

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 92-101

Troisième édition — Third edition

1980

Installations électriques à bord des navires
101^e partie Définitions et prescriptions générales

Electrical installations in ships
Part 101 Definitions and general requirements



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 92-101

Troisième édition — Third edition
1980

Installations électriques à bord des navires
101^e partie Définitions et prescriptions générales

Electrical installations in ships
Part 101. Definitions and general requirements

Mots clés : installations électriques à bord des navires ;
exigences ; définitions

Key words : electrical installations in ships ;
requirements ; definitions



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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	6
PRÉFACE	6
AVANT-PROPOS	10
Articles	
1 Domaine d'application	10
SECTION UN — DÉFINITIONS	
2 Définitions	10
SECTION DEUX — PRESCRIPTIONS ET CONDITIONS GÉNÉRALES	
3 Mise en œuvre et matériaux	20
4 Application des normes aux courants alternatif et continu	22
5 Acceptation de variantes	22
6 Dispositions en vue de la charge maximale	22
7 Extensions et modifications	22
8 Température de l'air ambiant et de l'eau de refroidissement	22
9 Inclinaison du navire	24
10 Matériaux	24
11 Variations de tension et de fréquence	24
12 Matériel électrique pour atmosphères explosives	24
13 Précautions à prendre lorsque les câbles, accessoires électriques, etc , sont fixés sur des pièces en aluminium	24
14 Lignes de fuite et distances dans l'air	26
15 Isolants	26
16 Entretien et visites	26
17 Lampes témoins	26
18 Entrées de câble	26
19 Précautions contre les vibrations et contre les chocs mécaniques	26
20 Emplacement à bord	26
21 Compartiments	28

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
PREFACE	7
INTRODUCTION	11
Clause	
1 Scope	11
SECTION ONE — DEFINITIONS	
2 Definitions	11
SECTION TWO — GENERAL REQUIREMENTS AND CONDITIONS	
3 Workmanship and material	21
4 Applicability of the standards to a c and d e	23
5 Acceptance of substitutes or alternatives	23
6 Provision for maximum load	23
7 Additions and alterations	23
8 Ambient air and cooling water temperatures	23
9 Inclination of ship	25
10 Materials	25
11 Voltage and frequency variations	25
12 Electrical apparatus for explosive gas atmospheres	25
13 Precautions necessary when electrical fittings, cables, etc , are attached to aluminium structures	25
14 Clearance and creepage distances	27
15 Insulation	27
16 Maintenance and inspection	27
17 Pilot lamps	27
18 Cable entries	27
19 Precautions against vibration and mechanical shock	27
20 Position in ship	27
21 Compartments	29

Articles	Pages
22 Protection mécanique	28
23 Protection contre l'eau, la vapeur et l'huile	28
24 Protection contre les gouttes d'eau	28
25 Protection contre le toucher	28
26 Axes de rotation	28
27 Matériaux combustibles voisins	30
28 Mains courantes	30
29 Compas magnétiques	30
30 Enveloppes	30
31 Essais de qualification des matériaux	30
ANNEXE A — Essai de retard de la propagation de la flamme pour les câbles (Modification n° 4 à la Publication 92-3 de la CEI, mai 1974)	36

Clause	Page
22 Mechanical protection	29
23 Protection from water, steam and oil	29
24 Protection from dripping water	29
25 Protection against electrical shock	29
26 Axes of rotation	29
27 Adjacent combustible material	31
28 Handrails	31
29 Magnetic compasses	31
30 Enclosures	31
31 Classification tests for materials	31
APPENDIX A — Flame retardant test for cables (Amendment No 4 to IEC Publication 92-3, May 1974)	37

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES À BORD DES NAVIRES

101^e partie : Définitions et prescriptions générales

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° 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 101 : Definitions and general requirements

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 101^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)474, 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')	Egypte	Pays-Bas
Allemagne	Etats-Unis d'Amérique	Pologne
Belgique	Israël	Royaume-Uni
Bulgarie	Italie	Suède
Canada	Japon	Turquie
Danemark		

Autres publications de la CEI citées dans la présente norme

- Publications n^{os} 50: Vocabulaire Electrotechnique International
79: Matériel électrique pour atmosphères explosives
92-306: Matériel — Luminaires et appareillage d'installation
92-502: Caractéristiques spéciales — Navires-citernes
92-504: Caractéristiques spéciales — Conduite et instrumentation
(Première édition, 1975)
112: Méthode recommandée pour déterminer l'indice de résistance au cheminement des matériaux isolants solides dans des conditions humides
(Deuxième édition, 1971)
167: Méthodes d'essais pour la détermination de la résistance d'isolement des isolants solides
(Première édition, 1964)
529: Classification des degrés de protection procurés par les enveloppes
(Première édition, 1976)

- 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 101 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)474, 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:

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

Other IEC publications quoted in this standard

- Publications Nos 50: International Electrotechnical Vocabulary
- 79: Electrical Apparatus for Explosive Gas Atmospheres
- 92-306: Equipment — Luminaires and Accessories
- 92-502: Special Features — Tankers
- 92-504: Special Features — Control and Instrumentation
(First edition, 1975)
- 112: Recommended Method for Determining the Comparative Tracking Index of Solid Insulating Materials Under Moist Conditions
(Second edition, 1971)
- 167: Methods of Test for the Determination of the Insulation Resistance of Solid Insulating Materials
(First edition, 1964)
- 529: Classification of Degrees of Protection Provided by Enclosures
(First edition, 1976)

INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES À BORD DES NAVIRES

101^e partie : Définitions et prescriptions générales

AVANT-PROPOS

La Publication 92 de la C E I 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 aux installations électriques à bord des navires

Les définitions et les prescriptions générales données dans cette partie sont applicables, sauf indication contraire dans les parties spécialisées de la Publication 92 de la C E I

SECTION UN. — DÉFINITIONS

2 Définitions

2.1 Généralités

Les définitions figurant dans la présente partie sont celles qui ont une portée générale dans la Publication 92 de la C E I

Les définitions portant sur des appareils ou matériels particuliers figurent dans les parties appropriées de la Publication 92 de la C E I

Les définitions suivantes indiquent le sens qui a été donné, dans les présentes normes, aux termes employés

Pour les définitions de termes d'emploi général utilisés dans les présentes normes, il y a lieu de se reporter au Vocabulaire Electrotechnique International (Publication 50 de la C E I)

2.2 Autorité compétente

Un organisme gouvernemental et/ou une société de classification aux règles desquels le navire doit satisfaire

2.3 Navire de mer

Tout navire qui n'est pas utilisé exclusivement pour la navigation fluviale ou intérieure

2.4 Services essentiels

Services essentiels pour la navigation, la manœuvre ou la conduite du navire ou pour la sauvegarde de la vie humaine ou pour des fonctions spéciales du navire (par exemple services spécialisés)

