

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

62011-3-1

Première édition
First edition
2003-08

**Matériaux isolants –
Tubes et barres industriels, rigides, moulés,
stratifiés, de sections transversales rectangulaires
ou hexagonales, à base de résines
thermodurcissables, à usages électriques–**

**Partie 3-1:
Spécifications pour matériaux particuliers –
Tubes et barres de sections transversales
rectangulaires ou hexagonales**

**Insulating materials –
Industrial rigid moulded laminated tubes and rods
of rectangular and hexagonal cross-section based
on thermosetting resins for electrical purposes –**

**Part 3-1:
Specifications for individual materials –
Tubes and rods of rectangular and hexagonal
cross-section**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 62011-3-1:2003

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)
- Catalogue des publications de la CEI

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (http://www.iec.ch/searchpub/cur_fut.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 (http://www.iec.ch/online_news/justpub/jp_entry.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
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)
- Catalogue of IEC publications

The on-line catalogue on the IEC web site (http://www.iec.ch/searchpub/cur_fut.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 (http://www.iec.ch/online_news/justpub/jp_entry.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
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

62011-3-1

Première édition
First edition
2003-08

**Matériaux isolants –
Tubes et barres industriels, rigides, moulés,
stratifiés, de sections transversales rectangulaires
ou hexagonales, à base de résines
thermodurcissables, à usages électriques–**

**Partie 3-1:
Spécifications pour matériaux particuliers –
Tubes et barres de sections transversales
rectangulaires ou hexagonales**

**Insulating materials –
Industrial rigid moulded laminated tubes and rods
of rectangular and hexagonal cross-section based
on thermosetting resins for electrical purposes –**

**Part 3-1:
Specifications for individual materials –
Tubes and rods of rectangular and hexagonal
cross-section**

© IEC 2003 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, 3, rue de Varembe, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

L

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

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATÉRIAUX ISOLANTS – TUBES ET BARRES INDUSTRIELS, RIGIDES, MOULÉS, STRATIFIÉS, DE SECTIONS TRANSVERSALES RECTANGULAIRES OU HEXAGONALES, À BASE DE RÉSINES THERMODURCISSABLES, À USAGES ÉLECTRIQUES–

Partie 3-1: Spécifications pour matériaux particuliers – Tubes et barres de sections transversales rectangulaires ou hexagonales

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, des Spécifications techniques, des Rapports techniques et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). 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 de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente, les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI 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 62011-3-1 a été établie par le sous-comité 15C: Spécifications, du comité d'études 15 de la CEI: Matériaux isolants.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
15C/1513/FDIS	15C/1529/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.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**INSULATING MATERIALS –
INDUSTRIAL RIGID MOULDED LAMINATED TUBES AND RODS
OF RECTANGULAR AND HEXAGONAL CROSS-SECTION
BASED ON THERMOSETTING RESINS FOR ELECTRICAL PURPOSES –**

**Part 3-1: Specifications for individual materials –
Tubes and rods of rectangular and hexagonal cross-section**

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). 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 organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of 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 IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 62011-3-1 has been prepared by subcommittee 15C: Specifications, of IEC technical committee 15: Insulating materials.

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

FDIS	Report on voting
15C/1513/FDIS	15C/1529/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.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2005. A cette date, la publication sera:

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2005. At this date, the publication will be

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

INTRODUCTION

La présente partie de la CEI 62011 fait partie d'une série traitant de tubes moulés, industriels, rigides, stratifiés, de sections transversales rectangulaires, et de barres de sections transversales rectangulaires ou hexagonales, à base de résines thermodurcissables, à usages électriques. Les matériaux sont semblables à ceux décrits dans la CEI 61212-1 mais avec une section transversale différente.

Cette série présentée sous le titre général *Matériaux isolants – Tubes et barres industriels, rigides, moulés, stratifiés, de sections transversales rectangulaires ou hexagonales, à base de résines thermodurcissables, à usages électriques*, est composée de trois parties:

Partie 1: Définitions, désignations et exigences générales

Partie 2: Méthodes d'essai

Partie 3: Spécifications pour matériaux particuliers

La CEI 62011-3-1 comprend une des feuilles de spécifications qui composent la Partie 3 comme suit:

Partie 3-1: Tubes et barres de sections transversales rectangulaires ou hexagonales.

