

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

60092-401

1980

AMENDEMENT 2
AMENDMENT 2

1997-04

Amendement 2

Installations électriques à bord des navires –

Partie 401:

Installation et essais après achèvement

Amendment 2

Electrical installations in ships –

Part 401:

Installation and test of completed installation

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

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland
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

D

*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
18/813/FDIS	18/820/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 48

Section dix – Paratonnerres

Remplacer le titre et le texte de la section dix par ce qui suit, et renuméroter respectivement les articles 56 à 69 en 53 à 66.

SECTION DIX – PROTECTION CONTRE LA FOUDRE

49 Généralités

La présente section donne des indications sur les précautions à prendre pour réduire les risques de dommages à un navire et à ses installations électriques dus à la foudre.

50 Définitions

Les définitions suivantes s'appliquent à la présente section:

50.1 dommage primaire de structure: Dommage dû à un coup de foudre sur les navires qui ne peuvent présenter un cheminement de faible résistance pour le passage de courants de foudre, par exemple les navires non métalliques ou présentant majoritairement des parties non métalliques.

50.2 dommage secondaire: Dommage sur les navires et leurs installations électriques pouvant être dû aux conséquences indirectes d'un coup de foudre sur le navire ou à sa proximité immédiate. Un cheminement à la terre de faible résistance ne peut éviter les conséquences d'un dommage secondaire pouvant être dû à des valeurs élevées de chutes de tension induites ou résistives entraînées par le passage de courants de foudre.

51 Protection contre les dommages primaires de structure

51.1 Systèmes de protection

51.1.1 Si des systèmes de protection sont prescrits, ils doivent comporter des dispositifs de capture, des conducteurs de descente et des mises à la terre de manière à réduire l'éventualité de tensions induites dans les câbles électriques dues au passage de courants de foudre.

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
18/813/FDIS	18/820/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 49

Section ten – Lightning conductors

Replace the existing title and text of section ten by the following and renumber clauses 56 to 69 as 53 to 66 respectively.

SECTION TEN – LIGHTNING PROTECTION

49 General

This section provides guidance on the measures to be taken to minimize the risks of damage to a ship and its electrical installation due to lightning.

50 Definitions

The following definitions apply to this section:

50.1 primary structural damage: Damage which can result from a stroke of lightning to ships which do not provide a path of low resistance to earth for the passage of lightning currents, for example ships of non-metallic construction or those having substantial non-metallic members.

50.2 secondary damage: Damage to ships or to their electrical installations which can result as an indirect consequence of a lightning stroke to a ship or to its immediate vicinity. A path to earth of low resistance may not prevent the consequence of secondary damage which may occur as a result of high values of induced or resistance drop voltages produced by the passage of lightning currents.

51 Protection against primary structural damage**51.1 Protective systems**

51.1.1 Where protective systems are required they shall include air terminals, down conductors and earth terminations so installed as to minimize the possibility of voltages being induced into electric cables due to the passage of lightning currents.

51.1.2 Un système de protection n'est pas nécessaire sur un navire métallique présentant un cheminement à la terre de faible conductivité par les mâts, les membrures structurales et la coque.

51.1.3 Un système de protection doit être prévu pour les navires non métalliques ou dont la structure est majoritairement non métallique.

51.1.4 Les mâts métalliques et les membrures structurales métalliques peuvent faire partie ou constituer l'ensemble d'un système de protection.

51.1.5 Les pièces métalliques du gréement telles qu'étais, haubans, etc. peuvent jouer le rôle de conducteurs de descente naturels et doivent être connectées au système de protection.

51.1.6 Les bornes des conducteurs de descente doivent être accessibles, situées et protégées de manière à minimiser les dommages accidentels. Elles doivent être réalisées par des rivets ou attaches en cuivre. Les attaches peuvent être en cuivre ou en alliage de cuivre et devraient être, de préférence, de type à contact dentelé et serré effectivement. Aucune connexion ne doit être soudée.

51.1.7 Il convient que la résistance entre les dispositifs de capture et les prises de terre ne soit pas supérieure à $0,02 \Omega$.

51.1.8 Des dispositifs appropriés doivent être prévus pour permettre aux navires en cale sèche ou sur des rampes d'avoir leurs systèmes de protection ou leur coque métallique connecté à une prise de terre sûre du quai.

Les câbles de connexion à la terre du quai doivent être extérieurs à la terre sur toute leur longueur.

51.2 Dispositifs de capture

51.2.1 Un dispositif de capture doit être fixé sur chaque mât non métallique.

51.2.2 Les dispositifs de capture doivent être réalisés en conducteurs de cuivre ou alliage de cuivre de diamètre au moins égal à 12 mm et doivent se prolonger au moins de 300 mm au-dessus du haut du mât. D'autres matériaux peuvent être utilisés, par exemple l'acier inoxydable ou les alliages d'aluminium, ou des barres en acier protégées contre la corrosion, pourvu qu'ils soient conformes à 51.1.7. Le matériau doit être résistant à l'eau de mer.

51.2.3 Les évacuations de gaz inflammables situées sur ou à proximité des extrémités des mâts de navires-citernes doivent être protégées par des dispositifs de capture s'élevant à au moins 2 m au-dessus de ces évacuations. Un mât en acier peut être considéré comme un dispositif de capture s'il dépasse de 2 m l'évacuation.

51.3 Conducteurs de descente

51.3.1 Les conducteurs de descente doivent être en barres ou câbles de cuivre ou d'alliage de cuivre. Un câble est préféré car l'isolation et la forme circulaire réduisent la décharge superficielle. D'autres matériaux peuvent être utilisés, par exemple l'acier inoxydable ou les alliages d'aluminium, pourvu qu'ils soient conformes à 51.1.7. Le matériau doit être résistant à l'eau de mer.

