivants (voir note 2) peuvent être utilisés pour 4.6 b) et 4.6 c):

- sécurité intrinsèque Ex (ia ou ib);
- enveloppe antidéflagrante Ex d;
- type de sécurité augmentée Ex e, luminaires seulement.

NOTES

1) Dans le cas de transport de matières dangereuses de classe I, division 1.4, groupe de compatibilité S, aucune précaution particulière pour la construction, l'installation et l'utilisation des matériels électriques n'est prescrite.

2) Les autres matériels certifiés d'un type de sécurité peuvent être utilisés si leur fonctionnement peut être assuré en sécurité et s'ils sont acceptables pour l'autorité compétente.

4.7 Les matériels électriques des zones dangereuses étendues définies en 3.1 e), 3.2 d) et 3.3 d) indiquées dans l'annexe B, point D ou F doivent être soit:

- a) appropriés à l'utilisation dans les espaces adjacents conformément aux paragraphes 4.1 à 4.6, soit
- b) de type de protection «n» et d'une classe de température adéquate, d'un groupe d'appareil et d'un degré de protection conformes aux paragraphes 4.1 à 4.6, soit
- c) d'un type assurant l'absence d'étincelles, d'arcs et de points chauds en fonctionnement normal et approuvé par l'autorité compétente.

4.8 Les matériels électriques situés dans des sas indiqués dans l'annexe B, point F, doivent être conformes à 4.7.

4.5 Risk due to both explosive gas atmosphere and dust

Electrical equipment is to be of a type acceptable to the appropriate authority concerning the safety of its operation in the flammable atmosphere and flammable dust concerned (see also 4.1 and 4.2).

4.6 For dangerous goods class 1 as defined in 1.2 a) the electrical equipment shall meet the following requirements (see note 1).

a) explosive dust atmosphere

- degree of protection IP6X;
- surface temperature maximum 100 °C;

b) explosive gas atmosphere

- temperature class T5;
- apparatus group IIA;

c) risk due to both explosive gas atmosphere and dust

- degree of protection IP6X;
- temperature class T5;
- apparatus group IIA;

d) the following certified-safe type equipment (see note 2) may be used for 4.6 b) and 4.6 c):

- intrinsically safe Ex (ia or ib);
- flameproof enclosure Ex d;
- increased safety type Ex e, luminaires only.

NOTES

1 Where dangerous goods of class I division 1.4, compatibility group S only are to be carried, special precautions for the construction, installation and use of electrical equipment are not required.

2 Other certified-safe type equipment may be used when safe operation is secured and it is acceptable to the appropriate authority.

4.7 Electrical equipment in the extended hazardous areas defined in 3.1 e), 3.2 d) and 3.3 d) and as indicated in annex B, item D or F shall be either:

- a) appropriate for use in the adjacent space in accordance with 4.1 to 4.6, or
- b) of type of protection "n" and of appropriate temperature class, apparatus group and degree of protection in accordance with 4.1 to 4.6, or
- c) of a type which ensures absence of sparks or arcs and hot spots during normal operation and which is approved by the appropriate authority.

4.8 Electrical equipment in the airlock space indicated in annex B, item F, shall be in accordance with 4.7.

5 Installation des matériels électriques dans les zones dangereuses

5.1 Dans les zones classées dangereuses quand des matières dangereuses sont transportées, les matériels électriques non essentiels pour la sécurité et l'exploitation du navire et qui ne sont pas du type approuvé pour être utilisés dans les zones dangereuses spécifiées dans l'article 4, doivent être

- complètement déconnectés, et
- protégés contre les reconnexions non autorisées.

La déconnexion doit être réalisée en dehors des zones dangereuses et de préférence avec des barrettes de sectionnement ou des interrupteurs verrouillables à la satisfaction de l'autorité compétente.

5.2 Tous les câbles et les matériels électriques doivent être protégés contre les dommages mécaniques.

5.3 Les passages de câbles à travers les ponts et les cloisons doivent être obturés contre le passage de gaz ou de vapeurs.

