

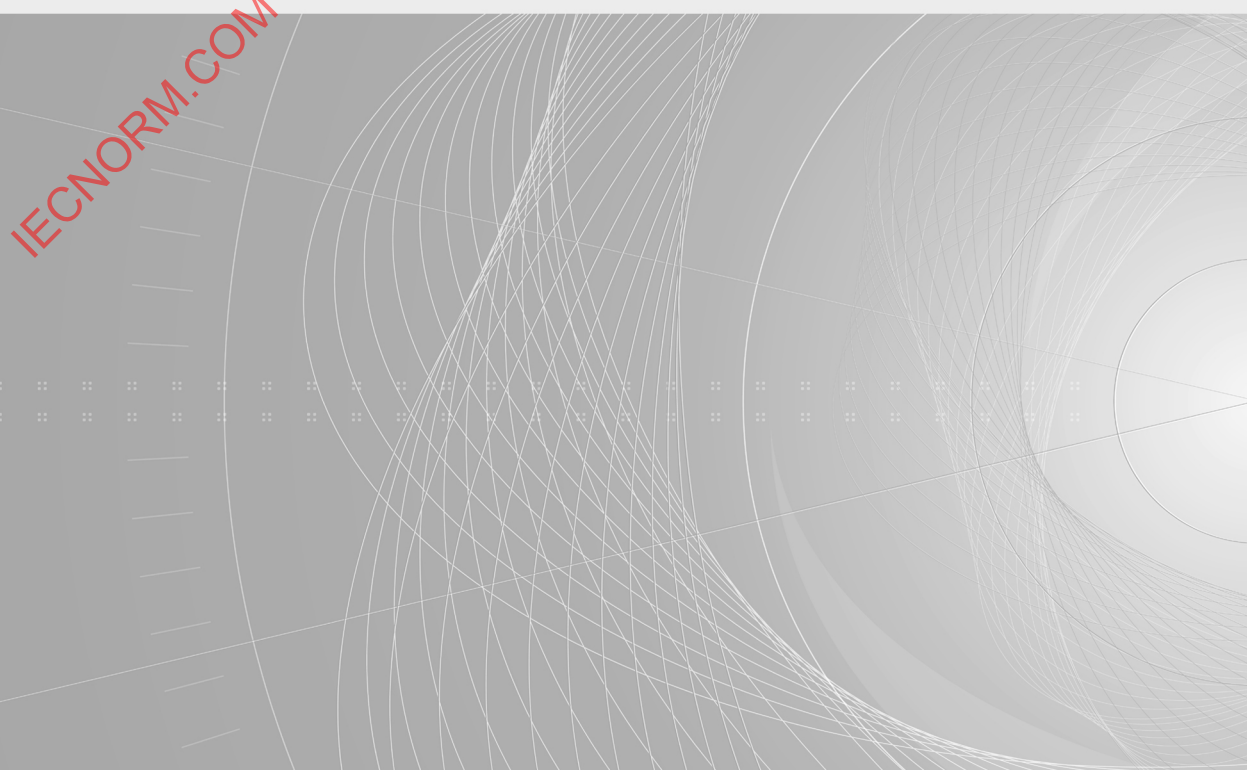
INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

AMENDMENT 1 AMENDEMENT 1

**Insulating materials – Industrial rigid laminated sheets based on thermosetting resins for electrical purposes –
Part 3-2: Specifications for individual materials – Requirements for rigid laminated sheets based on epoxy resins**

**Matériaux isolants – Stratifiés industriels rigides en planches à base de résines thermodurcissables à usages électriques –
Partie 3-2: Spécifications pour matériaux particuliers – Prescriptions pour stratifiés rigides en planches à base de résine époxyde**





THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2011 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, 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 either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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 la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub

The IEC on-line Catalogue enables you to search by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details twice a month all new publications released. Available on-line and also by email.

- Electropedia: www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary online.

- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

Email: csc@iec.ch

Tel.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.

- Electropedia: www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International en ligne.

- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: csc@iec.ch

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

AMENDMENT 1
AMENDEMENT 1

**Insulating materials – Industrial rigid laminated sheets based on thermosetting resins for electrical purposes –
Part 3-2: Specifications for individual materials – Requirements for rigid laminated sheets based on epoxy resins**

**Matériaux isolants – Stratifiés industriels rigides en planches à base de résines thermodurcissables à usages électriques –
Partie 3-2: Spécifications pour matériaux particuliers – Prescriptions pour stratifiés rigides en planches à base de résine époxyde**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

J

ICS 29.035.01

ISBN 978-2-88912-529-6

FOREWORD

This amendment 1 of IEC 60893-3-2 has been prepared by IEC technical committee 15: Solid electrical insulating materials.