ELECTRICAL INSTALLATIONS IN SHIPS

Part 101: Definitions and general requirements

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 to electrical installations for use in ships

The definitions and general requirements given in this part are applicable unless otherwise indicated in other parts of IEC Publication 92

SECTION ONE — DEFINITIONS

2 Definitions

2.1 General

The definitions included in this part are those having general application in IEC Publication 92

Definitions applying to particular apparatus or equipment are included in the other parts of IEC Publication 92

The following definitions indicate the sense in which the expressions defined are used in these standards

For the definition of general terms used in these standards, reference should be made to the International Electrotechnical Vocabulary (IEC Publication 50)

2.2 *Appropriate authority*

A governmental body and/or classification society with whose rules a ship is required to comply

2.3 *Ocean-going ship*

Any ship not exclusively employed in the navigation of rivers or inland waters

2.4 *Essential services*

Services essential for the navigation, steering or manœuvring of the ship or for the safety of human life or for special characteristics of the ship (e.g. special services)

2 5 Accessible

Accessible (dans le cas d'un matériel)

Objet ou dispositif qui peut être par inadvertance touché ou approché par une personne quelconque à une distance inférieure à la distance de sécurité. Cette définition s'applique aux objets qui ne sont pas protégés ou isolés de façon adéquate.

Accessible (dans le cas des câbles)

Apparent

2 6 Appareillage d'installation

Tout dispositif, autre qu'un luminaire (voir la Publication 92-306 de la CEI Matériel — Luminaires et appareillage d'installation) utilisé en connexion avec les canalisations et les appareils d'utilisation, par exemple un interrupteur, un coupe-circuit à fusibles, une fiche ou un socle de prise de courant, une douille ou une boîte de jonction.

2 7 Connexion d'équipotentialité

Connexion entre parties ne transportant pas de courant, destinée à assurer la continuité des connexions électriques ou à égaliser le potentiel entre parties telles que l'armure ou la gaine de plomb de longueurs de câble voisines, la cloison, etc. Par exemple la cloison et les câbles d'un local radio.

2 8 Masse

Masse générale de la coque métallique du navire

La note ne concerne que le texte anglais.

2 9 Mis à la masse

Connecté électriquement à la masse générale de la coque du navire de façon à réaliser à tout moment une décharge immédiate et non dangereuse de l'énergie électrique.

Note — Un conducteur est dit être « effectivement mis à la masse » quand il est relié électriquement à la coque sans l'interposition d'un coupe-circuit à fusibles, interrupteur, disjoncteur, résistance ou impédance dans la connexion de masse.

La note 2 ne concerne que le texte anglais.

2 10 Isolation principale

Isolation des parties actives, destinée à assurer la protection principale contre les chocs électriques.

Note — L'isolation principale ne comprend pas nécessairement l'isolation exclusivement utilisée à des fins fonctionnelles.

2 11 Isolation supplémentaire

Isolation indépendante prévue en plus de l'isolation principale en vue d'assurer la protection contre les chocs électriques en cas de défaut de l'isolation principale.

2 12 Double isolation

Isolation comprenant à la fois une isolation principale et une isolation supplémentaire.

2 13 Isolation renforcée

Système d'isolation unique des parties sous tension, assurant un degré de protection contre les chocs électriques équivalant à une double isolation dans les conditions spécifiées dans la norme de la CEI correspondante.

Note — L'expression « système d'isolation » ne sous-entend pas que l'isolation doive se composer d'une pièce homogène. Le système peut comporter plusieurs couches qui ne peuvent être essayées séparément comme isolation principale ou supplémentaire.

2.5 *Accessible*

Accessible (as applied to equipment)

An object or device that can be inadvertently touched or approached nearer than a safe distance by any person. It is applied to objects not suitably guarded or insulated.

Accessible (as applied to wiring methods)

Not concealed

2.6 *Accessory*

Any device, other than a luminaire (see IEC Publication 92-306: Equipment — Luminaires and Accessories) associated with the wiring and current-using appliances of an installation, for example, a switch, a fuse, a plug, a socket-outlet, a lampholder or a junction box.

2.7 *Bond*

The connection of non-current-carrying parts to ensure continuity of electrical connection or to equalize the potential between parts comprising e.g. armour or lead sheath of adjacent length of cable, the bulkhead, etc. For example, bulkhead and cables in a radio-receiving room.

2.8 *Earth*

The general mass of the metal hull of the ship.

Note — In the U.S.A. “ground” is used instead of “earth”.

2.9 *Earthed*

Connected to the general mass of the hull of the ship in such a manner as will ensure at all times an immediate discharge of electrical energy without danger.

Notes 1 — A conductor is said to be “solidly-earthed” when it is electrically connected to the hull without a fuse-link, switch, circuit-breaker, resistor, or impedance, in the earth connection.

2 — In the U.S.A. “grounded” is used instead of “earthed”.

2.10 *Basic insulation*

Insulation applied to live parts to provide basic protection against electric shock.

Note — Basic insulation does not necessarily include insulation used exclusively for functional purposes.

2.11 *Supplementary insulation*

Independent insulation applied in addition to basic insulation in order to provide protection against electric shock in the event of a failure of basic insulation.

2.12 *Double insulation*

Insulation comprising both basic insulation and supplementary insulation.

2.13 *Reinforced insulation*

A single insulation system applied to live parts, which provides a degree of protection against electric shock equivalent to double insulation under the conditions specified in the relevant IEC standard.

Note — The term “insulation system” does not imply that the insulation must be one homogeneous piece. It may comprise several layers which cannot be tested singly as supplementary or basic insulation.

2 14 *Sous tension*

Un conducteur ou circuit est sous tension lorsqu'il est à un potentiel différent de celui de la masse

2 15 *Tableau divisionnaire*

Ensemble d'appareillage pour la commande et le contrôle de l'alimentation en énergie électrique d'autres tableaux divisionnaires, de panneaux de distribution ou de circuits terminaux

2 16 *Panneau de distribution*

Ensemble comprenant un ou plusieurs dispositifs de protection contre les surintensités et assurant la distribution d'énergie électrique à des circuits terminaux

2 17 *Circuit terminal*

Partie d'un réseau située au-delà du dernier dispositif de protection contre les surcharges ou les surintensités

2 18 *Point d'utilisation*

Tout point d'une canalisation fixe prévu pour la connexion d'un luminaire ou le raccordement d'un appareil d'utilisation

2 19 *Tension de sécurité*

Tension n'excédant pas 55 V en valeur efficace en courant alternatif, entre conducteurs ou entre un conducteur quelconque et la terre, dans un circuit dont la séparation du réseau d'alimentation est assurée par des moyens tels qu'un transformateur de sécurité ou un convertisseur à enroulements séparés

Tension n'excédant pas 55 V en courant continu entre conducteurs ou entre conducteur et terre, dans un circuit isolé du réseau d'alimentation

