

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60092-303

1980

AMENDEMENT 1
AMENDMENT 1

1997-09

Amendement 1

Installations électriques à bord des navires –

303^e partie:

Matériel – Transformateurs de puissance

Amendment 1

Electrical installations in ships –

Part 303:

Equipment – Transformers for power and lighting

© IEC 1997 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

International Electrotechnical Commission 3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
Telefax: +41 22 919 0300 e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

C

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

AVANT-PROPOS

Le présent amendement a été établi par le comité d'études 18 de la CEI: Installations électriques des navires et des unités mobiles et fixes en mer.

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

| FDIS | Rapport de vote |
|-------------|-----------------|
| 18/823/FDIS | 18/828/RVD |

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

Page 6

Autres publications de la CEI citées dans la présente norme:

Supprimer de cette liste les publications de la CEI indiquées ci-dessous:

CEI 60076-4

CEI 60292

CEI 60292-4

Page 8

2 Prescriptions générales

Remplacer le texte de cet article par ce qui suit:

Tous les équipements visés dans le domaine d'application devront répondre aux prescriptions indiquées dans les publications mentionnées ci-après qui sont applicables, ainsi qu'aux prescriptions complémentaires données dans la présente norme et, s'il y a lieu, dans les autres parties de la CEI 60092.

CEI 60076, *Transformateurs de puissance*

CEI 60076-1: 1993, *Transformateurs de puissance – Partie 1: Généralités*

CEI 60076-2: 1993, *Transformateurs de puissance – Partie 2: Echauffement*

CEI 60076-3: 1980, *Transformateurs de puissance – Partie 3: Niveaux d'isolement et essais diélectriques*
Modification 1 (1981)

CEI 60076-3-1: 1987, *Transformateurs de puissance – Partie 3: Niveaux d'isolement et essais diélectriques – Section 1: Distances d'isolement dans l'air*

FOREWORD

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

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

| | |
|-------------|------------------|
| FDIS | Report on voting |
| 18/823/FDIS | 18/828/RVD |

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

Page 7

Other IEC publications quoted in this standard:

Remove from this list the following IEC publications:

IEC 60076-4

IEC 60292

IEC 60292-4

Page 8

2 General requirements

Replace the text of this clause by the following:

All equipment referred to in the scope shall comply with the relevant requirements of the publications referred to hereinafter as well as with the additional requirements given in this standard and the other parts of IEC 60092 as far as applicable.

IEC 60076, *Power transformers*

IEC 60076-1: 1993, *Power transformers – Part 1: General*

IEC 60076-2: 1993, *Power transformers – Part 2: Temperature rise*

IEC 60076-3: 1980, *Power transformers – Part 3: Insulation levels and dielectric tests*
Amendment No. 1 (1981)

IEC 60076-3-1: 1987, *Power transformers – Part 3: Insulation levels and dielectric tests – Section 1: External clearances in air*

CEI 60076-5: 1976, *Transformateurs de puissance – Partie 5: Tenue au court-circuit*
Amendement (1994)

CEI 60146-1-3: 1991, *Convertisseurs à semiconducteurs – Spécifications communes et convertisseurs commutés par le réseau – Partie 1-3: Transformateurs et bobines d'inductance*

CEI 60726: 1982, *Transformateurs de puissance de type sec*
Modification N° 1 (1986)

CEI 60947-4-1: 1990, *Appareillage à basse tension – Partie 4: Contacteurs et démarreurs de moteurs – Section 1: Contacteurs et démarreurs électromécaniques*

Page 10

8 Echauffements limites

Remplacer le texte de cet article par ce qui suit:

Les échauffements admissibles, pour les transformateurs à immersion dans l'huile, devront être fixés conformément à l'article 4 de la CEI 60076-2 et pour des transformateurs de puissance de type sec conformément à l'article 10 de la CEI 60726, en tenant compte des températures ambiantes définies en 2.6 de la CEI 60092-101.