INTRODUCTION

This part of IEC 62011 is one of a series which deals with industrial, rigid, moulded, laminated tubes of rectangular cross-section and rods of rectangular and hexagonal cross-section based on thermosetting resins for electrical purposes. The materials are similar to those described in IEC 61212-1, but of different cross-section.

This series, under the general heading *Insulating materials – Industrial, rigid, moulded, laminated tubes and rods of rectangular and hexagonal cross-section based on thermosetting resins for electrical purposes*, consists of three parts:

Part 1: Definitions, designations and general requirements

Part 2: Methods of test

Part 3: Specifications for individual materials

IEC 62011-3-1 contains one of the specification sheets comprising Part 3, as follows:

Part 3-1: Tubes and rods of rectangular and hexagonal cross-section.

MATÉRIAUX ISOLANTS – TUBES ET BARRES INDUSTRIELS, RIGIDES, MOULÉS, STRATIFIÉS, DE SECTIONS TRANSVERSALES RECTANGULAIRES OU HEXAGONALES, À BASE DE RÉSINES THERMODURCISSABLES, À USAGES ÉLECTRIQUES –

Partie 3-1: Spécifications pour matériaux particuliers – Tubes et barres de sections transversales rectangulaires ou hexagonales

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 62011 donne les exigences pour les tubes industriels, rigides, moulés, stratifiés, et les barres de sections transversales rectangulaires ou hexagonales, à base de résines therm durcissables, à usages électriques.

Les applications et les propriétés distinctives sont données dans le Tableau 1.

Les définitions, désignations et abréviations ainsi que les exigences générales concernant les différents types sont données dans la CEI 62011-1.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 62011-1:2002, *Matériaux isolants – Tubes et barres industriels, rigides, moulés, stratifiés, de sections transversales rectangulaires ou hexagonales, à base de résines therm durcissables, à usages électriques – Partie 1: Définitions, désignations et exigences générales*

CEI 62011-2, *Matériaux isolants – Tubes et barres industriels, rigides, moulés, stratifiés, de sections transversales rectangulaires ou hexagonales, à base de résines therm durcissables, à usages électriques – Partie 2: Méthodes d'essai*¹

3 Désignation

Les tubes et barres industrielles, rigides, moulés, stratifiés de sections transversales rectangulaires ou hexagonales doivent être identifiés en utilisant les méthodes de désignation décrites dans la CEI 62011-1. Des exemples de désignation sont donnés ci-après:

- tube moulé rectangulaire IEC 62011-3-1 – abréviation pour la résine – abréviation pour le renfort – numéro de série – dimensions nominales intérieures de la section transversale en mm – épaisseur de paroi en mm – longueur en mm – lettre précisant la finition ;
- ou barre moulée rectangulaire IEC 62011-3-1 – abréviation pour la résine – abréviation pour le renfort – numéro de série – dimensions nominales extérieures de la section transversale en mm – longueur en mm – lettre précisant la finition ;

¹ A publier.

INSULATING MATERIALS – INDUSTRIAL RIGID MOULDED LAMINATED TUBES AND RODS OF RECTANGULAR AND HEXAGONAL CROSS-SECTION BASED ON THERMOSETTING RESINS FOR ELECTRICAL PURPOSES –

Part 3-1: Specifications for individual materials – Tubes and rods of rectangular and hexagonal cross-section

1 Scope

This part of IEC 62011 gives the requirements for industrial, rigid, moulded, laminated tubes and rods of rectangular and hexagonal cross-section based upon thermosetting resins for electrical purposes.

Applications and distinguishing properties are given in Table 1.