Notes 1 — Une limitation à des tensions inférieures à 55 V peut être spécifiée par la norme de la CEI correspondante, particulièrement lorsqu'il y a risque de contact direct avec les parties actives

2 — La limite de tension ne doit être dépassée ni à pleine charge ni à vide, mais, dans le cadre de la présente définition, il est entendu que tout transformateur ou convertisseur fonctionne sous sa tension nominale d'alimentation

2 20 *Matériaux*

2 20 1 *Matériau résistant à l'arc*

Un matériau est résistant à l'arc lorsqu'il n'est pas dangereusement dégradé par l'action des arcs répétés qui peuvent s'établir à sa surface dans les conditions réelles de fonctionnement

2 20 2 *Matériau non propageur de la flamme*

Un matériau est non propageur de la flamme lorsqu'il ne transmet pas les flammes ou ne continue pas à brûler au-delà du temps spécifié au cours des essais définis au paragraphe 31 2

2 14 *Live*

A conductor or circuit is live when a difference of potential exists between it and earth

2 15 *Section board*

A switchgear and controlgear assembly for controlling the supply of electrical power to other section boards, distribution boards or final sub-circuits

2 16 *Distribution board*

An assembly of one or more overcurrent protective devices, arranged for the distribution of electrical power to final sub-circuits

2 17 *Final sub-circuit*

That portion of a wiring system extending beyond the final overcurrent protective device of a board

2 18 *Point (in wiring)*

Any termination of the fixed wiring intended for the attachment of a luminaire or for connecting to the supply a current-using appliance

2 19 *Safety voltage*

A voltage which does not exceed 55 V a.c. r.m.s. between conductors, or between any conductor and earth, in a circuit isolated from the supply by means such as a safety isolating transformer or convertor with separate windings

A voltage which does not exceed 55 V d.c. between conductors, or between any conductor and earth, in a circuit which is isolated from the supply means

Notes 1 — Limitation to voltages lower than 55 V may be specified in the particular IEC standard, especially when direct contact with live parts is involved

2 — The voltage limit shall not be exceeded either at full load or no-load, but it is assumed, for the purpose of this definition, that any transformer or convertor is operated at its rated supply voltage

2 20 *Materials*

2 20 1 *Arc resistant material*

A material is arc resistant when it is not excessively damaged by the action of the repeated arcs that may occur at its surface under actual duty conditions

2 20 2 *Flame retardant material*

A material is flame retardant when it does not transmit flame and does not continue burning longer than specified during the test defined in Sub-clause 31 2

2 20 3 *Matériau incombustible*

Un matériau qui ne brûle pas ni n'émet de vapeur ou gaz inflammable en quantité suffisante pour s'enflammer au contact d'une flamme pilote ou quand il est porté à une température d'environ 750 °C, dans les conditions définies au paragraphe 31 1

Tout matériau qui ne répond pas à cette condition est considéré comme combustible

2 20 4 *Matériau isolant résistant à l'humidité*

Un matériau isolant pour lequel la résistance d'isolement d'une éprouvette représentative n'est pas inférieure à une valeur spécifiée, après essai d'immersion dans l'eau conformément au paragraphe 31 3

S'il est fait usage de précautions spéciales sous forme de protection locale, par exemple par application d'un vernis, l'essai doit être effectué sur les échantillons d'un matériau qui a fait l'objet de la même protection

2 21 *Locaux*

2 21 1 *Locaux habités*

Locaux utilisés comme salles de réunion, coursives, locaux sanitaires, cabines, bureaux, locaux affectés à l'équipage, salons de coiffure, offices isolés, armoires de service et locaux de même nature

2 21 2 *Locaux à marchandises*

Locaux utilisés pour les marchandises (y compris les citernes à fret liquide) ainsi que les puits qui y aboutissent

2 21 3 *Locaux dangereux*

Locaux où on doit normalement s'attendre à une accumulation d'explosifs ou de vapeurs, gaz ou poussières inflammables ou explosifs

Note — Pour les pétroliers, voir la Publication 92-502 de la CEI: Caractéristiques spéciales — Navires-citernes

2 21 4 *Locaux de machines*

Tous les locaux qui contiennent l'appareil propulsif, des chaudières, des groupes de traitement du combustible liquide, des machines à vapeur et des moteurs à combustion interne, des génératrices et des machines électriques principales, des postes de mazoutage, des installations de ventilation et de conditionnement d'air, des installations frigorifiques, des dispositifs de stabilisation et les locaux de même nature, ainsi que les puits qui y aboutissent

2 21 5 *Locaux de réunion*

Locaux d'habitation constitués par les halls, salles à manger, salons et autres locaux de même nature entourés de cloisonnements permanents

2 21 6 *Locaux de service*

Locaux utilisés pour cuisines, offices principales, magasins (sauf les offices isolées et les armoires de service), soutes à dépêches, soutes à valeurs, ateliers autres que ceux qui sont situés dans les locaux de machines et locaux de même nature, ainsi que les puits qui y aboutissent

2 20 3 *Incombustible material*

A material which neither burns nor gives off flammable vapour or gas in a quantity sufficient to cause ignition by a pilot flame when heated to a temperature in the neighbourhood of 750 °C, under the conditions defined in Sub-clause 31 1

Any material that does not fulfil this condition is deemed to be combustible

2 20 4 *Moisture-resistant insulating material*

An insulating material in which the insulation resistance of a representative sample does not fall below a specified value as the result of immersion in water, when tested as defined in Sub-clause 31 3

In the case where special precautions in the form of local protection, e.g. by varnishing, are normally employed, the test shall be made on specimens of the material protected in the same manner

2 21 *Spaces*

2 21 1 *Accommodation spaces*

Spaces used for public spaces, corridors, lavatories, cabins, offices, crew quarters, barber shops, isolated pantries and lockers, and similar spaces

2 21 2 *Cargo spaces*

Spaces used for cargo (including liquid cargo tanks) and trunks to such spaces

2 21 3 *Dangerous spaces*

Spaces where flammable or explosive vapour, gas or dust, or explosives may be normally expected to accumulate

Note — For tankers see IEC Publication 92-502: Special Features — Tankers

2 21 4 *Machinery spaces*

All spaces containing propelling machinery, boilers, oil fuel units, steam and internal combustion engines, generators and major electrical machinery, oil filling stations, refrigerating, stabilizing, ventilation and air-conditioning machinery, and similar spaces, and trunks to such spaces

2 21 5 *Public spaces*

Those portions of the accommodation used for halls, dining-rooms, lounges, and similar permanently enclosed spaces

2 21 6 *Service spaces*

Spaces used for galleys, main pantries, stores (except isolated pantries and lockers), mail and specie rooms, workshops other than those forming part of machinery spaces, and similar spaces and trunks to such spaces