This amendment introduces new/improved limits of CHARPY impact strength and IZOD impact strength for all types of rigid laminated sheets based on epoxy resins and new/improved limits of breakdown voltage to all EP GC types and a new/improved limit of flexural strength for the EP PC 301 and a new limit of proof tracking index for the EP GC 306 type. This amendment also introduces new types of rigid laminated sheets based on epoxy resins.

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

CDV	Report on voting
15/505/CDV	15/632/RVC
15/540/CDV	15/592A/RVC

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the reports 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 the stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

2 Normative references

Add the following references to the existing list:

IEC 61249-2-21:2003, *Materials for printed boards and other interconnecting structures – Part 2-21: Reinforced base materials, clad and unclad - Non-halogenated epoxide woven E-glass reinforced laminated sheets of defined flammability (vertical burning test), copper-clad*

IEC 61189-2:2006, *Test methods for electrical materials, printed boards and other interconnection structures and assemblies – Part 2: Test methods for materials for interconnection structures*

Table 1 – Types of industrial rigid laminated sheets based on epoxy resins

Below type designation EP GC 308, add the following new designations:

EP	GC	309	Similar to EP GC 201, but with defined mechanical strength at elevated temperature
		310	Similar to EP GC 202, but with halogen free compound
		311	Similar to EP GC 204, but with halogen free compound

Below Table 1, add the following text to the notes:

The definition of halogen free epoxy laminated sheet is given in IEC 61249-2-21:2003:

The maximum total halogens contained in the resin plus reinforcement matrix no greater than 1500 ppm with a maximum chlorine content of 900 ppm and maximum bromine content of 900 ppm. The test method for determination of the halogen content is given in IEC 61189-2:2006.

Table 2 – Tolerances on thickness

In the heading of the 4th column (EP GC), add 309, 310, 311.

Replace the existing Table 5 with the following new Table 5:

Table 5 – Property requirements

Property	Test method in IEC 60893-2 Subclause	Unit	Minimum or Maximum	Nominal thickness of sheet to which test is applicable mm	Type							Remarks	
					EP CC 301	EP CP 201	EP GC 201	EP GC 202	EP GC 203	EP GC 204	EP GC 205		EP GC 306
Flexural strength	5.1	MPa	Minimum	≥1,5	135	110	340	340	340 ^a	340 ^a	340 ^a	340 ^a	a Flexural strength measured at 150 °C ± 3 K after 1 h at 150 °C ± 3 K not to be less than 50 % of the specified value
Charpy impact strength or Izod impact strength parallel to laminations	5.4.2 or 5.4.3	kJ/m ²	Minimum	≥5	6	--	42	42	50	70	50	50	Conformance with the requirements for either the Charpy or Izod test constitutes, in this respect, conformance with this specification.
Electric strength at 90 °C in oil perpendicular to laminations	6.1.	kV/mm	Minimum	≤3	See Table 6								
Breakdown voltage at 90 °C in oil parallel to laminations	6.1	kV	Minimum	>3	35	35	45	45	45	45	45	45	
Insulation resistance after immersion in water	6.3	MΩ	Minimum	All	1×10 ³	1×10 ⁴	5×10 ⁴	5×10 ⁴	5×10 ⁴	1×10 ⁴	5×10 ⁴	5×10 ⁴	
Proof tracking index	6.4	–	Minimum	–	–	–	–	–	–	–	–	500	
Thermal endurance (TI)	7.1	–	Minimum	≥3	–	–	–	–	–	–	–	–	
Flammability	7.2	Cate- gory	–	3	–	V-0	–	V-0	–	V-0	–	–	The small-scale laboratory test used in this standard for assigning a flammability category is primarily for monitoring consistency of production of laminates. The results so obtained should not in any circumstances be considered as an overall indication of the potential fire hazards presented by these laminates under actual conditions of use.
Water absorption	8.2	mg	Maximum	All	See Table 7								

NOTE A dash "–" indicates that there is no requirement for this grade.

NOTE A dash “–” indicates that there is no requirement for this grade.

