IEC 60626-3

Edition 3.0 2008-07

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Combined flexible materials for electrical insulation – Part 3: Specifications for individual materials

Matériaux combinés souples destinés à l'isolement électrique – Partie 3: Spécifications pour matériaux particuliers



IEC 60626-3:2008

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2008 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 Varembé
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 It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

IEC 60626-3

Edition 3.0 2008-07

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Combined flexible materials for electrical insulation – Part 3: Specifications for individual materials

Matériaux combinés souples destinés à l'isolement électrique – Partie 3: Spécifications pour matériaux particuliers

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PRICE CODE XB
CODE PRIX

ICS 29.035.01

ISBN 2-8318-9896-X

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
® Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

CONTENTS

FOREWORD 4
INTRODUCTION 6
1 Scope 7
2 Normative references 7
3 Requirements 8
4 Designation 8
5 Thermal classification 8
6 Specification sheets 8
Sheet 100 Requirements for combined flexible duplex materials of two layers – F-ET/P-C (23 μm PET film with presspaper or paper) 10
Sheet 101 Requirements for combined flexible duplex materials of two layers – F-ET/P-C (36 μm PET film with presspaper or paper) 12
Sheet 102 Requirements for combined flexible duplex materials of two layers – F-PET/P-C (50 μm PET film with presspaper or paper) 14
Sheet 110 Requirements for combined flexible triplex materials of three layers – P-C/F-PET/P-C (23 μm PET film with presspaper or paper) 16
Sheet 111 Requirements for combined flexible triplex materials of three layers – P-C/F-PET/P-C (36 μm PET film with presspaper or paper) 18
Sheet 112 Requirements for combined flexible triplex materials of three layers – P-C/F-PET/P-C (50 μm PET film with presspaper or paper) 20
Sheet 113 Requirements for combined flexible triplex materials of three layers – P-C/F-PET/P-C (75 μm PET film with presspaper or paper) 22
Sheet 114 Requirements for combined flexible triplex materials of three layers – P-C/F-PET/P-C (100 μm PET film with presspaper or paper) 24
Sheet 115 Requirements for combined flexible triplex materials of three layers – P-C/F-PET/P-C (125 μm PET film with presspaper or paper) 26
Sheet 302 Requirements for combined flexible duplex materials of two layers – P-PAa/F-PET (50 μm aramid calendered paper with PET film) 28
Sheet 303 Requirements for combined flexible duplex materials of two layers – P-PAa/F-PET (80 μm aramid calendered paper with PET film) 30
Sheet 312 Requirements for combined flexible triplex materials of three layers – P-PAa/F-PET/P-PAa (50 μm aramid calendered paper on both sides of PET film) 32
Sheet 313 Requirements for combined flexible triplex materials of three layers – P-PAa/F-PET/P-PAa (80 μm aramid calendered paper on both sides of PET film) 34
Sheet 315 Requirements for combined flexible triplex materials of three layers – P-PAa/F-PET/P-PAa (130 μm aramid calendered paper on both sides of PET film) 36
Sheet 320 Requirements for combined flexible triplex materials of three layers – P-PAa/F-PET/P-PAa (130 μm aramid uncalendered paper on both sides of PET film) 38
Sheet 330 Requirements for combined flexible triplex materials of three layers – P-PAa/F-PI/P-PAa (aramid calendered paper on both sides of PI film) 40
Sheet 340 Requirements for combined flexible duplex materials of two layers – P-H/F-PET (hybrid inorganic-organic paper with PET film) 42
Sheet 350 Requirements for combined flexible triplex materials of three layers – P-H/F-PET/P-H (75 μm hybrid inorganic-organic paper on both sides of PET film) 44
Sheet 351 Requirements for combined flexible triplex materials of three layers – P-H/F-PET/P-H (125 μm hybrid inorganic-organic paper on both sides of PET film) 46

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Sheet 360 Requirements for combined flexible triplex materials of three layers – P-H/P-FG type 1/P-H (hybrid inorganic-organic paper on both sides of type 1 filled glass paper) 48
Sheet 400 Requirements for combined flexible duplex materials of two layers – P-FG type 1/F-PET (type 1 filled glass paper with 25 μm PET film) 50
Sheet 401 Requirements for combined flexible duplex materials of two layers – P-FG type 1/F-PET (type 1 filled glass paper with 50 μm PET film) 52
Sheet 402 Requirements for combined flexible duplex materials of two layers – P-FG type 1/F-PET (type 1 filled glass paper with 75 μm PET film) 54
Sheet 403 Requirements for combined flexible duplex materials of two layers – P-FG type 2/F-PET (type 2 filled glass paper with PET film) 56
Sheet 410 Requirements for combined flexible duplex materials of two layers – P-FG type 1/C-G (type 1 filled glass paper with woven glass cloth) 58
Sheet 411 Requirements for combined flexible duplex materials of two layers – P-FG type 2/C-G (type 2 filled glass paper with woven glass cloth) 60
Sheet 420 Requirements for combined flexible triplex materials of three layers – P-FG type 1/F-PET/P-FG type 1 (type 1 filled glass paper on both sides of PET film) 62
Sheet 421 Requirements for combined flexible triplex materials of three layers – P-FG type 2/F-PET/P-FG type 2 (type 2 filled glass paper on both sides of PET film) 64
Sheet 502 Requirements for combined flexible triplex materials of three layers – P-PET/F-PET/P-PET (50 μm PET mat on both sides of PET film) 66
Sheet 503 Requirements for combined flexible triplex materials of three layers – P-PET/F-PET/P-PET (75 μm PET mat on both sides of PET film) 68
Sheet 505 Requirements for combined flexible triplex materials of three layers – P-PET/F-PET/P-PET (125 μm PET mat on both sides of PET film) 70
Bibliography 72

Table 1 – Master listing for IEC 60626-3 sheet identification 9

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMBINED FLEXIBLE MATERIALS FOR ELECTRICAL INSULATION –

Part 3: Specifications for individual materials

FOREWORD

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

International Standard IEC 60626-3 has been prepared by IEC technical committee 15: Solid electrical insulating materials.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 1996 and its amendment 1 (1999), and constitutes a technical revision. The main changes from the previous edition are as follows:

– consolidation of amendment 1 published in 1999 which was mainly describing the sheets from 340 to 459;
– revision and reordering of previous tables of 1996 edition.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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

FDIS	Report on voting
15/442/FDIS	15/465/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.

A list of all the parts in the IEC 60626 series, under the general title *Combined flexible materials for electrical insulation*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result 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.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

INTRODUCTION

This standard contains 31 sheets of Part 3, as follows:

100, 101, 102, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 302, 303, 312, 313, 315, 320, 330, 340, 350, 351, 360, 400, 401, 402, 403, 410, 411, 420, 421, 502, 503, 505.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

COMBINED FLEXIBLE MATERIALS FOR ELECTRICAL INSULATION –

Part 3: Specifications for individual materials

1 Scope

This part of IEC 60626 specifies dimensional and performance requirements for individual combined flexible materials for electrical insulation. This part is in the form of groups of sheets. Sheets are numbered in accordance with Table 1, which provides a complete list of all the specification sheets belonging to this standard.

Materials which conform to this specification meet established levels of performance. However, the selection of 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 specification alone.

SAFETY WARNING

It is the responsibility of the user of the methods contained or referred to in this document to ensure that they are used in a safe manner.

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.

The list of normative references is extensive because, in order to obtain a combination of two or more materials for electrical insulation, it is necessary that those base materials (paper, film, etc.) shall conform to the requirements set forth, in the appropriate specification of the base material alone, for that purpose. This rule shall be applied also in the development of new possible combinations; to this end, specifications of materials not actually used, but referenced, may be eligible for future developments.

IEC 60554-1:1977, *Specification for cellulosic papers for electrical purposes – Part 1: Definitions and general requirements*

IEC 60554-3 (all parts), *Specification for cellulosic papers for electrical purposes – Part 3: Specifications for individual materials*

IEC 60626-1:1995, *Combined flexible materials for electrical insulation – Part 1: Definitions and general requirements*

IEC 60626-2:1995, *Combined flexible materials for electrical insulation – Part 2: Methods of test*

IEC 60641-1:2008, *Pressboard and presspaper for electrical purposes – Part 1: Definitions and general requirements*

IEC 60641-3-2:2008, *Pressboard and presspaper for electrical purposes – Part 3: Specifications for individual materials – Sheet 2: Requirements for presspaper types P.2.1, P.4.1, P.4.2, P.4.3 and P.6.1*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

IEC 60674-1:1980, *Specification for plastic films for electrical purposes – Part 1: Definitions and general requirements*

IEC 60674-3-2:1992, *Specification for plastic films for electrical purposes – Part 3: Specifications for individual materials – Sheet 2: Requirements for balanced biaxially oriented polyethylene terephthalate (PET) films used for electrical insulation*

IEC 60674-3-4:1993, *Specification for plastic films for electrical purposes – Part 3: Specifications for individual materials – Sheet 4: Requirements for polyimide films used for electrical insulation*

IEC 60819-1:1995, *Non-cellulosic papers for electrical purposes – Part 1: Definitions and general requirements*
Amendment 1 (1996)

IEC 60819-3-1:2001, *Non-cellulosic papers for electrical purposes – Part 3: Specifications for individual materials – Sheet 1: Filled glass paper*

IEC 60819-3-2:2001, *Non-cellulosic papers for electrical purposes – Part 3: Specifications for individual materials – Sheet 2: Hybrid inorganic- organic paper*

IEC 60819-3-3:2006, *Non-cellulosic papers for electrical purposes – Part 3: Specifications for individual materials – Sheet 3: Unfilled aramid (aromatic polyamide) papers*

3 Requirements

In addition to complying with the general requirements of IEC 60626-1, each flexible combined laminate shall conform to the requirements set forth in the appropriate sheet corresponding to its type, as shown in the sheets of this standard.

4 Designation

Table 1 lists material designations and constructions appropriate to each sheet. Material conforming to this specification shall be identified by a designation containing the IEC standard number, the material designation from IEC 60626-1 and the nominal thickness. For example:

IEC 60626-3, Sheet 112, P-C/F-PET/P-C, 0,15 mm

5 Thermal classification

Performance experience provides information about the thermal capability of combined flexible materials in electrical insulation systems. This information is given in each individual sheet. Thermal classification information on these sheets is not to be considered as a requirement.

6 Specification sheets

The presently 31 sheets listed in the Introduction are organised according to the composition of the laminates as described in the following master listing Table 1, including sections that could be offered by the market in the future; therefore classification numbering is already provided for future growth.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Table 1 – Master listing for IEC 60626-3 sheet identification

Sheet No.	Flexible laminate composition
100 to 149	Paper or presspaper containing sulphate wood pulp fibres
100 to 109	Duplex with PET film
110 to 119	Triplex with PET film
120 to 149	Others [a]
150 to 199	Paper or presspaper containing cotton fibres [a]
150 to 159	Duplex with PET film [a]
160 to 169	Triplex with PET film [a]
170 to 199	Others [a]
200 to 249	Paper or presspaper containing both cotton and wood pulp fibres [a]
200 to 209	Duplex with PET film [a]
210 to 219	Triplex with PET film [a]
220 to 249	Others [a]
250 to 299	Paper or presspaper containing other cellulosic fibres or mixtures of cellulosic and non-cellulosic fibers [a]
300 to 399	Wet-laid paper containing organic non-cellulosic fibres
300 to 309	Duplex calendered aramid with PET film
310 to 319	Triplex calendered aramid with PET film
320 to 329	Triplex uncalendered aramid with PET film
330 to 339	Triplex calendered aramid with PI film
340 to 349	Duplex hybrid organic-inorganic with PET film
350 to 359	Triplex hybrid organic-inorganic with PET film
360 to 369	Triplex hybrid organic-inorganic with filled glass paper
370 to 399	Others [a]
400 to 499	Wet-laid paper containing inorganic fibres
400 to 459	Glass
460 to 499	Others [a]
500 to 599	Dry-laid non-woven containing organic fibres
500 to 519	100 % PET-based fibres
520 to 539	100 % aramid-based fibres [a]
540 to 599	Others [a]
600 to 999	Other constructions

[a] Sections provided for future development of new specification sheets at present are void.

The specification sheets developed for the time being are: 100, 101, 102, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 302, 303, 312, 313, 315, 320, 330, 340, 350, 351, 360, 400, 401, 402, 403, 410, 411, 420, 421, 502, 503, 505, and are given below.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Sheet 100

Requirements for combined flexible duplex materials of two layers – F-PET/P-C (23 μm PET film with presspaper or paper)

1 Description

This sheet gives the requirements for duplex materials consisting of paper or presspaper containing sulphate wood pulp fibres (P-C) laminated on a polyethylene terephthalate film (F-PET) having a nominal thickness of 23 μm.

2 Thermal classification

Experience has shown that the combined flexible materials listed in this sheet may be suitable for use in electrical apparatus with ratings up to and including the range of 120 °C to 130 °C.