5.4 Les connexions de câbles dans les espaces à cargaison doivent être évitées autant que possible. Si des connexions sont inévitables, elles doivent être enfermées dans des boîtes métalliques ou des boîtes de jonction en plastique résistant aux impacts, certifiées d'un type de sécurité tel que cela est spécifié dans l'article 4 ou être du type thermorétractable ou rétractable encapsulé.

5.5 Les câbles doivent être soit:

- a) contenus dans des conduits vissés en acier résistant étiré et soudés ou dans des conduits galvanisés, soit
- b) protégés par une gaine métallique assurant une continuité électrique ou par une tresse ou un feuillard métallique, soit
- c) du type à isolant minéral sous gaine métallique.

6 Matériel électrique portable

Le matériel électrique portable doit normalement contenir sa propre source d'énergie électrique sauf pour circuits de sécurité intrinsèque et doit être du type certifié de sécurité comme spécifié dans l'article 4 pour le risque considéré, sauf spécification contraire de l'autorité compétente (par exemple, pompes d'épuisement portatives).

5 Installation of electrical equipment in hazardous areas

5.1 In areas which are classified as hazardous when dangerous goods are carried, electrical equipment which is not essential for the safety and operation of the ship and which is not of a type approved for use in the hazardous areas specified in 4, shall be

- completely disconnected, and
- protected against unauthorized re-connection.

Disconnection shall be made outside the hazardous areas and should preferably be effected with isolating links or lockable switches to the satisfaction of the appropriate authority.

5.2 All cables and electrical equipment shall be protected against mechanical damage.

5.3 Cable penetrations of decks and bulkheads shall be sealed against passage of gas or vapour.

5.4 Cable joints in cargo spaces shall be avoided where possible. Where joints are unavoidable, they shall be enclosed in metal-clad or impact strength plastic junction boxes of certified safety type as specified in 4 or heat shrink or encapsulated crimp sleeve cable joints.

5.5 Cables shall be either:

- a) enclosed in screwed heavy gauge steel drawn or seam welded and galvanized conduit or,
- b) protected by electrically continuous metal sheathing or metallic wire armour braid or tape, or
- c) of the mineral insulated metal covered type.

6 Portable electrical equipment

Portable electrical equipment shall normally have its own self-contained electrical source of energy, except for intrinsically safe circuits, and shall be certified-safe type as specified under clause 4 for the appropriate risk, unless specifically allowed by the appropriate authority (e.g. portable bilge pumps).

Annexe A (normative)

Matériel électrique pour utilisation dans les zones à risque

L'annexe A indique les prescriptions pour le matériel électrique, en prenant en compte le risque possible dû à la poussière et à l'atmosphère explosive gazeuse. D'autres risques tels que ceux dus à la corrosion et aux gaz toxiques peuvent avoir à être considérés séparément.

Tableau A.1 – Cargaisons dangereuses solides en vrac

Matières dangereuses	Classe OMI	Risque dominant 1)	Degré de protection contre une atmosphère chargée de poussières explosives	Protection contre une atmosphère de gaz explosive	
				Groupe d'appareils	Classe de température
Déchets d'aluminium	MDV	H ₂	–	IIC	T2
Poudre de ferrosilicone d'aluminium	4,3	H ₂	–	IIC	T2
Poudre de silicone d'aluminium	4,3	H ₂	–	IIC	T2
Engrais de nitrate d'ammoniate					
– Type A	5,1	2)	–	–	–
– Type B	9	2)	–	–	–
Charbon	MDV	Poussière Méthane	IP5X	IIA	T4
Fer réduit direct	MDV	H ₂	–	IIC	T2
Phosphore de fer (non en briquettes)	MDV	H ₂	–	IIC	T1
Ferrosilicone	4,3	H ₂	–	IIC	T1
Oxyde de fer Eponge de fer usée	4,2	Poussière	IP5X	IIA	T2
Tourteaux de résidus gras	4,2	Hexane	–	IIA	T3
Manganèse de silicium	MDV	H ₂	–	IIC	T1
Sulfures	4,1	Inhérent	IP5X	–	T4
Cendres de zinc Scories de zinc Résidus de zinc Ecume de zinc	4,3	H ₂	–	IIC	T2

1) Cette colonne n'est relative qu'à l'évolution possible des substances affectant les matériels et les câbles de l'installation électrique.