Table 5 (continued)

Property	Test method in IEC 60893-2 Subclause	Unit	Maximum or Minimum	Nominal thickness of sheet to which test is applicable mm	Type								Remarks	
					EP GC 307	EP GC 308	EP GM 201	EP GM 202	EP GM 203	EP GM 204	EP GM 305	EP GM 306		EP PC 301
Flexural strength	5.1	MPa	Minimum	≥1,5	340 a	340 a	320	320	320 a	320 a	320 a	320 a	140	a Flexural strength measured at 150 °C ± 3 K after 1 h at 150 °C ± 3 K not to be less than 50 % of the specified value
Charpy impact strength or Izod impact strength parallel to laminations	5.4.2 or 5.4.3	kJ/m ²	Minimum	≥5	70	50	50	50	50	50	50	50	55	Conformance with the requirement for either Charpy or Izod test constitutes conformance with the specification in this respect.
Electric strength at 90 °C in oil perpendicular to laminations	6.1	kV/mm	Minimum	≤3	See Table 6									
Breakdown voltage at 90 °C in oil parallel to laminations	6.1	kV	Minimum	>3	45	45	35	35	35	35	35	35	45	
Insulation resistance after immersion in water	6.3	MΩ	Minimum	All	1×10 ⁴	5×10 ⁴	5×10 ³	5×10 ³	5×10 ³	5×10 ³	5×10 ³	5×10 ³	1×10 ²	
Proof tracking index	6.4	—	Minimum	—	500	—	—	—	—	—	—	500	—	The thermal endurance test is regarded as a classification test for types EP GC 308, EP GM 305 and EP GM 306. The test is not normally regarded as a production control test.
Thermal endurance (TI)	7.1	-	Minimum	≥3	—	180	—	—	—	—	—	180	—	The small-scale laboratory test used in this standard for assigning a flammability category is primarily for monitoring consistency of production of laminates. The results so obtained should not in any circumstances be considered as an overall indication of the potential fire hazards presented by these laminates under actual conditions of use.
Flammability	7.2	Category	-	3	—	—	—	V-0	—	—	V-0	—	—	
Water absorption	8.2	mg	Maximum	All	See Table 7									

NOTE 1 For all EP GM types, compliance with this standard is not required for the outer 13 mm strip from the edges of the untrimmed sheets.

NOTE 2 A dash “-” indicates that there is no requirement for this grade.

NOTE 1 For all EP GM types, compliance with this standard is not required for the outer 13 mm strip from the edges of the untrimmed sheets.

NOTE 2 A dash “—” indicates that there is no requirement for this grade.

In Table 5 (continued), add the following columns behind EP GC 308:

Table 5 (continued)

Property	Test method in IEC 60893-2 Subclause	Unit	Maximum or Minimum	Nominal thickness of sheet to which test is applicable mm	Type			Remarks
					EP GC 309	EP GC 310	EP GC 311	
Flexural strength	5.1	MPa	Minimum	≥1,5	340 ^a	340 ^a	340 ^b	a Flexural strength measured at 130 °C ± 3 K after 1 h at 130 °C ± 3 K not to be less than 50 % of the specified value b Flexural strength measured at 150 °C ± 3 K after 1 h at 150 °C ± 3 K not to be less than 50 % of the specified value
Charpy impact strength or Izod impact strength parallel to laminations	5.4.2 or 5.4.3	kJ/m ²	Minimum	≥5	42	42	50	Conformance with the requirement for either Charpy or Izod test constitutes conformance with the specification in this respect.
Electric strength at 90 °C in oil perpendicular to laminations	6.1	kV/mm	Minimum	≤3	See Table 6			
Breakdown voltage at 90 °C in oil parallel to laminations	6.1	kV	Minimum	>3	45	45	45	
Insulation resistance after immersion in water	6.3	MΩ	Minimum	All	5×10 ⁴	5×10 ⁴	5×10 ⁴	
Proof tracking index	6.4	—	Minimum	—	—	—	—	
Thermal endurance	7.1	Tl	Minimum	≥3	—	—	—	The thermal endurance test is regarded as a classification test for types EP GC 308, EP GC 305 and EP GC 306. The test is not normally regarded as a production control test.
Flammability	7.2	Category		3	—	V-0 ^c	V-0 ^c	The small-scale laboratory test used in this standard for assigning a flammability category is primarily for monitoring consistency of production of laminates. The results so obtained should not in any circumstances be considered as an overall indication of the potential fire hazards presented by these laminates under actual conditions of use. c The compound must be free of halogens.
Water absorption	8.2	mg	Maximum	All	See Table 7			

NOTE A dash "—" indicates that there is no requirement for this grade.

