

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
92-501**

Troisième édition
Third edition
1984-09

Installations électriques à bord des navires –

**Partie 501:
Caractéristiques spéciales –
Installations de propulsion électrique**

Electrical Installations in ships –

**Part 501:
Special features – Electric propulsion plant**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 92-501: 1984

Numéros des publications

Depuis le 1^{er} janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60 000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

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 dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (IEV).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60 000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

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 in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates (On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

92-501

Troisième édition
Third edition
1984-09

Installations électriques à bord des navires –

**Partie 501:
Caractéristiques spéciales –
Installations de propulsion électrique**

Electrical installations in ships –

**Part 501:
Special features – Electric propulsion plant**

© CEI 1984 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

N

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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE.	4
AVANT-PROPOS	8
 Articles	
1. Domaine d'application	8
2. Définitions	8
 SECTION UN — CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES	
3. Couple et vitesses critiques	10
4. Lubrification	10
5. Prescriptions générales relatives aux machines primaires d'entraînement	12
 SECTION DEUX — GÉNÉRATRICES, MOTEURS, CONVERTISSEURS À SEMICONDUCTEURS ET ACCOUPLEMENTS ÉLECTRIQUES À GLISSEMENT	
6. Température et ventilation des machines et équipements	12
7. Accessibilité et moyens de réparation sur place.	14
8. Protection contre l'humidité et la condensation	14
9. Courts-circuits brusques	14
10. Survitesse des moteurs de propulsion à courant continu	16
11. Groupes d'excitation.	16
12. Critères de conception des convertisseurs à semiconducteurs	16
 SECTION TROIS — APPAREILLAGE DE COMMANDE	
13. Emplacement des dispositifs de manœuvre	18
14. Fonctionnement des dispositifs de manœuvre	18
15. Verrouillage des moyens de commande.	20
 SECTION QUATRE — CÂBLES ET CONDUCTEURS	
16. Construction	20
 SECTION CINQ — CIRCUITS PRINCIPAUX ET CIRCUITS DE COMMANDE	
17. Circuits et composants	20
 SECTION SIX — PROTECTION DE L'INSTALLATION	
18. Protection	22
19. Instrumentation.	24
 SECTION SEPT — ESSAIS	
20. Essais en usine	28
21. Essais à quai et en mer.	28

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE.	5
INTRODUCTION	9
Clause	
1. Scope	9
2. Definitions	9
SECTION ONE – GENERAL CONSIDERATIONS	
3. Torque and critical speeds	11
4. Lubrication.	11
5. General requirements of prime-movers	13
SECTION TWO – GENERATORS, MOTORS, SEMICONDUCTOR CONVERTORS AND ELECTRIC SLIP-COUPPLINGS	
6. Machine and equipment temperature and ventilation	13
7. Accessibility and facilities for repairs <i>in situ</i>	15
8. Protection against moisture and condensate	15
9. Sudden short circuits	15
10. Overspeeding of d.c. propulsion motors.	17
11. Exciter sets.	17
12. Semiconductor convertor design data.	17
SECTION THREE – CONTROL GEAR	
13. Location of manoeuvring controls	19
14. Operation of manoeuvring controls	19
15. Interlocking of the means of control	21
SECTION FOUR – CABLES AND WIRING	
16. Construction	21
SECTION FIVE – MAIN AND CONTROL CIRCUITS	
17. Circuitry and components	21
SECTION SIX – PROTECTION OF THE SYSTEM	
18. Protection	23
19. Instrumentation.	25
SECTION SEVEN – TESTING	
20. Work tests	29
21. Dock and sea trials	29

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES À BORD DES NAVIRES

501^e partie: Caractéristiques spéciales – Installations de propulsion électrique

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 1937.

Une deuxième édition se composait 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^{os} 92-101: Installations électriques à bord des navires,

- 101^e partie: Définitions et prescriptions générales.
- 92-201: 201^e partie: Conception des systèmes – Généralités.
- 92-202: 202^e partie: Conception des systèmes – Protection.
- 92-301: 301^e partie: Matériel – Génératrices et moteurs.
- 92-302: 302^e partie: Matériel – Ensembles d'appareillage.
- 92-303: 303^e partie: Matériel – Transformateurs de puissance.
- 92-304: 304^e partie: Matériel – Convertisseurs à semiconducteurs.
- 92-305: 305^e partie: Matériel – Batteries d'accumulateurs.
- 92-306: 306^e partie: Matériel – Luminaires et appareillages d'installation.
- 92-307: 307^e partie: Matériel – Appareils de chauffage et de cuisson.
- 92-351: 351^e partie: Matériaux isolants pour câbles de transport d'énergie installés à bord des navires.
- 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.
- 92-376: 376^e partie: Câbles multipolaires pour circuits de commande pour installation à bord des navires.
- 92-401: 401^e partie: Installation et essais après achèvement.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTRICAL INSTALLATIONS IN SHIPS

Part 501: Special features – Electric propulsion plant

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 normal 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 Converters.

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.

92-351: Part 351: Insulating Materials for Shipboard Power Cables.

