

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

62011-1

Première édition
First edition
2002-05

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

**Partie 1:
Définitions, désignations et exigences générales**

**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**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 62011-1:2002

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 (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) 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 (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) 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**

62011-1

Première édition
First edition
2002-05

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

**Partie 1:
Définitions, désignations et exigences générales**

**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 2002 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 Varembé, 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

K

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 1: Définitions, désignations et exigences générales

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 62011-1 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/1351/FDIS	15C/1367/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.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2004. A cette date, la publication sera:

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

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 1: Definitions, designations and general requirements**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the 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, 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 organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The 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 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 62011-1 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/1351/FDIS	15C/1367/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.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2004. 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 et 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 constituée de trois parties:

Partie 1: Définitions, désignations et exigences générales

Partie 2: Méthodes d'essai

Partie 3: Spécifications pour matériaux particuliers

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62011-1:2002

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62011-1:2002

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

Partie 1: Définitions, désignations et exigences générales

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 62011 contient les définitions, les désignations les concernant, et les exigences générales à satisfaire par les tubes, rigides, moulés, stratifiés, de sections transversales rectangulaires et les barres de sections transversales rectangulaires et hexagonales.

Les pièces moulées sont fabriquées en utilisant comme liants des résines phénoliques ou époxydes. Les matériaux de renfort suivants sont utilisés: papier cellulosique, tissu de coton ou tissu de verre.

Cette norme concerne à la fois les barres et les tubes de couleur naturelle et ceux contenant des matières colorantes ou d'autres additifs.

Les matériaux conformes à cette norme satisfont à des niveaux établis de performance. Cependant, il convient que le choix d'un matériau, par un utilisateur, pour une application spécifique, soit fondé sur les exigences réelles nécessaires pour une performance adéquate de cette application, et non fondé sur cette seule norme.

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).

ISO 472:1999, *Plastiques – Vocabulaire*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 62011, les définitions suivantes, fondées sur celles indiquées dans l'ISO 472 s'appliquent.

3.1

tube stratifié, moulé, rectangulaire (s'applique aux thermodurcis)

tube formé par enroulement de couches de matériau imprégnées sur un mandrin, durcissement de l'ensemble dans un moule approprié de forme carrée ou rectangulaire par la chaleur et sous pression, puis extraction du mandrin

NOTE Le mandrin et le moule sont choisis pour donner un tube moulé aux dimensions requises. Le moulage fini peut être fourni à l'état brut de moulage ou usiné à des dimensions particulières.

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

1 Scope

This part of IEC 62011 contains the definitions and designations related to, and the general requirements to be fulfilled by, industrial, rigid, moulded, laminated tubes of rectangular cross-section and rods of rectangular and hexagonal cross-section.

The moulded sections are manufactured using either phenolic or epoxy resins as the binder and using the following reinforcements: cellulosic paper, cotton cloth or glass cloth.

This standard covers both rods and tubes of natural colour and those containing colouring matter or other additives.

Materials which conform to this standard meet established levels of performance. However, the selection of a material by a user for a specific application should be based on the actual requirements necessary for adequate performance in that application and not based on this standard alone.

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.

ISO 472:1999, *Plastics – Vocabulary*

3 Definitions

For the purpose of this part of IEC 62011, the following definitions, which are based upon those given in ISO 472, apply.

3.1

rectangular, moulded, laminated tube (as applied to thermosets)

tube formed by wrapping impregnated layers of material on a mandrel, curing the assembly in an appropriate square or rectangular mould under heat and pressure, and then removing the mandrel

NOTE The mandrel and the mould are chosen to give a moulded tube of the required dimensions. The finished moulding may be supplied in the 'as moulded' state or machined to specific dimensions.

3.2

barre moulée, stratifiée rectangulaire ou hexagonale (s'applique aux thermodurcis)

barre formée par enroulement de couches de matériau imprégnées sur un mandrin, extraction du mandrin et durcissement dans un moule de forme rectangulaire ou hexagonale aux géométries requises

NOTE Le moulage fini peut être livré à l'état brut de moulage ou usiné à des dimensions particulières. La section transversale de la barre a la forme d'un hexagone régulier ou d'un rectangle (y compris la forme carrée).

3.3

résine phénolique

terme générique pour une classe de résines obtenues par polycondensation de phénol et de ses dérivés, avec des aldéhydes

3.4

résine époxyde

résine synthétique contenant des groupes époxydes et formulée pour permettre la réticulation

3.5

section transversale

forme ou profil de barre ou de tube moulé observé perpendiculairement à sa plus grande longueur

NOTE Les dimensions de la section transversale d'une barre rectangulaire sont les distances entre les deux faces opposées de la section transversale, et la distance entre les plats d'une barre hexagonale est la distance séparant les deux faces opposées de la section transversale en forme d'hexagone régulier.

