

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60893-1

Première édition
First edition
1987-03

**Spécification pour les stratifiés industriels
rigides en planches à base de résines
thermodurcissables à usages électriques**

Première partie:
Définitions, désignations et prescriptions générales

**Specification for industrial rigid laminated sheets
based on thermosetting resins
for electrical purposes**

Part 1:
Definitions, designations and general requirements



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60893-1: 1987

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications 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.

Validité de la présente publication

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 la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. 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.

Validity of this publication

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 the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

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 to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates (On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60893-1

Première édition
First edition
1987-03

**Spécification pour les stratifiés industriels
rigides en planches à base de résines
thermodurcissables à usages électriques**

Première partie:
Définitions, désignations et prescriptions générales

**Specification for industrial rigid laminated sheets
based on thermosetting resins
for electrical purposes**

Part 1:
Definitions, designations and general requirements

© IEC 1987 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

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

E

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

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**SPÉCIFICATION POUR LES STRATIFIÉS INDUSTRIELS RIGIDES EN PLANCHES
À BASE DE RÉSINES THERMODURCISSABLES À USAGES ÉLECTRIQUES**

Première partie: Définitions, désignations et prescriptions générales

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 4) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand il est déclaré qu'un matériel est conforme à l'une de ses recommandations.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Sous-Comité 15C: Spécifications, du Comité d'Etudes n° 15 de la CEI: Matériaux isolants.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
15C(BC)195	15C(BC)211

Pour de plus amples renseignements, consulter le rapport de vote mentionné dans le tableau ci-dessus.

Les publications suivantes sont citées dans la présente norme:

Normes ISO 473-1979: Plastiques – Vocabulaire.

1642-1979: Plastiques – Stratifiés industriels en planches à base de résines thermodurcissables – Spécification.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SPECIFICATION FOR INDUSTRIAL RIGID LAMINATED SHEETS BASED
ON THERMOSETTING RESINS FOR ELECTRICAL PURPOSES****Part 1: Definitions, designations and general requirements**

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.
- 4) The IEC has not laid down any procedure concerning marking as an indication of approval and has no responsibility when an item of equipment is declared to comply with one of its recommendations.

PREFACE

This standard has been prepared by Sub-Committee 15C: Specifications, of IEC Technical Committee No. 15: Insulating Materials.

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

Six Months' Rule	Report on Voting
15C(CO)195	15C(CO)211

Further information can be found in the Report on Voting indicated in the table above.

The following publications are quoted in this standard:

ISO Standards 472 (1979): Plastics – Vocabulary.

1642 (1979): Plastics – Industrial laminated sheets based on thermosetting resins – Specification.

SPÉCIFICATION POUR LES STRATIFIÉS INDUSTRIELS RIGIDES EN PLANCHES À BASE DE RÉSINES THERMODURCISSABLES À USAGES ÉLECTRIQUES

Première partie: Définitions, désignations et prescriptions générales

INTRODUCTION

La présente norme fait partie d'une série qui traite des stratifiés industriels à usages électriques.

Dans la mesure où les considérations techniques le permettent, la présente norme tient compte des stratifiés analogues à la Norme ISO 1642: Plastiques – Stratifiés industriels en planches à base de résines thermodurcissables – Spécification.

Cette série comprend trois parties décrivant:

1. Définitions, désignations et prescriptions générales.
2. Méthodes d'essai.
3. Spécifications pour les matériaux particuliers.

1. Domaine d'application

La présente partie de la norme contient les définitions applicables aux planches de stratifiés industriels à usages électriques fabriquées avec l'une des résines suivantes comme liant: résine phénolique, polyester non saturé, polyimide, époxyde, mélamine et silicone. Cette partie comporte aussi les prescriptions générales que doivent remplir ces planches de stratifiés. Les matériaux de renfort suivants peuvent être utilisés, seuls ou combinés: papier d'amiante, tissé d'amiante, papier de cellulose, tissé de coton, tissé de verre, tressé de verre, mat de verre, tissé de polyester et placages de bois.

2. Définitions

Dans le cadre de cette norme, les définitions suivantes, issues de la Norme ISO 472, sont applicables.

2.1 *Stratifiés en planches*

Stratifiés industriels en planches à base de résines thermodurcissables composés de couches superposées de papier, tissu, feuillets ou feutre (mat), ou de placages de bois qui ont été entièrement imprégnés de résine thermodurcissables ou polymérisable et agglomérés sous pression, avec ou sans chauffage, pour former une seule pièce. D'autres constituants, des matières colorantes, par exemple, peuvent être incorporés.

2.2 *Résine phénolique*

Nom générique d'une classe de résines produites par polycondensation du phénol, de ses homologues et/ou de ses dérivés avec des aldéhydes ou des cétones.

