

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**60092-351**

Deuxième édition  
Second edition  
2000-12

---

---

**Installations électriques à bord des navires –**

**Partie 351:**

**Matériaux isolants pour câbles de transport  
d'énergie, de télécommunication et de commande,  
installés à bord des navires et des unités mobiles  
et fixes en mer**

**Electrical installations in ships –**

**Part 351:**

**Insulating materials for shipboard and mobile and  
fixed offshore units, power, telecommunication,  
and control data cables**



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 60092-351:2000

## Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

## Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

## Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique. Des renseignements relatifs à cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- **Site web de la CEI** ([www.iec.ch](http://www.iec.ch))
- **Catalogue des publications de la CEI**

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI ([www.iec.ch/catlg-f.htm](http://www.iec.ch/catlg-f.htm)) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- **IEC Just Published**

Ce résumé des dernières publications parues ([www.iec.ch/JP.htm](http://www.iec.ch/JP.htm)) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- **Service clients**

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: [custserv@iec.ch](mailto:custserv@iec.ch)  
Tél: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00

## Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

## Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

## Further information on IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology. Information relating to this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- **IEC Web Site** ([www.iec.ch](http://www.iec.ch))
- **Catalogue of IEC publications**

The on-line catalogue on the IEC web site ([www.iec.ch/catlg-e.htm](http://www.iec.ch/catlg-e.htm)) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- **IEC Just Published**

This summary of recently issued publications ([www.iec.ch/JP.htm](http://www.iec.ch/JP.htm)) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- **Customer Service Centre**

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: [custserv@iec.ch](mailto:custserv@iec.ch)  
Tel: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00

NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD

CEI  
IEC

60092-351

Deuxième édition  
Second edition  
2000-12

---

---

**Installations électriques à bord des navires –**

**Partie 351:**

**Matériaux isolants pour câbles de transport  
d'énergie, de télécommunication et de commande,  
installés à bord des navires et des unités mobiles  
et fixes en mer**

**Electrical installations in ships –**

**Part 351:**

**Insulating materials for shipboard and mobile and  
fixed offshore units, power, telecommunication,  
and control data cables**

© IEC 2000 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.

International Electrotechnical Commission  
Telefax: +41 22 919 0300

e-mail: [inmail@iec.ch](mailto:inmail@iec.ch)

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland  
IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

P

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

## SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS.....	4
INTRODUCTION.....	8
Articles	
1 Domaine d'application .....	10
2 Références normatives.....	10
3 Matériaux isolants .....	12
3.1 Généralités.....	12
3.2 Caractéristiques électriques.....	14
3.3 Caractéristiques mécaniques.....	16
3.4 Caractéristiques particulières.....	18
Annexe A (normative) Détermination de la dureté des enveloppes isolantes en HEPR et HF HEPR.....	22
Annexe B (normative) Détermination du module d'élasticité de l'enveloppe isolante en HEPR et HF HEPR.....	28
Annexe C (informative) Essai de résistance à l'ozone – Méthode alternative .....	30
Figure A.1 – Essai applicable aux surfaces de grand rayon de courbure.....	24
Figure A.2 – Essai applicable aux surfaces de petit rayon de courbure.....	26
Tableau 1 – Types de mélanges isolants, désignations abrégées et température assignée maximale de l'âme en service normal et en court-circuit.....	12
Tableau 2 – Prescriptions d'essai pour les caractéristiques électriques des mélanges isolants.....	14
Tableau 3 – Prescriptions d'essai pour les caractéristiques mécaniques des mélanges isolants.....	16
Tableau 4 – Prescriptions d'essai pour les caractéristiques particulières des mélanges isolants.....	18

## CONTENTS

	Page
FOREWORD.....	5
INTRODUCTION.....	9
Clause	
1 Scope.....	11
2 Normative references .....	11
3 Insulating materials .....	13
3.1 General .....	13
3.2 Electrical characteristics.....	15
3.3 Mechanical characteristics .....	17
3.4 Particular characteristics .....	19
Annex A (normative) Determination of hardness of HEPR and HF HEPR insulation .....	23
Annex B (normative) Determination of the elastic modulus of HEPR and HF HEPR insulation.....	29
Annex C (informative) Ozone resistance test – Alternative test method.....	31
Figure A.1 – Testing surfaces of large radius of curvature.....	25
Figure A.2 – Testing surfaces of small radius of curvature.....	27
Table 1 – Type of insulating compounds, abbreviated designation and maximum rated conductor temperature during normal operation and short circuit .....	13
Table 2 – Test requirements for electrical characteristics of insulating compounds .....	15
Table 3 – Test requirements for mechanical characteristics of insulating compound .....	17
Table 4 – Test requirements for particular characteristics of insulating compounds.....	19

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES À BORD DES NAVIRES –

#### **Partie 351: Matériaux isolants pour câbles de transport d'énergie, de télécommunication et de commande, installés à bord des navires et des unités mobiles et fixes en mer**

#### AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides, et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60092-351 a été établie par le sous-comité 18A: Câbles et installations de câbles, du comité d'études 18 de la CEI: Installations électriques des navires et des unités mobiles et fixes en mer.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1983, l'amendement 1 (1992) et l'amendement 2 (1997) et constitue une révision technique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
18A/201/FDIS	18A/203/RVD

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 3.