IEC 60076-5: 1976, *Power transformers – Part 5: Ability to withstand short circuit*
Amendment 2 (1994)

IEC 60146-1-3: 1991, *Semiconductor convertors – General requirements and line commutated convertors – Part 1-3: Transformers and reactors*

IEC 60726: 1982, *Dry-type power transformers*
Amendment No. 1 (1986)

IEC 60947-4-1:1990, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 4: Contactors and motor-starters – Section 1: Electromechanical contactors and motor-starters*

Page 11

8 Temperature-rise limits

Replace the text of this clause by the following:

Temperature-rise limits for oil-immersed transformers shall be defined in accordance with clause 4 of IEC 60076-2 and for dry-type transformers in accordance with clause 10 of IEC 60726 taking into consideration the ambient temperatures referred to in 2.6 of IEC 60092-101.

Publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes n° 18

- 60092: — Installations électriques à bord des navires.
- 60092-3 (1965) Troisième partie: Câbles (construction, essais et installations).
Modification n° 1 (1969).
Modification n° 2 (1971).
Modification n° 3 (1973).
Modification n° 4 (1974).
Modification n° 5 (1979).
Modification n° 6 (1984).
- 60092-101 (1994) 101e partie: Définitions et prescriptions générales.
Amendement 1 (1995).
- 60092-201 (1994) 201e partie: Conception des systèmes – Généralités.
- 60092-202 (1994) Partie 202: Conception des systèmes – Protection.
Amendement 1 (1996).
- 60092-203 (1985) 203e partie: Conception des systèmes – Signaux sonores et visuels.
- 60092-204 (1987) 204e partie: Conception des systèmes – Appareils à gouverner électriques et électrohydrauliques.
- 60092-301 (1980) 301e partie: Matériel – Génératrices et moteurs.
Amendement 1 (1994).
Amendement 2 (1995).
- 60092-302 (1997) Partie 302: Ensembles d'appareillage à basse tension.
- 60092-303 (1980) 303e partie: Matériel – Transformateurs de puissance.
Amendement 1 (1997).
- 60092-304 (1980) 304e partie: Matériel – Convertisseurs à semi-conducteurs.
Amendement 1 (1995).
- 60092-305 (1980) 305e partie: Matériel – Batteries d'accumulateurs.
Modification n° 1 (1989).
- 60092-306 (1980) 306e partie: Matériel – Luminaires et appareillages d'installation.
- 60092-307 (1980) 307e partie: Matériel – Appareils de chauffage et de cuisson.
- 60092-350 (1988) 350e partie: Câbles d'énergie à basse tension pour utilisation à bord des navires. Construction générale et prescriptions d'essai.
Amendement 1 (1994).
- 60092-351 (1983) 351e partie: Matériaux isolants pour câbles de transport d'énergie installés à bord des navires.
Amendement 1 (1992).
Amendement 2 (1997).
- 60092-352 (1997) Partie 352: Choix et pose des câbles pour réseaux d'alimentation à basse tension.
- 60092-353 (1995) Partie 353: Câbles monopolaires et multipolaires à champ non radial à isolement massif extrudé pour tensions assignées 1 kV et 3 kV.
- 60092-354 (1994) Partie 354: Câbles d'énergie unipolaires et tripolaires à isolement massif extrudé pour tensions assignées 6 kV, 10 kV et 15 kV.
- 60092-359 (1987) 359e partie: Matériaux de gainage pour câbles de transport d'énergie de télécommunications installés à bord des navires.
Amendement 1 (1994).

