

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
92-401**

Troisième édition
Third edition
1980

Installations électriques à bord des navires

401^e partie:
Installation et essais après achèvement

Electrical installations in ships

Part 401:
Installation and test of completed installation

© CEI 1980 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

U

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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	6
PRÉFACE	6
AVANT-PROPOS	10
Articles	
1. Domaine d'application	10
SECTION UN — DÉFINITIONS	
2. Définitions	10
SECTION DEUX — MISE À LA MASSE	
3. Parties dont la mise à la masse est exigée	10
4. Méthodes de mise à la masse	12
5. Connexions de masse	12
6. Systèmes de distribution mis à la masse	14
7. Raccordement avec la structure du navire	16
8. Superstructures en aluminium	16
9. Réseaux à fil unique avec retour par la coque	16
SECTION TROIS — ENSEMBLES D'APPAREILLAGE	
10. Tapis isolants	16
11. Passage devant les ensembles d'appareillage	18
12. Espace à l'arrière et passages	18
13. Disposition par rapport aux tuyauteries et réservoirs	18
14. Emplacement des tableaux divisionnaires et des panneaux de distribution	18
SECTION QUATRE — TRANSFORMATEURS	
15. Installation et emplacement	18
SECTION CINQ — REDRESSEURS OU CONVERTISSEURS À SEMI-CONDUCTEURS	
16. Installation et emplacement	20
SECTION SIX — BATTERIES D'ACCUMULATEURS	
17. Emplacement	20
18. Accès	22
19. Installation électrique dans les compartiments de batteries	22
20. Protection contre la corrosion	22
21. Fixation et supports	24
22. Ventilation	24
SECTION SEPT — LUMINAIRES	
23. Degrés de protection	26
24. Luminaires pour lampes à décharge à des tensions supérieures à 250 V	26
25. Projecteurs et lampes à arc	28
26. Eclairage de secours	28
SECTION HUIT — APPAREILS DE CHAUFFAGE ET DE CUISSON	
27. Protection des matières combustibles	28
28. Emplacement de l'appareillage	30
29. Installations des appareils de chauffage des locaux	30
30. Gaz et poussières inflammables	30

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
PREFACE	7
INTRODUCTION	11
Clause	
1. Scope	11
SECTION ONE — DEFINITIONS	
2. Definitions	11
SECTION TWO — EARTHING	
3. Parts for which earthing is required	11
4. Methods of earthing	13
5. Earthing connections	13
6. Earthed distribution systems	15
7. Connections to the ship's structure	17
8. Aluminium superstructures	17
9. Single-wire systems with hull return	17
SECTION THREE — SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR ASSEMBLIES	
10. Insulating mats	17
11. Passage-ways in front of switchgear and controlgear assemblies.	19
12. Space at the rear and passage-ways	19
13. Position relative to pipes and tanks	19
14. Positions of section and distribution boards	19
SECTION FOUR — TRANSFORMERS	
15. Installation and location	19
SECTION FIVE — SEMICONDUCTOR CONVERTORS	
16. Installation and location	21
SECTION SIX — ACCUMULATOR (STORAGE) BATTERIES	
17. Location	21
18. Access	23
19. Electrical installation in battery compartments	23
20. Protection against corrosion	23
21. Fixing and supports	25
22. Ventilation	25
SECTION SEVEN — LUMINAIRES	
23. Degree of protection	27
24. Discharge lamp luminaires of voltage above 250 V	27
25. Searchlights and arc lamps	29
26. Emergency lighting	29
SECTION EIGHT — HEATING AND COOKING APPLIANCES	
27. Guarding of combustible materials	29
28. Position of controlgear and switchgear	31
29. Mounting of space-heating appliances	31
30. Combustible gases and dust	31

Articles	SECTION NEUF — Câbles	Pages
31. Parcours des canalisations — Généralités		30
32. Parcours des canalisations pour les services essentiels et de secours		32
33. Mode de pose des câbles en fonction des perturbations électromagnétiques		32
34. Câbles pour pompes de cales submersibles installées à demeure		32
35. Protection mécanique		34
36. Mise à la masse des revêtements métalliques et des protections mécaniques des câbles (voir article 4)		34
37. Rayons de courbure		36
38. Fixation		36
39. Traversées des cloisons et des ponts		38
40. Pose des câbles sous conduit métallique		38
41. Pose des câbles sous tube, conduit, goulotte ou moulure non métallique		40
42. Câbles dans les magasins		40
43. Pose des câbles dans les chambres frigorifiques		42
44. Efforts de traction		42
45. Précautions spéciales pour les câbles monoconducteurs		42
46. Extrémités des câbles		44
47. Jonctions et dérivations		46
48. Boîtes de raccordement		46
SECTION DIX — PARATONNERRES		
49. Navires nécessitant des paratonnerres		48
50. Dimensions des conducteurs		48
51. Navires en bois à mâts en acier		48
52. Navires en acier à mâts en bois		48
53. Détails d'installation		48
54. Résistance		50
55. Mise à la masse en cale sèche		50
SECTION ONZE — ESSAIS DE L'INSTALLATION APRÈS ACHÈVEMENT		
56. Généralités		50
57. Appareils de contrôle de l'isolement		50
58. Tableaux de distribution		50
59. Tableaux d'éclairage et de force		50
60. Génératrices		52
61. Appareillage		52
62. Résistance d'isolement des génératrices et moteurs		52
63. Eclairage, chauffage et matériel de cuisine		52
64. Chute de tension		52
65. Réseaux de communications intérieures		52
66. Circuits de communications intérieures		54
67. Mise à la masse		54
68. Règles des conventions internationales pour la sauvegarde de la vie humaine en mer		54
69. Essais après entrée en service		54