Replace the existing Table 6 by the following new Table 6:

Table 6 – Electric strength at 90 °C in oil, perpendicular to laminations
(1 min proof test or 20 s step-by-step test)^a (kV/mm)

Type	Mean measured thickness of test specimens ^b mm																	
	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	1,4	1,5	1,8	2,0	2,2	2,4	2,5	2,6	2,8	3,0
EP CC 301	-	-	-	-	10,0	9,6	9,2	8,6	8,2	8,0	7,4	7,1	6,8	6,5	6,4	6,2	5,6	5,0
EP CP 201	19,0	18,2	17,6	17,1	16,6	16,2	15,8	15,2	14,7	14,5	13,9	13,6	13,4	13,3	13,3	13,2	13,0	13,0
EP GC 201	16,9	16,1	15,6	15,2	14,8	14,5	14,2	13,7	13,2	13,0	12,2	11,8	11,4	11,1	10,9	10,8	10,5	10,2
EP GC 202	16,9	16,1	15,6	15,2	14,8	14,5	14,2	13,7	13,2	13,0	12,2	11,8	11,4	11,1	10,9	10,8	10,5	10,2
EP GC 203	16,9	16,1	15,6	15,2	14,8	14,5	14,2	13,7	13,2	13,0	12,2	11,8	11,4	11,1	10,9	10,8	10,5	10,2
EP GC 204	16,9	16,1	15,6	15,2	14,8	14,5	14,2	13,7	13,2	13,0	12,2	11,8	11,4	11,1	10,9	10,8	10,5	10,2
EP GC 205	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,0
EP GC 306	16,9	16,1	15,6	15,2	14,8	14,5	14,2	13,7	13,2	13,0	12,2	11,8	11,4	11,1	10,9	10,8	10,5	10,2
EP GC 307	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,0
EP GC 308	16,9	16,1	15,6	15,2	14,8	14,5	14,2	13,7	13,2	13,0	12,2	11,8	11,4	11,1	10,9	10,8	10,5	10,2
EP GC 309	16,9	16,1	15,6	15,2	14,8	14,5	14,2	13,7	13,2	13,0	12,2	11,8	11,4	11,1	10,9	10,8	10,5	10,2
EP GC 310	16,9	16,1	15,6	15,2	14,8	14,5	14,2	13,7	13,2	13,0	12,2	11,8	11,4	11,1	10,9	10,8	10,5	10,2
EP GC 311	16,9	16,1	15,6	15,2	14,8	14,5	14,2	13,7	13,2	13,0	12,2	11,8	11,4	11,1	10,9	10,8	10,5	10,2
EP GM 201	-	-	-	-	-	-	-	-	12,3	12,0	11,0	10,5	10,0	9,8	9,6	9,4	9,2	9,0
EP GM 202	-	-	-	-	-	-	-	-	12,3	12,0	11,0	10,5	10,0	9,8	9,6	9,4	9,2	9,0
EP GM 203	-	-	-	-	-	-	-	-	12,3	12,0	11,0	10,5	10,0	9,8	9,6	9,4	9,2	9,0
EP GM 204	-	-	-	-	-	-	-	-	12,3	12,0	11,0	10,5	10,0	9,8	9,6	9,4	9,2	9,0
EP GM 305	-	-	-	-	-	-	-	-	12,3	12,0	11,0	10,5	10,0	9,8	9,6	9,4	9,2	9,0
EP GM 306	-	-	-	-	-	-	-	-	12,3	12,0	11,0	10,5	10,0	9,8	9,6	9,4	9,2	9,0
EP PC 301	-	-	-	-	-	-	-	13,7	13,2	13,0	12,2	11,8	11,4	11,1	10,9	10,8	10,5	10,2

- a The two tests are alternatives. A material meeting either requirement shall be deemed to comply with the specification with respect to electric strength at 90 °C in oil, perpendicular to laminations.
- b If the arithmetic mean of the measured values of thickness of the test specimen lies between two values of thickness shown in the above table, the limit shall be obtained by interpolation. If the arithmetic mean of the measured values of thickness is below the minimum thickness for which a limit is given, the electric strength limit appropriate to the minimum thickness shall apply. If the nominal thickness is 3 mm and the arithmetic mean measured thickness exceeds 3 mm, the limit for 3 mm shall apply.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60893-3-2:2003/Amend.1

Replace the existing Table 7 by the following new Table 7:

Table 7 – Limits for water absorption (mg)