(suite)

IEC publications prepared by Technical Committee No. 18

- 60092: — Electrical installations in ships.
- 60092-3 (1965) Part 3: Cables (construction, testing and installations).
Amendment No. 1 (1969).
Amendment No. 2 (1971).
Amendment No. 3 (1973).
Amendment No. 4 (1974).
Amendment No. 5 (1979).
Amendment No. 6 (1984).
- 60092-101 (1994) Part 101: Definitions and general requirements.
Amendment 1 (1995).
- 60092-201 (1994) Part 201: System design – General.
- 60092-202 (1994) Part 202: System design – Protection.
Amendment 1 (1996).
- 60092-203 (1985) Part 203: System design – Acoustic and optical signals.
- 60092-204 (1987) Part 204: System design – Electrical and electrohydraulic steering gear.
- 60092-301 (1980) Part 301: Equipment – Generators and motors.
Amendment 1 (1994).
Amendment 2 (1995).
- 60092-302 (1997) Part 302: Low-voltage switchgear and control-gear assemblies.
- 60092-303 (1980) Part 303: Equipment – Transformers for power and lighting.
Amendment 1 (1997).
- 60092-304 (1980) Part 304: Equipment – Semiconductor converters.
Amendment 1 (1995).
- 60092-305 (1980) Part 305: Equipment – Accumulator (storage) batteries.
Amendment No. 1 (1989).
- 60092-306 (1980) Part 306: Equipment – Luminaires and accessories.
- 60092-307 (1980) Part 307: Equipment – Heating and cooking appliances.
- 60092-350 (1988) Part 350: Low-voltage shipboard power cables. General construction and test requirements.
Amendment 1 (1994).
- 60092-351 (1983) Part 351: Insulating materials for shipboard power cables.
Amendment 1 (1992).
Amendment 2 (1997).
- 60092-352 (1997) Part 352: Choice and installation of cables for low-voltage power systems.
- 60092-353 (1995) Part 353: Single and multicore non-radial field power cables with extruded solid insulation for rated voltages 1 kV and 3 kV.
- 60092-354 (1994) Part 354: Single- and three-core power cables with extruded solid insulation for rated voltages 6 kV, 10 kV and 15 kV.
- 60092-359 (1987) Part 359: Sheathing materials for shipboard power and telecommunication cables.
Amendment 1 (1994).

(continued)

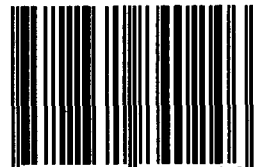
**Publications de la CEI préparées
par le Comité d'Etudes n° 18 (suite)**

- 60092-373 (1977) 373e partie: Câbles de télécommunication et câbles pour fréquences radioélectriques pour utilisation à bord des navires. Câbles souples coaxiaux utilisés à bord des navires.
- 60092-374 (1977) 374e partie: Câbles de télécommunication et câbles pour fréquences radioélectriques pour utilisation à bord des navires. Câbles téléphoniques pour services de communications non essentielles.
- 60092-375 (1977) 375e partie: Câbles de télécommunication et câbles pour fréquences radioélectriques pour utilisation à bord des navires. Câbles pour communications, commandes et mesures, d'usage général.
- 60092-376 (1983) 376e partie: Câbles multipolaires pour circuits de commande pour installation à bord des navires.
- 60092-401 (1980) 401e partie: Installation et essais après achèvement.
Modification n° 1 (1987).
Amendement 2 (1997).
- 60092-501 (1984) 501e partie: Caractéristiques spéciales – Installations de propulsion électrique.
- 60092-502 (1994) 502e partie: Navires-citernes – Caractéristiques spéciales.
- 60092-503 (1975) 503e partie: Caractéristiques spéciales – Réseaux d'alimentation en courant alternatif aux tensions supérieures à 1 kV et inférieures ou égales à 11 kV.
- 60092-504 (1994) Partie 504: Caractéristiques spéciales – Conduite et instrumentation.
- 60092-505 (1984) 505e partie: Caractéristiques spéciales – Unités mobiles de forage en mer.
Amendement 1 (1993).
- 60092-506 (1996) Partie 506: Caractéristiques spéciales – Navires transportant des matières ou des marchandises spécifiques dangereuses, seulement en vrac.
- 60342-2 (1982) Règles de sécurité pour les ventilateurs électriques et leurs régulateurs de vitesse – Deuxième partie: Ventilateurs et leurs régulateurs de vitesse destinés à être utilisés à bord des navires
- 60363 (1972) Evaluation du courant de court-circuit particulièrement en ce qui concerne la capacité nominale des disjoncteurs au court-circuit dans les installations électriques à bord des navires.
- 60533 (1977) Compatibilité électromagnétique des installations électriques et électroniques à bord des navires.
- 61892-7 (1997) Unités mobiles et fixes en mer – Installations électriques – Partie 7: Zones dangereuses.