4 Désignations et abréviations

4.1 Désignations

4.1.1 Les types particuliers sont désignés par:

- une abréviation composée de deux lettres indiquant la résine;
- une deuxième abréviation composée de deux lettres, indiquant le matériau de renfort;
- un numéro de série de deux chiffres, le premier chiffre indiquant la forme du produit
 - 5 indiquant un tube moulé rectangulaire,
 - 6 indiquant une barre moulée rectangulaire, et
 - 7 indiquant une barre moulée hexagonale;
- le deuxième chiffre distingue plusieurs sous-types d'un même type.

NOTE Les abréviations sont données en 4.2.

4.1.2 La désignation complète des tubes ou barres moulés est indiquée par

- la description: tube moulé rectangulaire, barre moulée rectangulaire, ou barre moulée hexagonale,
- le numéro de la norme CEI: IEC 62011-3-1, par exemple,
- la désignation du type particulier conformément à 4.1.1,
- les dimensions nominales du tube: dimensions intérieures (mm) × épaisseur de paroi (mm) × longueur (mm), ou
- les dimensions nominales de la barre rectangulaire: dimensions de la section transversale (mm) × longueur (mm), ou
- les dimensions nominales de la barre hexagonale: distance entre les plats (mm) × longueur (mm),

3.2

rectangular or hexagonal moulded, laminated rod (as applied to thermosets)

rod formed by wrapping impregnated layers of material on a mandrel, removing the mandrel and curing in a rectangular or hexagonal mould of the required geometry

NOTE The finished moulding may be supplied in the 'as moulded' state or machined to specific dimensions. The cross-section in the rod is of the form of a rectangle (includes square section) or a regular hexagon.

3.3

phenolic resin

generic term for a class of resins made by the polycondensation of phenol, and derivatives, with aldehydes

3.4

epoxy resin

synthetic resin containing epoxide groups, formulated to enable cross-linking

3.5

cross-section

shape or profile of the moulded rod or tube when this is cut at right angles to its length

NOTE The dimensions of the cross-section of a rectangular rod are the distances between opposite faces of the cross-section and the distance between flats of a hexagonal rod is the distance between two opposite faces of the regular hexagonal cross-section.

4 Designations and abbreviations

4.1 Designations

4.1.1 Individual types are designated by:

- a two-letter abbreviation denoting the resin;
- a second two-letter abbreviation denoting the reinforcement;
- a serial number of two digits, the first digit denotes the form of the product
 - 5 indicating rectangular moulded tube,
 - 6 indicating rectangular moulded rod, and
 - 7 indicating hexagonal moulded rod;
- the second digit distinguishes between sub-grades of the same type.

NOTE The abbreviations are given in 4.2.

4.1.2 The complete designation of the moulded tube or rod is denoted by

- description: rectangular moulded tube, rectangular moulded rod or hexagonal moulded rod,
- the number of the IEC standard, e.g. IEC 62011-3-1,
- the designation of the individual type according to 4.1.1,
- the nominal dimensions of the tube: internal dimensions (mm) × wall thickness (mm) × length (mm), or
- the nominal dimensions of the rectangular rod: dimensions of the cross-section (mm) × length (mm), or

- une lettre désignant la finition des surfaces extérieures du tube
 - « A » désignant l'état brut de fabrication,
 - « B » désignant l'état usiné.

Exemple 1:

- Tube moulé rectangulaire
en tissu fin de coton avec
une résine époxyde IEC 62011-3-1 – EP CC 51 – 25 × 35 × 6 × 1 000 – A

Exemple 2:

- Barre moulée rectangulaire
en tissu grossier de coton avec
une résine phénolique IEC 62011-3-1 – PF CC 62 – 30 × 20 × 1 000 – B

Exemple 3:

- Barre moulée hexagonale
en tissu fin de coton avec
une résine phénolique IEC 62011-3-1 – PF CC 71 – 15 × 1 000 – B

4.2 Abréviations

Résine

Epoxyde (époxy)

Phénolique

Abréviation

EP

PF

Renforts

Papier cellulosique

Tissu de coton

Tissu de verre

Abréviation

CP

CC

GC

Il est possible, si nécessaire, d'utiliser le code pour abréger la description.

- the nominal dimensions of the hexagonal rod: distance between flats (mm) × length (mm),
- a letter designating the finish on the outer surfaces of the tube
 - "A" designating 'as produced',
 - "B" designating machined finish.