Type	Mean measured thickness of test specimens ^a mm																				
	0,4	0,5	0,6	0,8	1,0	1,2	1,5	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	22,5 ^b
EP CC 301	-	-	-	67	69	71	76	80	85	90	100	110	118	135	149	162	175	186	202	219	263
EP CP 201	30	31	31	33	35	37	41	45	50	55	60	68	76	90	-	-	-	-	-	-	-
EP GC 201	17	17	17	18	18	18	19	20	21	22	23	25	27	31	34	38	41	46	52	61	73
EP GC 202	17	17	17	18	18	18	19	20	21	22	23	25	27	31	34	38	41	46	52	61	73
EP GC 203	17	17	17	18	18	18	19	20	21	22	23	25	27	31	34	38	41	46	52	61	73
EP GC 204	17	17	17	18	18	18	19	20	21	22	23	25	27	31	34	38	41	46	52	61	73
EP GC 205	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	23	25	27	31	34	38	41	46	52	61	73
EP GC 306	17	17	17	18	18	18	19	20	21	22	23	25	27	31	34	38	41	46	52	61	73
EP GC 307	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	23	25	27	31	34	38	41	46	52	61	73
EP GC 308	17	17	17	18	18	18	19	20	21	22	23	25	27	31	34	38	41	46	52	61	73
EP GC 309	17	17	17	18	18	18	19	20	21	22	23	25	27	31	34	38	41	46	52	61	73
EP GC 310	17	17	17	18	18	18	19	20	21	22	23	25	27	31	34	38	41	46	52	61	73
EP GC 311	17	17	17	18	18	18	19	20	21	22	23	25	27	31	34	38	41	46	52	61	73
EP GM 201	-	-	-	-	-	-	25	26	27	28	29	31	33	35	40	44	48	55	60	70	90
EP GM 202	-	-	-	-	-	-	25	26	27	28	29	31	33	35	40	44	48	55	60	70	90
EP GM 203	-	-	-	-	-	-	25	26	27	28	29	31	33	35	40	44	48	55	60	70	90
EP GM 204	-	-	-	-	-	-	25	26	27	28	29	31	33	35	40	44	48	55	60	70	90
EP GM 305	-	-	-	-	-	-	25	26	27	28	29	31	33	35	40	44	48	55	60	70	90
EP GM 306	-	-	-	-	-	-	25	26	27	28	29	31	33	35	40	44	48	55	60	70	90
EP PC 301	-	-	-	-	-	130	135	140	145	150	160	170	180	200	220	240	260	280	320	370	440

^a If the arithmetic mean of the measured values of thickness of the test specimen lies between two values of thickness shown in the above table, the limit shall be obtained by interpolation.
If the arithmetic mean of the measured values of thickness is below the minimum thickness for which a limit is given, the water absorption limit appropriate to the minimum thickness shall apply. If the nominal thickness is 25 mm and the arithmetic mean measured thickness exceeds 25 mm, the limit for 25 mm shall apply.

^b Sheets of nominal thicknesses greater than 25 mm shall be machined to a relatively smooth surface on one face to a thickness of 22,5 mm ± 0,3 mm.

AVANT-PROPOS

Le présent amendement 1 de la CEI 60893-3-2 a été établi par le comité d'études 15 de la CEI: Matériaux isolants électriques solides.

Le présent amendement introduit de nouvelles limites améliorées de la résistance au choc CHARPY et de la résistance au choc IZOD pour tous les types stratifiés rigides en planches à base de résine époxyde, de nouvelles limites améliorées de la tension de claquage pour tous types EP GC, une nouvelle limite améliorée de la résistance à la flexion pour l'EP PC 301, ainsi qu'une nouvelle limite de l'indice de tenue au cheminement pour le type EP GC 306. Le présent amendement introduit aussi de nouveaux types de stratifiés rigides en planches à base de résines époxy.