**IEC publications prepared
by Technical Committee No. 18 (continued)**

- 60092-373 (1977) Part 373: Shipboard telecommunication cables and radio-frequency cables. Shipboard flexible coaxial cables.
- 60092-374 (1977) Part 374: Shipboard telecommunication cables and radio-frequency cables. Telephone cables for non-essential communication services.
- 60092-375 (1977) Part 375: Shipboard telecommunication cables and radio-frequency cables. General instrumentation, control and communication cables.
- 60092-376 (1983) Part 376: Shipboard multicore cables for control circuits.
- 60092-401 (1980) Part 401: Installation and test of completed installation.
Amendment No. 1 (1987).
Amendment 2 (1997).
- 60092-501 (1984) Part 501: Special features – Electrical propulsion plant.
- 60092-502 (1994) Part 502: Tankers – Special features.
- 60092-503 (1975) Part 503: Special features – A.C. supply systems with voltages in the range above 1 kV up to and including 11 kV.
- 60092-504 (1994) Part 504: Special features – Control and instrumentation.
- 60092-505 (1984) Part 505: Special features – Mobile offshore drilling units.
Amendment 1 (1993).
- 60092-506 (1996) Part 506: Special features – Ships carrying specific dangerous goods and materials hazardous only in bulk.
- 60342-2 (1982) Safety requirements for electric fans and regulators – Part 2: Fans and regulators for use in ships.
- 60363 (1972) Short-circuit current evaluation with special regard to rated short-circuit capacity of circuit-breakers in installations in ships.
- 60533 (1977) Electromagnetic compatibility of electrical and electronic installations in ships.
- 61892-7 (1997) Mobile and fixed offshore units – Electrical installations – Part 7: Hazardous areas.

ISBN 2-8318-4024-4



9 782831 840246

ICS 47.020.60

Typeset and printed by the IEC Central Office
GENEVA, SWITZERLAND

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 92-303

Troisième édition — Third edition

1980

Installations électriques à bord des navires
303^e partie: Matériel — Transformateurs de puissance

Electrical installations in ships
Part 303: Equipment — Transformers for power and lighting



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 92-303

Troisième édition — Third edition

1980

Installations électriques à bord des navires
303^e partie: Matériel — Transformateurs de puissance

Electrical installations in ships
Part 303: Equipment — Transformers for power and lighting

Mots clés: installations électriques à bord des navires;
transformateurs de puissance; exigences;
essais; propriétés.

Key words: electrical installations in ships;
power transformers; requirements;
testing; properties.



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

Prix Price Fr. **16** —
Licensee=ISATIS Group <http://st2014.ir>
Not for Resale, 06/10/2013 00:30:22 MDT

SOMMAIRE

| | Pages |
|---|-------|
| PRÉAMBULE | 4 |
| PRÉFACE | 4 |
| AVANT-PROPOS | 8 |
| Articles | |
| 1. Domaine d'application | 8 |
| 2. Prescriptions générales | 8 |
| 3. Disposition des enroulements | 8 |
| 4. Bornes | 8 |
| 5. Refroidissement | 10 |
| 6. Variation de tension | 10 |
| 7. Fonctionnement en parallèle | 10 |
| 8. Echauffements limites | 10 |
| 9. Essais | 10 |

Note. — Les articles marqués d'un astérisque comportent des prescriptions qui doivent faire l'objet d'un accord entre constructeur et acheteur.