Definitions, designations, abbreviations and general requirements for the different types are given in IEC 62011-1

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 62011-1:2002, *Insulating materials – Industrial, rigid, moulded, laminated tubes and rods of rectangular and hexagonal cross-section based on thermosetting resins for electrical purposes – Part 1: Definitions, designations and general requirements*

IEC 62011-2, *Insulating materials – Industrial rigid moulded laminated tubes and rods of rectangular and hexagonal cross-section based on thermosetting resins for electrical purposes – Part 2: Methods of test*¹

3 Designation

The industrial, rigid, moulded, laminated tubes and rods of rectangular and hexagonal cross-section shall be identified using the method of designation described in IEC 62011-1. Examples of designation are as follows:

- rectangular moulded tube IEC 62011-3-1 – resin abbreviation – reinforcement abbreviation – serial number – nominal internal cross-section dimensions in mm – wall thickness in mm – length in mm – letter denoting finish; or
- rectangular moulded rod, IEC 62011-3-1 – resin abbreviation – reinforcement abbreviation – serial number – nominal external cross-sectional dimensions in mm – length in mm – letter denoting finish; or

¹ To be published.

- ou barre moulée hexagonale IEC 62011-3-1 – abréviation pour la résine – abréviation pour le renfort – numéro de série – distance nominale entre faces opposées de la section hexagonale régulière en mm – longueur en mm – lettre précisant la finition.

EXEMPLES

- Tube moulé rectangulaire IEC 62011-3-1 – PF CC 51 – 25 × 35 × 6 × 1 000 – A
- Barre moulée rectangulaire IEC 62011-3-1 – PF CC 61 – 30 × 20 × 1000 – B
- Barre moulée hexagonale IEC 62011-3-1 – PF CC 71 – 15 × 1 000 – B

Tableau 1 – Types de tubes ou de barres industriels, rigides, moulés, stratifiés, de sections transversales rectangulaires ou hexagonales, à base de résines phénolique et époxyde

Résine	Renfort	Numéros de série	Applications et caractéristiques distinctives ^a
PF	CC	51, 61, 71	Applications mécaniques et électriques. Bonnes caractéristiques d'usinage (tissu fin ^b)
PF	CC	52, 62, 72	Similaires aux types PF CC 51, 61 et 71 (tissu grossier ^b)
PF	CC	53, 63, 73	Produit d'utilisation générale, similaire aux types PF CC 52, 62 et 72, mais avec des propriétés mécaniques et électriques moindres (tissu grossier ^b)
PF	CC	54, 64, 74	Similaires aux types PF CC 52, 62 et 72 (tissu très grossier ^b)
PF	CC	65, 75	Similaires aux types PF CC 64 et 74 mais avec des propriétés électriques moindres
PF	CP	51, 61, 71	Applications électriques et mécaniques. Bonnes propriétés électriques pour une exposition à une humidité relative normale
PF	CP	62, 72	Similaires aux types PF CP 61 et 71, mais avec des propriétés électriques moindres
PF	GC	51	Bonnes propriétés électriques et excellentes propriétés mécaniques
EP	CC	51, 61, 71	Applications mécaniques, électriques et électroniques. Bonne résistance au cheminement (tissu fin ^b)
EP	GC	51	Excellentes propriétés électriques et mécaniques

^a A partir des descriptions données dans le Tableau 1, il convient de ne pas conclure que les tubes ou les barres de n'importe quel type particulier sont nécessairement inadaptés aux applications autres que celles indiquées pour ce type, ni que des tubes ou des barres particuliers sont adaptés à toutes les applications contenues dans les descriptions très larges qui ont été données.

^b Le nombre de fils composants la chaîne et la trame de ces tissus correspond habituellement, mais pas nécessairement, aux indications suivantes :

Tissu fin	>30 fils / cm
Tissu grossier	De 18 fils à 30 fils / cm
Tissu très grossier	<18 fils / cm

Ces valeurs sont uniquement données pour information. Il convient de ne pas les considérer comme des exigences de spécifications. En général, les matériaux ayant un tissu plus fin ont de meilleures caractéristiques d'usinabilité.

4 Exigences

Outre les exigences générales données dans la CEI 62011-1, les barres et les tubes industriels, rigides, moulés, stratifiés doivent satisfaire aussi aux exigences dimensionnelles indiquées dans les Tableaux 2 à 5 appropriés, ainsi qu'aux autres exigences indiquées dans les Tableaux 6 à 8.