3 Single-layer requirements

Use paper which meets the requirements for classes 1.1, 1.2, 1.3 or 1.4 of IEC 60554-1 and IEC 60554-3. Alternatively, use presspaper which meets the requirements for P2, P4 or P6 of IEC 60641-1 and IEC 60641-3-2. Each of these presspapers or papers can have a different density, which will affect the nominal grammage of the laminate.

Use a PET film, which has a nominal thickness of 23 μm and meets the requirements of IEC 60674-1 and IEC 60674-3-2.

4 Breakdown voltage requirements

For all laminates listed in Clause 5, the minimum electric breakdown voltage using 6 mm diameter electrodes is

– for unfolded specimens: 6 kV;
– for folded specimens: 5 kV.

However, in accordance with IEC 60626-2, a minimum electric breakdown voltage on folded specimens is not required for laminates of nominal thickness greater than 0,5 mm.

5 Additional requirements

Additional requirements are given in the table below:

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Property	Clause in IEC 60626-2	Units Tolerance											
Laminate nominal thickness	2	mm	0,10	0,13	0,15	0,18	0,20	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,60
Laminate thickness tolerance	2	± %	15	15	15	15	15	15	10	10	10	10	10
Laminate nominal grammage	3	g/m^2 ±12 %	115	155	190	215	250	300	370	430	490	610	730
Tensile strength unfolded	4	N/10 mm min. MD CMD	90 60	100 70	135 90	150 100	180 120	220 140	270 180	300 200	360 240	450 300	540 360
Tensile strength folded, film inside	4	N/10 mm min. MD CMD	70 40	80 50	100 60	110 70	140 80	170 100	210 120	240 140	280 160	350 200	420 240
Elongation, unfolded	4	% min. MD CMD	3 10	3 10	3 10	3 10	5 13	5 13	5 13	5 13	5 13	5 13	5 13

NOTES
MD = machine direction
CMD = cross machine direction
min. = minimum

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Sheet 101

Requirements for combined flexible duplex materials of two layers – F-PET/P-C (36 μm PET film with presspaper or paper)

1 Description

This sheet gives the requirements for duplex materials consisting of paper or presspaper containing sulphate wood pulp fibres (P-C) laminated on a polyethylene terephthalate film (F-PET) having a nominal thickness of 36 μm.

2 Thermal classification

Experience has shown that the combined flexible materials listed in this sheet may be suitable for use in electrical apparatus with ratings up to and including the range of 120 °C to 130 °C.

3 Single-layer requirements

Use paper which meets the requirements for classes 1.1, 1.2, 1.3, or 1.4 of IEC 60554-1 and IEC 60554-3. Alternatively, use presspaper which meets the requirements for P2, P4 or P6 of IEC 60641-1 and IEC 60641-3-2. Each of these presspapers or papers can have a different density, which will affect the nominal grammage of the laminate.

Use a PET film which has a nominal thickness of 36 μm and meets the requirements of IEC 60674-1 and IEC 60674-3-2.

4 Breakdown voltage requirements

For all laminates listed in Clause 5, the minimum electric breakdown voltage using 6 mm diameter electrodes is

– for unfolded specimens: 7 kV;
– for folded specimens: 6 kV.

However, in accordance with IEC 60626-2, a minimum electric breakdown voltage on folded specimens is not required for laminates of nominal thickness greater than 0,5 mm.

5 Additional requirements

Additional requirements are given in the table below.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Property	Clause in IEC 60626-2	Units Tolerance									
Laminate nominal thickness	2	mm	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,60
Laminate thickness tolerance	2	± %	15	15	15	15	10	10	10	10	10	10
Laminate nominal grammage	3	g/m^2 ±12 %	120	190	250	280	370	395	490	510	610	730
Tensile strength unfolded	4	N/10 mm min.										
		MD	90	135	180	190	270	280	360	380	450	540
		CMD	60	90	120	130	180	190	240	250	300	360
Tensile strength folded, film inside	4	N/10 mm min.										
		MD	70	100	130	150	200	230	270	300	340	410
		CMD	40	60	80	90	120	130	160	170	200	240
Elongation, unfolded	4	% min.										
		MD	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5
		CMD	10	10	13	13	13	13	13	13	13	13

NOTES
MD = machine direction
CMD = cross machine direction
min. = minimum

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Sheet 102

Requirements for combined flexible duplex materials of two layers – F-PET/P-C (50 μm PET film with presspaper or paper)

1 Description

This sheet gives the requirements for duplex materials consisting of paper or presspaper containing sulphate wood pulp fibres (P-C) laminated on a polyethylene terephthalate film (F-PET) having a nominal thickness of 50 μm.

2 Thermal classification

Experience has shown that the combined flexible materials listed in this sheet may be suitable for use in electrical apparatus with ratings up to and including the range of 120 °C to 130 °C.

3 Single-layer requirements

Use paper which meets the requirements for classes 1.1, 1.2, 1.3, or 1.4 of IEC 60554-1 and IEC 60554-3. Alternatively, use presspaper which meets the requirements for P2 or P4 of IEC 60641-1 and IEC 60641-3-2. Each of these presspapers or papers can have a different density, which will affect the nominal grammage of the laminate.

Use a PET film which has a nominal thickness of 50 μm and meets the requirements of IEC 60674-1 and IEC 60674-3-2.

4 Breakdown voltage requirements

For all laminates listed in Clause 5, the minimum electric breakdown voltage using 6 mm diameter electrodes is

– for unfolded specimens: 8 kV;
– for folded specimens: 6 kV.

However, in accordance with IEC 60626-2, a minimum electric breakdown voltage on folded specimens is not required for laminates of nominal thickness greater than 0,5 mm.

5 Additional requirements

Additional requirements are given in the table below.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Property	Clause in IEC 60626-2	Units Tolerance								
Laminate nominal thickness	2	mm	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,60
Laminate thickness tolerance	2	± %	15	15	15	15	10	10	10	10	10
Laminate nominal grammage	3	g/m^2 ±12 %	190	245	305	360	420	480	535	590	700
Tensile strength unfolded	4	N/10 mm min. MD	100	120	150	190	240	300	360	380	400
		CMD	80	90	95	105	120	150	180	190	200
Tensile strength folded, film inside	4	N/10 mm min. MD	70	80	95	130	180	230	275	300	320
		CMD	40	50	60	90	115	145	175	180	190
Elongation, unfolded	4	% min. MD	3	3	3	3	5	5	5	5	5
		CMD	10	10	10	10	13	13	13	13	13

NOTES
MD = machine direction
CMD = cross machine direction
min. = minimum

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Sheet 110

Requirements for combined flexible triplex materials of three layers – P-C/F-PET/P-C (23 μm PET film with presspaper or paper)

1 Description

This sheet gives the requirements for triplex materials consisting of paper or presspaper containing sulphate wood pulp fibres (P-C) laminated on both sides of a polyethylene terephthalate film (F-PET) having a nominal thickness of 23 μm.

2 Thermal classification

Experience has shown that the combined flexible materials listed in this sheet may be suitable for use in electrical apparatus with ratings up to and including the range of 120 °C to 130 °C.

3 Single-layer requirements

Use paper which meets the requirements for classes 1.1, 1.2, 1.3, or 1.4 of IEC 60554-1 and IEC 60554-3. Alternatively, use presspaper which meets the requirements for P2 or P4 of IEC 60641-1 and IEC 60641-3-2. Each of these presspapers or papers can have a different density, which will affect the nominal grammage of the laminate.

Use a PET film which has a nominal thickness of 23 μm and meets the requirements of IEC 60674-1 and IEC 60674-3-2.

4 Breakdown voltage requirements

For all laminates listed in Clause 5, the minimum electric breakdown voltage using 6 mm diameter electrodes is

– for unfolded specimens: 6 kV;
– for folded specimens: 5 kV.

However, in accordance with IEC 60626-2, a minimum electric breakdown voltage on folded specimens is not required for laminates of nominal thickness greater than 0,5 mm.

5 Additional requirements

Additional requirements are given in the table below.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Property	Clause in IEC 60626-2	Units Tolerance									
Laminate nominal thickness	2	mm	0,12	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,60
Laminate thickness tolerance	2	± %	15	15	10	10	10	10	10	10	10	10
Laminate nominal grammage	3	g/m^2 ±12 %	140	170	230	270	370	430	490	550	610	730
Tensile strength unfolded	4	N/10 mm min. MD CMD	100 70	135 90	160 120	190 130	270 160	300 200	360 240	400 270	450 300	540 360
Tensile strength folded	4	N/10 mm min. MD CMD	60 40	105 60	140 80	150 90	210 120	240 135	260 160	310 175	350 200	420 240
Elongation, unfolded	4	% min. MD CMD	3 10	3 10	5 10	5 10	5 10	5 10	5 10	5 10	5 10	5 10

NOTES
MD = machine direction
CMD = cross machine direction
min. = minimum

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Sheet 111

Requirements for combined flexible triplex materials of three layers – P-C/F-PET/P-C (36 μm PET film with presspaper or paper)

1 Description

This sheet gives the requirements for triplex materials consisting of paper or presspaper containing sulphate wood pulp fibres (P-C) laminated on both sides of a polyethylene terephthalate film (F-PET) having a nominal thickness of 36 μm.

2 Thermal classification

Experience has shown that the combined flexible materials listed in this sheet may be suitable for use in electrical apparatus with ratings up to and including the range of 120 °C to 130 °C.

3 Single-layer requirements

Use paper which meets the requirements for classes 1.1, 1.2, 1.3, or 1.4 of IEC 60554-1 and IEC 60554-3. Alternatively, use presspaper which meets the requirements for P2 or P4 of IEC 60641-1 and IEC 60641-3-2. Each of these presspapers or papers can have a different density, which will affect the nominal grammage of the laminate.

Use a PET film which has a nominal thickness of 36 μm and meets the requirements of IEC 60674-1 and IEC 60674-3-2.

4 Breakdown voltage requirements

For all laminates listed in Clause 5, the minimum electric breakdown voltage using 6 mm diameter electrodes is

– for unfolded specimens: 7 kV;
– for folded specimens: 6 kV.

However, in accordance with IEC 60626-2, a minimum electric breakdown voltage on folded specimens is not required for laminates of nominal thickness greater than 0,5 mm.

5 Additional requirements

Additional requirements are given in the table below.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Property	Clause in IEC 60626-2	Units Tolerance									
Laminate nominal thickness	2	mm	0,12	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,60
Laminate thickness tolerance	2	± %	15	15	15	10	10	10	10	10	10	10
Laminate nominal grammage	3	g/m^2 ±12 %	150	180	240	300	370	430	490	550	610	730
Tensile strength unfolded	4	N/10 mm min. MD	100	135	180	200	270	300	360	400	450	540
		CMD	75	100	120	130	180	200	240	255	300	360
Tensile strength folded	4	N/10 mm min. MD	85	100	140	160	210	230	280	300	350	420
		CMD	50	60	80	90	120	130	160	175	200	240
Elongation, unfolded	4	% min. MD	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
		CMD	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

NOTES
MD = machine direction
CMD = cross machine direction
min. = minimum

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Sheet 112

Requirements for combined flexible triplex materials of three layers – P-C/F-PET/P-C (50 μm PET film with presspaper or paper)

1 Description

This sheet gives the requirements for triplex materials consisting of paper or presspaper containing sulphate wood pulp fibres (P-C) laminated on both sides of a polyethylene terephthalate film (F-PET) having a nominal thickness of 50 μm.

2 Thermal classification

Experience has shown that the combined flexible materials listed in this sheet may be suitable for use in electrical apparatus with ratings up to and including the range of 120 °C to 130 °C.

3 Single-layer requirements

Use paper which meets the requirements for classes 1.1, 1.2, 1.3, or 1.4 of IEC 60554-1 and IEC 60554-3. Alternatively, use presspaper which meets the requirements for P2 or P4 of IEC 60641-1 and IEC 60641-3-2. Each of these presspapers or papers can have a different density, which will affect the nominal grammage of the laminate.

Use a PET film which has a nominal thickness of 50 μm and meets the requirements of IEC 60674-1 and IEC 60674-3-2.

4 Breakdown voltage requirements

For all laminates listed in Clause 5, the minimum electric breakdown voltage using 6 mm diameter electrodes is

– for unfolded specimens: 8 kV;
– for folded specimens: 6 kV.

However, in accordance with IEC 60626-2, a minimum electric breakdown voltage on folded specimens is not required for laminates of nominal thickness greater than 0,5 mm.

5 Additional requirements

Additional requirements are given in the table below.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Property	Clause in IEC 60626-2	Units Tolerance							
Laminate nominal thickness	2	mm	0,15	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55
Laminate thickness tolerance	2	± %	15	15	10	10	10	10	10	10
Laminate nominal grammage	3	g/m^2 ±12 %	200	320	380	440	490	550	620	700
Tensile strength unfolded	4	N/10 mm min.								
		MD	135	200	270	310	360	400	450	540
		CMD	100	130	180	200	240	255	300	360
Tensile strength folded	4	N/10 mm min.								
		MD	100	160	210	235	280	300	350	420
		CMD	60	80	120	130	160	175	200	240
Elongation, unfolded	4	% min.								
		MD	3	3	3	3	5	5	5	5
		CMD	10	10	10	10	10	10	10	10

NOTES
MD = machine direction
CMD = cross machine direction
min. = minimum

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Sheet 113

Requirements for combined flexible triplex materials of three layers – P-C/F-PET/P-C (75 μm PET film with presspaper or paper)

1 Description

This sheet gives the requirements for triplex materials consisting of paper or presspaper containing sulphate wood pulp fibres (P-C) laminated on both sides of a polyethylene terephthalate film (F-PET) having a nominal thickness of 75 μm.