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

CDV	Rapport de vote
15/505/CDV	15/632/RVC
15/540/CDV	15/592A/RVC

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent toute information sur les votes 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 la date de stabilité indiquée sur le site web de la CEI sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

2 Références normatives

Ajouter les références suivantes à la liste existante:

CEI 61249-2-21:2003, *Matériaux pour circuits imprimés et autres structures d'interconnexion – Partie 2-21: Matériaux de base renforcés, plaqués et non plaqués – Feuilles stratifiées renforcées en tissu de verre de type E époxyde non halogéné, d'inflammabilité définie (essai de combustion verticale), plaquées cuivre*

IEC 61189-2:2006, *Test methods for electrical materials, printed boards and other interconnection structures and assemblies – Part 2: Test methods for materials for interconnection structures* (disponible en anglais seulement)

Tableau 1 – Types de stratifiés industriels rigides en planches à base de résines epoxy

Au-dessous de la désignation de type EP GC 308, ajouter les nouvelles désignations suivantes:

EP	GC	309	Analogue à EP GC 201, mais avec une résistance mécanique définie à température élevée
		310	Analogue à EP GC 202, mais avec composé sans halogène
		311	Analogue à EP GC 204, mais avec composé sans halogène

Au-dessous du Tableau 1, ajouter le texte suivant aux notes :

La définition du stratifié époxy sans halogène en planche figure dans la CEI 61249-2-21:2003:

La teneur totale maximale d'halogène contenue dans la résine plus matrice de renforcement inférieure ou égale à 1500 ppm avec une teneur maximale de chlore de 900 ppm et une teneur maximale de brome de 900 ppm. La méthode d'essai relative à la détermination de la teneur en halogène figure dans la CEI 61189-2:2006.

Tableau 2 – Tolérances d'épaisseur

Dans le titre de la 4^{ème} colonne (EP GC), ajouter 309, 310, 311.

Tableau 5 – Exigences relatives aux propriétés

Propriété	Méthode d'essai de la CEI 60893-2, Paragraphe	Unité	Minimum ou Maximum	Épaisseur nominale de planche à laquelle l'essai est applicable mm	Type							Observations
					EP CC 301	EP CP 201	EP GC 201	EP GC 202	EP GC 203	EP GC 204	EP GC 205	
Résistance à la flexion	5.1	MPa	Minimum	≥ 1,5	135	110	340	340	340 ^a	340 ^a	340 ^a	a Résistance à la flexion mesurée à 150 °C ± 3 K après 1 h à 150 °C ± 3 K ne devant pas être inférieure à 50 % de la valeur spécifiée
Résistance au choc Charpy ou résistance au choc Izod parallèlement au plan de la stratification	5.4.2 or 5.4.3	kJ/m ²	Minimum	≥ 5	6	--	42	42	50	70	50	La conformité aux exigences de l'un ou l'autre des essais Charpy ou Izod est considérée, en ce qui concerne cet essai, comme une conformité à la présente spécification.
Rigidité diélectrique à 90 °C dans l'huile, perpendiculairement au plan de stratification	6.1	kV/mm	Minimum	≤ 3	Voir le Tableau 6							
Tension de claquage à 90 °C dans l'huile, parallèlement au plan de la stratification	6.1	kV	Minimum	> 3	35	35	45	45	45	45	45	
Résistance d'isolement après immersion dans l'eau	6.3	MΩ	Minimum	Toutes	1×10 ³	1×10 ⁴	5×10 ⁴	5×10 ⁴	5×10 ⁴	1×10 ⁴	5×10 ⁴	
Indice de tenue au cheminement	6.4	—	Minimum	—	—	-	-	-	-	-	500	
Endurance thermique (TI)	7.1	-	Minimum	≥ 3	-	-	-	-	-	-	-	
Inflammabilité	7.2	Caté-gorie	-	3	—	V-0	—	V-0	V-0	—	—	L'essai à petite échelle en laboratoire utilisé dans cette norme pour attribuer une catégorie d'inflammabilité est principalement destiné à la surveillance de la régularité de la production des stratifiés. Il convient que les résultats ainsi obtenus ne soient en aucun cas considérés comme une indication globale des risques potentiels du feu que présentent ces stratifiés dans les conditions réelles d'utilisation.
Absorption d'eau	8.2	mg	Maximum	Toutes	Voir le Tableau 7							

NOTE Un tiret "—" indique l'absence d'exigence pour cette classe.