- hexagonal moulded rod. IEC 62011-3-1 – resin abbreviation – reinforcement abbreviation – serial number – nominal distance between opposing faces of the regular hexagon in mm – length in mm – letter denoting finish.

EXAMPLES

- Rectangular moulded tube IEC 62011-3-1 – PF CC 51 – 25 × 35 × 6 × 1 000 – A
- Rectangular moulded rod IEC 62011-3-1 – PF CC 61 – 30 × 20 × 1 000 – B
- Hexagonal moulded rod IEC 62011-3-1 – PF CC 71 – 15 × 1 000 – B

Table 1 – Types of industrial, rigid, moulded, laminated tubes or rods of rectangular and hexagonal cross-section based on phenolic and epoxy resins

Resin	Reinforcement	Serial numbers	Applications and distinguishing characteristics ^a
PF	CC	51, 61, 71	Mechanical and electrical applications. Good machining characteristics (fine weave ^b)
PF	CC	52, 62, 72	Similar to types PF CC 51, 61 and 71 (coarse weave ^b)
PF	CC	53, 63, 73	A general-purpose grade, similar to types PF CC 52, 62 and 72, but with inferior mechanical and electrical properties (coarse weave ^b)
PF	CC	54, 64, 74	Similar to types PF CC 52, 62 and 72 (very coarse weave ^b)
PF	CC	65, 75	Similar to types PF CC 64 and 74, but with inferior electrical properties
PF	CP	51, 61, 71	Electrical and mechanical applications. Good electrical properties when exposed to normal relative humidity
PF	CP	62, 72	Similar to types PF CP 61 and 71, but with inferior electrical properties
PF	GC	51	Good electrical and excellent mechanical properties
EP	CC	51, 61, 71	Mechanical, electrical and electronic applications. Good track resistance (fine weave ^b)
EP	GC	51	Excellent electrical and mechanical properties

^a It should not be inferred from the descriptions given in Table 1 that moulded tubes or rods of any particular type are necessarily unsuitable for applications other than those listed for that type, or that specific tubes or rods will be suitable for all applications within the wide descriptions given.

^b The number of threads contained in the warp and weft of these woven cloths fall usually, but not necessarily, into the following ranges:

Fine weave	>30 threads/cm
Coarse weave	18 to 30 threads/cm
Very coarse weave	<18 threads/cm

These values are given for information only. They should not be considered as specification requirements. In general, the finer weave materials have better machining characteristics.

4 Requirements

In addition to the general requirements given in IEC 62011-1, industrial, rigid, moulded, laminated rods and tubes shall also comply with the dimensional requirements given in Tables 2 to 5, as appropriate, and with the other requirements given in Tables 6 to 8.

Tableau 2 – Tolérances sur les dimensions extérieures des tubes ou barres moulés rectangulaires, lorsqu'elles sont mesurées conformément à la CEI 62011-2, 4.1

Dimensions mm		Tubes rectangulaires	Tubes rectangulaires	Barres rectangulaires	Barres rectangulaires
		PF CP 51 PF CC 51 EP CC 51	PF CC 52 PF CC 53 PF CC 54 PF GC 51 EP GC 51	PF CP 61 PF CP 62 PF CC 61 EP CC 61	PF CC 62 PF CC 63 PF CC 64 PF CC 65
Supérieure à	Inférieure ou égale à	Tolérance ± mm	Tolérance ± mm	Tolérance ± mm	Tolérance ± mm
1,5	3,0	0,25	0,30	0,13	0,15
3,0	6,0	0,25	0,30	0,13	0,15
6,0	12	0,25	0,30	0,13	0,15
12	25	0,25	0,30	0,13	0,15
25	50	0,25	0,30	0,25	0,30
50	75	0,40	0,50	0,40	0,50
75	100	0,50	0,60	0,50	0,60
100	125	0,60	0,70	–	–
125		0,70	0,80	–	–

Tableau 3 – Tolérances sur les dimensions intérieures des tubes moulés rectangulaires, lorsqu'elles sont mesurées conformément à la CEI 62011-2, 4.2