2 Thermal classification

Experience has shown that the combined flexible materials listed in this sheet may be suitable for use in electrical apparatus with ratings up to and including the range of 120 °C to 130 °C.

3 Single-layer requirements

Use paper which meets the requirements for classes 1.1, 1.2, 1.3, or 1.4 of IEC 60554-1 and IEC 60554-3. Alternatively, use presspaper which meets the requirements for P2 or P4 of IEC 60641-1 and IEC 60641-3-2. Each of these presspapers or papers can have a different density, which will affect the nominal grammage of the laminate.

Use a PET film which has a nominal thickness of 75 μm and meets the requirements of IEC 60674-1 and IEC 60674-3-2.

4 Breakdown voltage requirements

For all laminates listed in Clause 5, the minimum electric breakdown voltage using 6 mm diameter electrodes is

– for unfolded specimens: 10 kV;
– for folded specimens: 9 kV.

However, in accordance with IEC 60626-2, a minimum electric breakdown voltage on folded specimens is not required for laminates of nominal thickness greater than 0,5 mm.

5 Additional requirements

Additional requirements are given in the table below.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Property	Clause in IEC 60626-2	Units Tolerance								
Laminate nominal thickness	2	mm	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,60
Laminate thickness tolerance	2	± %	15	15	10	10	10	10	10	10	10
Laminate nominal grammage	3	g/m^2 ±12 %	190	240	310	380	430	510	560	620	740
Tensile strength unfolded	4	N/10 mm min. MD	140	190	230	280	330	380	420	470	570
		CMD	105	140	170	210	240	280	310	350	420
Tensile strength folded	4	N/10 mm min. MD	100	130	160	200	230	270	300	340	410
		CMD	65	90	110	120	130	180	200	220	270
Elongation, unfolded	4	% min. MD	5	5	5	5	5	5	5	5	5
		CMD	10	10	10	10	10	10	10	10	10

NOTES
MD = machine direction
CMD = cross machine direction
min. = minimum

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Sheet 114

Requirements for combined flexible triplex materials of three layers – P-C/F-PET/P-C (100 μm PET film with presspaper or paper)

1 Description

This sheet gives the requirements for triplex materials consisting of paper or presspaper containing sulphate wood pulp fibres (P-C) laminated on both sides of a polyethylene terephthalate film (F-PET) having a nominal thickness of 100 μm.

2 Thermal classification

Experience has shown that the combined flexible materials listed in this sheet may be suitable for use in electrical apparatus with ratings up to and including the range of 120 °C to 130 °C.

3 Single-layer requirements

Use paper which meets the requirements for classes 1.1, 1.2, 1.3, or 1.4 of IEC 60554-1 and IEC 60554-3. Alternatively, use presspaper which meets the requirements for P2 or P4 of IEC 60641-1 and IEC 60641-3-2. Each of these presspapers or papers can have a different density, which will affect the nominal grammage of the laminate.

Use a PET film which has a nominal thickness of 100 μm and meets the requirements of IEC 60674-1 and IEC 60674-3-2.

4 Breakdown voltage requirements

For all laminates listed in Clause 5, the minimum electric breakdown voltage using 6 mm diameter electrodes is

– for unfolded specimens: 11 kV;
– for folded specimens: 9 kV.

However, in accordance with IEC 60626-2, a minimum electric breakdown voltage on folded specimens is not required for laminates of nominal thickness greater than 0,5 mm.

5 Additional requirements

Additional requirements are given in the table below.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Property	Clause in IEC 60626-2	Units Tolerance				
Laminate nominal thickness	2	mm	0,20	0,30	0,40	0,50
Laminate thickness tolerance	2	± %	15	10	10	10
Laminate nominal grammage	3	g/m^2 ±12 %	250	380	510	620
Tensile strength unfolded	4	N/10 mm min. MD CMD	200 160	300 240	400 320	500 400
Tensile strength folded	4	N/10 mm min. MD CMD	140 100	210 150	280 200	350 250
Elongation, unfolded	4	% min. MD CMD	5 10	5 10	5 10	5 10

NOTES
MD = machine direction
CMD = cross machine direction
min. = minimum

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Sheet 115

Requirements for combined flexible triplex materials of three layers – P-C/F-PET/P-C (125 μm PET film with presspaper or paper)

1 Description

This sheet gives the requirements for triplex materials consisting of paper or presspaper containing sulphate wood pulp fibres (P-C) laminated on both sides of a polyethylene terephthalate film (F-PET) having a nominal thickness of 125 μm.

2 Thermal classification

Experience has shown that the combined flexible materials listed in this sheet may be suitable for use in electrical apparatus with ratings up to and including the range of 120 °C to 130 °C.

3 Single-layer requirements

Use paper which meets the requirements for classes 1.1, 1.2, 1.3, or 1.4 of IEC 60554-1 and IEC 60554-3. Alternatively, use presspaper which meets the requirements for P2 or P4 of IEC 60641-1 and IEC 60641-3-2. Each of these presspapers or papers can have a different density, which will affect the nominal grammage of the laminate.

Use a PET film which has a nominal thickness of 125 μm and meets the requirements of IEC 60674-1 and IEC 60674-3-2.

4 Breakdown voltage requirements

For all laminates listed in Clause 5, the minimum electric breakdown voltage using 6 mm diameter electrodes is

– for unfolded specimens: 13 kV;
– for folded specimens: 11 kV.

However, in accordance with IEC 60626-2, a minimum electric breakdown voltage on folded specimens is not required for laminates of nominal thickness greater than 0,5 mm.

5 Additional requirements

Additional requirements are given in the table below.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Property	Clause in IEC 60626-2	Units Tolerance				
Laminate nominal thickness	2	mm	0,20	0,30	0,40	0,50
Laminate thickness tolerance	2	± %	15	10	10	10
Laminate nominal grammage	3	g/m^2 ±12 %	260	380	515	635
Tensile strength unfolded	4	N/10 mm min. MD CMD	200 160	300 240	400 320	500 400
Tensile strength folded	4	N/10 mm min. MD CMD	140 100	210 150	280 200	350 250
Elongation, unfolded	4	% min. MD CMD	5 10	5 10	5 10	5 10

NOTES
MD = machine direction
CMD = cross machine direction
min. = minimum

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Sheet 302

Requirements for combined flexible duplex materials of two layers – P-PAa/F-PET (50 μm aramid calendered paper with PET film)

1 Description

This sheet gives the requirements for duplex materials consisting of calendered aramid paper (P-PAa) having a nominal thickness of 50 μm laminated to a polyethylene terephthalate film (F-PET).

2 Thermal classification

Experience has shown that the combined flexible materials listed in this sheet may be suitable for use in electrical apparatus with ratings up to and including the range of 130 °C to 155 °C.

3 Single-layer requirements

Use paper which meets the requirements of IEC 60819-1 and IEC 60819-3-3.

Use a PET film which meets the requirements of IEC 60674-1 and IEC 60674-3-2.

4 Additional requirements

Additional requirements are given in the table below.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Property	Clause in IEC 60626-2	Units Tolerance								
Laminate nominal thickness	2	mm	0,08	0,10	0,11	0,13	0,16	0,18	0,25	0,31	0,41
Laminate thickness tolerance	2	± %	15	15	15	15	15	15	15	10	10
Laminate nominal grammage	3	g/m^2 ±12 %	95	110	125	160	190	230	320	390	550
Film nominal thickness		µm	23	36	50	75	100	125	190	250	350
Tensile strength unfolded	4	N/10 mm min. MD CMD	100 70	120 80	130 80	140 90	160 100	180 120	230 200	280 300	340 320
Tensile strength folded, film inside	4	N/10 mm min. MD CMD	60 50	70 60	80 60	90 80	100 90	130 100	150 150	200 200	250 250
Elongation, unfolded	4	% min. MD CMD	15 20	15 20	15 20	15 20	15 20	15 20	20 20	20 20	20 20
Electric breakdown voltage, 6 mm diameter electrodes	9	kV min. Unfolded Folded	5 4	6 5	7 6	9 8	10 8	12 10	15 12	18 15	21 18

NOTES
MD = machine direction
CMD = cross machine direction
min. = minimum

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Sheet 303

Requirements for combined flexible duplex materials of two layers – P-PAa/F-PET (80 μm aramid calendered paper with PET film)

1 Description

This sheet gives the requirements for duplex materials consisting of calendered aramid paper (P-PAa) having a nominal thickness of 80 μm laminated to a polyethylene terephthalate film (F-PET).

2 Thermal classification

Experience has shown that the combined flexible materials listed in this sheet may be suitable for use in electrical apparatus with ratings up to and including the range of 130 °C to 155 °C.

3 Single-layer requirements

Use paper which meets the requirements of IEC 60819-1 and IEC 60819-3-3.

Use a PET film which meets the requirements of IEC 60674-1 and IEC 60674-3-2.

4 Additional requirements

Additional requirements are given in the table below.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Property	Clause in IEC 60626-2	Units Tolerance								
Laminate nominal thickness	2	mm	0,11	0,12	0,14	0,16	0,19	0,22	0,28	0,34	0,44
Laminate thickness tolerance	2	± %	15	15	15	15	15	15	15	10	10
Laminate nominal grammage	3	g/m^2 ±12 %	120	135	155	190	220	255	340	420	565
Film nominal thickness		µm	23	36	50	75	100	125	190	250	350
Tensile strength unfolded	4	N/10 mm min. MD CMD	100 70	120 80	130 80	140 90	160 100	180 120	230 200	280 300	340 320
Tensile strength folded, film inside	4	N/10 mm min. MD CMD	60 50	70 60	80 60	90 80	100 90	130 100	150 150	200 200	250 250
Elongation, unfolded	4	% min. MD CMD	15 20	15 20	15 20	15 20	15 20	15 20	20 25	20 25	20 25
Electric breakdown voltage, 6 mm diameter electrodes	9	kV min. Unfolded Folded	6 5	7 6	8 6	10 8	11 9	13 11	16 13	18 15	21 18

NOTES
MD = machine direction
CMD = cross machine direction
min. = minimum

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Sheet 312

Requirements for combined flexible triplex materials of three layers – P-PAa/F-PET/P-PAa (50 μm aramid calendered paper on both sides of PET film)

1 Description

This sheet gives the requirements for triplex materials consisting of calendered aramid paper (P-PAa) having a nominal thickness of 50 μm laminated on both sides of polyethylene terephthalate film (F-PET).

2 Thermal classification

Experience has shown that the combined flexible materials listed in this sheet may be suitable for use in electrical apparatus with ratings up to and including the range of 155 °C to 180 °C.

3 Single-layer requirements

Use paper which meets the requirements of IEC 60819-1 and IEC 60819-3-3.

Use a PET film which meets the requirements of IEC 60674-1 and IEC 60674-3-2.

4 Additional requirements

Additional requirements are given in the table below.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Property	Clause in IEC 60626-2	Units Tolerance								
Laminate nominal thickness	2	mm	0,14	0,15	0,17	0,19	0,22	0,24	0,31	0,37	0,47
Laminate thickness tolerance	2	± %	15	15	15	15	15	15	15	10	10
Laminate nominal grammage	3	g/m^2 ±12 %	140	150	170	200	230	270	360	450	590
Film nominal thickness		µm	23	36	50	75	100	125	190	250	350
Tensile strength unfolded	4	N/10 mm min. MD CMD	100 80	150 90	160 90	170 105	190 120	220 150	270 200	330 300	400 350
Tensile strength folded	4	N/10 mm min. MD CMD	80 50	80 70	90 70	100 90	110 100	130 120	200 150	250 200	300 250
Elongation, unfolded	4	% min. MD CMD	15 20	15 20	15 20	15 20	15 20	20 20	20 25	20 25	20 25
Electric breakdown voltage, 6 mm diameter electrodes	9	kV min. Unfolded Folded	6 5	7 6	8 7	11 9	12 10	14 12	19 15	23 18	28 20

NOTES
MD = machine direction
CMD = cross machine direction
min. = minimum

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Sheet 313

Requirements for combined flexible triplex materials of three layers – P-PAa/F-PET/P-PAa (80 μm aramid calendered paper on both sides of PET film)

1 Description

This sheet gives the requirements for triplex materials consisting of calendered aramid paper (P-PAa) having a nominal thickness of 80 μm laminated on both sides of polyethylene terephthalate film (F-PET).

2 Thermal classification

Experience has shown that the combined flexible materials listed in this sheet may be suitable for use in electrical apparatus with ratings up to and including the range of 155 °C to 180 °C.

3 Single-layer requirements

Use paper which meets the requirements of IEC 60819-1 and IEC 60819-3-3.

Use a PET film which meets the requirements of IEC 60674-1 and IEC 60674-3-2.