CONTENTS

| | Page |
|--------------------------------------|------|
| FOREWORD | 5 |
| PREFACE | 5 |
| INTRODUCTION | 9 |
| Clause | |
| 1. Scope | 9 |
| 2. General requirements | 9 |
| 3. Winding arrangement | 9 |
| 4. Terminals | 9 |
| 5. Cooling arrangements | 11 |
| 6. Voltage regulation | 11 |
| 7. Parallel operation | 11 |
| 8. Temperature-rise limits | 11 |
| 9. Tests | 11 |

Note. — Clauses marked with an asterisk contain requirements that have to be agreed between manufacturer and purchaser.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES À BORD DES NAVIRES

303^e partie : Matériel — Transformateurs de puissance

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°s
- 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 303 : Equipment — Transformers for power and lighting

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 303^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)471, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en juin 1979.

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

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

Autres publications de la CEI citées dans la présente norme :

- Publications n^{os} 76: Transformateurs de puissance (Deuxième édition, 1969).
 76-1: Première partie: Généralités (Première édition, 1976).
 76-2: Deuxième partie: Echauffement (Première édition, 1976).
 76-4: Quatrième partie: Prises et connexions (Première édition, 1976).
 76-5: Cinquième partie: Tenue au court-circuit (Première édition, 1976).
 92-101: Définitions et prescriptions générales.
 92-401: Installation et essais après achèvement.
 119: Recommandations pour les cellules, éléments redresseurs et groupes redresseurs à semi-conducteurs polycristallins (Première édition, 1960).
 146: Convertisseurs à semiconducteurs.
 292: Démarreurs de moteurs à basse tension.
 292-4: Quatrième partie: Démarreurs sous tension réduite en courant alternatif: Démarreurs par autotransformateurs à deux étapes (Première édition, 1975).

- 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 303 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)471, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in June 1979.

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

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

Other IEC publications quoted in this standard:

- Publications Nos. 76: Power Transformers
(Second edition, 1967).
 76-1: Part 1: General
(First edition, 1976).
 76-2: Part 2: Temperature Rise
(First edition, 1976).
 76-4: Part 4: Tappings and Connections
(First edition, 1976).
 76-5: Part 5: Ability to Withstand Short Circuit
(First edition, 1976).
 92-101: Definitions and General Requirements.
 92-401: Installation and Test of Completed Installation.
 119: Recommendations for Polycrystalline Semiconductor Rectifier Stacks and Equipment
(First edition, 1960).
 146: Semiconductor Converters.
 292: Low-voltage Motor Starters.
 292-4: Part 4: Reduced Voltage A.C. Starters: Two-step Auto-transformer Starters
(First edition, 1975).

INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES À BORD DES NAVIRES

303^e partie : Matériel — Transformateurs de puissance

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, en l'absence de spécifications particulières, à tous les transformateurs pour la force, l'éclairage et les convertisseurs statiques, ainsi que, s'il y a lieu, aux transformateurs de démarrage, bobines d'équilibrage, bobines d'inductance saturables et transducteurs utilisés à bord des navires. Elle couvre aussi les transformateurs dont la puissance assignée est inférieure à 1 kVA en courant monophasé ou à 5 kVA en courant triphasé.

2. Prescriptions générales

Tous les équipements visés dans le domaine d'application devront répondre aux prescriptions applicables des publications mentionnées ci-après, ainsi qu'aux prescriptions complémentaires de la présente norme et, s'il y a lieu, des autres parties de la Publication 92.

