

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
92-201**

Quatrième édition
Fourth edition
1994-08

Installations électriques à bord des navires –

Partie 201:

Conception des systèmes – Généralités

Electrical installations in ships –

Part 201:

System design – General



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 92-201: 1994

Validité de la présente publication

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

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

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

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

Terminologie

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

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

Symboles graphiques et littéraux

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

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

et pour les appareils électromédicaux,

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

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

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

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

Validity of this publication

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

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

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

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

Terminology

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

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

Graphical and letter symbols

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

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

and for medical electrical equipment,

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

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

IEC publications prepared by the same technical committee

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

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
92-201**

Quatrième édition
Fourth edition
1994-08

Installations électriques à bord des navires –

Partie 201:
Conception des systèmes – Généralités

Electrical installations in ships –

Part 201:
System design – General

© CEI 1994 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

W

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	6
INTRODUCTION	12
Articles	
1 Domaine d'application	14
SECTION 1: DÉFINITIONS	
2 Définitions	16
SECTION 2: ASPECTS DE SÉCURITÉ	
3 Généralités	20
SECTION 3: SYSTÈMES DE DISTRIBUTION	
4 Réseaux de distribution à courant continu	20
5 Réseaux de distribution à courant alternatif	22
SECTION 4: SOURCES D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE	
6 Sources d'énergie électrique pour services auxiliaires	26
SECTION 5: RÈGLES CONCERNANT LES SYSTÈMES DE DISTRIBUTION	
7 Généralités	36
8 Types de distribution	36
9 Equilibrage des charges	38
10 Réseaux à fil unique avec retour par la coque	38
11 Circuits terminaux	40
12 Prises de courant	44
13 Circuits d'éclairage dans les salles de machines, locaux d'habitation, locaux à marchandises, etc.	44
14 Alimentation par le réseau portuaire	44
15 Feux de navigation	46
16 Installations de radio	46
17 Pompes de cale submersibles installées à demeure	46
18 Circuits de moteur	48
19 Luminaires	50
20 Circuits de communications intérieures	50

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
INTRODUCTION	13
Clause	
1 Scope	15
SECTION 1: DEFINITIONS	
2 Definitions	17
SECTION 2: SAFETY ASPECTS	
3 General	21
SECTION 3: DISTRIBUTION SYSTEMS	
4 D.C. distribution systems	21
5 A.C. distribution systems	23
SECTION 4: SOURCES OF ELECTRICAL POWER	
6 Sources of electrical power for auxiliary services	27
SECTION 5: DISTRIBUTION SYSTEM REQUIREMENTS	
7 General	37
8 Methods of distribution	37
9 Balance of loads	39
10 Single-wire systems with hull return	39
11 Final sub-circuits	41
12 Socket-outlets	45
13 Lighting circuits in machinery spaces, accommodation spaces, cargo spaces, etc.	45
14 Shore connections	45
15 Navigation lights	47
16 Radio installations	47
17 Submersible, permanently installed bilge-pumps	47
18 Motor circuits	49
19 Luminaires	51
20 Internal communication circuits	51

SECTION 6: FACTEURS D'UTILISATION

Articles	Pages
21 Circuits terminaux	52
22 Circuits autres que les circuits terminaux	52
23 Emploi des facteurs d'utilisation	52
24 Circuits de moteurs – Généralités	52
25 Circuits de treuils et de grues de chargement	54

SECTION 7: DEGRÉS DE PROTECTION

26 Généralités	56
----------------------	----

SECTION 8: Câbles

27 Choix des câbles	56
28 Choix de l'isolation	56
29 Choix du type de revêtement de protection	60
30 Câbles pour circuits d'alarme, de détection et d'extinction d'incendie	62
31 Détermination de la section des conducteurs	62
32 Courants admissibles en service continu	64
33 Facteurs de correction pour diverses températures de l'air ambiant	64
34 Facteurs de correction pour groupage des câbles	66
35 Facteurs de correction pour service temporaire	70
36 Chutes de tension	70
37 Connexion de câbles en parallèle	72
38 Séparation des circuits	72
39 Capacité de court-circuit	72
40 Câbles dans les chambres frigorifiques	72
Figures	76

SECTION 6: DIVERSITY (DEMAND) FACTORS

Clause	Page
21 Final sub-circuits	53
22 Circuits other than final sub-circuits	53
23 Application of diversity (demand) factors	53
24 Motive-power circuits – General	53
25 Cargo handling winch and crane circuits	55