2) Des dispositions doivent être prises pour déconnecter tous les circuits électriques terminaux des cales, conformément à 5.1.

Annex A (normative)

Electrical equipment for use in hazardous areas

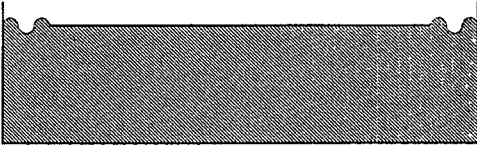
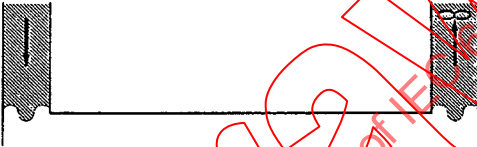
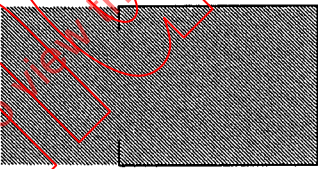
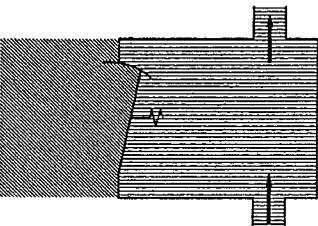
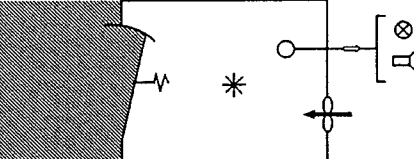
Annex A gives the requirements for the electrical equipment, taking into account the expected risk due to dust or explosive gas atmosphere. Other risks, such as corrosion and toxic gases, may have to be considered separately.

Table A.1 – Solid bulk cargoes

Dangerous goods	MO class	Dominant risk 1)	Degrees of protection against explosive dust atmosphere	Protection against explosive gas atmosphere	
				Apparatus group	Temperature class
Aluminium dross	MHB	H ₂	–	IIC	T2
Aluminium ferrosilicon powder	4,3	H ₂	–	IIC	T2
Aluminium silicon powder uncoated	4,3	H ₂	–	IIC	T2
Ammonium nitrate fertilizers					
– Type A	5,1	2)	–	–	–
– Type B	9	2)	–	–	–
Coal	MHB	Dust Methane	IP5X	IIA	T4
Direct reduced iron	MHB	H ₂	–	IIC	T2
Ferrophosphorus (no briquettes)	MHB	H ₂	–	IIC	T1
Ferrosilicon	4,3	H ₂	–	IIC	T1
Iron oxide, spent Iron sponge, spent	4,2	Dust	IP5X	IIA	T2
Seed cake, expellers	4,2	Hexane	–	IIA	T3
Silicomanganese	MHB	H ₂	–	IIC	T1
Sulphur	4,1	Inherent	IP5X	–	T4
Zinc ashes Zinc dross Zinc residues Zinc skimmings	4,3	H ₂	–	IIC	T2
1) This column relates only to the possible evolution of substances which will affect the installation of electrical equipment and cables. 2) Provision shall be made to disconnect all electrical circuits terminating within cargo spaces, in accordance with 5.1.					

Annexe B (normative)

Tableau B.1 – Zones dangereuses pour matières dangereuses

Points	Paragraphes	Exemples types	Remarques
A	3.1 a), 3.2 a), 3.3 a), 3.1 c)		–
B	3.1 b), 3.2 b), 3.3 b)		–
C	3.1 d), 3.2 c), 3.3 c)		–
D	3.1 e), 3.2 d), 3.3 d)		– Ventilation naturelle
E	3.1 d), 3.2 c), 3.3 c)		– Espace pressurisé – Alarme visuelle et sonore en un endroit fréquenté en cas de perte de pression