2.3 *Résine de polyester (non saturée)*

Polymère dans lequel le motif structural répété dans la chaîne est du type ester et qui est réticulé par polymérisation à doubles liaisons.

SPECIFICATION FOR INDUSTRIAL RIGID LAMINATED SHEETS BASED ON THERMOSETTING RESINS FOR ELECTRICAL PURPOSES

Part 1: Definitions, designations and general requirements

INTRODUCTION

This standard is one of a series which deals with industrial laminates for electrical purposes.

As far as technical considerations permit, this standard takes into account those laminates similar to ISO Standard 1642.

The series has three parts describing:

1. Definitions, designations and general requirements.
2. Methods of test.
3. Specification for individual materials.

1. Scope

This part of the standard contains the definitions related to, and the general requirements to be fulfilled by industrial laminated sheets for electrical purposes, made with any of the following resins as the binder: phenolic, unsaturated polyester, polyimide, epoxide (epoxy), melamine and silicone. This part also contains the general requirements to be fulfilled by industrial laminated sheets. The following reinforcements may be used either singly or in combination; asbestos paper, asbestos cloth, cellulosic paper, cotton cloth, glass cloth, glass roving, glass mat, polyester cloth and wood veneers.

2. Definitions

For the purpose of this standard, the following definitions based on ISO Standard 472 are applicable.

2.1 Laminated sheets

Industrial laminated sheets based on thermosetting resins consist of superimposed layers of paper, cloth, felt (mat) or wood veneers that have been substantially impregnated with thermosetting or curable resin and bonded together under pressure, with or without heat, to form a single piece. Other constituents, for example colouring matter, may be incorporated.

2.2 Phenolic resin

Generic term for a class of resins made by the polycondensation of phenol, its homologues and/or derivatives, with aldehydes or ketones.

2.3 Polyester resin (unsaturated)

A polymer in which the repeated structural unit in the chain is of the ester type and which is cross-linked through polymerization of double bonds.

2.4 Résine époxyde

Résine synthétique contenant des groupes époxydes et capable de réticulation.

2.5 Résine mélamine

Résine aminique produite par polycondensation de la mélamine avec le formaldéhyde ou un composé susceptible de provoquer des ponts méthylènes.

2.6 Résine de silicone

Résine dans laquelle la chaîne polymérique principale se compose d'une alternance d'atomes de silicium et d'oxygène, avec des groupes latéraux carbonés, capable de réticulation.

2.7 Résine polyimide

Résine synthétique obtenue par polycondensation d'amines et d'acides polyfonctionnels.

3. Désignation

Les planches faisant l'objet de cette spécification sont classées en deux groupes de types, qui diffèrent par la résine et le matériau de renfort utilisés pour leurs propriétés distinctives. Les types particuliers sont désignés par :

- une abréviation de deux lettres indiquant la résine ;
- une seconde abréviation de deux lettres, indiquant le matériau de renfort ;
- un numéro de série.

Le numéro de série représente l'utilisation ou les propriétés essentielles du stratifié ; il commence au numéro 201. Exemple de désignation : Stratifiés industriels rigides en planches de PF CP 201 d'une épaisseur de 10 mm, d'une largeur de 500 mm et d'une longueur de 1000 mm.
- Planche CEI XXX-PF CP 201, 10 × 500 × 1000.

Types de résine :

PF Phénol-formaldéhyde
UP Polyester (non saturé)
EP Epoxyde
MF Mélamine-formaldéhyde
SI Silicone
PI Polyimide

Types de matériaux de renfort :

AM Feutre (mat) d'amiante *
AP Papier d'amiante *
AC Tissé d'amiante *
CP Papier de cellulose
CC Tissé de coton
WV Placage de bois
GC Tissé de verre
GM Mat de verre
PC Tissé de fibres de polyester
CR Renfort composite **

Ce code peut être utilisé pour abréger la description si nécessaire.

Note. - Les combinaisons de résines et de matériaux de renfort qui constituent les types de stratifiés font l'objet du tableau I de la feuille 1, de la troisième partie.

4. Prescriptions générales

Tous les matériaux d'une même livraison doivent présenter, en tout point des planches, des propriétés comprises dans les limites fixées par la présente spécification.

* Il convient de noter que, dans certains pays, l'utilisation d'amiante est réglementée légalement.

** La désignation CR (renfort composite) est utilisée pour les stratifiés qui comportent plus d'un matériau de renfort (par exemple EP-CR-211). La composition réelle est donnée dans la feuille appropriée de la troisième partie.

2.4 Epoxide (Epoxy) resin

Synthetic resin containing epoxide groups and capable of cross-linking.

2.5 Melamine resin

An amino resin made by polycondensation of melamine with formaldehyde or a compound that is capable of providing methylene bridges.

2.6 Silicone resin

Resin in which the main polymer chain consists of alternating silicon and oxygen atoms, with side groups containing carbon and capable of cross-linking.