Dimensions des tubes rectangulaires mm		Tous types mm
Supérieure à	Inférieure ou égale à	
–	50	+0,25 0
50	75	+0,30 0
75	100	+0,35 0

Table 4 – Tolérances sur l'épaisseur de paroi des tubes moulés rectangulaires lorsqu'elle est mesurée conformément à la CEI 62011-2, 4.3

Epaisseur de paroi nominale mm		Types EP CC 51 PF CP 51 PF CC 51	Types PF CC 52, PF CC 53 PF CC 54, PF GC 51 EP GC 51
Supérieure à	Inférieure ou égale à	Tolérance ± mm	Tolérance ± mm
1,5	3,0	0,45	0,65
3,0	6,0	0,60	0,90
6,0	12,0	1,0	1,3
12,0	25,0	1,3	2,0
25,0		2,0	2,8

Table 2 – Tolerances on external dimensions of rectangular moulded tubes or rods when measured in accordance with IEC 62011-2, 4.1

Dimensions mm		Rectangular tubes	Rectangular tubes	Rectangular rods	Rectangular rods
		PF CP 51 PF CC 51 EP CC 51	PF CC 52 PF CC 53 PF CC 54 PF GC 51 EP GC 51	PF CP 61 PF CP 62 PF CC 61 EP CC 61	PF CC 62 PF CC 63 PF CC 64 PF CC 65
Over	Up to and including	Tolerance ± mm	Tolerance ± mm	Tolerance ± mm	Tolerance ± mm
1,5	3,0	0,25	0,30	0,13	0,15
3,0	6,0	0,25	0,30	0,13	0,15
6,0	12	0,25	0,30	0,13	0,15
12	25	0,25	0,30	0,13	0,15
25	50	0,25	0,30	0,25	0,30
50	75	0,40	0,50	0,40	0,50
75	100	0,50	0,60	0,50	0,60
100	125	0,60	0,70	–	–
125		0,70	0,80	–	–

Table 3 – Tolerances on internal dimensions of rectangular moulded tubes when measured in accordance with IEC 62011-2, 4.2

Rectangular tube dimensions mm		All types mm
Over	Up to and including	
–	50	+0,25 0
50	75	+0,30 0
75	100	+0,35 0

Table 4 – Tolerances on wall thickness of rectangular moulded tube when measured in accordance with IEC 62011-2, 4.3

Nominal wall thickness mm		Types EP CC 51 PF CP 51 PF CC 51	Types PF CC 52, PF CC 53 PF CC 54, PF GC 51 EP GC 51
Over	Up to and including	Tolerance ± mm	Tolerance ± mm
1,5	3,0	0,45	0,65
3,0	6,0	0,60	0,90
6,0	12,0	1,0	1,3
12,0	25,0	1,3	2,0
25,0		2,0	2,8

Tableau 5 – Tolérances sur la distance nominale entre faces opposées d'une barre moulée hexagonale lorsqu'elle est mesurée conformément à la CEI 62011-2, 4.1

Distance entre faces opposées mm	Barres hexagonales, tous types
	Tolérance ± mm
≤ 30	0,25

Table 5 – Tolerances on nominal distance between opposing faces of hexagonal moulded rods when measured in accordance with IEC 62011-2, 4.1

Distance between opposing faces mm	Hexagonal rods, all types
	Tolerance $\pm$ mm
≤ 30	0,25