Elle constitue une des parties de la CEI 60092 de la CEI, qui traite des installations électriques à bord des navires et unités mobiles et fixes en mer.

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

## ELECTRICAL INSTALLATIONS IN SHIPS –

**Part 351: Insulating materials for shipboard and mobile and fixed offshore units, power, telecommunication, and control data cables**

## FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organisation for standardisation comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardisation in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organisations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organisation for Standardisation (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organisations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60092-351 has been prepared by subcommittee 18A: Cables and cable installations, of IEC technical committee 18: Electrical installations of ships and of mobile and fixed offshore units.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1983, Amendment 1 (1992) and Amendment 2 (1997), and constitutes a technical revision.

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

FDIS	Report on voting
18A/201/FDIS	18A/203/RVD

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 3.

This standard forms a part of IEC 60092 which deals with electrical installations in ships and mobile and fixed offshore units.

Les annexes A et B font partie intégrante de cette norme.

L'annexe C est donnée uniquement à titre d'information.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2003-06. A cette date, la publication sera

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

Withdrawing

iTech Standards  
(<https://standards.itih.ai>)  
Document Preview

[IEC 60092-351:2000](https://standards.itih.ai/standards/iec/60092-351-2000)

<https://standards.itih.ai/standards/iec/60092-351-2000>



Annexes A and B form an integral part of this standard.

Annex C is for information only.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2003-06. At this date, the publication will be

- reconfirmed;
- withdrawn;
- replaced by a revised edition, or
- amended.

Withdawn

iTech Standards  
(<https://standards.itih.ai>)  
Document Preview

<https://standards.itih.ai/standards/iec/60092-351-2000>

<https://standards.itih.ai/standards/iec/60092-351-2000>

## INTRODUCTION

La CEI 60092 comprend une série de Normes internationales pour les installations électriques à bord des navires et des unités mobiles et fixes en mer, incorporant les règles de bonnes pratiques 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 d'unités mobiles et fixes en mer, et aux organismes compétents.

Withdrawing

iTech Standards  
(<https://standards.iteh.ai>)  
Document Preview

<https://standards.iteh.ai/standards/iec/cees/60-752c-44ac-8813-4f53051a38d3/iec-60092-351-2000>

## INTRODUCTION

IEC 60092 forms a series of International Standards for electrical installations in sea-going ships and fixed and mobile offshore units, 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, mobile and fixed offshore units builders and owners and appropriate organisations.

Withstand

iTech Standards  
(<https://standards.itih.ai>)  
Document Preview

<https://standards.itih.ai/standards/iec/60092-351-2000>

<https://standards.itih.ai/standards/iec/60092-351-2000>

## INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES À BORD DES NAVIRES –

### Partie 351: Matériaux isolants pour câbles de transport d'énergie, de télécommunication, et de commande, installés à bord des navires et des unités mobiles et fixes en mer

#### 1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60092 spécifie les prescriptions d'essai pour les caractéristiques électriques, mécaniques et particulières des matériaux isolants prévus pour être utilisés dans les câbles de transport d'énergie, de télécommunication et de commande, installés à bord des navires et des unités mobiles et fixes en mer.

#### 2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 60092. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 60092 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60502-1, *Câbles d'énergie à isolant extrudé et leurs accessoires pour des tensions assignées de 1 kV ( $U_m = 1,2$  kV) à 30 kV ( $U_m = 36$  kV) – Partie 1: Câbles de tension assignée de 1 kV ( $U_m = 1,2$  kV) et 3 kV ( $U_m = 3,6$  kV)*

CEI 60754-2, *Essai sur les gaz émis lors de la combustion des câbles électriques – Partie 2: Détermination de l'acidité des gaz émis lors de la combustion d'un matériau prélevé sur un câble par mesurage du pH et de la conductivité*

CEI 60811-1-1, *Méthodes d'essais communes pour les matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques – Partie 1: Méthodes d'application générale – Section 1: Mesure des épaisseurs et des dimensions extérieures – Détermination des propriétés mécaniques*

CEI 60811-1-2, *Méthodes d'essais communes pour les matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques – Première partie: Méthodes d'application générale – Section deux: Méthodes de vieillissement thermique*

CEI 60811-1-4, *Méthodes d'essais communes pour les matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques – Première partie: Méthodes d'application générale – Section quatre: Essais à basse température*

CEI 60811-2-1, *Matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques et optiques – Méthodes d'essais communes – Partie 2-1: Méthodes spécifiques pour les mélanges élastomères – Essais relatifs à la résistance à l'ozone, à l'allongement à chaud, et à la résistance à l'huile*