51.3.2 Les conducteurs de descente en cuivre doivent présenter une section minimale de 70 mm^2 , ils doivent être solidement attachés à la structure et présenter le cheminement le plus direct possible entre le dispositif de capture et les prises de terre. Les courbures, lorsque cela est nécessaire, doivent présenter un rayon minimal d'au moins dix fois le diamètre équivalent du conducteur.

51.1.2 A protective system need not be fitted to a ship of metallic construction where a low resistance path to earth will be inherently provided by masts, structural members and the hull.

51.1.3 A protective system shall be fitted to any ship of non-metallic construction or having a substantial number of non-metallic members.

51.1.4 Metallic masts and metallic structural members may form part or all of any protective system.

51.1.5 Metal rigging, such as stays, shrouds, etc., may act as fortuitous down conductors and shall be bonded to the protective system.

51.1.6 Joints in down conductors shall be accessible and be located or protected so as to minimize accidental damage. They shall be made by means of copper rivets or clamps. Clamps may be of copper or of copper alloy and should, preferably, be of the serrated contact type and effectively locked. No connection shall be dependent on a soldered joint.

51.1.7 The resistance between air terminals and earth terminals should not exceed 0,02 Ω .

51.1.8 Suitable means shall be provided to enable ships when in dry dock, or on a slipway, to have their protective systems or metal hull connected to an efficient earth on shore.

Connecting cables to the shore earth shall be external to the earth throughout their length.

51.2 *Air terminals*

51.2.1 An air terminal shall be fitted to each non-metallic mast.

51.2.2 Air terminals shall be made of copper or copper alloy conducting bar of not less than 12 mm diameter, and shall project at least 300 mm beyond the top of the mast. Other materials may be used, for example stainless steel or aluminium alloys, or steel bar effectively protected against corrosion, subject to the requirement of 51.1.7. The material shall be resistant to sea water.

51.2.3 Vent outlets for flammable gases located at or near the top of masts on tankships are to be protected by air terminals which extend at least 2 m above the vent outlet. A steel mast may serve as the air terminal if it extends 2 m above the outlet.

51.3 *Down conductors*

51.3.1 Down conductors shall be made of copper, or copper alloy tape or cable. Cable is preferred as both the insulation and the circular shape inhibit surface discharge. Other materials may be used, for example stainless steel or aluminium alloys, subject to the requirement of 51.1.7. The material shall be resistant to sea water.

51.3.2 Down conductors of copper shall have a minimum cross-section of 70 mm², be firmly secured to the structure and be run as straight as possible between the air terminal and the earth terminal. Bends, where necessary, shall have a minimum radius of at least ten times the equivalent diameter of the conductor.

51.4 *Prises de terre*

51.4.1 Une plaque de mise à la terre non peinte d'au moins 2 mm d'épaisseur et d'au moins 0,25 m² de surface, y compris les broches, doit être placée sous la ligne de flottaison de manière à rester immergée en toutes conditions. Elle doit être munie de broches pour faciliter la connexion des conducteurs de descente. Ces broches doivent être du même matériau que la plaque et doivent être solidement connectées à la plaque par soudure.

51.4.2 Les plaques de mise à la terre doivent être en cuivre ou d'un matériau conducteur compatible avec l'eau de mer, par exemple l'acier inoxydable, et présenter une surface suffisante pour fournir un cheminement à la terre de faible résistance. La formation de couples électrochimiques de corrosion avec d'autres fixations métalliques immergées doit être évitée.

52 **Protection contre les dommages secondaires**

52.1 *Généralités*

Sur tous les navires, métalliques ou non, les équipements doivent être installés pour limiter les effets des dommages secondaires sur les installations électriques. Les dispositions détaillées en 52.2 doivent, lorsqu'elles sont applicables, être adoptées.

52.2 *Dispositions de protection*

52.2.1 Les enveloppes métalliques doivent être mises à la terre par la coque métallique ou par le système de protection. Une attention particulière doit être portée sur les feux de navigation et autres équipements en tête de mâts ou sur des structures élevées.

52.2.2 Les écrans ou blindages de câbles, bien que normalement mis à la terre pour des raisons d'interférences, ne doivent pas constituer la seule mise à la terre des équipements. Une mise à la terre séparée telle que celle prescrite en 52.2.1 doit être prévue.

52.2.3 Les mises à la terre du système de protection doivent suivre le chemin le plus direct.

52.2.4 La formation de boucles de câbles ou de boucles métalliques telles que des canalisations à proximité des conducteurs de descente doit être évitée. Les câbles à proximité immédiate des conducteurs de descente doivent être disposés dans des fourreaux métalliques.

52.2.5 Sur les navires métalliques, les câbles le long des ponts doivent être installés à proximité de ces ponts pour réduire la surface de la boucle formée entre le câble et le pont. Lors du choix du cheminement des câbles sur les ponts, il faut mettre à profit l'effet d'écran des structures métalliques mises à la terre à proximité ou au-dessus des câbles, par exemple rambardes, tuyaux, etc.

52.2.6 Des dispositions doivent être prévues pour l'écoulement à la terre de l'énergie de foudre pouvant être induite dans les antennes des équipements radio et de navigation. Il doit être tenu compte de la mise en oeuvre, dans l'installation, de dispositifs de protection contre les surtensions transitoires tels qu'éclateurs ou parafoudres.