Example 1:

- Rectangular moulded tube of fine weave cotton with epoxy resin IEC 62011-3-1 – EP CC 51 – 25 × 35 × 6 × 1 000 – A

Example 2:

- Rectangular moulded rod of coarse weave cotton with phenolic resin IEC 62011-3-1 – PF CC 62 – 30 × 20 × 1 000 – B

Example 3:

- Hexagonal moulded rod of fine weave cotton with phenolic resin IEC 62011-3-1 – PF CC 71 – 15 × 1 000 – B

4.2 Abbreviations

Resin

Epoxy (epoxide)

Phenolic

Abbreviation

EP

PF

Reinforcements

Cellulose paper

Woven cotton cloth

Glass cloth

Abbreviation

CP

CC

GC

The code may be used to abbreviate the description where necessary.

Tableau 1 – Types de tubes industriels, rigides, moulés, stratifiés, de section transversale rectangulaire et de barres de sections transversales rectangulaires et hexagonales

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

^a Il convient de ne pas déduire des descriptions données dans le tableau 1, que les tubes ou les barres moulés d'un type particulier quelconque sont nécessairement inadaptés pour des applications autres que celles indiquées pour ce type, ni que des tubes ou barres particuliers sont adaptés à toutes les applications contenues dans les descriptions très larges qui sont données.

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

- tissage fin : plus de 30 fils par centimètre;
- tissage grossier : de 18 fils à 30 fils par centimètre;
- tissage très grossier : moins de 18 fils par centimètre.

Ces valeurs sont uniquement données pour information. Elles n'ont pas à être considérées comme des prescriptions de spécifications. En général, les matériaux ayant un tissage plus fin ont de meilleures caractéristiques d'usinabilité.

5 Exigences générales – Apparence

Tous les matériaux appartenant à une quelconque livraison doivent avoir des propriétés contenues dans les limites de cette spécification.

Les barres rectangulaires ou hexagonales moulées et les tubes rectangulaires moulés doivent être livrés soit bruts de fabrication soit avec des faces usinées. Des craquelures se produisent plus vraisemblablement dans des sections transversales plus épaisses, typiquement pour des barres ayant des sections transversales supérieures à 20 mm, ou pour des tubes dont l'épaisseur de paroi est supérieure à 10 mm, ou pour lesquels le rapport entre l'épaisseur de paroi et les dimensions intérieures est supérieur à 0,4. Tous les tubes et les barres doivent être livrés avec leurs extrémités lisses et mises à l'équerre. Ils doivent être dépourvus de trous, vides ou fissures ouvertes.

NOTE 1 De fines fissures dues aux contraintes constituent une caractéristique inhérente à certains types et à certaines dimensions de tubes et de barres, particulièrement à base de papier. De telles fissures se produisent plus vraisemblablement dans les sections transversales plus épaisses, typiquement pour les barres et les tubes de 20 mm² ou plus ayant une épaisseur de paroi supérieure à 10 mm ou ceux pour lesquels le rapport entre l'épaisseur de paroi et la distance intérieure sur plats est supérieure à 0,4.

NOTE 2 Une certaine concentration de résine est autorisée au niveau du plan de joint et au centre des barres.

NOTE 3 Les tubes et les barres peuvent être livrés avec un verni de finition en fonction de l'accord entre le client et le fournisseur.

Table 1 – Types of industrial, rigid, moulded, laminated tubes of rectangular cross-section and rods of rectangular and hexagonal cross section

Resin	Reinforcement	Serial numbers	Application and distinguishing characteristics ^a
EP	CC	51, 61 and 71	Mechanical, electrical and electronic applications. Good resistance to tracking. Fine weave ^b
PF	CC	51, 61 and 71	Mechanical and electrical applications. Fine weave ^b . Good machining characteristics
PF	CC	52, 62 and 72	Similar to types PF CC 51, 61 and 71, but of coarse weave ^b
PF	CC	53, 63 and 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 and 74	Similar to types PF CC 52, 62 and 72, but with very coarse weave ^b
PF	CC	65 and 75	Similar to types PF CC 64 and 74 but with inferior electrical properties
PF	CP	51, 61 and 71	Electrical and mechanical applications. Good electrical properties when exposed to normal relative humidity
PF	CP	62 and 72	Similar to types PF CP 61 and 71, but with inferior electrical properties
PF	GC	51	Good electrical and excellent mechanical properties
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 in warp and weft of these woven cloths fall usually, but not necessarily, into the following ranges:

- fine weave : more than 30 threads per centimetre;
- coarse weave : 18 to 30 threads per centimetre;
- very coarse weave : less than 18 threads per centimetre.

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

5 General requirements – Appearance

All material in any one consignment shall have properties within the limits of this specification.