2 21 7 Tranches verticales principales

Les zones qui résultent de la division de la coque, des superstructures et des roufs par des cloisons et ponts à l'épreuve du feu. La longueur moyenne au-dessus d'un pont quelconque ne dépasse pas, en règle générale, 40 m

2 21 8 Postes de sécurité

Locaux où se trouvent les appareils de radio, les appareils principaux de navigation, la génératrice de secours ou les installations centrales de détection et d'extinction de l'incendie

2 22 Degrés de protection des enveloppes

Les enveloppes visées dans les différentes parties de la Publication 92 de la C.E.I. sont celles définies par la Publication 529 de la C.E.I. Classification des degrés de protection procurés par les enveloppes

Les désignations des degrés de protection se composent du symbole IP suivi de deux chiffres (les « chiffres caractéristiques ») qui indiquent la conformité aux conditions définies dans les tableaux I et II ci-après

TABLEAU I

Degrés de protection indiqués par le premier chiffre caractéristique

Premier chiffre caractéristique	Degré de protection	
	Description abrégée	Définition
0	Non protégé	Pas de protection particulière
1	Protégé contre les corps solides supérieurs à 50 mm	Une grande surface du corps humain, par exemple la main (mais pas de protection contre une pénétration délibérée) Corps solides de plus de 50 mm de diamètre
2	Protégé contre les corps solides supérieurs à 12 mm	Les doigts ou objets analogues ne dépassant pas 80 mm de longueur Corps solides de plus de 12 mm de diamètre
3	Protégé contre les corps solides supérieurs à 2,5 mm	Outils, fils, etc., de diamètre ou d'épaisseur supérieurs à 2,5 mm Corps solides de plus de 2,5 mm de diamètre
4	Protégé contre les corps solides supérieurs à 1 mm	Fils ou bandes d'épaisseur supérieure à 1 mm Corps solides de plus de 1 mm de diamètre
5	Protégé contre la poussière	La pénétration de la poussière n'est pas totalement empêchée, mais la poussière ne peut pas entrer en quantité suffisante pour nuire au bon fonctionnement du matériel
6	Totalement protégé contre la poussière	Pas de pénétration de la poussière

2 21 7 Main vertical zones

Sections into which the hull, superstructure and deck houses are divided by fire resisting bulkheads and decks. The mean length of these on any deck does not in general exceed 40 m

2 21 8 Control stations

Spaces in which the ship's radio or main navigating equipment or the emergency source of power is located or where the fire recording or fire control equipment is centralized

2 22 Degrees of protection of enclosures

The enclosures referred to in the various parts of IEC Publication 92 are those as defined in IEC Publication 529 Classification of Degrees of Protection Provided by Enclosures.

The designation to indicate the degrees of protection consists of the characteristic letters IP followed by two numerals (the "characteristic numerals") indicating conformity with the conditions stated in the following Tables I and II

TABLE I
Degrees of protection indicated by the first characteristic numeral

First characteristic numeral	Degree of protection	
	Short description	Definition
0	Non-protected	No special protection
1	Protected against solid objects greater than 50 mm	A large surface of the body, such as a hand (but no protection against deliberate access). Solid objects exceeding 50 mm in diameter
2	Protected against solid objects greater than 12 mm	Fingers or similar objects not exceeding 80 mm in length. Solid objects exceeding 12 mm in diameter
3	Protected against solid objects greater than 2.5 mm	Tools, wires, etc. of diameter or thickness greater than 2.5 mm. Solid objects exceeding 2.5 mm in diameter
4	Protected against solid objects greater than 1 mm	Wires or strips of thickness greater than 1 mm. Solid objects exceeding 1 mm in diameter
5	Dust-protected	Ingress of dust is not totally prevented, but dust does not enter in sufficient quantity to interfere with satisfactory operation of the equipment
6	Dust-tight	No ingress of dust

TABLEAU II

Degrés de protection indiqués par le deuxième chiffre caractéristique

Deuxième chiffre caracté- ristique	Degré de protection	
	Description abrégée	Définition
0	Non protégé	Pas de protection particulière
1	Protégé contre les chutes ver- ticales de gouttes d'eau	Les gouttes d'eau (tombant verticalement) ne doivent pas avoir d'effets nuisibles
2	Protégé contre les chutes de gouttes d'eau pour une incli- naison maximale de 15°	Les chutes verticales de gouttes d'eau ne doivent pas avoir d'effets nuisibles quand l'enveloppe est inclinée jusqu'à 15° de sa position normale
3	Protégé contre l'eau «en pluie»	De l'eau tombant en pluie dans une direction faisant avec la verticale un angle inférieur ou égal à 60° ne doit pas avoir d'effets nuisibles
4	Protégé contre les projections d'eau	De l'eau projetée de toutes les directions sur l'enveloppe ne doit pas avoir d'effets nuisibles
5	Protégé contre les jets d'eau	De l'eau projetée à l'aide d'une lance de toutes les directions sur l'enveloppe ne doit pas avoir d'effets nuisibles
6	Protégé contre les paquets de mer	Par grosse mer ou sous l'effet de jets puissants, l'eau ne doit pas pénétrer dans l'enveloppe en quantité nuisible
7	Protégé contre les effets de l'immersion	La pénétration d'eau en quantité nuisible à l'intérieur de l'enveloppe immergée dans l'eau, sous une pression et pendant une durée déterminées, ne doit pas être possible
8	Protégé contre l'immersion prolongée	Le matériel convient pour l'immersion prolongée dans l'eau dans des conditions spécifiées par le constructeur
		<i>Note</i> — Cela signifie normalement que le matériel est rigoureusement étanche, mais pour certains types de matériel, cela peut signifier que de l'eau peut pénétrer pourvu qu'il n'en résulte pas d'effets nuisibles

SECTION DEUX — PRESCRIPTIONS ET CONDITIONS GÉNÉRALES

Notes 1 — L'attention est attirée sur les prescriptions de la Convention internationale pour la sauvegarde de la vie humaine en mer

2 — La présente section contient des conditions et prescriptions communes à tous les appareils et à toutes les installations

3 Mise en œuvre et matériaux

Une bonne mise en œuvre et des matériaux adéquats constituent une condition essentielle pour la conformité aux présentes normes

TABLE II

Degrees of protection indicated by the second characteristic numeral

Second characteristic numeral	Degree of protection	
	Short description	Definition
0	Non-protected	No special protection
1	Protected against dripping water	Dripping water (vertically falling drops) shall have no harmful effect
2	Protected against dripping water when tilted up to 15°	Vertically dripping water shall have no harmful effect when the enclosure is tilted at any angle up to 15° from its normal position
3	Protected against spraying water	Water falling as a spray at an angle up to 60° from the vertical shall have no harmful effect
4	Protected against splashing water	Water splashed against the enclosure from any direction shall have no harmful effect
5	Protected against water jets	Water projected by a nozzle against the enclosure from any direction shall have no harmful effect
6	Protected against heavy seas	Water from heavy seas or water projected in powerful jets shall not enter the enclosure in harmful quantities
7	Protected against the effects of immersion	Ingress of water in a harmful quantity shall not be possible when the enclosure is immersed in water under defined conditions of pressure and time
8	Protected against submersion	The equipment is suitable for continuous submersion in water under conditions which shall be specified by the manufacturer <i>Note</i> — Normally this will mean that the equipment is hermetically sealed. However, with certain types of equipment, it can mean that water can enter but only in such a manner that it produces no harmful effects