Tableau 6 – Exigences pour les tubes rectangulaires moulés

Propriété	Méthode d'essai de la CEI 62011-2 Paragraphe	Maximum ou minimum	Unités	Type							
				PF CP 51	PF CC 51	PF CC 52	PF CC 53	PF CC 54	PF GC 51	EP CC 51	EP GC 51
Résistance à la compression dans le sens axial	5.2	Minimum	MPa	100	100	100	100	100	120	125	175
Tension de claquage parallèlement aux couches dans l'huile à 90 °C	6.1	Minimum	kV	20	–	–	–	–	15	25	40
Rigidité diélectrique perpendiculairement aux couches dans l'huile à 90 °C	6.2	Minimum	KV/mm	Voir le Tableau 8							
Résistance d'isolement après 24 h d'immersion dans l'eau	6.3	Minimum	MΩ	10	5	1	5	0,3	50	25	200
Absorption d'eau après 24 h d'immersion	7.1	Maximum	mg/cm ²	4	6	10	7	10	5	5	25
Masse volumique	7.2	–	g/cm ³	(1,2 – 1,4)	(1,2 – 1,4)	(1,2 – 1,4)	(1,2 – 1,4)	(1,2 – 1,4)	(1,7 – 1,9)	(1,2 – 1,4)	(1,7 – 1,9)

NOTE 1 Un tiret signifie qu'il n'y a pas d'exigence.

NOTE 2 Les chiffres entre parenthèses () sont donnés pour information et ne sont pas des exigences concernant cette spécification.

Table 6 – Requirements for rectangular moulded tubes

Property	Test method IEC 62011-2 Subclause	Maximum or minimum	Unit	Type							
				PF CP 51	PF CC 51	PF CC 52	PF CC 53	PF CC 54	PF GC 51	EP CC 51	EP GC 51
Axial compressive strength	5.2	Minimum	MPa	100	100	100	100	100	120	125	175
Breakdown voltage parallel to laminations in oil at 90 °C	6.1	Minimum	kV	20	-	-	-	-	15	25	40
Electric strength perpendicular to laminations in oil at 90 °C	6.2	Minimum	kV/mm	See Table 8							
Insulation resistance after 24 h immersion in water	6.3	Minimum	MΩ	10	5	1	5	0,3	50	25	200
Water absorption after 24 h immersion	7.1	Maximum	mg/cm²	4	6	10	7	10	5	5	25
Density	7.2	–	g/cm³	(1,2 – 1,4)	(1,2 – 1,4)	(1,2 – 1,4)	(1,2 – 1,4)	(1,2 – 1,4)	(1,7 – 1,9)	(1,2 – 1,4)	(1,7 – 1,9)

NOTE 1 A dash signifies there is no requirement.

NOTE 2 Figures in parenthesis () are given for information purposes and are not mandatory requirements of this specification.

Tableau 7 – Exigences pour les barres moulées rectangulaires ou hexagonales

Propriété	Méthode d'essai de la CEI 62011-2 Paragraphe	Maximum ou minimum	Unités	Type							
				PF CP 61 PF CP 71	PF CP 62 PF CP 72	PF CC 61 PF CC 71	PF CC 62 PF CC 72	PF CC 63 PF CC 73	PF CC 64 PF CC 74	PF CC 65 PF CC 75	EP CC 61 EP CC 71
Résistance à la flexion	5.1	Minimum	MPa	120	110	125	120	90	70	90	125
Tension de claquage parallèlement aux couches, dans l'huile à 90 °C	6.1	Minimum	kV	13	10	5	2	1	2	1	30
Résistance d'isolement après 24 h d'immersion dans l'eau	6.3	Minimum	MΩ	75	30	5	0,5	0,5	0,5	0,3	50
Absorption d'eau après 24 h d'immersion	7.1	Maximum	mg/cm ²	3	5	5	6	8	6	8	2
Masse volumique	7.2	–	g/cm ³	(1,2 – 1,4)	(1,2 – 1,4)	(1,2 – 1,4)	(1,2 – 1,4)	(1,2 – 1,4)	(1,2 – 1,4)	(1,2 – 1,4)	(1,2 – 1,4)

NOTE Les chiffres entre parenthèses () sont donnés pour information et ne sont pas des exigences concernant cette spécification.