Rectangular or hexagonal moulded rods and rectangular moulded tubes shall be supplied in either the "as produced" condition or with a machined surface finish. Cracks are more likely to occur in thicker cross-sections, typically for rods with cross-sectional dimensions exceeding 20 mm, or for tubes with a wall thickness exceeding 10 mm or where the ratio of the wall thickness to the internal dimensions exceed 0,4. All tubes and rods shall be supplied with their ends smooth and trimmed square. They shall be free from voids, holes and open cracks

NOTE 1 Fine stress cracks are an inherent feature of certain types and sizes of tubes and rods, particularly with a paper base. Such cracks are more likely to occur in thicker cross-sections, typically 20 mm² or greater for rods and tubes with a wall thickness exceeding 10 mm or where the ratio of the wall thickness to the smaller internal measurement between flats exceeds 0,4.

NOTE 2 Some resin concentration is permissible in the region of the mould lines and at the centre of rods.

NOTE 3 Tubes and rods may be supplied with a varnish finish by agreement between the supplier and purchaser.

6 Dimensions

6.1 Il convient que la section transversale et l'épaisseur de paroi nominales d'un tube moulé rectangulaire soit l'une des dimensions préférentielles données dans le tableau 2.

6.2 Il convient que la section transversale nominale d'une barre moulée rectangulaire soit l'une des sections transversales préférentielles données dans le tableau 3.

6.3 Il convient que la distance nominale entre les plats opposés d'une barre moulée hexagonale soit l'une des dimensions transversales préférentielles données dans le tableau 4.

6.4 La longueur des tubes et barres fait l'objet d'un accord entre le fournisseur et le client.

Tableau 2 – Sections transversales et épaisseurs de paroi des tubes moulés rectangulaires

Type de tube	Gamme des sections transversales internes nominales mm		Longueur nominale préférentielle des parties internes, tous types mm	Epaisseur de paroi minimale mm
	Minimum	Maximum		
PF CP 51	5 × 5	70 × 70	5, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65 ou 70	1,6
PF CC 51	5 × 5	70 × 70		1,6
PF CC 52	5 × 5	70 × 70		1,6
PF CC 53	10 × 10	70 × 70		1,6
PF CC 54	5 × 5	70 × 70		1,6
EP CC 51	10 × 10	70 × 70		1,6
PF GC 51	12 × 12	70 × 70		2,5
EP GC 51	12 × 12	70 × 70		2,5

Tableau 3 – Sections transversales des barres moulées rectangulaires

Type de barre	Gamme des sections transversales nominales mm		Longueurs nominales préférentielles des côtés tous types mm
	Minimum	Maximum	
PF CP 61	5 × 5	40 × 90	5, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85 ou 90
PF CP 62	5 × 5	40 × 90	
PF CC 61	5 × 5	75 × 90	
PF CC 62	5 × 5	75 × 90	
PF CC 63	5 × 5	75 × 90	
PF CC 64	10 × 10	75 × 90	
PF CC 65	5 × 5	75 × 90	
EP CC 61	10 × 10	75 × 90	

6 Dimensions

6.1 The nominal cross-section and wall thickness of a rectangular moulded tube should be from one of the preferred sizes given in table 2.

6.2 The nominal cross-section of a rectangular moulded rod should be from one of the preferred cross-sections given in table 3.

6.3 The nominal distance between opposing flats of hexagonal moulded rod should be from one of the preferred cross sizes given in table 4.

6.4 The length of the rod or tube is subject to agreement between purchaser and supplier.

Table 2 – Cross-sections and wall thickness of rectangular moulded tubes

Type of tube	Range of nominal internal cross-section mm		Preferred nominal internal side lengths, all types mm	Minimum wall thickness mm
	Minimum	Maximum		
PF CP 51	5 × 5	70 × 70	5, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65 or 70	1,6
PF CC 51	5 × 5	70 × 70		1,6
PF CC 52	5 × 5	70 × 70		1,6
PF CC 53	10 × 10	70 × 70		1,6
PF CC 54	5 × 5	70 × 70		1,6
EP CC 51	10 × 10	70 × 70		1,6
PF GC 51	12 × 12	70 × 70		2,5
EP GC 51	12 × 12	70 × 70		2,5

Table 3 – Cross-sections of rectangular moulded rods

Type of rod	Range of nominal cross section mm		Preferred nominal side lengths, all types mm
	Minimum	Maximum	
PF CP 61	5 × 5	40 × 90	5, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85 or 90
PF CP 62	5 × 5	40 × 90	
PF CC 61	5 × 5	75 × 90	
PF CC 62	5 × 5	75 × 90	
PF CC 63	5 × 5	75 × 90	
PF CC 64	10 × 10	75 × 90	
PF CC 65	5 × 5	75 × 90	
EP CC 61	10 × 10	75 × 90	