| | |
|------------------------------|--|
| Publication 76 de la CEI: | Transformateurs de puissance. |
| Publication 76-1 de la CEI: | Première partie: Généralités. |
| Publication 76-2 de la CEI: | Deuxième partie: Echauffement. |
| Publication 76-4 de la CEI: | Quatrième partie: Prises et connexions. |
| Publication 76-5 de la CEI: | Cinquième partie: Tenue au court-circuit. |
| Publication 119 de la CEI: | Recommandations pour les cellules, éléments redresseurs à semi-conducteurs polycristallins. |
| Publication 146 de la CEI: | Convertisseurs à semiconducteurs. |
| Publication 292 de la CEI: | Démarrateurs de moteurs à basse tension. |
| Publication 292-4 de la CEI: | Quatrième partie: Démarrateurs sous tension réduite en courant alternatif: Démarrateurs par autotransformateurs à deux étapes. |

3. Disposition des enroulements

Les transformateurs doivent être à double bobinage (deux enroulements séparés). Les transformateurs de démarrage peuvent être du type autotransformateur.

4. Bornes

Les transformateurs auront des bornes appropriées, marquées clairement, bien accessibles et se prêtant aisément au raccordement des connexions extérieures. Les bornes doivent être fixées de façon sûre et être espacées et/ou protégées de façon à ne pouvoir être accidentellement mises à la masse, mises en court-circuit ou touchées.

ELECTRICAL INSTALLATIONS IN SHIPS

Part 303 : Equipment — Transformers for power and lighting

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 all transformers used for power, lighting and static convertors and where appropriate to starting transformers, static balancers, saturable reactors and transducers for use in ships, including single-phase transformers rated at less than 1 kVA, and three-phase transformers rated at less than 5 kVA, unless special requirements are specified.

2. General requirements

All equipment referred to in the scope shall comply with the relevant requirements of the publications referred to hereinafter as well as with the additional requirements given in this standard and the other parts of IEC Publication 92 as far as applicable.

| | |
|------------------------|---|
| IEC Publication 76: | Power Transformers. |
| IEC Publication 76-1: | Part 1: General. |
| IEC Publication 76-2: | Part 2: Temperature Rise. |
| IEC Publication 76-4: | Part 4: Tappings and Connections. |
| IEC Publication 76-5: | Part 5: Ability to Withstand Short Circuit. |
| IEC Publication 119: | Recommendations for Polycrystalline Semiconductor Rectifier Stacks and Equipment. |
| IEC Publication 146: | Semiconductor Convertors. |
| IEC Publication 292: | Low-voltage Motor Starters. |
| IEC Publication 292-4: | Part 4: Reduced Voltage A.C. Starters: Two-step Auto-transformer Starters. |

5. Winding arrangement

Transformers shall be double-wound (two separate windings). Starting transformers may be of the auto-transformer type.

4. Terminals

Suitable terminals, clearly marked, shall be provided in an accessible position, convenient for external connections. The terminals shall be effectively secured and shall be so spaced and/or shielded that they cannot be accidentally earthed, short-circuited or touched.

5. Refroidissement

- 5.1 Les transformateurs seront de préférence du type sec à refroidissement dans l'air.
- 5.2 Les transformateurs du type à immersion liquide doivent être de préférence hermétiquement scellés. S'ils sont du type à conservateur, ils doivent être construits de façon à fonctionner sans risque de déversement de liquide dans toutes les conditions d'inclinaison du navire, spécifiées dans la Publication 92-101 de la CEI: Définitions et prescriptions générales. Si l'on doit assurer une respiration, un déshydrateur approprié doit être prévu.
- 5.3 Pour les transformateurs du type à immersion liquide, on doit étudier la possibilité de les munir d'un dispositif de protection actionné par la surpression de gaz.

Note. — Voir l'article 15 de la Publication 92-401 de la CEI: Installation et essais après achèvement, concernant les précautions à prendre lors de l'installation.

6.* Variation de tension

La chute de la tension secondaire entre le fonctionnement à vide et le fonctionnement au courant nominal, sous charge résistive, ne doit pas dépasser 5% pour les transformateurs de puissance nominale inférieure ou égale à 5 kVA par phase, ni 2,5% au-dessus de 5 kVA par phase, sauf pour les transformateurs de démarrage. Pour ceux-ci, la tension doit faire l'objet d'un accord entre constructeur et acheteur.