2.7 Polyimide resin

Synthetic resin obtained by polycondensation of polyfunctional amines and acids.

3. Designation

The sheets covered by this specification are classified into two type groups which differ in the resin and reinforcement employed in the distinguishing properties. Individual types are designated by:

- a two-letter abbreviation denoting the resin;
- a second two-letter abbreviation, denoting the reinforcement;
- a serial number.

The serial number represents the use or essential properties of the laminate and begins at 201. Example of designation: Sheet of industrial rigid laminated sheet of PF CP 201 with a thickness of 10 mm, 500 mm wide, 1000 mm long. - Sheet IEC XXX-PF CP 201, 10 × 500 × 1000.

Types of resin:

PF Phenol-formaldehyde
UP Polyester (unsaturated)
EP Epoxide (epoxy)
MF Melamine-formaldehyde
SI Silicone
PI Polyimide

Types of reinforcement:

AM Asbestos felt (mat) *
AP Asbestos paper *
AC Asbestos cloth *
CP Cellulosic paper
CC Woven cotton cloth
WV Wood veneers
GC Woven glass cloth
GM Glass mat
PC Polyester fibre cloth
CR Composite reinforcement **

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

Note. - Table I of Sheet 1 of Part 3 details combinations of resins and reinforcements which constitute types covered by this standard.

4. General requirements

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

* It should be noted that in some countries the use of asbestos is controlled by legislation.

** Designation CR (composite reinforcement) is used for those laminates containing more than one type of reinforcement (e.g. EP-CR-211). The actual composition is given in the appropriate sheet in Part 3.

4.1 Aspect

Les stratifiés doivent être exempts de poches, d'ondulations et de criques, ainsi que, de manière raisonnable, d'autres défauts tels, par exemple, que rayures, creux et décoloration. Une petite quantité de taches est admissible.

Les essais de planéité sont donnés dans la deuxième partie et les exigences à ce propos dans la troisième partie.

5. Epaisseur

L'épaisseur nominale devra être choisie dans les épaisseurs préférentielles du tableau I. En tout point de la planche, l'écart par rapport à l'épaisseur nominale ne doit pas dépasser la valeur donnée dans la troisième partie.

6. Conditions de fourniture

Le matériau doit être placé dans un emballage qui assure sa protection adéquate pendant le transport, les manutentions et l'emménagement.

Le type, l'épaisseur nominale et la désignation CEI des matériaux, ainsi que le nombre de planches doivent être clairement inscrits à l'extérieur de chaque emballage.

Lorsque différents types de planches sont contenus dans le même emballage, les renseignements requis peuvent être inscrits sur une notice l'accompagnant.

Le marquage éventuel des planches individuelles doit suivre les dispositions du contrat d'achat.

Lorsque le marquage est effectué au moyen d'un tampon, l'encre utilisée doit être électriquement neutre et résistante à l'huile.

TABLEAU I

Épaisseurs nominales préférentielles

Type de stratifié	Épaisseurs nominales préférentielles (mm)
Tous types	0,4, 0,5, 0,6, 0,8, 1,0, 1,2, 1,6, 2,0, 2,5, 3,0 4,0, 5,0, 6,0, 8,0, 10,0, 12,0, 14,0, 16,0, 20,0 25,0, 30,0, 35,0, 40,0, 45,0, 50,0, 60,0, 70,0, 80,0 90,0, 100,0

4.1 Appearance

The laminates shall be free from blisters, wrinkles and cracks and reasonably free from other defects, for example scratches, dents and discoloration. A small amount of mottle is permissible.

Tests for flatness are given in Part 2 and requirements for flatness are given in Part 3.

5. Thickness

The nominal thickness should be one of the preferred thicknesses given in Table I. The deviation from the preferred thickness of a sheet at any point shall not exceed the appropriate value specified in Part 3.

6. Conditions of supply

The material should be supplied in a packing which ensures adequate protection during transport, handling and storage.

The type, nominal thickness and IEC designation of the material, and the number of sheets or the weight shall be clearly marked on the outside of each package.

Where different types of sheets are contained in the same package the required information may be on a note accompanying the package.

Any marking on individual sheets shall be as specified in the purchase contract.

Where marking is carried out with a stamp, the stamping ink used shall be electrically neutral and oil resistant.

TABLE I

Preferred nominal thickness

Type of laminated sheet	Preferred nominal thickness (mm)
All types	0.4, 0.5, 0.6, 0.8, 1.0, 1.2, 1.6, 2.0, 2.5, 3.0 4.0, 5.0, 6.0, 8.0, 10.0, 12.0, 14.0, 16.0, 20.0 25.0, 30.0, 35.0, 40.0, 45.0, 50.0, 60.0, 70.0, 80.0 90.0, 100.0