SECTION TWO — GENERAL REQUIREMENTS AND CONDITIONS

Notes 1 — Attention is drawn to the requirements of the International Convention for the Safety of Life at Sea

2 — This section contains conditions and requirements which are common to all apparatus and installations

3 Workmanship and material

Good workmanship and adequate material are essential requirements for compliance with these standards

4 Application des normes aux courants alternatif et continu

Sauf spécification contraire, toutes les normes s'appliquent aussi bien aux installations à courant alternatif qu'aux installations à courant continu, jusqu'à une tension de 1 000 V

5 Acceptation de variantes

Quand on spécifie dans les présentes normes un certain type d'appareil, de construction ou de disposition, on peut admettre l'emploi d'autres appareils, dispositions ou constructions, à condition qu'ils ne soient pas d'une efficacité ou d'une sûreté de fonctionnement inférieures

6 Dispositions en vue de la charge maximale

Tous les conducteurs et tout l'appareillage doivent avoir des dimensions telles qu'ils puissent transporter, sans dépassement de leurs caractéristiques nominales, le courant maximal qui peut les parcourir normalement. Ils doivent pouvoir être parcourus par des surintensités de nature transitoire, telles que les courants de démarrage des moteurs, sans subir de dommage ni atteindre une température anormale

7 Extensions et modifications

Aucune extension ou modification, temporaire ou permanente, ne peut être apportée à une installation existante avant que l'on se soit formellement assuré que les caractéristiques nominales et l'état du matériel existant concerné, tel que conducteurs, appareils de coupe, accessoires, etc., conviennent à la nouvelle situation

Une attention particulière doit être apportée aux facteurs pouvant affecter l'installation existante, tels que la capacité thermique, le niveau de court-circuit, la chute de tension et la sélectivité des dispositifs de protection

8 Température de l'air ambiant et de l'eau de refroidissement

Sauf spécification contraire dans les présentes normes, les températures suivantes sont admises

8.1 Pour tous les navires de haute mer, les températures de l'air et de l'eau de refroidissement sont ainsi définies

- a) alimentation primaire de l'eau de refroidissement 30 °C,
- b) air ambiant de 45 °C pour tout le matériel (autre que les machines tournantes) situé dans les locaux des machines et pour tout le matériel situé dans les cuisines ou sur les ponts découverts,
- c) air ambiant de 50 °C pour les machines tournantes situées dans les locaux de machines,
- d) air ambiant de 40 °C pour tout le matériel situé dans les autres locaux

8.2 Pour les navires tels que les caboteurs, les bacs et les engins de port destinés à être utilisés seulement dans les eaux de l'hémisphère Nord ou de l'hémisphère Sud en dehors de la zone tropicale, la température de l'air ambiant est de 40 °C et celle de l'eau de refroidissement de 25 °C

Note — Dans les paragraphes 8.1 et 8.2 ci-dessus, on entend par « air ambiant » l'air qui a pour fonction d'évacuer la chaleur dégagée par les appareils ou les câbles en cause. Cet air ambiant peut être, dans le cas d'une machine ventilée, l'air aspiré par les ouvertures de refroidissement, ou, dans le cas des câbles, l'air relativement calme qui les entoure

4 **Applicability of the standards to a c and d c**

Except where a specific statement is made to the contrary, all standards are equally applicable to a c and d c installations, up to and including 1 000 V

5 **Acceptance of substitutes or alternatives**

Where in these standards any special type of apparatus, construction or arrangement is specified, the use of any other apparatus, construction or arrangement is admissible provided it is not less effective and reliable

6 **Provision for maximum load**

All conductors, switchgear and accessories shall be of such size as to be capable of carrying, without their respective ratings being exceeded, the current which can normally flow through them. They shall be capable of carrying anticipated overloads and transient currents, e.g. the starting currents of motors, without damage or reaching abnormal temperatures

7 **Additions and alterations**

An addition or alteration, temporary or permanent, shall not be made to an existing installation until it has been definitely ascertained that the ratings and the condition of existing accessories, conductors, switchgear, etc. affected, are adequate for the new situation

Special attention is drawn to those factors affecting the existing system design such as current-carrying capacity, short-circuit level, voltage drop and proper discrimination of the protective devices

8 **Ambient air and cooling water temperatures**

Unless otherwise stated for the purpose of these standards, the following temperatures are assumed

8.1 For all ocean-going ships, a temperature of ambient air or cooling water as follows

- a) a primary cooling water supply 30 °C,
- b) an ambient air temperature of 45 °C for all equipment (except machines) located in machinery spaces, and for all equipment located in galleys, or on weather decks,
- c) an ambient air temperature of 50 °C for machines located in machinery spaces,
- d) an ambient air temperature of 40 °C for equipment located in all other spaces

8.2 For vessels such as coasters, ferries and harbour craft all intended solely for use in Northern or Southern waters outside the tropical belt an ambient air temperature of 40 °C and a temperature of primary cooling-water supply of 25 °C

Note — In the above Sub clauses 8.1 and 8.2 the term “ambient air” refers to the air responsible for dissipating the heat losses from the equipment or cables concerned. This ambient air may be in the case of a ventilated machine, the air drawn in via the cooling vent or in the case of cables, the comparatively still air surrounding the cables

- 8 3 Quand on s'attend à des températures ambiantes défavorables et inhabituelles, il y a lieu d'en tenir spécialement compte
- 8 4 Pour les matériels de conduite et d'instrumentation, les conditions de température ambiante sont spécifiées dans la Publication 92-504 de la CEI Caractéristiques spéciales — Conduite et instrumentation

9 Inclinaison du navire

Tout équipement électrique doit fonctionner de façon satisfaisante dans toutes les conditions lorsque le navire est incliné à partir de la position normale transversalement de 15° — au roulis jusqu'à $22^\circ 30'$ longitudinalement: de $7^\circ 30'$ pour tous les navires

Les installations de secours doivent en outre fonctionner de façon satisfaisante quand le navire a une bande de $22^\circ 30'$ et/ou une assiette de 10°

10 Matériaux

En général, tout le matériel électrique doit être construit en matériaux durables, non propagateurs de la flamme, résistants à l'humidité et qui ne soient pas susceptibles de se détériorer dans les ambiances auxquelles ils peuvent être exposés