4 Additional requirements

Additional requirements are given in the table below.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Property	Clause in IEC 60626-2	Units Tolerance									
Laminate nominal thickness	2	mm	0,20	0,21	0,22	0,25	0,28	0,30	0,36	0,43	0,48	0,53
Laminate thickness tolerance	2	± %	15	15	15	15	15	15	15	10	10	10
Laminate nominal grammage	3	g/m^2 ±12 %	185	200	220	255	290	325	420	500	570	640
Film nominal thickness		µm	23	36	50	75	100	125	190	250	300	350
Tensile strength unfolded	4	N/10 mm min. MD CMD	160 100	160 120	170 140	190 180	220 190	270 200	320 250	380 300	430 300	450 300
Tensile strength folded	4	N/10 mm min. MD CMD	80 60	90 70	160 100	180 140	190 150	200 160	250 200	300 250	300 250	300 250
Elongation, unfolded	4	% min. MD CMD	15 20	15 20	15 20	15 20	15 20	20 25	20 25	20 25	20 25	20 25
Electric breakdown voltage, 6 mm diameter electrodes	9	kV min. Unfolded Folded	7 5	8 7	9 8	12 10	13 11	15 13	20 16	23 18	25 20	30 NR

NOTES
MD = machine direction
CMD = cross machine direction
min. = minimum
NR = no requirement

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Sheet 315

Requirements for combined flexible triplex materials of three layers – P-PAa/F-PET/P-PAa (130 μm aramid calendered paper on both sides of PET film)

1 Description

This sheet gives the requirements for triplex materials consisting of calendered aramid paper (P-PAa) having a nominal thickness of 130 μm laminated on both sides of polyethylene terephthalate film (F-PET).

2 Thermal classification

Experience has shown that the combined flexible materials listed in this sheet may be suitable for use in electrical apparatus with ratings up to and including the range of 155 °C to 180 °C.

3 Single-layer requirements

Use paper which meets the requirements of IEC 60819-1 and IEC 60819-3-3.

Use a PET film which meets the requirements of IEC 60674-1 and IEC 60674-3-2.

4 Additional requirements

Additional requirements are given in the table below.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Property	Clause in IEC 60626-2	Units Tolerance					
Laminate nominal thickness	2	mm	0,32	0,35	0,37	0,40	0,52
Laminate thickness tolerance	2	± %	15	15	15	15	15
Laminate nominal grammage	3	g/m^2 ±12 %	330	360	400	440	620
Film nominal thickness		µm	50	75	100	125	250
Tensile strength unfolded	4	N/10 mm min. MD CMD	200 170	220 200	250 220	300 260	400 320
Tensile strength folded	4	N/10 mm min. MD CMD	170 120	190 130	210 150	230 190	330 300
Elongation, unfolded	4	% min. MD CMD	7 10	7 10	7 10	7 10	15 20
Electric breakdown voltage, 6 mm diameter electrodes	9	kV min. Unfolded Folded	10 8	13 11	14 12	16 14	25 NR

NOTES
MD = machine direction
CMD = cross machine direction
min. = minimum
NR = no requirement

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Sheet 320

Requirements for combined flexible triplex materials of three layers – P-PAa/F-PET/P-PAa (130 μm aramid uncalendered paper on both sides of PET film)

1 Description

This sheet gives the requirements for triplex materials consisting of uncalendered aramid paper (P-PAa) having a nominal thickness of 130 μm laminated on both sides of polyethylene terephthalate film (F-PET).

2 Thermal classification

Experience has shown that the combined flexible materials listed in this sheet may be suitable for use in electrical apparatus with ratings up to and including the range of 155 °C to 180 °C.

3 Single-layer requirements

Use paper which meets the requirements of IEC 60819-1 and IEC 60819-3-3.

Use a PET film which meets the requirements of IEC 60674-1 and IEC 60674-3-2.

4 Additional requirements

Additional requirements are given in the table below.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Property	Clause in IEC 60626-2	Units Tolerance						
Laminate nominal thickness	2	mm	0,28	0,30	0,32	0,35	0,37	0,40
Laminate thickness tolerance	2	± %	20	20	20	20	20	20
Laminate nominal grammage	3	g/m^2 ±12 %	135	155	170	205	240	280
Film nominal thickness		µm	23	36	50	75	100	125
Tensile strength unfolded	4	N/10 mm min. MD CMD	45 45	60 60	75 75	100 100	120 120	140 140
Tensile strength folded	4	N/10 mm min. MD CMD	40 40	50 50	75 75	80 80	100 100	120 120
Elongation, unfolded	4	% min. MD CMD	7 10	7 10	7 10	7 10	7 10	7 10
Electric breakdown voltage, 6 mm diameter electrodes	9	kV min. Unfolded Folded	4 3	5 4	6 5	9 6	10 9	12 10

NOTES
MD = machine direction
CMD = cross machine direction
min. = minimum

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Sheet 330

Requirements for combined flexible triplex materials of three layers – P-PAa/F-PI/P-PAa (aramid calendered paper on both sides of PI film)

1 Description

This sheet gives the requirements for triplex materials consisting of calendered aramid paper (P-PAa) laminated on both sides of polyimide film (F-PI).

2 Thermal classification

Experience has shown that the combined flexible materials listed in this sheet may be suitable for use in electrical apparatus with ratings up to and including the range of 180 °C to 200 °C.

3 Single-layer requirements

Use paper which meets the requirements of IEC 60819-1 and IEC 60819-3-3.

Use a PI film which meets the requirements of IEC 60674-1 and IEC 60674-3-4.

4 Additional requirements

Additional requirements are given in the table below.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Property	Clause in IEC 60626-2	Units Tolerance						
Laminate nominal thickness	2	mm	0,14	0,17	0,20	0,22	0,30	0,32
Laminate thickness tolerance	2	± %	15	15	15	15	15	15
Laminate nominal grammage	3	g/m^2 ±12 %	135	170	190	220	300	330
Film nominal thickness		µm	25	50	25	50	25	50
Aramid paper nominal thickness		µm	50	50	80	80	130	130
Tensile strength unfolded	4	N/10 mm min. MD CMD	140 80	160 90	160 100	200 180	270 150	300 260
Tensile strength folded	4	N/10 mm min. MD CMD	70 50	90 70	80 60	160 100	140 90	180 130
Elongation, unfolded	4	% min. MD CMD	15 15	17 17	15 15	17 17	15 15	17 17
Electric breakdown voltage, 6 mm diameter electrodes	9	kV min. Unfolded Folded	7 6	9 8	7 6	9 8	7 6	9 8

NOTES
MD = machine direction
CMD = cross machine direction
min. = minimum

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Sheet 340

Requirements for combined flexible duplex materials of two layers – P-H/F-PET (hybrid inorganic-organic paper with PET film)

1 Description

This sheet gives the requirements for duplex materials consisting of one layer of insulating paper (P-H) laminated on a polyethylene terephthalate film (F-PET).

2 Thermal classification

Experience has shown that the combined flexible materials listed in this sheet may be suitable for use in electrical apparatus with ratings up to and including the temperature range of 130 °C to 155 °C.

3 Single-layer requirements

Use hybrid inorganic-organic paper which meets the requirements of IEC 60819-1 and IEC 60819-3-2.

Use a PET film which meets the requirements of IEC 60674-1 and IEC 60674-3-2.

4 Additional requirements

Additional requirements are given in the table below.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Property	Clause in IEC 60626-2	Units Tolerance				
Laminate nominal thickness	2	mm	0,10	0,15	0,18	0,21
Laminate thickness tolerance	2	± %	15	15	15	15
Laminate nominal grammage	3	g/m^2 ±15 %	135	180	215	250
Film nominal thickness		µm	23	23	50	23
Tensile strength unfolded	4	N/10 mm min. MD CMD	 115 50	 135 55	 230 115	 155 60
Tensile strength folded, film inside	4	N/10 mm min. MD CMD	 75 50	 70 55	 120 115	 75 55
Elongation, unfolded	4	% min. MD CMD	 7 20	 7 20	 11 20	 13 20
Electric breakdown voltage, 6 mm diameter electrodes	9	kV min. Unfolded Folded	 4 4	 4 4	 6,5 6	 4 4
NOTES MD = machine direction CMD = cross machine direction min. = minimum						

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Sheet 350

Requirements for combined flexible triplex materials of three layers – P-H/F-PET/P-H (75 μm hybrid inorganic-organic paper on both sides of PET film)

1 Description

This sheet gives the requirements for triplex materials consisting of a layer of insulating paper (P-H) having a nominal thickness of 75 μm, laminated on both sides of a polyethylene terephthalate film (F-PET).

2 Thermal classification

Experience has shown that the combined flexible materials listed in this sheet may be suitable for use in electrical apparatus with ratings up to and including the temperature range of 155 °C to 180 °C.

3 Single-layer requirements

Use hybrid inorganic-organic paper of a nominal thickness of 75 μm, which meets the requirements of IEC 60819-1 and IEC 60819-3-2.

Use a PET film which meets the requirements of IEC 60674-1 and IEC 60674-3-2.

4 Additional requirements

Additional requirements are given in the table below.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Property	Clause in IEC 60626-2	Units Tolerance						
Laminate nominal thickness	2	mm	0,18	0,23	0,28	0,34	0,41	0,51
Laminate thickness tolerance	2	± %	15	15	15	15	15	15
Laminate nominal grammage	3	g/m^2 ±15 %	255	295	365	455	530	670
Film nominal thickness		µm	23	75	125	190	250	350
Tensile strength unfolded	4	N/10 mm min. MD CMD	 135 70	 290 185	 385 245	 540 375	 655 315	 770 290
Tensile strength folded	4	N/10 mm min. MD CMD	 140 65	 175 160	 250 240	 290 275	 310 420	 450 450
Elongation, unfolded	4	% min. MD CMD	 7 20	 7 20	 7 20	 7 20	 7 20	 7 20
Electric breakdown voltage, 6 mm diameter electrodes	9	kV min. Unfolded Folded	 4 4	 8,5 8	 12 10	 13 11	 15 12	 25 NR

NOTES
MD = machine direction
CMD = cross machine direction
min. = minimum

NR = No requirement

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Sheet 351

Requirements for combined flexible triplex materials of three layers – P-H/F-PET/P-H (125 μm hybrid inorganic-organic paper on both sides of PET film)

1 Description

This sheet gives the requirements for triplex materials consisting of a layer of insulating paper (P-H) having a nominal thickness of 125 μm, laminated on both sides of a polyethylene terephthalate film (F-PET).

2 Thermal classification

Experience has shown that the combined flexible materials listed in this sheet may be suitable for use in electrical apparatus with ratings up to and including the temperature range of 155 °C to 180 °C.

3 Single-layer requirements

Use hybrid inorganic-organic paper of a nominal thickness of 125 μm, which meets the requirements of IEC 60819-1 and IEC 60819-3-2.

Use a PET film which meets the requirements of IEC 60674-1 and IEC 60674-3-2.

4 Additional requirements

Additional requirements are given in the table below.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Property	Clause in IEC 60626-2	Units Tolerance					
Laminate nominal thickness	2	mm	0,28	0,30	0,33	0,38	0,51
Laminate thickness tolerance	2	± %	15	15	15	15	15
Laminate nominal grammage	3	g/m^2 ±15 %	325	355	395	455	630
Film nominal thickness		µm	23	50	75	125	250
Tensile strength unfolded	4	N/10 mm min. MD CMD	 135 80	 230 110	 290 165	 425 300	 695 475
Tensile strength folded	4	N/10 mm min. MD CMD	 130 75	 210 85	 260 150	 295 275	 405 375
Elongation, unfolded	4	% min. MD CMD	 7 20	 7 20	 7 20	 7 20	 7 20
Electric breakdown voltage, 6 mm diameter electrodes	9	kV min. Unfolded Folded	 4 4	 7 6	 8,5 8	 12 10	 15 NR

NOTES
MD = machine direction
CMD = cross machine direction
min. = minimum

NR = No requirement

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Sheet 360

Requirements for combined flexible triplex materials of three layers – P-H/P-FG type 1/P-H (hybrid inorganic-organic paper on both sides of type 1 filled glass paper)

1 Description

This sheet gives the requirements for triplex materials consisting of a layer of hybrid inorganic-organic insulating paper (P-H), laminated on both sides of filled glass paper (P-FG type 1).

2 Thermal classification

Experience has shown that the combined flexible materials listed in this sheet may be suitable for use in electrical apparatus with ratings up to and including the temperature range of 180 °C to 200 °C.

3 Single-layer requirements

Use hybrid inorganic-organic paper which meets the requirements of IEC 60819-1 and IEC 60819-3-2. Use filled glass paper which meets the requirements for type 1 P-FG paper of IEC 60819-1 and IEC 60819-3-1.