Tableau 5 (suite)

Propriété	Méthode d'essai de la CEI 60893-2, Paragraphe	Unité	Minimum ou Maximum	Épaisseur nominale de planche à laquelle l'essai est applicable mm	Type								Observations	
					EP GC 307	EP GC 308	EP GM 201	EP GM 202	EP GM 203	EP GM 204	EP GM 305	EP GM 306		EP PC 301
Résistance à la flexion	5.1	MPa	Minimum	≥1,5	340 a	340 a	320	320	320 a	320 a	320 a	320 a	140	a Résistance à la flexion mesurée à 150 °C ± 3 K après 1 h à 150 °C ± 3 K ne devant pas être inférieure à 50 % de la valeur spécifiée
Résistance au choc Charpy ou résistance au choc Izod parallèlement au plan de la stratification	5.4.2 or 5.4.3	kJ/m ²	Minimum	≥5	70	50	50	50	50	50	50	50	55	La conformité aux exigences de l'un ou l'autre des essais Charpy ou Izod est considérée, en ce qui concerne cet essai, comme une conformité à la présente spécification.
Rigidité diélectrique à 90 °C dans l'huile, perpendiculairement au plan de stratification	6.1	kV/mm	Minimum	≤3	Voir le Tableau 6									
Tension de claquage à 90 °C dans l'huile, parallèlement au plan de la stratification	6.1	kV	Minimum	>3	45	45	35	35	35	35	35	35	45	
Résistance d'isolement après immersion dans l'eau	6.3	MΩ	Minimum	Toutes	1×10 ⁴	5×10 ⁴	5×10 ³	5×10 ³	5×10 ³	5×10 ³	5×10 ³	5×10 ³	1×10 ²	
Indice de tenue au cheminement	6.4	—	Minimum	—	500	—	—	—	—	—	—	500	—	L'essai d'endurance thermique est considéré comme un essai de classification pour les types EP GC 308, EP GM 305 et EP GM 306. L'essai n'est normalement pas considéré comme un essai de contrôle de la production.
Endurance thermique (T ₁)	7.1	-	Minimum	≥3	—	180	—	—	—	—	180	180	—	L'essai à petite échelle en laboratoire utilisé dans cette norme pour attribuer une catégorie d'inflammabilité est principalement destiné à la surveillance de la régularité de la production des stratifiés. Il convient que les résultats ainsi obtenus ne soient en aucun cas considérés comme une indication globale des risques potentiels du feu que présentent ces stratifiés dans les conditions réelles d'utilisation.
Inflammabilité	7.2	Catégorie	-	3	—	—	—	V-0	—	V-0	—	—	—	
Absorption d'eau	8.2	mg	Maximum	Toutes	Voir le Tableau 7									

NOTE 1 Pour tous les types EP GM, la conformité à la norme n'est pas exigée pour la bande extérieure de 13 mm des planches non ébarbées.

NOTE 2 Un tiret "—" indique qu'il n'y a pas d'exigence pour ce type.

NOTE 1 Pour tous les types EP GM, la conformité à la norme n'est pas exigée pour la bande extérieure de 13 mm des planches non ébarbées.

NOTE 2 Un tiret "—" indique qu'il n'y a pas d'exigence pour ce type.

Remarque
a Résistance à la flexion mesurée à $130^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ pas être inférieure à 50 % de la valeur spécifiée b Résistance à la flexion mesurée à $150^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ pas être inférieure à 50 % de la valeur spécifiée

400

Propriété	Méthode d'essai de la CEI 60893-2, Paragraphe	Unité	Maximum ou Minimum	Épaisseur nominale de planche à laquelle l'essai est applicable mm	Type			Remarque
					EP GC 309	EP GC 310	EP GC 311	
Résistance à la flexion	5.1	MPa	Minimum	≥1,5	340 ^a	340 ^a	340 ^b	a Résistance à la flexion mesurée à 130 °C ± pas être inférieure à 50 % de la valeur spécifiée b Résistance à la flexion mesurée à 150 °C ± pas être inférieure à 50 % de la valeur spécifiée
Résistance au choc Charpy ou résistance au choc Izod parallèles aux encollages	5.4.2 ou 5.4.3	kJ/m ²	Minimum	≥5	42	42	50	La conformité avec l'exigence pour l'un ou l'autre égard, une conformité avec la spécification
Rigidité diélectrique à 90 °C dans l'huile perpendiculaire aux encollages	6.1	kV/mm	Minimum	≤3	Voir le Tableau 6.			
Tension de claquage à 90 °C dans l'huile parallèle aux encollages	6.1	kV	Minimum	>3	45	45	45	
Résistance d'isolement après immersion dans l'eau	6.3	MΩ	Minimum	Toutes	5×10 ⁴	5×10 ⁴	5×10 ⁴	
Indice de tenue au cheminement	6.4	—	Minimum	—		-	-	L'essai d'endurance thermique est considéré les types EP GC 308, EP GM 305 et EP G 309 considéré comme un essai de contrôle de la production
Endurance thermique	7.1	TI	Minimum	≥3	-	-	-	L'essai de laboratoire à petite échelle utilisé une catégorie d'inflammabilité est principalement la production des stratifiés. En aucun cas il n'est ainsi obtenu comme une indication générale présentée par ces stratifiés dans les conditions c Il faut que le composé soit sans halogènes.
Inflammabilité	7.2	Catégorie			—	V-0 ^c	V-0 ^c	
Absorption d'eau	8.2	mg	Maximum	Toutes	Voir le Tableau 7.			