SECTION 7: DEGREES OF PROTECTION

26 General	57
------------------	----

SECTION 8: CABLES

27 Choice of cables	57
28 Choice of insulation	57
29 Choice of protective coverings	61
30 Cables for fire alarm, fire detection and emergency fire extinguishing services	63
31 Determination of the cross-sectional areas of conductors	63
32 Current ratings for continuous service	65
33 Correction factors for different ambient air temperatures	65
34 Correction factors for cable grouping	67
35 Correction factors for non-continuous services	71
36 Voltage drop	71
37 Parallel connection of cables	73
38 Separation of circuits	73
39 Short-circuit capacity	73
40 Cables in refrigeration spaces	73
Figures	76

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES À BORD DES NAVIRES -

Partie 201: Conception des systèmes - Généralités

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études 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.
- 3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

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

Elle constitue la quatrième édition de la CEI 92-201, annule et remplace la troisième édition parue en 1980 et son amendement n° 5 (1990); elle est en accord avec la convention internationale pour la sauvegarde de la vie humaine en mer.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
18A(BC)74	18A(BC)83

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

La CEI 92 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général: *Installations électriques à bord des navires*:

CEI 92-101: 1980, 101^e partie: *Définitions et prescriptions générales*

CEI 92-201: 199X, 201^e partie: *Conception des systèmes - Généralités*

CEI 92-202: 1980, 202^e partie: *Conception des systèmes - Protection*

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTRICAL INSTALLATIONS IN SHIPS –

Part 201: System design – General

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international cooperation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, 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.
- 3) They have the form of recommendations for international use published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.

This part of International Standard IEC 92 has been prepared by IEC technical committee 18: Electrical installations of ships and of mobile and fixed offshore units.

It forms the fourth edition of IEC 92-201, cancels and replaces the third edition, published in 1980, and its amendment No. 5 (1990); it is in line with the International Convention for the safety of life at sea.

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

DIS	Report on voting
18A(CO)74	18A(CO)83

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

IEC 92 consists of the following parts, under the general title: *Electrical installations in ships*:

IEC 92-101: 1980, *Part 101: Definitions and general requirements*

IEC 92-201: 199X, *Part 201: System design – General*

IEC 92-202: 1980, *Part 202: System design – Protection*

CEI 92-203: 1985, 203^e partie: *Conception des systèmes – Signaux sonores et visuels*

CEI 92-204: 1987, 204^e partie: *Conception des systèmes – Appareils à gouverner électriques et électrohydrauliques*

CEI 92-301: 1980, 301^e partie: *Matériel – Génératrices et moteurs*

CEI 92-302: 1980, 302^e partie: *Matériel – Ensembles d'appareillage*

CEI 92-303: 1980, 303^e partie: *Matériel – Transformateurs de puissance*

CEI 92-304: 1980, 304^e partie: *Matériel – Convertisseurs à semiconducteurs*

CEI 92-305: 1980, 305^e partie: *Matériel – Batteries d'accumulateurs*

CEI 92-306: 1980, 306^e partie: *Matériel – Luminaires et appareillages d'installation*

CEI 92-307: 1980, 307^e partie: *Matériel – Appareils de chauffage et de cuisson*

CEI 92-350: 1988, 350^e partie: *Câbles d'énergie à basse tension pour utilisation à bord des navires – Construction générale et prescriptions d'essai*

CEI 92-351: 1983, 351^e partie: *Matériaux isolants pour câbles de transport d'énergie installés à bord des navires*

CEI 92-352: 1979, 352^e partie: *Choix et pose des câbles pour réseaux d'alimentation à basse tension*

CEI 92-353: 1988, 353^e partie: *Câbles unipolaires et multipolaires à isolement massif extrudé pour tension assignée 0,6/1 kV*

CEI 92-359: 1987, 359^e partie: *Matériaux de gainage pour câbles de transport d'énergie et de télécommunications installés à bord des navires*

CEI 92-373: 1977, 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*

CEI 92-374: 1977, 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*

CEI 92-375: 1977, 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*

CEI 92-376: 1983, 376^e partie: *Câbles multipolaires pour circuits de commande pour installation à bord des navires*

CEI 92-401: 1980, 401^e partie: *Installation et essais après achèvement*

IEC 92-203: 1985, *Part 203: System design – Acoustic and optical signals*

IEC 92-204: 1987, *Part 204: System design – Electric and electrohydraulic steering gear*

IEC 92-301: 1980, *Part 301: Equipment – Generators and motors*

IEC 92-302: 1980, *Part 302: Equipment – Switchgear and controlgear assemblies*

IEC 92-303: 1980, *Part 303: Equipment – Transformers for power and lighting*

IEC 92-304: 1980, *Part 304: Equipment – Semiconductor convertors*

IEC 92-305: 1980, *Part 305: Equipment – Accumulator (storage) batteries*

IEC 92-306: 1980, *Part 306: Equipment – Luminaires and accessories*

IEC 92-307: 1980, *Part 307: Equipment – Heating and cooking appliances*

IEC 92-350: 1988, *Part 350: Low-voltage shipboard power cables – General construction and test requirements*