4 Additional requirements

Additional requirements are given in the table below.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Property	Clause in IEC 60626-2	Units Tolerance		
Laminate nominal thickness	2	mm	0,50	0,76
Laminate thickness tolerance	2	± %	15	15
Laminate nominal grammage	3	g/m^2 ±15 %	585	825
Paper P-FG type 1 nominal thickness		µm	250	500
Paper P-H nominal thickness		µm	125	125
Tensile strength unfolded	4	N/10 mm min. MD CMD	 190 75	 155 90
Tensile strength folded	4	N/10 mm min. MD CMD	 125 65	 130 70
Elongation, unfolded	4	% min. MD CMD	 0,8 2	 0,8 3
Electric breakdown voltage, 6 mm diameter electrodes	9	kV min. Unfolded Folded	 3,5 3	 3,5 3
NOTES MD = machine direction CMD = cross machine direction min. = minimum				

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Sheet 400

Requirements for combined flexible duplex materials of two layers – P-FG type 1/F-PET (type 1 filled glass paper with 25 μm PET film)

1 Description

This sheet gives the requirements for duplex materials consisting of one layer of filled glass paper (P-FG type 1), laminated on a polyethylene terephthalate film (F-PET) having a nominal thickness of 25 μm.

2 Thermal classification

Experience has shown that the combined flexible materials listed in this sheet may be suitable for use in electrical apparatus with ratings up to and including the temperature range of 130 °C to 155 °C.

3 Single-layer requirements

Use filled glass paper which meets the requirements for type 1 P-FG paper of IEC 60819-1 and IEC 60819-3-1.

Use a PET film of nominal thickness 25 μm which meets the requirements of IEC 60674-1 and IEC 60674-3-2.

4 Additional requirements

Additional requirements are given in the table below.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Property	Clause in IEC 60626-2	Units Tolerance					
Laminate nominal thickness	2	mm	0,15	0,20	0,28	0,41	0,53
Laminate thickness tolerance	2	± %	15	15	15	15	15
Laminate nominal grammage	3	g/m^2 ±15 %	165	225	310	455	560
Paper nominal thickness		µm	125	180	250	380	500
Tensile strength unfolded	4	N/10 mm min. MD CMD	 75 40	 75 40	 75 40	 75 40	 75 40
Tensile strength folded, film inside	4	N/10 mm min. MD CMD	 40 35	 45 40	 50 45	 45 35	 50 45
Elongation, unfolded	4	% min. MD CMD	 0,8 2	 0,8 2	 0,8 2	 0,8 2	 0,8 2
Electric breakdown voltage, 6 mm diameter electrodes	9	kV min. Unfolded Folded	 4 4	 4 4	 4 4	 4 4	 4 4
NOTES MD = machine direction CMD = cross machine direction min. = minimum							

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Sheet 401

Requirements for combined flexible duplex materials of two layers – P-FG type 1/F-PET (type 1 filled glass paper with 50 μm PET film)

1 Description

This sheet gives the requirements for duplex materials consisting of one layer of filled glass paper (P-FG type 1), laminated on a polyethylene terephthalate film (F-PET) having a nominal thickness of 50 μm.

2 Thermal classification

Experience has shown that the combined flexible materials listed in this sheet may be suitable for use in electrical apparatus with ratings up to and including the temperature range or 130 °C to 155 °C.

3 Single-layer requirements

Use filled glass paper which meets the requirements for type 1 P-FG paper of IEC 60819-1 and IEC 60819-3-1.

Use a PET film of nominal thickness 50 μm, which meets the requirements of IEC 60674-1 and IEC 60674-3-2.

4 Additional requirements

Additional requirements are given in the table below.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Property	Clause in IEC 60626-2	Units Tolerance						
Laminate nominal thickness	2	mm	0,18	0,23	0,30	0,43	0,69	0,81
Laminate thickness tolerance	2	± %	15	15	15	15	15	15
Laminate nominal grammage	3	g/m^2 ±15 %	205	270	350	500	785	920
Paper nominal thickness		µm	125	180	250	380	640	760
Tensile strength unfolded	4	N/10 mm min. MD CMD	 140 85	 140 110	 155 130	 155 75	 155 100	 155 80
Tensile strength folded, film inside	4	N/10 mm min. MD CMD	 70 65	 70 65	 75 70	 95 75	 100 85	 100 75
Elongation, unfolded	4	% min. MD CMD	 0,8 2	 0,8 2	 0,8 2	 0,8 2	 0,8 2	 0,8 2
Electric breakdown voltage, 6 mm diameter electrodes	9	kV min. Unfolded Folded	 6,5 6	 6,5 6	 6,5 6	 6,5 6	 6,5 6	 6,5 6
NOTES MD = machine direction CMD = cross machine direction min. = minimum								

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Sheet 402

Requirements for combined flexible duplex materials of two layers – P-FG type 1/F-PET (type 1 filled glass paper with 75 μm PET film)

1 Description

This sheet gives the requirements for duplex materials consisting of one layer of filled glass paper (P-FG type 1), laminated on a polyethylene terephthalate film (F-PET) having a nominal thickness of 75 μm.

2 Thermal classification

Experience has shown that the combined flexible materials listed in this sheet may be suitable for use in electrical apparatus with ratings up to and including the temperature range of 130 °C to 155 °C.

3 Single-layer requirements

Use filled glass paper which meets the requirements for P-FG type 1 paper of IEC 60819-1 and IEC 60819-3-1.

Use a PET film of nominal thickness 75 μm, which meets the requirements of IEC 60674-1 and IEC 60674-3-2.

4 Additional requirements

Additional requirements are given in the table below.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Property	Clause in IEC 60626-2	Units Tolerance				
Laminate nominal thickness	2	mm	0,20	0,25	0,33	0,46
Laminate thickness tolerance	2	± %	15	15	15	15
Laminate nominal grammage	3	g/m^2 ±15 %	245	305	385	525
Paper nominal thickness		µm	125	180	250	380
Tensile strength unfolded	4	N/10 mm min. MD CMD	 195 145	 195 145	 195 145	 195 145
Tensile strength folded, film inside	4	N/10 mm min. MD CMD	 115 100	 115 100	 115 100	 115 100
Elongation, unfolded	4	% min. MD CMD	 0,8 2	 0,8 2	 0,8 2	 0,8 2
Electric breakdown voltage, 6 mm diameter electrodes	9	kV min. Unfolded Folded	 8,5 8	 8,5 8	 8,5 8	 8,5 8
NOTES MD = machine direction CMD = cross machine direction min. = minimum						

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Sheet 403

Requirements for combined flexible duplex materials of two layers – P-FG type 2/F-PET (type 2 filled glass paper with PET film)

1 Description

This sheet gives the requirements for duplex materials consisting of one layer of filled glass paper (P-FG type 2), laminated on a polyethylene terephthalate film (F-PET).

2 Thermal classification

Experience has shown that the combined flexible materials listed in this sheet may be suitable for use in electrical apparatus with ratings up to and including the temperature range of 130 °C to 155 °C.

3 Single-layer requirements

Use filled glass paper which meets the requirements for type 2 P-FG paper of IEC 60819-1 and IEC 60819-3-1.

Use a PET film which meets the requirements of IEC 60674-1 and IEC 60674-3-2.

4 Additional requirements

Additional requirements are given in the table below.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Property	Clause in IEC 60626-2	Units Tolerance						
Laminate nominal thickness	2	mm	0,09	0,10	0,13	0,15	0,18	0,20
Laminate thickness tolerance	2	± %	15	15	15	15	15	15
Laminate nominal grammage	3	g/m^2 ±15 %	85	105	135	175	205	245
Film nominal thickness		µm	12	23	50	23	50	75
Paper nominal thickness		µm	75	75	75	125	125	125
Tensile strength unfolded	4	N/10 mm min. MD CMD	 30 15	 75 40	 145 75	 75 40	 145 85	 195 125
Tensile strength folded, film inside	4	N/10 mm min. MD CMD	 20 15	 45 40	 75 65	 50 40	 75 65	 115 90
Elongation, unfolded	4	% min. MD CMD	 2,3 2	 2,3 2	 2,3 3	 2,3 2	 2,3 3	 2,3 5
Electric breakdown voltage, 6 mm diameter electrodes	9	kV min. Unfolded Folded	 2,3 2	 4 4	 6,5 6	 4 4	 6,5 6	 8,5 8
NOTES MD = machine direction CMD = cross machine direction min. = minimum								

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Sheet 410

Requirements for combined flexible duplex materials of two layers – P-FG type 1/C-G (type 1 filled glass paper with woven glass cloth)

1 Description

This sheet gives the requirements for duplex materials consisting of one layer of filled glass paper (P-FG type 1), laminated on a layer of woven glass cloth having a nominal thickness of 0,084 mm.

2 Thermal classification

Experience has shown that the combined flexible materials listed in this sheet may be suitable for use in electrical apparatus with ratings up to and including the temperature range of 180 °C to 200 °C.

3 Single-layer requirements

Use filled glass paper which meets the requirements for type 1 P-FG paper of IEC 60819-1 and IEC 60819-3-1.

Use a “loom state” woven glass cloth of nominal thickness 0,084 mm.

4 Additional requirements

Additional requirements are given in the table below.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Property	Clause in IEC 60626-2	Units Tolerance					
Laminate nominal thickness	2	mm	0,21	0,26	0,34	0,46	0,85
Laminate thickness tolerance	2	± %	15	15	15	15	15
Laminate nominal grammage	3	g/m^2 ±15 %	240	300	380	520	920
Paper nominal thickness		µm	130	180	250	380	760
Tensile strength unfolded	4	N/10 mm min. MD CMD	 350 165	 350 165	 350 165	 350 165	 350 165
Tensile strength folded, film inside	4	N/10 mm min. MD CMD	 225 125	 225 125	 225 125	 225 125	 225 125
Elongation, unfolded	4	% min. MD CMD	 0,8 4	 0,8 4	 0,8 4	 0,8 4	 0,8 4
Electric breakdown voltage, 6 mm diameter electrodes	9	kV min. Unfolded Folded	 0,9 0,7	 1,4 1,0	 1,9 1,5	 2,7 2,2	 4,4 3,6
NOTES MD = machine direction CMD = cross machine direction min. = minimum							

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Sheet 411

Requirements for combined flexible duplex materials of two layers – P-FG type 2/C-G (type 2 filled glass paper with woven glass cloth)

1 Description

This sheet gives the requirements for duplex materials consisting of a layer of filled glass paper (P-FG type 2), laminated on a layer of woven glass cloth.

2 Thermal classification

Experience has shown that the combined flexible materials listed in this sheet may be suitable for use in electrical apparatus with ratings up to and including the temperature range of 180 °C to 200 °C.

3 Single-layer requirements

Use filled glass paper which meets the requirements for type 2 P-FG paper of IEC 60819-1 and IEC 60819-3-1.

Use a “loom state” woven glass cloth.

4 Additional requirements

Additional requirements are given in the table below.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Property	Clause in IEC 60626-2	Units Tolerance	
Laminate nominal thickness	2	mm	0,13 0,16
Laminate thickness tolerance	2	± %	15 15
Laminate nominal grammage	3	g/m^2 ±15 %	105 145
Paper nominal thickness		µm	75 75
Glass cloth nominal thickness		µm	50 84
Tensile strength unfolded	4	N/10 mm min. MD CMD	 155 350 70 165
Tensile strength folded, film inside	4	N/10 mm min. MD CMD	 100 225 60 125
Elongation, unfolded	4	% min. MD CMD	 2,3 2,3 3 3
Electric breakdown voltage, 6 mm diameter electrodes	9	kV min. Unfolded Folded	 0,7 0,7 0,5 0,5
NOTES MD = machine direction CMD = cross machine direction min. = minimum			

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Sheet 420

Requirements for combined flexible triplex materials of three layers – P-FG type 1/F-PET/P-FG type 1 (type 1 filled glass paper on both sides of PET film)

1 Description

This sheet gives the requirements for triplex materials consisting of a layer of filled glass paper (P-FG type 1), laminated on both sides of a polyethylene terephthalate film (F-PET).

2 Thermal classification

Experience has shown that the combined flexible materials listed in this sheet may be suitable for use in electrical apparatus with ratings up to and including the temperature range of 155 °C to 180 °C.

3 Single-layer requirements

Use filled glass paper which meets the requirements of type 1 P-FG paper of IEC 60819-1 and IEC 60819-3-1.

Use PET film which meets the requirements of IEC 60674-1 and IEC 60674-3-2.

4 Additional requirements

Additional requirements are given in table below.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Property	Clause in IEC 60626-2	Units Tolerance						
Laminate nominal thickness	2	mm	0,28	0,30	0,38	0,38	0,41	0,81
Laminate thickness tolerance	2	± %	15	15	15	15	15	15
Laminate nominal grammage	3	g/m^2 ±15 %	320	360	440	435	470	930
Film nominal thickness		µm	23	50	125	23	50	50
Paper nominal thickness		µm	125	125	125	180	180	380
Tensile strength unfolded	4	N/10 mm min. MD CMD	75 55	125 115	345 260	75 55	155 120	230 125
Tensile strength folded	4	N/10 mm min. MD CMD	50 45	90 80	250 225	50 45	90 80	120 100
Elongation, unfolded	4	% min. MD CMD	0,8 2	0,8 3	0,8 5	0,8 2	0,8 3	0,8 4
Electric breakdown voltage, 6 mm diameter electrodes	9	kV min. Unfolded Folded	4 4	6,5 6	12 10	4 4	6,5 6	6,5 6
NOTES MD = machine direction CMD = cross machine direction min. = minimum								

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Sheet 421

Requirements for combined flexible triplex materials of three layers – P-FG type 2/F-PET/P-FG type 2 (type 2 filled glass paper on both sides of PET film)

1 Description

This sheet gives the requirements for triplex materials consisting of a layer of filled glass paper (P-FG type 2), laminated on both sides of a polyethylene terephthalate film (F-PET).