11 Variations de tension et de fréquence

Sauf spécification contraire, tout le matériel doit fonctionner avec des variations

de fréquence de $\pm 5\%$

de tension de $+ 6\%$

$- 10\%$

Notes 1 — Les variations de fréquence ne s'appliquent qu'à la construction des machines et des appareils et ne se rapportent pas aux conséquences éventuelles des variations de charge

2 — Pour les matériels de conduite et d'instrumentation, les conditions d'alimentation sont spécifiées dans la Publication 92-504 de la CEI

12 Matériel électrique pour atmosphères explosives

Lorsque des appareils doivent être utilisables dans des atmosphères explosives, ils doivent avoir subi un essai de type dans un laboratoire d'essais indépendant, compétent et reconnu, conformément à la Publication 79 de la CEI: Matériel électrique pour atmosphères explosives, et la conformité de ces appareils avec l'annexe A de la Publication 92-502 de la CEI Caractéristiques spéciales — Navires-citernes, doit avoir été vérifiée

13 Précautions à prendre lorsque les câbles, accessoires électriques, etc , sont fixés sur des pièces en aluminium

Si des accessoires électriques, non en aluminium, sont fixés sur des pièces en aluminium, des mesures appropriées doivent être prises pour éviter la corrosion galvanique

- 8.3 Where adverse and unusual ambient temperatures are expected to exist, special consideration shall be given
- 8.4 For equipment for control and instrumentation, the ambient temperature conditions have been specified in IEC Publication 92-504 Special Features — Control and Instrumentation

9 Inclination of ship

All electrical equipment shall operate satisfactorily under all conditions with the ship at the following inclinations from the normal

transversely 15° — rolling up to 22° 30'
longitudinally 7° 30' for all ships

Emergency installations shall in addition operate satisfactorily when the ship is inclined 22° 30' and/or when the trim of the ship is 10°

10 Materials

In general all electrical equipment shall be constructed of durable, flame-retardant, moisture-resistant materials which are not subject to deterioration in the atmosphere and the temperatures to which they are likely to be exposed

11 Voltage and frequency variations

Unless otherwise stated, equipment shall function at variations of

frequency $\pm 5\%$

voltage $+6\%$

-10%

Notes 1 — The variation of frequency applies to the construction of machines and apparatus only and does not relate to the consequent variation of load, if any

2 — For equipment for control and instrumentation, the supply conditions have been specified in IEC Publication 92-504

12 Electrical apparatus for explosive gas atmospheres

When an apparatus is required to be suitable for explosive gas atmospheres it shall be type tested by a recognized competent independent testing authority in accordance with IEC Publication 79 Electrical Apparatus for Explosive Gas Atmospheres, and checked for compliance with Appendix A of IEC Publication 92-502 Special Features — Tankers

13 Precautions necessary when electrical fittings, cables, etc., are attached to aluminium structures

If electrical fittings, not of aluminium, are attached to aluminium, suitable means shall be taken to prevent galvanic corrosion

14 Lignes de fuite et distances dans l'air

Les distances entre parties sous tension à des potentiels différents ainsi qu'entre parties sous tension et la masse, le long de la surface des isolants ou dans l'air, doivent être suffisantes pour la tension de service, compte tenu de la nature de l'isolant et des conditions de fonctionnement

15 Isolants

Les matériaux isolants et les enroulements isolés doivent résister à l'humidité, à l'air salin et aux vapeurs d'huile, à moins que l'on n'ait pris des précautions spéciales pour les protéger contre ces influences

Note — En vertu de cet article, les matériaux isolants pour des applications importantes, telles que les supports de barres omnibus, doivent avoir une résistance suffisante au cheminement. Il est recommandé que ces matériaux aient un indice de résistance au cheminement d'au moins 175 V, déterminé conformément à la Publication 112 de la CIE: Méthode recommandée pour déterminer l'indice de résistance au cheminement des matériaux isolants solides dans des conditions humides

16 Entretien et visites

La matériel doit être conçu et installé de façon à permettre les visites et les travaux d'entretien nécessaires à chacune de ses parties

17 Lampes témoins

Les lampes témoins doivent, dans la mesure du possible, pouvoir être changées sans l'aide d'outils

18 Entrées de câble

Elles doivent être munies, suivant la façon dont les câbles pénètrent dans les appareils, de presse-étoupe, de manchons ou de raccords pour tubes filetés. Les enveloppes des appareils avec un degré de protection de IPX2 ne doivent pas avoir d'entrées de câbles à la partie supérieure, à moins que la plaque qui porte ces entrées ou le dispositif de fixation des câbles ne soient réalisés de façon à empêcher la pénétration de l'eau

19 Précautions contre les vibrations et contre les chocs mécaniques

Les machines et les appareils ne doivent pas être affectés par les vibrations et les chocs susceptibles de se produire en service normal. Les vis et écrous maintenant des parties parcourues par le courant doivent être efficacement bloqués de façon qu'ils ne puissent se desserrer sous l'effet des vibrations. Le blocage des vis et écrous maintenant des parties isolées des parties sous tension est recommandé là où cela est utile

20 Emplacement à bord

- 20.1 Les compartiments dans lesquels sont placés des appareils électriques doivent être convenablement aménagés et si nécessaire ventilés

14 Clearance and creepage distances

The distances between live parts of different potential and between live parts and the case of other earthed metal, whether across surfaces or in air, shall be adequate for the working voltage having regard to the nature of the insulating material and the conditions of service

15 Insulation

Insulating materials and insulated windings shall be resistant to moisture, sea air and oil vapour unless special precautions are taken to protect insulants against such agencies

Note — As a consequence of this clause insulating materials in important applications, such as busbar supports, etc., should have sufficient resistance against tracking. It is recommended that the comparative tracking index of such materials is not less than 175 V when determined according to IEC Publication 112: Recommended Method for Determining the Comparative Tracking Index of Solid Insulating Materials Under Moist Conditions

16 Maintenance and inspection

Equipment shall be so designed and installed as to permit it being maintained and inspected as required for all its parts

17 Pilot lamps

Pilot lamps shall, as far as practicable, be capable of replacement without the use of tools

18 Cable entries

Cable glands or bushings, or fittings for screwed conduits shall be provided according to the way in which the cables enter the apparatus. Enclosures of apparatus with a degree of protection of IPX2 shall not have cable entries on the top, unless the cable entry plate or cable attachment is so made as to exclude water entry

19 Precautions against vibration and mechanical shock

Machines and apparatus shall be unaffected by vibration and shock likely to arise under normal service. Screws and nuts securing current-carrying parts shall be effectively locked so that they cannot work loose by vibration. The locking of screws and nuts securing non-current-carrying parts is recommended where necessary

20 Position in ship

- 20.1 Compartments in which electrical equipment is placed shall be suitably constructed and if necessary ventilated

- 20 2 Aucun appareil électrique ne sera installé dans des endroits où des gaz ou vapeurs inflammables sont susceptibles de s'accumuler, sauf dans le cas où la présente norme prévoit l'installation des appareils utilisables en atmosphères explosives

21 Compartiments

Les compartiments dans lesquels sont placés des groupes générateurs entraînés par moteur doivent être construits en métal ou en un autre matériau incombustible. Les compartiments ou les armoires qui contiennent des ensembles d'appareillage doivent être en un matériau incombustible ou être revêtus intérieurement d'un tel matériau.