IEC 92-351: 1983, *Part 351: Insulating materials for shipboard power cables*

IEC 92-352: 1979, *Part 352: Choice and installation of cables for low-voltage power systems*

IEC 92-353: 1988, *Part 353: Single and multicore cables with extruded solid insulation for rated voltages 0,6/1 kV*

IEC 92-359: 1987, *Part 359: Sheathing materials for shipboard power and telecommunication cables*

IEC 92-373: 1977, *Part 373: Shipboard telecommunication cables and radio-frequency cables – Shipboard flexible coaxial cables*

IEC 92-374: 1977, *Part 374: Shipboard telecommunication cables and radio-frequency cables – Telephone cables for non-essential communication services*

IEC 92-375: 1977, *Part 375: Shipboard telecommunication cables and radio-frequency cables – General instrumentation, control and communication cables*

IEC 92-376: 1983, *Part 376: Shipboard multicore cables for control circuits*

IEC 92-401: 1980, *Part 401: Installation and test of completed installation*

CEI 92-501: 1984, 501^e partie: *Caractéristiques spéciales – Installations de propulsion électrique*

CEI 92-502: 1980, 502^e partie: *Caractéristiques spéciales – Navires-citernes*

CEI 92-503: 1975, 503^e partie: *Caractéristiques spéciales – Réseaux d'alimentation en courant alternatif aux tensions supérieures à 1 kV et inférieures ou égale à 11 kV*

CEI 92-504: 1974, 504^e partie: *Caractéristiques spéciales – Conduite et instrumentation*

CEI 92-504A: 1977, *Premier complément: Annexes – Installations particulières de conduite et d'instrumentation*

CEI 92-505: 1984, 505^e partie: *Caractéristiques spéciales – Unités mobiles de forage en mer*

IEC 92-501: 1984, *Part 501: Special features – Electric propulsion plant*

IEC 92-502: 1980, *Part 502: Special features – Tankers*

IEC 92-503: 1975, *Part 503: Special features – A.C. supply systems with voltages in the range above 1 kV up to and including 11 kV*

IEC 92-504: 1974, *Part 504: Special features – Control and instrumentation*

IEC 92-504A: 1977, *First supplement: Specific control and instrumentation installations*

IEC 92-505: 1984, *Part 505: Special features – Mobile offshore drilling units*

INTRODUCTION

La CEI 92: *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.

INTRODUCTION

IEC 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.

INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES À BORD DES NAVIRES –

Partie 201: Conception des systèmes – Généralités

1 Domaine d'application

Cette norme est applicable aux règles générales relatives aux installations électriques à bord des navires.

1.1 Références normatives

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

CEI 79-0: 1983, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie zéro: Règles générales*
Modification n° 2 (1991)

CEI 92-101: 1980, *Installations électriques à bord des navires – 101^e partie: Définitions et prescriptions générales*
Modification n° 2 (1987)

CEI 92-401: 1980, *Installations électriques à bord des navires – 401^e partie: Installation et essais après achèvement*
Modification n° 1 (1987)

CEI 92-502: 1980, *Installations électriques à bord des navires – 502^e partie: Caractéristiques spéciales – Navires-citernes*

CEI 92-503: 1975, *Installations électriques à bord des navires – 503^e partie: Caractéristiques spéciales – Réseaux d'alimentation en courant alternatif aux tensions supérieures à 1 kV et inférieures ou égales à 11 kV*

CEI 331: 1970, *Caractéristiques des câbles électriques résistant au feu*

CEI 332: XXX, *Essais des câbles électriques soumis au feu*

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

ELECTRICAL INSTALLATIONS IN SHIPS –

Part 201: System design – General

1 Scope

This standard is applicable to the main features of system design of electrical installations for use in ships.

1.1 Normative references

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

IEC 79-0: 1983, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 0: General requirements*
Amendment No. 2 (1991)

IEC 92-101: 1980, *Electrical installations in ships – Part 101: Definitions and general requirements*
Amendment No. 2 (1987)

IEC 92-401: 1980, *Electrical installations in ships – Part 401: Installation and test of completed installation*
Amendment No. 1 (1987)

IEC 92-502: 1980, *Electrical installations in ships – Part 502: Special features – Tankers*

IEC 92-503: 1975, *Electrical installations in ships – Part 503: Special features – A.C. supply systems with voltages in the range above 1 kV up to and including 11 kV*

IEC 331: 1970, *Fire-resisting characteristics of electric cables*

IEC 332: XXX, *Tests on electric cables under fire conditions*

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