2 Thermal classification

Experience has shown that the combined flexible materials listed in this sheet may be suitable for use in electrical apparatus with ratings up to and including the temperature range of 155 °C to 180 °C.

3 Single-layer requirements

Use filled glass paper which meets the requirements of type 2 P-FG paper of IEC 60819-1 and IEC 60819-3-1.

Use a PET film which meets the requirements of IEC 60674-1 and IEC 60674-3-2.

4 Additional requirements

Additional requirements are given in the table below.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Property	Clause in IEC 60626-2	Units Tolerance				
Laminate nominal thickness	2	mm	0,18	0,38	0,41	0,81
Laminate thickness tolerance	2	± %	15	15	15	15
Laminate nominal grammage	3	g/m^2 ±15 %	175	240	300	350
Film nominal thickness		µm	23	75	23	50
Paper nominal thickness		µm	75	75	125	125
Tensile strength unfolded	4	N/10 mm min. MD CMD	 75 45	 195 95	 75 45	 145 105
Tensile strength folded	4	N/10 mm min. MD CMD	 60 50	 105 90	 60 50	 100 90
Elongation unfolded	4	% min. MD CMD	 2,3 3	 2,3 5	 2,3 3	 2,3 4
Electric breakdown voltage, 6 mm diameter electrodes	9	kV min. Unfolded Folded	 4 4	 8,5 8	 4 4	 6,5 6
NOTES MD = machine direction CMD = cross machine direction min. = minimum						

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Sheet 502

Requirements for combined flexible triplex materials of three layers – P-PET/F-PET/P-PET (50 μm PET mat on both sides of PET film)

1 Description

This sheet gives the requirements for triplex materials consisting of a dry-laid non-woven mat made from PET fibre (P-PET) having a nominal thickness of 50 μm laminated on both sides of polyethylene terephthalate film (F-PET).

2 Thermal classification

Experience has shown that the combined flexible materials listed in this sheet may be suitable for use in electrical apparatus with ratings up to and including the range of 130 °C to 155 °C. The upper limit can be applied to those laminates which contain mats impregnated with resins that allow the laminate to retain adequate electrical insulation properties at elevated temperatures.

3 Single-layer requirements

Use a PET film which meets the requirements of IEC 60674-1 and IEC 60674-3-2.

4 Additional requirements

Additional requirements are given in the table below.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Property	Clause in IEC 60626-2	Units Tolerance							
Laminate nominal thickness	2	mm	0,13	0,15	0,18	0,20	0,23	0,30	0,35	0,45
Laminate thickness tolerance	2	± %	15	15	15	15	15	15	10	10
Laminate nominal grammage	3	g/m^2 ±12 %	115	145	190	220	260	350	425	560
Film nominal thickness		µm	23	50	75	100	125	190	250	350
Tensile strength unfolded	4	N/10 mm min. MD CMD	50 40	110 90	140 105	160 120	200 150	300 200	350 300	400 350
Tensile strength folded	4	N/10 mm min. MD CMD	35 30	90 70	105 90	120 100	150 120	200 150	300 200	350 250
Elongation, unfolded	4	% min. MD CMD	20 50	20 50	20 50	20 50	20 50	20 50	20 50	20 50
Electric breakdown voltage, 6 mm diameter electrodes	9	kV min. Unfolded Folded	4 3	6 5	7 6	9 8	10 9	15 13	18 16	22 20

NOTES
MD = machine direction
CMD = cross machine direction
min. = minimum

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Sheet 503

Requirements for combined flexible triplex materials of three layers – P-PET/F-PET/P-PET (75 μm PET mat on both sides of PET film)

1 Description

This sheet gives the requirements for triplex materials consisting of a dry-laid non-woven mat made from PET fibre (P-PET) having a nominal thickness of 75 μm laminated on both sides of a polyethylene terephthalate film (F-PET).

2 Thermal classification

Experience has shown that the combined flexible materials listed in this sheet may be suitable for use in electrical apparatus with ratings up to and including the range of 130 °C to 155 °C. The upper limit can be applied to those laminates which contain mats impregnated with resins that allow the laminate to retain adequate electrical insulation properties at elevated temperatures.

3 Single-layer requirements

Use a PET film which meets the requirements of IEC 60674-1 and IEC 60674-3.

4 Additional requirements

Additional requirements are given in the table below.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Property	Clause in IEC 60626-2	Units Tolerance						
Laminate nominal thickness	2	mm	0,23	0,25	0,28	0,34	0,40	0,50
Laminate thickness tolerance	2	± %	20	20	20	20	20	20
Laminate nominal grammage	3	g/m^2 ±12 %	230	265	300	390	480	620
Film nominal thickness		µm	75	100	125	190	250	350
Tensile strength unfolded	4	N/10 mm min. MD CMD	140 105	180 120	220 150	270 200	300 300	340 300
Tensile strength folded	4	N/10 mm min. MD CMD	100 90	120 100	150 120	200 150	300 200	300 200
Elongation, unfolded	4	% min. MD CMD	20 40	20 40	20 40	20 40	20 40	20 40
Electric breakdown voltage, 6 mm diameter electrodes	9	kV min. Unfolded Folded	7 6	9 8	10 9	15 13	18 16	22 20

NOTES
MD = machine direction
CMD = cross machine direction
min. = minimum

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Sheet 505

Requirements for combined flexible triplex materials of three layers – P-PET/F-PET/P-PET (125 μm PET mat on both sides of PET film)

1 Description

This sheet gives the requirements for triplex materials consisting of a dry-laid non-woven mat made from PET fibre (P-PET) having a nominal thickness of 125 μm laminated on both sides of a polyethylene terephthalate film (F-PET).

2 Thermal classification

Experience has shown that the combined flexible materials listed in this sheet may be suitable for use in electrical apparatus with ratings up to and including the range of 130 °C to 155 °C. The upper limit can be applied to those laminates which contain mats impregnated with resins that allow the laminate to retain adequate electrical insulation properties at elevated temperatures.

3 Single-layer requirements

Use a PET film which meets the requirements of IEC 60674-1 and IEC 60674-3-2.

4 Additional requirements

Additional requirements are given in the table below.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Property	Clause in IEC 60626-2	Units Tolerance						
Laminate nominal thickness	2	mm	0,31	0,34	0,36	0,42	0,48	0,58
Laminate thickness tolerance	2	± %	20	20	20	20	20	20
Laminate nominal grammage	3	g/m^2 ±12 %	290	330	360	450	530	650
Film nominal thickness		µm	75	100	125	190	250	350
Tensile strength unfolded	4	N/10 mm min. MD CMD	180 105	200 120	240 150	300 200	340 300	400 350
Tensile strength folded	4	N/10 mm min. MD CMD	100 90	120 100	150 120	200 150	300 200	350 250
Elongation, unfolded	4	% min. MD CMD	20 40	20 40	20 40	20 40	20 40	20 40
Electric breakdown voltage, 6 mm diameter electrodes	9	kV min. Unfolded Folded	7 6	9 8	10 9	15 13	18 16	22 NR

NOTES
MD = machine direction
CMD = cross machine direction
min. = minimum
NR = no requirement

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Bibliography

IEC 60554-2:2001, *Cellulosic papers for electrical purposes – Part 2: Methods of test*

IEC 60641-2:2004, *Pressboard and presspaper for electrical purposes – Part 2: Methods of test*

IEC 60674-2:1988, *Specification for plastic films for electrical purposes – Part 2: Methods of test*

IEC 60819-2:2001, *Non-cellulosic papers for electrical purposes – Part 2: Methods of test*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 76
INTRODUCTION 78
1 Domaine d'application 79
2 Références normatives 79
3 Exigences 80
4 Désignation 80
5 Classification thermique 80
6 Feuilles de spécifications 81
Feuille 100 Exigences pour les matériaux combinés souples duplex à deux couches – F-PET/P-C (film PET de 23 µm avec papier comprimé ou papier) 84
Feuille 101 Exigences pour les matériaux combinés souples duplex à deux couches – F-PET/P-C (film PET de 36 µm avec papier comprimé ou papier) 86
Feuille 102 Exigences pour les matériaux combinés souples duplex à deux couches – F-PET/P-C (film PET de 50 µm avec papier comprimé ou papier) 88
Feuille 110 Exigences pour les matériaux combinés souples triplex à trois couches – P-C/F-PET/P-C (film PET de 23 µm avec papier comprimé ou papier) 90
Feuille 111 Exigences pour les matériaux combinés souples triplex à trois couches – P-C/F-PET/P-C (film PET de 36 µm avec papier comprimé ou papier) 92
Feuille 112 Exigences pour les matériaux combinés souples triplex à trois couches – P-C/F-PET/P-C (film PET de 50 µm avec papier comprimé ou papier) 94
Feuille 113 Exigences pour les matériaux combinés souples triplex à trois couches – P-C/F-PET/P-C (film PET de 75 µm avec papier comprimé ou papier) 96
Feuille 114 Exigences pour les matériaux combinés souples triplex à trois couches – P-C/F-PET/P-C (film PET de 100 µm avec papier comprimé ou papier) 98
Feuille 115 Exigences pour les matériaux combinés souples triplex à trois couches – P-C/F-PET/P-C (film PET de 125 µm avec papier comprimé ou papier) 100
Feuille 302 Exigences pour les matériaux combinés souples duplex à deux couches – P-PAa/F-PET (papier aramide calandré de 50 µm avec film PET) 102
Feuille 303 Exigences pour les matériaux combinés souples duplex à deux couches – P-PAa/F-PET (papier aramide calandré de 80 µm avec film PET) 104
Feuille 312 Exigences pour les matériaux combinés souples triplex à trois couches – P-PAa/F-PET/P-PAa (papier aramide calandré de 50 µm sur les deux faces d'un film PET) 106
Feuille 313 Exigences pour les matériaux combinés souples triplex à trois couches – P-PAa/F-PET/P-PAa (papier aramide calandré de 80 µm sur les deux faces d'un film PET) 108
Feuille 315 Exigences pour les matériaux combinés souples triplex à trois couches – P-PAa/F-PET/P-PAa (papier aramide calandré de 130 µm sur les deux faces d'un film PET) 110
Feuille 320 Exigences pour les matériaux combinés souples triplex à trois couches – P-PAa/F-PET/P-PAa (papier aramide non calandré de 130 µm sur les deux faces d'un film PET) 112
Feuille 330 Exigences pour les matériaux combinés souples triplex à trois couches – P-PAa/F-PI/P-PAa (papier aramide calandré sur les deux faces d'un film PI) 114
Feuille 340 Exigences pour les matériaux combinés souples duplex à deux couches – P-H/F-PET (papier hybride inorganique-organique avec film PET) 116

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Feuille 350 Exigences pour les matériaux combinés souples triplex à trois couches – P-H/F-PET/P-H (papier hybride inorganique-organique de 75 µm sur les deux faces d'un film PET) 118

Feuille 351 Exigences pour les matériaux combinés souples triplex à trois couches – P-H/F-PET/P-H (papier hybride inorganique-organique de 125 µm sur les deux faces d'un film PET) 120

Feuille 360 Exigences pour les matériaux combinés souples triplex à trois couches – P-H/P-FG de type 1/P-H (papier hybride inorganique-organique sur les deux faces d'un papier fibre de verre chargé de type 1) 122

Feuille 400 Exigences pour les matériaux combinés souples duplex à deux couches – P-FG de type 1/F-PET (papier fibre de verre chargé de type 1 avec film PET de 25 µm) 124

Feuille 401 Exigences pour les matériaux combinés souples duplex à deux couches – P-FG de type 1/F-PET (papier fibre de verre chargé de type 1 avec film PET de 50 µm) 126

Feuille 402 Exigences pour les matériaux combinés souples duplex à deux couches – P-FG de type 1/F-PET (papier fibre de verre chargé de type 1 avec film PET de 75 µm) 128

Feuille 403 Exigences pour les matériaux combinés souples duplex à deux couches – P-FG de type 2/F-PET (papier fibre de verre chargé de type 2 avec film PET)..... 130

Feuille 410 Exigences pour les matériaux combinés souples duplex à deux couches – P-FG de type 1/C-G (papier fibre de verre chargé de type 1 avec tissu de verre)..... 132

Feuille 411 Exigences pour les matériaux combinés souples duplex à deux couches – P-FG de type 2/C-G (papier fibre de verre chargé de type 2 avec tissu de verre)..... 134

Feuille 420 Exigences pour les matériaux combinés souples triplex à trois couches – P-FG de type 1/F-PET/P-FG de type 1 (papier fibre de verre chargé de type 1 sur les deux faces d'un film PET) 136

Feuille 421 Exigences pour les matériaux combinés souples triplex à trois couches – P-FG de type 2/F-PET/P-FG de type 2 (papier fibre de verre chargé de type 2 sur les deux faces d'un film PET) 138