NOTE Un tiret "—" indique l'absence d'exigence pour cette classe.

NOTE Un tiret "–" indique l'absence d'exigence pour cette classe.

Remplacer le Tableau 6 existant par le nouveau Tableau 6 suivant:

Tableau 6 – Rigidité diélectrique à 90 °C dans l'huile, perpendiculaire aux encollages
(essai de rupture par traction: de 1 min ou essai par paliers de 20 s)^a (kV/mm)

Type	Valeur moyenne de l'épaisseur mesurée des spécimens d'essais ^b mm																	
	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	1,4	1,5	1,8	2,0	2,2	2,4	2,5	2,6	2,8	3,0
EP CC 301	-	-	-	-	10,0	9,6	9,2	8,6	8,2	8,0	7,4	7,1	6,8	6,5	6,4	6,2	5,6	5,0
EP CP 201	19,0	18,2	17,6	17,1	16,6	16,2	15,8	15,2	14,7	14,5	13,9	13,6	13,4	13,3	13,3	13,2	13,0	13,0
EP GC 201	16,9	16,1	15,6	15,2	14,8	14,5	14,2	13,7	13,2	13,0	12,2	11,8	11,4	11,1	10,9	10,8	10,5	10,2
EPGC 202	16,9	16,1	15,6	15,2	14,8	14,5	14,2	13,7	13,2	13,0	12,2	11,8	11,4	11,1	10,9	10,8	10,5	10,2
EP GC 203	16,9	16,1	15,6	15,2	14,8	14,5	14,2	13,7	13,2	13,0	12,2	11,8	11,4	11,1	10,9	10,8	10,5	10,2
EP GC 204	16,9	16,1	15,6	15,2	14,8	14,5	14,2	13,7	13,2	13,0	12,2	11,8	11,4	11,1	10,9	10,8	10,5	10,2
EP GC 205	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,0
EP GC 306	16,9	16,1	15,6	15,2	14,8	14,5	14,2	13,7	13,2	13,0	12,2	11,8	11,4	11,1	10,9	10,8	10,5	10,2
EP GC 307	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,0
EP GC 308	16,9	16,1	15,6	15,2	14,8	14,5	14,2	13,7	13,2	13,0	12,2	11,8	11,4	11,1	10,9	10,8	10,5	10,2
EP GC 309	16,9	16,1	15,6	15,2	14,8	14,5	14,2	13,7	13,2	13,0	12,2	11,8	11,4	11,1	10,9	10,8	10,5	10,2
EP GC 310	16,9	16,1	15,6	15,2	14,8	14,5	14,2	13,7	13,2	13,0	12,2	11,8	11,4	11,1	10,9	10,8	10,5	10,2
EP GC 311	16,9	16,1	15,6	15,2	14,8	14,5	14,2	13,7	13,2	13,0	12,2	11,8	11,4	11,1	10,9	10,8	10,5	10,2
EP GM 201	-	-	-	-	-	-	-	-	12,3	12,0	11,0	10,5	10,0	9,8	9,6	9,4	9,2	9,0
EP GM 202	-	-	-	-	-	-	-	-	12,3	12,0	11,0	10,5	10,0	9,8	9,6	9,4	9,2	9,0
EP GM 203	-	-	-	-	-	-	-	-	12,3	12,0	11,0	10,5	10,0	9,8	9,6	9,4	9,2	9,0
EP GM 204	-	-	-	-	-	-	-	-	12,3	12,0	11,0	10,5	10,0	9,8	9,6	9,4	9,2	9,0
EP GM 305	-	-	-	-	-	-	-	-	12,3	12,0	11,0	10,5	10,0	9,8	9,6	9,4	9,2	9,0
EP GM 306	-	-	-	-	-	-	-	-	12,3	12,0	11,0	10,5	10,0	9,8	9,6	9,4	9,2	9,0
EP PC 301	-	-	-	-	-	-	-	13,7	13,2	13,0	12,2	11,8	11,4	11,1	10,9	10,8	10,5	10,2