22 Protection mécanique

Le matériel électrique doit être placé autant que possible de façon à ne pas être exposé aux risques de dommages mécaniques.

23 Protection contre l'eau, la vapeur et l'huile

Le matériel électrique doit être choisi et installé de façon qu'il ne soit pas affecté par l'eau, la vapeur, l'huile ou les vapeurs d'huile auxquels il risque d'être exposé.

24 Protection contre les gouttes d'eau

Si nécessaire, le matériel électrique avec un degré de protection moindre que IPX2 doit être pourvu d'un auvent ou d'autres dispositifs appropriés pour protéger contre les gouttes d'eau les parties parcourues par le courant ainsi que leur isolation.

25 Protection contre le toucher

- 25 1 Tout matériel électrique devra être construit ou placé de façon à éviter les contacts accidentels avec les parties sous tension, sauf s'il s'agit d'un matériel alimenté sous une tension de sécurité conformément au paragraphe 2 19.

- 25 2 Le matériel alimenté sous une tension nominale supérieure à 500 V et accessible à du personnel non autorisé devra avoir un degré de protection contre les contacts accidentels avec les parties sous tension d'au moins IP4X.

26 Axes de rotation

Toute machine tournante horizontale doit être de préférence installée avec son axe orienté parallèlement au plan longitudinal du navire. Quand une machine est installée transversalement, on doit s'assurer que la conception des paliers et les dispositifs de graissage permettent de résister au roulis, spécifié à l'article 9. Lorsque l'on commande une machine qui doit être installée transversalement, son constructeur doit en être informé.

- 20.2 Electrical equipment shall not be installed where flammable gases or vapours are liable to accumulate except where the installation of equipment for explosive gas atmospheres is provided for in this standard

21 Compartments

Compartments in which engine-driven generating sets are placed shall be constructed of metal or other incombustible material. Compartments or cupboards containing switchgear assemblies shall be constructed of or lined with incombustible material.

22 Mechanical protection

Electrical equipment shall be so placed that as far as practicable it is not exposed to risk of mechanical injury.

23 Protection from water, steam and oil

Electrical equipment shall be so selected and located that it is unaffected by any water, steam, oil and oil fumes to which it is likely to be exposed.

24 Protection from dripping water

Where necessary, electrical equipment with a degree of protection less than IPX2 shall be provided with a canopy or other suitable means to protect the current-carrying parts and their insulation from dripping water.

25 Protection against electrical shock

- 25.1 All electrical equipment shall be constructed or located in such a way that live parts cannot be inadvertently touched, unless supplied at a safety voltage according to Sub-clause 2.19.
- 25.2 Equipment supplied at nominal voltages in excess of 500 V and accessible to non-authorized persons shall have a degree of protection against touching live parts of at least IP4X.

26 Axes of rotation

Every horizontal rotating machine should preferably be installed with the shaft in the fore-and-aft direction. Where a machine is installed athwartship, it shall be ensured that the design of the bearings and the arrangements for lubrication are satisfactory to withstand the rolling specified in Clause 9. The manufacturer shall be informed when a machine for installation athwartship is ordered.

27 Matériaux combustibles voisins

Un matériel électrique avec un degré de protection IP00 ne devra pas être placé à moins de 30 cm dans le sens horizontal, ou de 120 cm dans le sens vertical, de parties en bois non protégées ou de matériaux facilement combustibles

28 Mains courantes

Les machines, tableaux de distribution et appareils de commande, avec un degré de protection de IP0X, doivent être munis de mains courantes lorsque celles-ci sont nécessaires pour prévenir les risques d'accidents de personnes

29 Compas magnétiques

Les conducteurs et le matériel doivent être placés à une distance suffisante des compas ou doivent être pourvus d'un écran de façon que le champ magnétique extérieur perturbateur soit négligeable (déviations inférieures à 30'), même lors de l'ouverture et de la fermeture des circuits

30 Enveloppes

Les enveloppes auront l'un des degrés de protection définis au paragraphe 2.22 de la présente norme. Les enveloppes du matériel électrique auront une résistance mécanique et une rigidité telles, et seront montées de telle façon, que les dispositifs de fermeture et le fonctionnement de l'appareillage incorporé ne soient pas affectés par les déformations, vibrations et mouvements de la structure du navire, ni par d'autres accidents susceptibles de se produire

31 Essais de qualification des matériaux

Note — Ces essais ne s'appliquent pas aux câbles électriques, pour lesquels existent des essais spéciaux. Pour le moment, il est fait référence à la Modification n° 4 à la Publication 92-3 de la CEI (voir annexe A)

31.1 Essai d'incombustibilité

31.1.1 Principe de l'essai

L'échantillon est plongé dans une chambre préalablement portée à 750 °C et l'on juge de la façon dont le matériau réagit en présence de la chaleur suivant qu'il brûle ou non, ou d'après le comportement de la flamme pilote placée au-dessus de la chambre de distillation

31.1.2 Description de l'appareil d'essai

La chambre de distillation, en principe cylindrique, a 76 mm de diamètre et 250 mm de hauteur. Elle est chauffée en sa partie supérieure sur 125 mm au moins de hauteur par une résistance électrique par l'intermédiaire d'une paroi isolante réfractaire (tube chauffant). Le fond de l'appareil est percé de neuf trous de 3 mm de diamètre.

Le couvercle doit présenter une fente centrale, de largeur réglable entre 6 mm et 8 mm sur tout le diamètre de la chambre cylindrique de distillation.

La température est mesurée au moyen d'un thermocouple placé à mi-hauteur de la chambre de distillation, à mi-distance entre l'échantillon essayé et la face intérieure de la chambre. L'échantillon est suspendu au centre du tube chauffant pendant toute la durée de l'essai.