Feuille 502 Exigences pour les matériaux combinés souples triplex à trois couches – P-PET/F-PET/P-PET (mat PET de 50 µm sur les deux faces d'un film PET)..... 140

Feuille 503 Exigences pour les matériaux combinés souples triplex à trois couches – P-PET/F-PET/P-PET (mat PET de 75 µm sur les deux faces d'un film PET)..... 142

Feuille 505 Exigences pour les matériaux combinés souples triplex à trois couches – P-PET/F-PET/P-PET (mat PET de 125 µm sur les deux faces d'un film PET)..... 144

Bibliographie 146

Tableau 1 – Liste principale pour l'identification des feuilles de la CEI 60626-3 83

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATÉRIAUX COMBINÉS SOUPLES DESTINÉS À L'ISOLEMENT ÉLECTRIQUE –

Partie 3: Spécifications pour matériaux particuliers

AVANT-PROPOS

1) La CEI (Commission Électrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme Internationale CEI 60626-3 a été établie par le comité d'études 15 de la CEI: Matériaux isolants électriques solides.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 1996 et son amendement 1 (1999), et constitue une révision technique. Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

– consolidation de l'amendement 1 publié en 1999, qui décrivait principalement les feuilles 340 à 459;
– révision et reclassement des tableaux précédents de l'édition de 1996.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Le texte de cette norme est issu les documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
15/442/FDIS	15/465/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.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 60626, publiées sous le titre général *Matériaux combinés souples destinés à l'isolement électrique,* peut être consultée sur le site web de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous "http://webstore.iec.ch" dans les données relatives à la publication recherchée. À cette date, la publication sera

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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

INTRODUCTION

La présente norme comprend 31 feuilles constituant la Partie 3, comme suit:

100, 101, 102, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 302, 303, 312, 313, 315, 320, 330, 340, 350, 351, 360, 400, 401, 402, 403, 410, 411, 420, 421, 502, 503, 505.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

MATÉRIAUX COMBINÉS SOUPLES DESTINÉS À L'ISOLEMENT ÉLECTRIQUE –

Partie 3: Spécifications pour matériaux particuliers

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60626 spécifie les exigences relatives aux dimensions et aux performances des matériaux combinés souples individuels destinés à l'isolement électrique. Cette partie se présente sous la forme de groupes de feuilles. Les feuilles sont numérotées conformément au Tableau 1, qui fournit une liste complète des feuilles de spécifications appartenant à la présente norme.

Les matériaux conformes à cette spécification satisfont aux niveaux de performances établis. Cependant, il convient que le choix d'un matériau par un utilisateur, pour une application spécifique, repose sur les exigences réelles nécessaires pour obtenir des performances adéquates lorsqu'il est utilisé dans cette application, et non sur la seule spécification.

MISE EN GARDE CONCERNANT LA SÉCURITÉ

L'utilisateur des méthodes mentionnées dans le présent document ou auxquelles il se réfère a la responsabilité de s'assurer qu'elles sont mise en œuvre en toute sécurité.

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).

La liste des références normatives est étendue car, pour obtenir une combinaison de deux matériaux d'isolement électrique ou plus, il est nécessaire que les matériaux de base (papier, film, etc.) soient conformes aux exigences stipulées dans la spécification appropriée du matériau de base seul, répondant à cette dernière. Cette règle doit être appliquée également lors du développement de nouvelles combinaisons possibles; à cette fin, les spécifications des matériaux non utilisés réellement, mais référencés, peuvent être admises pour de futurs développements.

CEI 60554-1:1977, *Spécification pour papiers cellulosiques à usages électriques – Première partie: Définitions et conditions générales*

CEI 60554-3 (toutes les parties), *Spécification pour papiers cellulosiques à usages électriques – Troisième partie: Spécifications pour matériaux particuliers*

CEI 60626-1:1995, *Matériaux combinés souples destinés à l'isolement électrique – Partie 1: Définitions et prescriptions générales*

CEI 60626-2:1995, *Matériaux combinés souples destinés à l'isolement électrique – Partie 2: Méthodes d'essai*

CEI 60641-1:2008, *Carton comprimé et papier comprimé à usages électriques – Partie 1: Définitions et exigences générales*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

IEC 60641-3-2:2008, *Carton comprimé et papier comprimé à usages électriques – Partie 3: Spécifications pour matériaux particuliers – Feuille 2: Exigences pour papier comprimé, types P.2.1, P.4.1, P.4.2, P.4.3 et P.6.1*

CEI 60674-1:1980, *Spécification pour les films en matière plastique à usages électriques – Première partie: Définitions et prescriptions générales*

CEI 60674-3-2:1992, *Spécification pour les films en matière plastique à usages électriques – Partie 3: Spécifications pour matériaux particuliers – Feuille 2: Prescriptions pour les films de polyéthylène-téréphtalate (PET), à orientation biaxe équilibrée, utilisés dans l'isolation électrique*

CEI 60674-3-4:1993, *Spécification pour les films en matière plastique à usages électriques – Partie 3: Spécifications pour matériaux particuliers – Feuilles 4: Prescriptions pour les films de polyimide utilisés dans l'isolation électrique*

CEI 60819-1:1995, *Papiers non cellulosiques à usages électriques – Partie 1: Définitions et prescriptions générales*
Amendement 1 (2006)

CEI 60819-3-1:2001, *Papiers non cellulosiques à usages électriques – Partie 3: Spécifications pour matériaux particuliers – Feuille 1: Papier chargé à base de fibres de verre*

CEI 60819-3-2:2001, *Papiers non cellulosiques à usages électriques – Partie 3: Spécifications pour matériaux particuliers – Feuille 2: Papier hybride inorganique-organique*

CEI 60819-3-3:2006, *Papiers non cellulosiques à usages électriques – Partie 3: Spécifications pour matériaux particuliers – Feuille 3: Papiers en aramide non chargé (polyamide aromatique)*

3 Exigences

En plus de satisfaire aux exigences générales de la CEI 60626-1, chaque contrecollé souple doit être conforme aux exigences figurant dans la feuille appropriée correspondant à son type, comme indiqué dans les feuilles de la présente norme.

4 Désignation

Le Tableau 1 donne une liste des désignations et constructions de matériaux appropriées à chaque feuille. Les matériaux conformes aux présentes spécifications doivent être identifiés par une désignation contenant le numéro de la norme CEI, la désignation des matériaux selon la CEI 60626-1 et l'épaisseur nominale. Par exemple:

IEC 60626-3, Feuille 112, P-C/F-PET/P-C, 0,15 mm

5 Classification thermique

L'expérience acquise en matière de performances fournit des informations sur la capacité thermique des matériaux combinés souples dans les systèmes d'isolation électriques. Cette information est donnée dans chaque feuille individuelle. L'information sur la classification thermique n'est pas à considérer comme une exigence.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

6 Feuilles de spécifications

La liste actuelle des 31 feuilles de l'Introduction est organisée conformément à la composition des contrecollés telle que mentionnée dans la liste principale donnée au Tableau 1, comprenant des rubriques correspondant à des produits qui pourraient être mis sur le marché dans le futur; en conséquence, la numérotation de la classification est toujours donnée en tenant compte d'une évolution ultérieure.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Tableau 1 – Liste principale pour l'identification des feuilles de la CEI 60626-3

N° de la feuille	Composition des contrecollés souples
100 à 149	Papier ou papier comprimé contenant des fibres de pâte de bois au sulfate
100 à 109	Duplex avec film PET
110 à 119	Triplex avec film PET
120 à 149	Autres [a]
150 à 199	Papier ou papier comprimé contenant des fibres de coton [a]
150 à 159	Duplex avec film PET [a]
160 à 169	Triplex avec film PET [a]
170 à 199	Autres [a]
200 à 249	Papier ou papier comprimé contenant à la fois du coton et des fibres de pâte de bois [a]
200 à 209	Duplex avec film PET [a]
210 à 219	Triplex avec film PET [a]
220 à 249	Autres [a]
250 à 299	Papier ou papier comprimé contenant d'autres fibres à base de cellulose ou des mélanges de fibres à base de cellulose ou non [a]
300 à 399	Papier obtenu par voie humide contenant des fibres organiques non à base de cellulose
300 à 309	Duplex aramide calandré avec film PET
310 à 319	Triplex aramide calandré avec film PET
320 à 329	Triplex aramide non calandré avec film PET
330 à 339	Triplex aramide calandré avec film PI
340 à 349	Duplex hybride organique-inorganique avec film PET
350 à 359	Triplex hybride organique-inorganique avec film PET
360 à 369	Triplex hybride organique-inorganique avec papier fibre de verre chargé
370 à 399	Autres [a]
400 à 499	Papier obtenu par voie humide contenant des fibres non organiques
400 à 459	Verre
460 à 499	Autres [a]
500 à 599	Mats non tissés obtenus par voie sèche, contenant des fibres organiques
500 à 519	100 % à base de fibres PET
520 à 539	100 % à base de fibres d'aramide [a]
540 à 599	Autres [a]
600 à 999	Autres constructions

[a] Les rubriques données pour le développement de futures feuilles de spécifications ne sont actuellement pas remplies.

Pour l'instant, les feuilles de spécifications développées sont les suivantes: 100, 101, 102, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 302, 303, 312, 313, 315, 320, 330, 340, 350, 351, 360, 400, 401, 402, 403, 410, 411, 420, 421, 502, 503, 505, et sont données ci-après.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Feuille 100

Exigences pour les matériaux combinés souples duplex à deux couches – F-PET/P-C (film PET de 23 μm avec papier comprimé ou papier)

1 Description

La présente feuille donne les exigences pour les matériaux duplex constitués de papier ou de papier comprimé à base de fibres de bois au sulfate (P-C) contrecollé sur un film de polyéthylène téréphtalate (F-PET) ayant une épaisseur nominale de 23 μm.

2 Classification thermique

L'expérience a montré que les matériaux combinés souples énumérés dans la présente feuille sont adaptés à l'emploi dans les appareillages électriques jusqu'à et y compris la plage de 120 °C à 130 °C.

3 Exigences pour les couches individuelles

Utiliser du papier qui satisfait aux exigences des classes 1.1, 1.2, 1.3 ou 1.4 selon la CEI 60554-1 et la CEI 60554-3. En variante, utiliser du papier comprimé conforme aux exigences pour P2, P4 ou P6 selon la CEI 60641-1 et la CEI 60641-3-2. Chacun de ces papiers ou papiers comprimés peut avoir une densité différente pouvant affecter le grammage nominal du contrecollé.

Utiliser un film PET qui a une épaisseur nominale de 23 μm et qui satisfait aux exigences de la CEI 60674-1 et de la CEI 60674-3-2.

4 Exigences pour la tension de claquage

Pour tous les composites indiqués à l'Article 5, la tension de claquage électrique minimale avec des électrodes de 6 mm de diamètre est

– pour des éprouvettes non pliées: 6 kV;
– pour des éprouvettes pliées: 5 kV.

Toutefois, conformément à la CEI 60626-2, une tension de claquage électrique minimale sur les éprouvettes pliées n'est pas exigée pour les contrecollés d'épaisseur nominale supérieure à 0,5 mm.

5 Exigences supplémentaires

Des exigences supplémentaires sont données dans le tableau ci-dessous:

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Caractéristiques	Article de la CEI 60626-2	Unité Tolérance											
Épaisseur nominale du contrecollé	2	mm	0,10	0,13	0,15	0,18	0,20	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,60
Tolérance d'épaisseur du contrecollé	2	± %	15	15	15	15	15	15	10	10	10	10	10
Grammage nominal du contrecollé	3	g/m^2 ±12 %	115	155	190	215	250	300	370	430	490	610	730
Résistance à la traction, non plié	4	N/10 mm min.											
		MD	90	100	135	150	180	220	270	300	360	450	540
		CMD	60	70	90	100	120	140	180	200	240	300	360
Résistance à la traction, plié, film à l'intérieur	4	N/10 mm min.											
		MD	70	80	100	110	140	170	210	240	280	350	420
		CMD	40	50	60	70	80	100	120	140	160	200	240
Allongement, non plié	4	% min.											
		MD	3	3	3	3	5	5	5	5	5	5	5
		CMD	10	10	10	10	13	13	13	13	13	13	13

NOTES
MD = sens de la machine
CMD = sens transversal
min. = minimum

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Feuille 101

Exigences pour les matériaux combinés souples duplex à deux couches – F-PET/P-C (film PET de 36 μm avec papier comprimé ou papier)

1 Description

La présente feuille donne les exigences pour les matériaux duplex constitués de papier ou de papier comprimé à base de fibres de bois au sulfate (P-C) contrecollé sur un film de polyéthylène téréphtalate (F-PET) ayant une épaisseur nominale de 36 μm.

2 Classification thermique

L'expérience a montré que les matériaux combinés souples énumérés dans la présente feuille sont adaptés à l'emploi dans les appareillages électriques jusqu'à et y compris la plage de 120 °C à 130 °C.