Table 7 – Requirements for rectangular and hexagonal moulded rods

Property	Test method IEC 62011-2 Subclause	Maximum or Minimum	Unit	Type							
				PF CP 61 PF CP 71	PF CP 62 PF CP 72	PF CC 61 PF CC 71	PF CC 62 PF CC 72	PF CC 63 PF CC 73	PF CC 64 PF CC 74	PF CC 65 PF CC 75	EP CC 61 EP CC 71
Flexural strength	5.1	Minimum	MPa	120	110	125	120	90	70	90	125
Breakdown voltage parallel to laminations in oil at 90 °C	6.1	Minimum	kV	13	10	5	2	1	2	1	30
Insulation resistance after 24 h immersion in water	6.3	Minimum	MΩ	75	30	5	0,5	0,5	0,5	0,3	50
Water absorption after 24 h immersion in water	7.1	Maximum	mg/ cm²	3	5	5	6	8	6	8	2
Density	7.2	–	g/cm³	(1,2 – 1,4)	(1,2 – 1,4)	(1,2 – 1,4)	(1,2 – 1,4)	(1,2 – 1,4)	(1,2 – 1,4)	(1,2 – 1,4)	(1,2 – 1,4)

NOTE Figures in parenthesis () are given for information purposes and are not mandatory requirements of this specification.

Tableau 8 – Exigences de rigidité diélectrique perpendiculairement à l'axe, dans l'huile à 90 °C, pour les tubes moulés rectangulaires

Epaisseur de paroi mm		PF CP 51 EP CC 51	Tous les autres types
Supérieure à	Inférieure ou égale à		
–	1,5	2,9 kV/mm	–
1,5	1,8	2,7 kV/mm	–
1,8	2,0	2,6 kV/mm	–
2,0	2,5	2,4 kV/mm	–
2,5	3,0	2,3 kV/mm	–
NOTE Un tiret «–» signifie qu'il n'y a pas d'exigence.			

Table 8 – Requirements for electric strength for rectangular moulded tubes, perpendicular to laminations in oil at 90 °C

Wall thickness mm		PF CP 51 EP CC 51	All other types
Over	Up to and including		
–	1,5	2,9 kV/mm	–
1,5	1,8	2,7 kV/mm	–
1,8	2,0	2,6 kV/mm	–
2,0	2,5	2,4 kV/mm	–
2,5	3,0	2,3 kV/mm	–
NOTE A dash “–” signifies there is no requirement.			



Standards Survey

The IEC would like to offer you the best quality standards possible. To make sure that we continue to meet your needs, your feedback is essential. Would you please take a minute to answer the questions overleaf and fax them to us at +41 22 919 03 00 or mail them to the address below. Thank you!

Customer Service Centre (CSC)

International Electrotechnical Commission

3, rue de Varembe
1211 Genève 20
Switzerland

or

Fax to: **IEC/CSC** at +41 22 919 03 00

Thank you for your contribution to the standards-making process.

A Prioritaire

Nicht frankieren
Ne pas affranchir



Non affrancare
No stamp required

RÉPONSE PAYÉE

SUISSE

Customer Service Centre (CSC)
International Electrotechnical Commission
3, rue de Varembe
1211 GENEVA 20
Switzerland



Q1 Please report on **ONE STANDARD** and **ONE STANDARD ONLY**. Enter the exact number of the standard: (e.g. 60601-1-1)

.....

Q2 Please tell us in what capacity(ies) you bought the standard (tick all that apply). I am the/a:

- purchasing agent ☐
 librarian ☐
 researcher ☐
 design engineer ☐
 safety engineer ☐
 testing engineer ☐
 marketing specialist ☐
 other.....

Q3 I work for/in/as a:
(tick all that apply)

- manufacturing ☐
 consultant ☐
 government ☐
 test/certification facility ☐
 public utility ☐
 education ☐
 military ☐
 other.....

Q4 This standard will be used for:
(tick all that apply)

- general reference ☐
 product research ☐
 product design/development ☐
 specifications ☐
 tenders ☐
 quality assessment ☐
 certification ☐
 technical documentation ☐
 thesis ☐
 manufacturing ☐
 other.....