Note. — En fixant le rapport de transformation et la tension de court-circuit des transformateurs, on doit tenir compte de la chute de tension totale présumée dans la source de courant et le réseau de distribution. Voir aussi à ce sujet l'article 11 de la Publication 92-101 de la CEI.

7. Fonctionnement en parallèle

Lorsque des transformateurs sont branchés de façon que leurs enroulements secondaires puissent être reliés en parallèle, leurs groupes de couplage doivent être compatibles, leurs rapports de transformation nominaux doivent être égaux (aux tolérances près) et leurs tensions de court-circuit, exprimées en pourcentage, doivent avoir un rapport compris entre 0,9 et 1,1. Lorsque les transformateurs sont destinés à fonctionner en parallèle, la puissance nominale du transformateur le plus petit ne doit pas être inférieure à la moitié de la puissance nominale du transformateur le plus important du groupe.

8. Échauffements limites

Les échauffements admissibles devront être fixés conformément à l'article 2 de la Publication 76-2 de la CEI, en tenant compte des températures ambiantes définies à l'article 8 de la Publication 92-101 de la CEI.

9. Essais

Si un essai de court-circuit est spécifié pour démontrer la tenue aux courts-circuits d'un transformateur, il s'agira d'un essai de type, qui doit être exécuté conformément au paragraphe 2.2.5 de la Publication 76-5 de la CEI.

* Cet article comporte des prescriptions qui doivent faire l'objet d'un accord entre constructeur et acheteur.

5. Cooling arrangements

- 5.1 Transformers shall preferably be of the dry, air-cooled type.
- 5.2 Transformers of the liquid-immersed type shall preferably be hermetically sealed. If of the conservator type, they shall be so designed that under all conditions with the ship inclined from the normal as specified in IEC Publication 92-101: Definitions and General Requirements, they operate without risk of spilling liquid. If provision is made for breathing, a suitable dehydrator shall be provided.
- 5.3 For liquid-immersed type transformers, consideration shall be given to provide liquid over-temperature alarm and gas-actuated protection devices.

Note. — See Clause 15 of IEC Publication 92-401: Installation and Test of Completed Installation, regarding installation precautions.

6.* Voltage regulation

The voltage drop in the secondary voltage between no load and rated load, under resistive load, shall not exceed 5% for transformers rated up to 5 kVA per phase and 2.5% for transformers rated at more than 5 kVA per phase, except that for starting transformers the voltage shall be subject to agreement between manufacturer and purchaser.

Note. — When determining the transformer ratio and the short-circuit impedance, consideration shall be given to total voltage drop to be expected in the supply and distribution system. In this respect reference is also made to Clause 11 of IEC Publication 92-101.

7. Parallel operation

When transformers are so arranged that their secondary windings may be connected in parallel, their winding connections shall be compatible, their rated voltage ratios shall be equal (with tolerances allowed) and their short-circuit impedance values, expressed in percentage, shall have a ratio within 0.9 to 1.1. When transformers are intended for operation in parallel, the rated power of the smallest transformer in the group shall be not less than half of the rated power of the largest transformer in the group.

8. Temperature-rise limits

Temperature-rise limits shall be defined in accordance with Clause 2 of IEC Publication 76-2 taking into consideration the ambient temperatures referred to in Clause 8 of IEC Publication 92-101.

9. Tests

If a short-circuit test is required to prove the short-circuit ability of a transformer, it shall be a type test and shall be in compliance with Sub-clause 2.2.5 of IEC Publication 76-5.

* This clause contains requirements that have to be agreed between manufacturer and purchaser.

