

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60893-2

Deuxième édition
Second edition
2003-06

**Stratifiés industriels rigides en planches
à base de résines thermodurcissables
à usages électriques –**

**Partie 2:
Méthodes d'essai**

**Industrial rigid laminated sheets
based on thermosetting resins
for electrical purposes –**

**Part 2:
Methods of test**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60893-2:2003

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**

60893-2

Deuxième édition
Second edition
2003-06

**Stratifiés industriels rigides en planches
à base de résines thermodurcissables
à usages électriques –**

**Partie 2:
Méthodes d'essai**

**Industrial rigid laminated sheets
based on thermosetting resins
for electrical purposes –**

**Part 2:
Methods of test**

© 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 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

V

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	8
1 Domaine d'application.....	10
2 Références normatives	10
3 Conditionnement des éprouvettes	12
4 Dimensions.....	12
4.1 Epaisseur	12
4.2 Planéité	14
5 Essais mécaniques	14
5.1 Résistance à la flexion.....	14
5.2 Module d'élasticité en flexion.....	16
5.3 Résistance à la compression	16
5.4 Résistance au choc	18
5.5 Résistance au cisaillement parallèlement au plan de la stratification.....	20
5.6 Résistance à la traction	20
6 Essais électriques.....	22
6.1 Rigidité diélectrique et tension de claquage.....	22
6.2 Permittivité et facteur de dissipation	24
6.3 Résistance d'isolement après immersion dans l'eau.....	44
6.4 Indices de résistance et de tenue au cheminement.....	46
6.5 Résistance au cheminement et à l'érosion	46
7 Essais thermiques	48
7.1 Endurance thermique.....	48
7.2 Inflammabilité	48
8 Autres essais.....	48
8.1 Masse volumique.....	48
8.2 Absorption d'eau.....	50
Annexe A (informative) Modes de représentation de la capacité.....	62
Annexe B (informative) Valeurs de permittivité connues des liquides.....	64
Bibliographie	66
Figure 1a – Eprouvette pour l'essai de résistance au choc Charpy	52
Figure 1b – Eprouvette pour l'essai de résistance au choc Izod.....	52
Figure 2 – Dispositif d'essai de résistance au cisaillement parallèle	54
Figure 3 – Exemple de système d'électrodes pour la méthode A	56
Figure 4 – Exemple de système d'électrodes pour la méthode B	58
Figure 5 – Exemple de système d'électrodes pour la méthode C	60
Figure A.1 – Equivalence des représentations série et parallèle d'un condensateur	62
Tableau 1 – Séquence employée pour les mesures de routine	40

CONTENTS

FOREWORD	5
INTRODUCTION	9
1 Scope	11
2 Normative references	11
3 Conditioning of test specimens	13
4 Dimensions	13
4.1 Thickness	13
4.2 Flatness	15
5 Mechanical tests	15
5.1 Flexural strength	15
5.2 Modulus of elasticity in flexure	17
5.3 Compressive strength	17
5.4 Impact strength	19
5.5 Shear strength parallel to laminations	21
5.6 Tensile strength	21
6 Electrical tests	23
6.1 Electric strength and breakdown voltage	23
6.2 Permittivity and dissipation factor	25
6.3 Insulation resistance after immersion in water	45
6.4 Comparative and proof tracking indices	47
6.5 Tracking and erosion resistance	47
7 Thermal tests	49
7.1 Thermal endurance	49
7.2 Flammability	49
8 Other tests	49
8.1 Density	49
8.2 Water absorption	51
Annex A (informative) Modes of representation	63
Annex B (informative) Liquids of known permittivity values	65
Bibliography	67
Figure 1a – Test specimen for Charpy impact strength test	53
Figure 1b – Test specimen for Izod impact strength test	53
Figure 2 – Device for testing parallel shearing strength	55
Figure 3 – Example of electrode system for method A	57
Figure 4 – Example of electrode system for method B	59
Figure 5 – Example of electrode system for method C	61
Figure A.1 – Equivalent parallel and series representation of a capacitor	63
Table 1 – Sequence employed for routine measurements	41

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

STRATIFIÉS INDUSTRIELS RIGIDES EN PLANCHES À BASE DE RÉSINES THERMODURCISSABLES À USAGES ÉLECTRIQUES –

Partie 2: Méthodes d'essai

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 recommandation de la CEI et la norme nationale 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 60893-2 a été établie par le sous-comité 15C: Spécifications, du comité d'études 15 de la CEI: Matériaux isolants.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1992 dont elle constitue une révision technique.

Les modifications majeures effectuées au cours de la révision de la série de la CEI 60893 ont été les suivantes:

- a) de nouveaux matériaux ont été introduits;
- b) des modifications ont été faites aux prescriptions pour les propriétés de certains types existants;
- c) des modifications ont été faites aux prescriptions pour les propriétés de certains types existants;
- d) pour chaque type, les valeurs n'étant pas des spécifications ont été déplacées dans un nouveau document de la Partie 4 de la CEI 60893.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**INDUSTRIAL RIGID LAMINATED SHEETS
BASED ON THERMOSETTING RESINS
FOR ELECTRICAL PURPOSES –****Part 2: Methods of test**

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. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60893-2 has been prepared by subcommittee 15C: Specifications, of IEC technical committee 15: Insulating materials.

This second edition cancels and replaces the first edition, published in 1992, and constitutes a technical revision.

The major changes during the revision of series of the IEC 60893 were the following:

- a) new material types have been included;
- b) changes have been made to the property requirements of some existing types;
- c) a new method for testing permittivity and dissipation factor has been added;
- d) all non-specification data for each type has been moved to a new Part 4 of IEC 60893.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
15C/1488/FDIS	15C/1514/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 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.

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

FDIS	Report on voting
15C/1488/FDIS	15C/1514/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 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.