

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

92-350

Première édition
First edition
1988-08

Installations électriques à bord des navires –

Partie 350:

**Câbles d'énergie à basse tension pour utilisation
à bord des navires –**

Construction générale et prescriptions d'essai

Electrical installations in ships –

Part 350:

Low-voltage shipboard power cables –

General construction and test requirements

© CEI 1988 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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	6
PRÉFACE	6
Articles	
1. Domaine d'application et objet	10
SECTION UN - GÉNÉRALITÉS	
2. Définitions	10
2.1 Définitions relatives au câble	10
2.2 Définitions des valeurs dimensionnelles	12
2.3 Définitions relatives aux essais	14
SECTION DEUX - CONSTRUCTION	
3. Ames	14
3.1 Matériau	14
3.2 Revêtement métallique et séparateur	14
3.3 Classe et forme	14
4. Enveloppe isolante	16
4.1 Matériau	16
4.2 Application de l'enveloppe isolante	16
4.3 Épaisseur de l'enveloppe isolante	16
5. Assemblage	16
6. Revêtement interne, bourrages et lien	18
6.1 Matériau	18
6.2 Épaisseur du revêtement interne	18
7. Revêtement protecteur	18
7.1 Éléments constitutifs des revêtements protecteurs	18
7.2 Armure en tresses métalliques	18
7.3 Armure en fils métalliques	20
7.4 Armure en feuillards métalliques	20
7.5 Dimensions des armures métalliques	22
7.6 Gaine non métallique	22
7.7 Tresse textile imprégnée	22
7.8 Matelas sous armure	22
7.9 Enlèvement du revêtement de protection	24
SECTION TROIS - PRESCRIPTIONS D'ESSAI	
8. Conditions d'essai	24
8.1 Température ambiante	24
8.2 Fréquence et forme d'onde des tensions d'essai à fréquence industrielle	24
9. Essais individuels	24
9.1 Généralités	24
9.2 Résistance électrique des âmes	24
9.3 Essai à haute tension	26
9.4 Mesure de la résistance d'isolement	26
10. Essais spéciaux	28
10.1 Généralités	28
10.2 Fréquence des essais spéciaux	30
10.3 Examen de l'âme du conducteur	30
10.4 Mesure de l'épaisseur des enveloppes isolantes	30
10.5 Mesure de l'épaisseur des gaines non métalliques	32
10.6 Dimensions des armures	32
10.7 Mesure des diamètres extérieurs	34
10.8 Essai d'allongement à chaud pour les enveloppes isolantes EPR et XLPE et les gaines SE 1	34
10.9 Essai de tenue des enveloppes isolantes et des gaines en PVC à basse température	34
10.10 Essai d'étanchéité longitudinale	34

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
PREFACE	7
Clause	
1. Scope and object	11
SECTION ONE – GENERAL	
2. Definitions	11
2.1 Definitions concerning the cable	11
2.2 Definitions of dimensional values	13
2.3 Definitions concerning the tests	15
SECTION TWO – CONSTRUCTION	
3. Conductors	15
3.1 Material	15
3.2 Metal coating and separator	15
3.3 Class and form	15
4. Insulation	17
4.1 Material	17
4.2 Application of the insulation	17
4.3 Insulation thickness	17
5. Cabling	17
6. Inner covering, fillers and binder	19
6.1 Material	19
6.2 Inner covering thickness	19
7. Protective covering	19
7.1 Constituent elements of protective coverings	19
7.2 Metal braid armour	19
7.3 Metal wire armour	21
7.4 Metal tape armour	21
7.5 Dimensions of the metal armours	23
7.6 Non-metallic sheath	23
7.7 Impregnated textile braid	23
7.8 Bedding for armour	23
7.9 Removal of the protective coverings	25
SECTION THREE – TEST REQUIREMENTS	
8. Test conditions	25
8.1 Ambient temperature	25
8.2 Frequency and waveform of power frequency test voltages	25
9. Routine tests	25
9.1 General	25
9.2 Electrical resistance of conductors	25
9.3 High-voltage test	27
9.4 Measurement of insulation resistance	27
10. Special tests	29
10.1 General	29
10.2 Frequency of special tests	31
10.3 Conductor examination	31
10.4 Measurement of thickness of insulation	31
10.5 Measurement of thickness of non-metallic sheaths (excluding inner coverings)	33
10.6 Dimensions of armourings	33
10.7 Measurement of external diameter	35
10.8 Hot set test for EPR and XLPE insulation and for SE I sheath	35
10.9 Test for the behaviour of PVC insulation and sheaths at low temperature	35
10.10 Watertightness test	35