**Autres publications de la CEI préparées
par le Comité d'Etudes n° 18**

- 92: — Installations électriques à bord des navires.
- 92-3 (1965) Troisième partie: Câbles (construction, essais et installations).
Modification n° 1 (1969).
Modification n° 2 (1971).
Modification n° 3 (1973).
Modification n° 4 (1974).
Modification n° 5 (1979).
- 92-101 (1980) Définitions et prescriptions générales.
- 92-201 (1980) Conception des systèmes — Généralités.
- 92-202 (1980) Conception des systèmes — Protection.
- 92-301 (1980) Matériel — Génératrices et moteurs.
- 92-302 (1980) Matériel — Ensembles d'appareillage.
- 92-304 (1980) Matériel — Convertisseurs à semiconducteurs.
- 92-305 (1980) Matériel — Batteries d'accumulateurs.
- 92-306 (1980) Matériel — Luminaires et appareillages d'installation.
- 92-307 (1980) Matériel — Appareils de chauffage et de cuisson.
- 92-352 (1979) Choix et pose des câbles pour réseaux d'alimentation à basse tension.
- 92-373 (1977) Câbles de télécommunication et câbles pour fréquences radioélectriques pour utilisation à bord des navires. Câbles souples coaxiaux utilisés à bord des navires.
- 92-374 (1977) Câbles de télécommunication et câbles pour fréquences radioélectriques pour utilisation à bord des navires. Câbles téléphoniques pour services de communications non essentielles.
- 92-375 (1977) 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 (1980) Installation et essais après achèvement.
- 92-502 (1980) Caractéristiques spéciales — Navires-citernes.
- 92-503 (1975) Caractéristiques spéciales: Réseaux d'alimentation en courant alternatif aux tensions supérieures à 1 kV et inférieures ou égales à 11 kV.
- 92-504 (1974) 504^e partie: Caractéristiques spéciales. Conduite et instrumentation.
- 92-504A (1977) Premier complément: Annexes — Installations particulières de conduite et d'instrumentation.
- 363 (1972) Evaluation du courant de court-circuit particulièrement en ce qui concerne la capacité nominale des disjoncteurs au court-circuit dans les installations électriques à bord des navires.
- 533 (1977) Compatibilité électromagnétique des installations électriques et électroniques à bord des navires.

**Other IEC publications prepared
by Technical Committee No. 18**

- 92: — Electrical installations in ships.
- 92-3 (1965) Part 3: Cables (construction, testing and installations).
Amendment No. 1 (1969).
Amendment No. 2 (1971).
Amendment No. 3 (1973).
Amendment No. 4 (1974).
Amendment No. 5 (1979).
- 92-101 (1980) Definitions and general requirements.
- 92-201 (1980) System design — General.
- 92-202 (1980) System design — Protection.
- 92-301 (1980) Equipment — Generators and motors.
- 92-302 (1980) Equipment — Switchgear and controlgear assemblies.
- 92-304 (1980) Equipment — Semiconductor convertors.
- 92-305 (1980) Equipment — Accumulator (storage) batteries.
- 92-306 (1980) Equipment — Luminaires and accessories.
- 92-307 (1980) Equipment — Heating and cooking appliances.
- 92-352 (1979) Choice and installation of cables for low-voltage power systems.
- 92-373 (1977) Shipboard telecommunication cables and radio-frequency cables. Shipboard flexible coaxial cables.
- 92-374 (1977) Shipboard telecommunication cables and radio-frequency cables. Telephone cables for non-essential communication services.
- 92-375 (1977) Shipboard telecommunication cables and radio-frequency cables. General instrumentation, control and communication cables.
- 92-401 (1980) Installation and test of completed installation.
- 92-502 (1980) Special features — Tankers.
- 92-503 (1975) Special features. A.C. supply systems with voltages in the range above 1 kV up to and including 11 kV.
- 92-504 (1974) Part 504: Special features. Control and instrumentation.
- 92-504A (1977) First supplement: Appendices — Specific control and instrumentation installations.
- 363 (1972) Short-circuit current evaluation with special regard to rated short-circuit capacity of circuit-breakers in installations in ships.
- 533 (1977) Electromagnetic compatibility of electrical and electronic installations in ships.