Clause	SECTION NINE — CABLES	Page
31. Cable-runs — General		31
32. Cable-runs for essential and emergency services		33
33. Cable installation methods in relation to electromagnetic interference		33
34. Cables for submersible permanently installed bilge-pumps		33
35. Mechanical protection		35
36. Earthing of metal coverings and of mechanical protection of cables (see Clause 4)		35
37. Radius of bend		37
38. Fixing		37
39. Cables penetrating bulkheads and decks		39
40. Cables in metallic pipes, conduits or trunking		39
41. Cables in non-metallic pipes, conduits, trunking, ducts or cappings and casings		41
42. Cables in store rooms		41
43. Cables in refrigeration spaces		43
44. Tensile stress		43
45. Special precautions for single-core cables		43
46. Cable ends		45
47. Joints and tappings (branch circuit)		47
48. Joint boxes		47
 SECTION TEN — LIGHTNING CONDUCTORS		
49. Ships requiring lightning conductors		49
50. Size of conductors		49
51. Wooden ships with steel masts		49
52. Steel ships with wooden masts		49
53. Installation details		49
54. Resistance		51
55. Earthing in dry dock		51
 SECTION ELEVEN — TESTS OF COMPLETED INSTALLATION		
56. General		51
57. Insulation-testing instruments		51
58. Switchboards, section boards and distribution boards		51
59. Lighting and power circuits		51
60. Generators		53
61. Switchgear		53
62. Insulation resistance of generators and motors		53
63. Lighting, heating and galley equipment		53
64. Voltage drop		53
65. Communication systems		53
66. Internal communication circuits		55
67. Earthing		55
68. Requirements of international conventions on safety of life at sea		55
69. Tests after commissioning		55

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES À BORD DES NAVIRES

401^e partie : Installation et essais après achèvement

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 — Génératrices et moteurs.
 - 92-302 : 302^e partie : Matériel — Ensembles d'appareillage.
 - 92-303 : 303^e partie : Matériel — Transformateurs de puissance.
 - 92-304 : 304^e partie : Matériel — Convertisseurs à semiconducteurs.
 - 92-305 : 305^e partie : Matériel — Batteries d'accumulateurs.
 - 92-306 : 306^e partie : Matériel — Luminaires et appareillages d'installation.
 - 92-307 : 307^e partie : Matériel — Appareils de chauffage et de cuisson.
 - 92-352 : 352^e partie : Choix et pose des câbles pour réseaux d'alimentation à basse tension.
 - 92-373 : 373^e partie : Câbles de télécommunication et câbles pour fréquences radioélectriques pour utilisation à bord des navires — Câbles souples coaxiaux utilisés à bord des navires.
 - 92-374 : 374^e partie : Câbles de télécommunication et câbles pour fréquences radioélectriques pour utilisation à bord des navires — Câbles téléphoniques pour services de communications non essentielles.
 - 92-375 : 375^e partie : Câbles de télécommunication et câbles pour fréquences radioélectriques pour utilisation à bord des navires — Câbles pour communications, commandes et mesures, d'usage général.
 - 92-401 : 401^e partie : Installation et essais après achèvement.
 - 92-501 : 501^e partie : Caractéristiques spéciales — Installation de propulsion électrique.
 - 92-502 : 502^e partie : Caractéristiques spéciales — Navires-citernes.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTRICAL INSTALLATIONS IN SHIPS

Part 401 : Installation and test of completed installation

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 401^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)475, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en juillet 1979.

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

Afrique du Sud (République d')	Danemark	Pays-Bas
Allemagne	Egypte	Pologne
Australie	Etats-Unis d'Amérique	Royaume-Uni
Belgique	Israël	Suède
Bulgarie	Italie	Turquie
Canada	Japon	

Autres publications de la CEI citées dans la présente norme :

- Publications n^{os} 92-101 : Définitions et prescriptions générales.
92-201 : Conception des systèmes — Généralités.
92-301 : Matériel — Génératrices et moteurs.
533 : Compatibilité électromagnétique des installations électriques et électroniques à bord des navires
(Première édition, 1977).

- 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 401 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)475, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in July 1979.

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

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

Other IEC publications quoted in this standard:

- Publications Nos. 92-101: Definitions and General Requirements.
92-201: System design — General.
92-301: Equipment — Generators and Motors.
533: Electromagnetic Compatibility of Electrical and Electronic Installations in Ships (First edition, 1977).

INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES À BORD DES NAVIRES

401^e partie : Installation et essais après achèvement

AVANT-PROPOS

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

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

1. Domaine d'application

Cette norme est applicable à l'installation du matériel électrique à bord des navires et aux essais après achèvement.

ELECTRICAL INSTALLATIONS IN SHIPS

Part 401 : Installation and test of completed installation

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 the installation of electrical equipment for use in ships and to the testing of the complete installation.