Q5 This standard meets my needs:
(tick one)

- not at all ☐
 nearly ☐
 fairly well ☐
 exactly ☐

Q6 If you ticked NOT AT ALL in Question 5 the reason is: (tick all that apply)

- standard is out of date ☐
 standard is incomplete ☐
 standard is too academic ☐
 standard is too superficial ☐
 title is misleading ☐
 I made the wrong choice ☐
 other

Q7 Please assess the standard in the following categories, using the numbers:

- (1) unacceptable,
 (2) below average,
 (3) average,
 (4) above average,
 (5) exceptional,
 (6) not applicable

- timeliness.....
 quality of writing.....
 technical contents.....
 logic of arrangement of contents
 tables, charts, graphs, figures.....
 other

Q8 I read/use the: (tick one)

- French text only ☐
 English text only ☐
 both English and French texts ☐

Q9 Please share any comment on any aspect of the IEC that you would like us to know:

.....





Enquête sur les normes

La CEI ambitionne de vous offrir les meilleures normes possibles. Pour nous assurer que nous continuons à répondre à votre attente, nous avons besoin de quelques renseignements de votre part. Nous vous demandons simplement de consacrer un instant pour répondre au questionnaire ci-après et de nous le retourner par fax au +41 22 919 03 00 ou par courrier à l'adresse ci-dessous. Merci !

Centre du Service Clientèle (CSC)

Commission Electrotechnique Internationale

3, rue de Varembé

1211 Genève 20

Suisse

ou

Télécopie: **CEI/CSC** +41 22 919 03 00

Nous vous remercions de la contribution que vous voudrez bien apporter ainsi à la Normalisation Internationale.

A Prioritaire

Nicht frankieren
Ne pas affranchir



Non affrancare
No stamp required

RÉPONSE PAYÉE

SUISSE

Centre du Service Clientèle (CSC)

Commission Electrotechnique Internationale

3, rue de Varembé

1211 GENÈVE 20

Suisse



Q1 Veuillez ne mentionner qu'**UNE SEULE NORME** et indiquer son numéro exact:
(ex. 60601-1-1)
.....

Q2 En tant qu'acheteur de cette norme, quelle est votre fonction?
(cochez tout ce qui convient)
Je suis le/un:

- agent d'un service d'achat ☐
bibliothécaire ☐
chercheur ☐
ingénieur concepteur ☐
ingénieur sécurité ☐
ingénieur d'essais ☐
spécialiste en marketing ☐
autre(s).....

Q3 Je travaille:
(cochez tout ce qui convient)

- dans l'industrie ☐
comme consultant ☐
pour un gouvernement ☐
pour un organisme d'essais/
certification ☐
dans un service public ☐
dans l'enseignement ☐
comme militaire ☐
autre(s).....

Q4 Cette norme sera utilisée pour/comme
(cochez tout ce qui convient)

- ouvrage de référence ☐
une recherche de produit ☐
une étude/développement de produit ☐
des spécifications ☐
des soumissions ☐
une évaluation de la qualité ☐
une certification ☐
une documentation technique ☐
une thèse ☐
la fabrication ☐
autre(s).....

Q5 Cette norme répond-elle à vos besoins:
(une seule réponse)

- pas du tout ☐
à peu près ☐
assez bien ☐
parfaitement ☐

Q6 Si vous avez répondu PAS DU TOUT à Q5, c'est pour la/les raison(s) suivantes:
(cochez tout ce qui convient)

- la norme a besoin d'être révisée ☐
la norme est incomplète ☐
la norme est trop théorique ☐
la norme est trop superficielle ☐
le titre est équivoque ☐
je n'ai pas fait le bon choix ☐
autre(s)

Q7 Veuillez évaluer chacun des critères ci-dessous en utilisant les chiffres
(1) inacceptable,
(2) au-dessous de la moyenne,
(3) moyen,
(4) au-dessus de la moyenne,
(5) exceptionnel,
(6) sans objet

- publication en temps opportun
qualité de la rédaction.....
contenu technique
disposition logique du contenu
tableaux, diagrammes, graphiques,
figures
autre(s)

Q8 Je lis/utilise: (une seule réponse)

- uniquement le texte français ☐
uniquement le texte anglais ☐
les textes anglais et français ☐

Q9 Veuillez nous faire part de vos observations éventuelles sur la CEI:

.....
.....
.....
.....
.....
.....



ISBN 2-8318-7168-9



ICS 29.035.20