27 Adjacent combustible material

Electrical equipment with a degree of protection of IP00 shall not be placed within 30 cm measured horizontally, or 120 cm measured vertically, from any unprotected woodwork or readily combustible material

28 Handrails

Machines, switchboards or controlgear assemblies with a degree of protection of IP0X shall be provided with handrails where these are necessary to obviate risk of injury to persons

29 Magnetic compasses

Conductors and equipment shall be placed at such a distance from the compass or shall be so screened that the interfering external magnetic field is negligible (deviation less than 30'), even when circuits are switched on and off

30 Enclosures

Enclosures shall comply with the degrees of protection defined in Sub-clause 2.22 of this standard. Enclosing cases for electrical equipment should be of adequate mechanical strength and rigidity and so mounted that their enclosing arrangements and the functioning of the built-in equipment will not be affected by distortions, vibrations and movements of the ship's construction or by other damage likely to occur

31 Classification tests for materials

Note — These do not apply to electric cables for which special tests exist. For the moment reference is made to Amendment No. 4 to IEC Publication 92-3 (see Appendix A)

31.1 Incombustibility test

31.1.1 Principle of test

The sample shall be introduced into a chamber which has been preheated to 750 °C and the reaction of the material in the presence of heat is judged according to whether it burns or not, or according to the behaviour of the pilot flame positioned above the distillation chamber

31.1.2 Description of test equipment

The distillation chamber shall be in principle of cylindrical shape, with a diameter of 76 mm and a height of 250 mm. The upper part shall be heated over a height of at least 125 mm by an electrical resistance, through an insulating refractory wall (heating tube). Nine holes, 3 mm in diameter, shall be drilled through the bottom of the test chamber.

The cover shall be arranged to leave a central slot of adjustable width between 6 mm and 8 mm over the whole diameter of the cylindrical distillation chamber.

The temperature shall be read by means of a thermocouple placed in the centre of the distillation chamber, halfway between the sample under test and the inner face of the chamber. The sample shall be suspended at the centre of the heating tube throughout the duration of the test.

31 1 3 *Préparation des échantillons*

Le volume global de l'échantillon doit être compris entre 4 et 6 cm³. Dimension normale 50 mm × 20 mm environ. Si l'épaisseur est inférieure à 3 mm, on obtient le volume nécessaire en empilant des plaquettes de 50 mm × 25 mm serrées par un fil de cuivre.

31 1 4 *Mode opératoire*

La chambre de distillation est préalablement portée à 750 °C et l'échantillon est plongé rapidement dans cette enceinte. La durée de l'essai est de 10 min.

31 1 5 *Résultats de l'essai*

On considère que le matériau essayé n'est pas inflammable

- si le matériau brûle spontanément à l'intérieur de la chambre de distillation,
- quand la flamme pilote, dont la hauteur initiale doit être de 10 ± 2 mm, atteint 30 mm de hauteur avec un changement de coloration caractéristique.

Un simple changement de couleur de la flamme, sans augmentation sensible de hauteur n'est pas considéré comme indiquant que le matériau est inflammable.

31 2 *Essai de retard de la propagation de la flamme*

31 2 1 *Principe de l'essai*

L'éprouvette d'essai est soumise à l'action d'une flamme spécifiée à des intervalles spécifiés et le retard de propagation de la flamme est estimé à partir de la quantité de matériau brûlée ou endommagée.

31 2 2 *Description de l'appareillage d'essai*

Un bec (bec Bunsen classique) alimenté au gaz de ville, dont la flamme, réglée en air calme en position verticale, a une longueur approximative de 125 mm, la partie bleue de la flamme étant d'environ 35 mm de long.

L'éprouvette est fixée sur un fil métallique mince, de telle sorte que son axe longitudinal soit incliné sur l'horizontale d'un angle de 45° environ, son axe transversal étant horizontal.

31 2 3 *Eprouvette*

L'éprouvette est constituée par un barreau ou une bande d'au moins 120 mm de longueur, de 10 mm de largeur et de 3 mm d'épaisseur. D'autres dimensions d'éprouvettes sont admises. Un accroissement de la longueur au-delà de 120 mm est sans importance. S'il s'agit d'un tube ou d'un profilé dont la section droite ne dépasse pas sensiblement en surface et en dimensions un rectangle de 10 mm × 3 mm, l'essai peut être effectué sur une longueur de 120 mm de l'objet. L'épaisseur de l'échantillon peut atteindre 10 mm sans inconvénient.

31 2 4 *Mode opératoire*

L'essai est effectué à la température ambiante à l'abri des courants d'air. L'axe du bec Bunsen est disposé verticalement de manière que le sommet de la partie bleue de la flamme affleure l'extrémité inférieure de l'éprouvette. On fait agir la flamme 5 fois pendant 15 s à des intervalles de temps de 15 s. Après la dernière application, on laisse l'échantillon brûler jusqu'à extinction.

31 2 5 *Résultats*

Le matériau est jugé retardateur de la propagation de la flamme si la partie brûlée ou endommagée de l'éprouvette est inférieure ou égale à 60 mm.

31 1 3 *Preparation of test samples*

The sample shall have an overall volume comprised between 4 and 6 cm³. Standard size: 50 mm × 20 mm approximately. If the material is less than 3 mm thick, the requisite volume should be constituted by making up pieces, size 50 mm × 25 mm into a packet, held fast with a copper wire.

31 1 4 *Test procedure*

The distillation chamber shall be preheated to 750 °C and the sample quickly inserted in the chamber. The duration of the test is 10 min.

31 1 5 *Results of test*

The material tested is deemed not to be incombustible

- if the material burns spontaneously inside the distillation chamber;
- if the pilot flame, the initial height of which shall be 10 ± 2 mm reaches a height of 30 mm, with a characteristic alteration in colouring.

A mere change in the colour of the flame, unaccompanied by any marked increase in height is not deemed to be indicative that the material is combustible.

31 2 *Flame retardant test*

31 2 1 *Principle of test*

The test specimen shall be introduced into a specified flame at specified intervals and the flame retardance assessed from the amount of burnt or damaged material.

31 2 2 *Description of test equipment*

A burner (conventional Bunsen burner) fed with town gas shall be used, the flame of which, when adjusted in still air and in the vertical position, is approximately 125 mm long, the blue part of the flame being about 35 mm long.

The test specimen shall be fastened to a thin metal wire so that its longitudinal axis is inclined at an angle approximately 45° to the horizontal and its transverse axis is horizontal.

31 2 3 *Test specimen*

The test specimen consists of a bar or strip at least 120 mm long, 10 mm wide and 3 mm thick. Test specimens of other sizes may also be accepted. An increase in the length beyond 120 mm is unimportant. In the case of tubes or sections, the straight section of which is not notably larger than a rectangle of 10 mm × 3 mm in size and area, the test may be carried out on a 120 mm length of the object. The thickness of the sample can attain 10 mm without disadvantage.

31 2 4 *Test procedure*

The test shall be carried out at normal ambient temperature and away from draughts. The Bunsen burner axis shall be set vertically in such a position that the tip of the blue part of the flame just touches the lower end of the specimen. The flame shall be applied 5 times for 15 s at a time, with an interval of 15 s between each application. After the last application, the specimen shall be allowed to burn itself out.

31 2 5 *Results of test*

The material is deemed to be flame retardant if the burnt or damaged part of the specimen is not more than 60 mm long.