10.11	Essai du revêtement métallique des fils de cuivre	36
10.12	Essai de galvanisation	36
11.	Essais électriques de type	36
11.1	Généralités	36
11.2	Mesure de la résistance d'isolement	36
11.3	Augmentation de la capacité en courant alternatif après immersion dans l'eau	38
11.4	Essai à haute tension de 4 h	40
12.	Essais de type non électrique	40
12.1	Mesure des épaisseurs de l'enveloppe isolante	40
12.2	Mesure de l'épaisseur des gaines non métalliques (revêtements internes non compris)	42
12.3	Détermination des propriétés mécaniques des enveloppes isolantes avant et après vieillissement	42
12.4	Détermination des propriétés mécaniques des gaines avant et après vieillissement	44
12.5	Essais additionnels de vieillissement sur tronçons de câbles complets (essais de compatibilité)	44
12.6	Perte de masse pour les enveloppes isolantes et les gaines en PVC	46
12.7	Essai de tenue des enveloppes isolantes et des gaines en PVC à température élevée	46
12.8	Essai de tenue des enveloppes isolantes et des gaines en PVC à basse température	46
12.9	Essais de résistance à la fissuration des enveloppes isolantes et des gaines en PVC (essai de chocs thermiques)	46
12.10	Essai de résistance à l'ozone pour les enveloppes isolantes en EPR	48
12.11	Essai d'allongement à chaud pour les enveloppes isolantes EPR et XLPE et les gaines SE 1	48
12.12	Essai d'immersion dans l'huile minérale pour les gaines à base d'élastomère	48
12.13	Essai de résistance à la propagation de la flamme	48
12.14	Essai pour câbles résistant au feu	48
ANNEXE A	- Méthode du calcul fictif pour déterminer les dimensions des revêtements protecteurs	52
ANNEXE B	- Arrondissement des nombres	60
ANNEXE C	- Calcul des valeurs minimales et maximales des dimensions extérieures moyennes des conducteurs et câbles à âmes circulaires en cuivre	62
ANNEXE D	- Procédé pour vérifier l'efficacité de la méthode d'essai de tension au défillement	68
ANNEXE H	- Essai du revêtement métallique des fils de cuivre	72
ANNEXE J	- Essai de galvanisation des fils d'acier	74

10.11	Test of the metal coating of copper wires	37
10.12	Galvanizing test	37
11.	Type tests, electrical	37
11.1	General	37
11.2	Insulation resistance measurement	37
11.3	Increase in a. c. capacitance after immersion in water	39
11.4	High-voltage test for 4 h	41
12.	Type tests, non-electrical	41
12.1	Measurement of thickness of insulation	41
12.2	Measurement of thickness of non-metallic sheaths (excluding inner coverings)	43
12.3	Tests for determining the mechanical properties of insulation before and after ageing	43
12.4	Tests for determining the mechanical properties of sheaths before and after ageing	45
12.5	Additional ageing test on pieces of completed cables (compatibility test)	45
12.6	Loss of mass test on PVC insulation and sheaths	47
12.7	Test for the behaviour of PVC insulation and sheaths at high temperatures (pressure test)	47
12.8	Test for the behaviour of PVC insulation and sheaths at low temperatures	47
12.9	Test for resistance of PVC insulation and sheaths to cracking (heat shock test)	47
12.10	Ozone resistance test for EPR insulation	49
12.11	Hot set test for EPR and XLPE insulation and for SE 1 sheath	49
12.12	Oil immersion test for elastomeric sheaths	49
12.13	Flame retardance test	49
12.14	Test for fireproof or fire-resistant cables	49
APPENDIX A	- The fictitious calculation method for determination of dimensions of protective coverings	53
APPENDIX B	- Rounding of numbers	61
APPENDIX C	- Calculation of the lower and upper limits for the average outer dimensions of cables with circular copper conductors	63
APPENDIX D	- Procedure for checking the efficacy of the spark testing method	69
APPENDIX H	- Test of the metal coating of copper wires	73
APPENDIX J	- Galvanizing test for steel wires	75