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.

92-376: Part 376: Shipboard Multicore Cables for Control Circuits.

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

- 92-501: 501^e partie: Caractéristiques spéciales – Installations de propulsion électrique.
92-502: 502^e partie: Caractéristiques spéciales – Navires-citernes.
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: Installations particulières de conduite et d'instrumentation.
92-505: 505^e partie: Caractéristiques spéciales – Unités mobiles de forage en mer.

Des projets relatifs à la 501^e partie furent discutés lors de la réunion tenue à Moscou en 1977, à Florence en 1978 et furent achevés lors de la réunion tenue à Stockholm en 1980. A la suite de cette dernière réunion, le projet, document 18(Bureau Central)491, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en novembre 1981.

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

Afrique du Sud (République d')
Allemagne
Australie
Belgique
Brésil
Canada
Chine
Egypte
France

Italie
Japon
Norvège
Pays-Bas
Pologne
République Démocratique Allemande
Royaume-Uni
Suède

Autres publications de la CEI citées dans la présente norme:

- Publications n^{os} 34-6: Machines électriques tournantes, Sixième partie: Modes de refroidissement des machines tournantes. (Première édition, 1969).
92-301: Matériel – Génératrices et moteurs.
92-302: Matériel – Ensembles d'appareillage.

- 92-501: Part 501: Special Features – Electric Propulsion Plant.
92-502: Part 502: Special Features – Tankers.
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: Specific control and instrumentation installations.
92-505: Part 505: Special Features – Mobile Offshore Drilling Units.

Drafts for Part 501 were discussed at the meetings held in Moscow in 1977 and in Florence in 1978 and completed at the meeting held in Stockholm in 1980. As a result of the latter meeting, the draft, Document 18(Central Office)491, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in November 1981.

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

Australia	Italy
Belgium	Japan
Brazil	Netherlands
Canada	Norway
China	Poland
Egypt	South Africa (Republic of)
France	Sweden
German Democratic Republic	United Kingdom
Germany	

Other IEC publications quoted in this standard:

Publications Nos. 34-6: Rotating Electrical Machines, Part 6: Methods of Cooling Rotating Machinery.
(First edition, 1969)

- 92-301: Equipment – Generators and Motors.
92-302: Equipment – Switchgear and Controlgear Assemblies.

INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES À BORD DES NAVIRES

501^e partie: Caractéristiques spéciales – Installations de propulsion électrique

AVANT-PROPOS

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

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

1. Domaine d'application

La présente norme est applicable à l'équipement de propulsion électrique et aux installations correspondantes. Elle concerne les spécifications, l'installation et les essais des:

- moteurs de propulsion;
- génératrices de propulsion et leurs machines primaires d'entraînement;
- accouplements électriques;
- convertisseurs à semiconducteurs associés;
- systèmes d'excitation;
- systèmes, équipements de protection et instrumentation de commande et de contrôle;
- câbles et conducteurs.

Les propulseurs transversaux avant ou arrière compris comme dispositifs auxiliaires de gouverne, les groupes générateurs auxiliaires, ainsi que les machines de propulsion et le matériel de propulsion alimentés par batteries d'accumulateurs, sont exclus.

Note. – Les prescriptions figurant dans les autres articles de la Publication 92 de la CEI: Installations électriques à bord des navires, sont applicables aux installations de propulsion électrique, sauf exception mentionnée dans la présente norme. Les prescriptions applicables aux systèmes de propulsion peuvent s'appliquer également aux autres consommateurs directement liés au système de propulsion électrique principal et dont le fonctionnement est susceptible d'avoir une influence sur la propulsion ou la manœuvrabilité du navire.

2. Définitions

2.1 Machine de propulsion (électrique)

Machine tournante normalement destinée à fournir à un navire sa puissance de propulsion.

2.2 Convertisseur à semiconducteur

Dispositif statique faisant appel à des éléments à semiconducteurs pour convertir l'énergie électrique d'une forme à l'autre.

ELECTRICAL INSTALLATIONS IN SHIPS

Part 501: Special features – Electric propulsion plant

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 electric propulsion machinery and plant and deals with the specifications, installation and testing of:

- propulsion motors;
- propulsion generators and their prime movers;
- electrical couplings;
- associated semiconductor convertors;
- excitation systems;
- control monitoring, instrumentation and protection equipment and systems; and
- wires and cables.

Bow and stern thrusters intended as auxiliary steering devices, all auxiliary generating plants and accumulator battery powered propulsion machinery and equipment are excluded.

Note. – The requirements given in other clauses of IEC Publication 92: Electrical Installations in Ships, are also applicable to electric propulsion installations, unless otherwise mentioned in this standard. Requirements applicable to propulsion systems may also be applicable to other power consumers directly connected to the main electric propulsion system, the functioning of which may influence the propulsion or manoeuvrability of the ship.

2. Definitions

2.1 Propulsion machine (electric)

A rotating machine normally intended to provide propulsive power.

2.2 Semiconductor convertor

A static device using semiconducting elements to convert electric energy from one state to another.