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES À BORD DES NAVIRES**350^e partie: Câbles d'énergie à basse tension pour utilisation
à bord des navires****Construction générale et prescriptions d'essai**

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 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 Sous-Comité 18A: Câbles et installations de câbles, du Comité d'Etudes n° 18 de la CEI: Installations électriques des navires et des unités mobiles et fixes en mer.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
18A(BC)69	18A(BC)72

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

Les publications suivantes de la CEI sont citées dans la présente norme:

- Publications n°s 92-351 (1983): Installations électriques à bord des navires.
351^e partie: Matériaux isolants pour câbles de transport d'énergie installés à bord des navires.
- 92-359 (1987): 359^e partie: Matériaux de gainage pour câbles de transport d'énergie et de télécommunications installés à bord des navires.
- 228 (1978): Ames des câbles isolés.
- 331 (1970): Caractéristiques des câbles électriques résistant au feu.
- 332-1 (1979): Essais des câbles électriques soumis au feu.
Première partie: Essai effectué sur un câble vertical.
- 811-1-1 (1985): Méthodes d'essais communes pour les matériaux d'isolement et de gainage des câbles électriques, Première partie: Méthodes d'application générale, Section un – Mesure des épaisseurs et des dimensions extérieures – Détermination des propriétés mécaniques.
- 811-1-2 (1985): Section deux – Méthodes de vieillissement thermique.
- 811-1-4 (1985): Section quatre – Essais à basse température.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTRICAL INSTALLATIONS IN SHIPS**Part 350: Low-voltage shipboard power cables
General construction and test requirements**

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 Sub-Committee 18A: Cables and cable installations, of IEC Technical Committee No. 18: Electrical installations of ships and of mobile and fixed offshore units.

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

Six Months' Rule	Report on Voting
18A(CO)69	18A(CO)72

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

The following IEC publications are quoted in the standard:

Publications Nos. 92-351 (1983): Electrical installations in ships, Part 351: Insulating materials for shipboard power cables.

92-359 (1987): Part 359: Sheathing materials for shipboard power and telecommunication cables.

228 (1978): Conductors of insulated cables.

331 (1970): Fire-resisting characteristics of electric cables.

332-1 (1979): Tests on electric cables under fire conditions,
Part 1: Test on a single vertical insulated wire or cable.

811-1-1 (1985): Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables,
Part 1: Methods for general application, Section One – Measurement of thickness and overall dimensions – Tests for determining the mechanical properties.

811-1-2 (1985): Section Two – Thermal ageing methods.

811-1-4 (1985): Section Four – Tests at low temperature.

- 811-2-1 (1986): Deuxième partie: Méthodes spécifiques pour les mélanges élastomères, Section un – Essai de résistance à l’ozone – Essai d’allongement à chaud – Essai de résistance à l’huile.
- 811-3-1 (1985): Troisième partie: Méthodes spécifiques pour les mélanges PVC, Section un – Essai de pression à température élevée – Essais de résistance à la fissuration.
- 811-3-2 (1985): Section deux: Essai de perte de masse – Essai de stabilité thermique.

Withdrawn

811-2-1 (1986): Part 2: Methods specific to elastomeric compounds, Section One – Ozone resistance test – Hot set test – Mineral oil immersion test.

811-3-1 (1985): Part 3: Methods specific to PVC compounds, Section One – Pressure test at high temperature – Tests for resistance to cracking.

811-3-2 (1985): Section Two – Loss of mass test – Thermal stability test.

Withdrawn

INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES À BORD DES NAVIRES

350^e partie: Câbles d'énergie à basse tension pour utilisation à bord des navires

Construction générale et prescriptions d'essai

1. Domaine d'application et objet

La présente norme spécifie les prescriptions générales pour la construction et les essais des câbles avec âmes de cuivre prévus pour utilisation à bord des navires pour des réseaux de basse tension jusqu'à 0,6/1 kV compris.

Withdrawal