3 Exigences pour les couches individuelles

Utiliser du papier qui satisfait aux exigences des classes 1.1, 1.2, 1.3 ou 1.4 selon la CEI 60554-1 et la CEI 60554-3. En variante, utiliser du papier comprimé conforme aux exigences pour P2, P4 ou P6 selon la CEI 60641-1 et la CEI 60641-3-2. Chacun de ces papiers ou papiers comprimés peut avoir une densité différente pouvant affecter le grammage nominal du contrecollé.

Utiliser un film PET qui a une épaisseur nominale de 36 μm et qui satisfait aux exigences de la CEI 60674-1 et de la CEI 60674-3-2.

4 Exigences pour la tension de claquage

Pour tous les composites indiqués à l'Article 5, la tension de claquage électrique minimale avec des électrodes de 6 mm de diamètre est

– pour des éprouvettes non pliées: 7 kV;
– pour des éprouvettes pliées: 6 kV.

Toutefois, conformément à la CEI 60626-2, une tension de claquage électrique minimale sur les éprouvettes pliées n'est pas exigée pour les contrecollés d'épaisseur nominale supérieure à 0,5 mm.

5 Exigences supplémentaires

Des exigences supplémentaires sont données dans le tableau ci-dessous.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Caractéristiques	Article de la CEI 60626-2	Unité Tolérance									
Épaisseur nominale du contrecollé	2	mm	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,60
Tolérance d'épaisseur du contrecollé	2	± %	15	15	15	15	10	10	10	10	10	10
Grammage nominal du contrecollé	3	g/m^2 ±12 %	120	190	250	280	370	395	490	510	610	730
Résistance à la traction, non plié	4	N/10 mm min.										
		MD	90	135	180	190	270	280	360	380	450	540
		CMD	60	90	120	130	180	190	240	250	300	360
Résistance à la traction, plié, film à l'intérieur	4	N/10 mm min.										
		MD	70	100	130	150	200	230	270	300	340	410
		CMD	40	60	80	90	120	130	160	170	200	240
Allongement, non plié	4	% min.										
		MD	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5
		CMD	10	10	13	13	13	13	13	13	13	13

NOTES
MD = sens de la machine
CMD = sens transversal
min. = minimum

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Feuille 102

Exigences pour les matériaux combinés souples duplex à deux couches – F-PET/P-C (film PET de 50 μm avec papier comprimé ou papier)

1 Description

La présente feuille donne les exigences pour les matériaux duplex constitués de papier ou de papier comprimé à base de fibres de bois au sulfate (P-C) contrecollé sur un film de polyéthylène téréphtalate (F-PET) ayant une épaisseur nominale de 50 μm.

2 Classification thermique

L'expérience a montré que les matériaux combinés souples énumérés dans la présente feuille sont adaptés à l'emploi dans les appareillages électriques jusqu'à et y compris la plage de 120 °C à 130 °C.

3 Exigences pour les couches individuelles

Utiliser du papier qui satisfait aux exigences des classes 1.1, 1.2, 1.3 ou 1.4 selon la CEI 60554-1 et la CEI 60554-3. En variante, utiliser du papier comprimé conforme aux exigences pour P2 ou P4 selon la CEI 60641-1 et la CEI 60641-3-2. Chacun de ces papiers ou papiers comprimés peut avoir une densité différente pouvant affecter le grammage nominal du contrecollé.

Utiliser un film PET qui a une épaisseur nominale de 50 μm et qui satisfait aux exigences de la CEI 60674-1 et de la CEI 60674-3-2.

4 Exigences pour la tension de claquage

Pour tous les composites indiqués à l'Article 5, la tension de claquage électrique minimale avec des électrodes de 6 mm de diamètre est

– pour des éprouvettes non pliées: 8 kV;
– pour des éprouvettes pliées: 6 kV.

Toutefois, conformément à la CEI 60626-2, une tension de claquage électrique minimale sur les éprouvettes pliées n'est pas exigée pour les contrecollés d'épaisseur nominale supérieure à 0,5 mm.

5 Exigences supplémentaires

Des exigences supplémentaires sont données dans le tableau ci-dessous.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Caractéristiques	Article de la CEI 60626-2	Unité Tolérance									
Épaisseur nominale du contrecollé	2	mm	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,60
Tolérance d'épaisseur du contrecollé	2	± %	15	15	15	15	10	10	10	10	10
Grammage nominal du contrecollé	3	g/m^2 ±12 %	190	245	305	360	420	480	535	590	700
Résistance à la traction, non plié	4	N/10 mm min. MD CMD	100 80	120 90	150 95	190 105	240 120	300 150	360 180	380 190	400 200
Résistance à la traction, plié, film à l'intérieur	4	N/10 mm min. MD CMD	70 40	80 50	95 60	130 90	180 115	230 145	275 175	300 180	320 190
Allongement, non plié	4	% min. MD CMD	3 10	3 10	3 10	3 10	5 13	5 13	5 13	5 13	5 13

NOTES
MD = sens de la machine
CMD = sens transversal
min. = minimum

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Feuille 110

Exigences pour les matériaux combinés souples triplex à trois couches – P-C/F-PET/P-C (film PET de 23 μm avec papier comprimé ou papier)

1 Description

La présente feuille donne les exigences pour les matériaux triplex constitués de papier ou de papier comprimé à base de fibres de bois au sulfate (P-C) contrecollé sur les deux faces d'un film de polyéthylène téréphtalate (F-PET) ayant une épaisseur nominale de 23 μm.

2 Classification thermique

L'expérience a montré que les matériaux combinés souples énumérés dans la présente feuille sont adaptés à l'emploi dans les appareillages électriques jusqu'à et y compris la plage de 120 °C à 130 °C.

3 Exigences pour les couches individuelles

Utiliser du papier qui satisfait aux exigences des classes 1.1, 1.2, 1.3 ou 1.4 selon la CEI 60554-1 et la CEI 60554-3. En variante, utiliser du papier comprimé conforme aux exigences pour P2 ou P4 selon la CEI 60641-1 et la CEI 60641-3-2. Chacun de ces papiers ou papiers comprimés peut avoir une densité différente pouvant affecter le grammage nominal du contrecollé.

Utiliser un film PET qui a une épaisseur nominale de 23 μm et qui satisfait aux exigences de la CEI 60674-1 et de la CEI 60674-3-2.

4 Exigences pour la tension de claquage

Pour tous les composites indiqués à l'Article 5, la tension de claquage électrique minimale avec des électrodes de 6 mm de diamètre est

– pour des éprouvettes non pliées: 6 kV;
– pour des éprouvettes pliées: 5 kV.

Toutefois, conformément à la CEI 60626-2, une tension de claquage électrique minimale sur les éprouvettes pliées n'est pas exigée pour les contrecollés d'épaisseur nominale supérieure à 0,5 mm.

5 Exigences supplémentaires

Des exigences supplémentaires sont données dans le tableau ci-dessous.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Caractéristiques	Article de la CEI 60626-2	Unité Tolérance									
Épaisseur nominale du contrecollé	2	mm	0,12	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,60
Tolérance d'épaisseur du contrecollé	2	± %	15	15	10	10	10	10	10	10	10	10
Grammage nominal du contrecollé	3	g/m^2 ±12 %	140	170	230	270	370	430	490	550	610	730
Résistance à la traction, non plié	4	N/10 mm min. MD CMD	100 70	135 90	160 120	190 130	270 160	300 200	360 240	400 270	450 300	540 360
Résistance à la traction, plié	4	N/10 mm min. MD CMD	60 40	105 60	140 80	150 90	210 120	240 135	260 160	310 175	350 200	420 240
Allongement, non plié	4	% min. MD CMD	3 10	3 10	5 10	5 10	5 10	5 10	5 10	5 10	5 10	5 10

NOTES
MD = sens de la machine
CMD = sens transversal
min. = minimum

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Feuille 111

Exigences pour les matériaux combinés souples triplex à trois couches – P-C/F-PET/P-C (film PET de 36 μm avec papier comprimé ou papier)

1 Description

La présente feuille donne les exigences pour les matériaux triplex constitués de papier ou de papier comprimé à base de fibres de bois au sulfate (P-C) contrecollé sur les deux faces d'un film de polyéthylène téréphtalate (F-PET) ayant une épaisseur nominale de 36 μm.

2 Classification thermique

L'expérience a montré que les matériaux combinés souples énumérés dans la présente feuille sont adaptés à l'emploi dans les appareillages électriques jusqu'à et y compris la plage de 120 °C à 130 °C.

3 Exigences pour les couches individuelles

Utiliser du papier qui satisfait aux exigences des classes 1.1, 1.2, 1.3 ou 1.4 selon la CEI 60554-1 et la CEI 60554-3. En variante, utiliser du papier comprimé conforme aux exigences pour P2 ou P4 selon la CEI 60641-1 et la CEI 60641-3-2. Chacun de ces papiers ou papiers comprimés peut avoir une densité différente pouvant affecter le grammage nominal du contrecollé.

Utiliser un film PET qui a une épaisseur nominale de 36 μm et qui satisfait aux exigences de la CEI 60674-1 et de la CEI 60674-3-2.

4 Exigences pour la tension de claquage

Pour tous les composites indiqués à l'Article 5, la tension de claquage électrique minimale avec des électrodes de 6 mm de diamètre est

– pour des éprouvettes non pliées: 7 kV;
– pour des éprouvettes pliées: 6 kV.

Toutefois, conformément à la CEI 60626-2, une tension de claquage électrique minimale sur les éprouvettes pliées n'est pas exigée pour les contrecollés d'épaisseur nominale supérieure à 0,5 mm.

5 Exigences supplémentaires

Des exigences supplémentaires sont données dans le tableau ci-dessous.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Caractéristiques	Article de la CEI 60626-2	Unité Tolérance									
Épaisseur nominale du contrecollé	2	mm	0,12	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,60
Tolérance d'épaisseur du contrecollé	2	± %	15	15	15	10	10	10	10	10	10	10
Grammage nominal du contrecollé	3	g/m^2 ±12 %	150	180	240	300	370	430	490	550	610	730
Résistance à la traction, non plié	4	N/10 mm min. MD CMD	100 75	135 100	180 120	200 130	270 180	300 200	360 240	400 255	450 300	540 360
Résistance à la traction, plié	4	N/10 mm min. MD CMD	85 50	100 60	140 80	160 90	210 120	230 130	280 160	300 175	350 200	420 240
Allongement, non plié	4	% min. MD CMD	5 10	5 10	5 10	5 10	5 10	5 10	5 10	5 10	5 10	5 10

NOTES
MD = sens de la machine
CMD = sens transversal
min. = minimum

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Feuille 112

Exigences pour les matériaux combinés souples triplex à trois couches – P-C/F-PET/P-C (film PET de 50 μm avec papier comprimé ou papier)

1 Description

La présente feuille donne les exigences pour les matériaux triplex constitués de papier ou de papier comprimé à base de fibres de bois au sulfate (P-C) contrecollé sur les deux faces d'un film de polyéthylène téréphtalate (F-PET) ayant une épaisseur nominale de 50 μm.

2 Classification thermique

L'expérience a montré que les matériaux combinés souples énumérés dans la présente feuille sont adaptés à l'emploi dans les appareillages électriques jusqu'à et y compris la plage de 120 °C à 130 °C.

3 Exigences pour les couches individuelles

Utiliser du papier qui satisfait aux exigences des classes 1.1, 1.2, 1.3 ou 1.4 selon la CEI 60554-1 et la CEI 60554-3. En variante, utiliser du papier comprimé conforme aux exigences pour P2 ou P4 selon la CEI 60641-1 et la CEI 60641-3-2. Chacun de ces papiers ou papiers comprimés peut avoir une densité différente pouvant affecter le grammage nominal du contrecollé.

Utiliser un film PET qui a une épaisseur nominale de 50 μm et qui satisfait aux exigences de la CEI 60674-1 et de la CEI 60674-3-2.

4 Exigences pour la tension de claquage

Pour tous les composites indiqués à l'Article 5, la tension de claquage électrique minimale avec des électrodes de 6 mm de diamètre est

– pour des éprouvettes non pliées: 8 kV;
– pour des éprouvettes pliées: 6 kV.

Toutefois, conformément à la CEI 60626-2, une tension de claquage électrique minimale sur les éprouvettes pliées n'est pas exigée pour les contrecollés d'épaisseur nominale supérieure à 0,5 mm.

5 Exigences supplémentaires

Des exigences supplémentaires sont données dans le tableau ci-dessous.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Caractéristiques	Article de la CEI 60626-2	Unité Tolérance								
Épaisseur nominale du contrecollé	2	mm	0,15	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55
Tolérance d'épaisseur du contrecollé	2	± %	15	15	10	10	10	10	10	10
Grammage nominal du contrecollé	3	g/m^2 ±12 %	200	320	380	440	490	550	620	700
Résistance à la traction, non plié	4	N/10 mm min. MD CMD	135 100	200 130	270 180	310 200	360 240	400 255	450 300	540 360
Résistance à la traction, plié	4	N/10 mm min. MD CMD	100 60	160 80	210 120	235 130	280 160	300 175	350 200	420 240
Allongement, non plié	4	% min. MD CMD	3 10	3 10	3 10	3 10	5 10	5 10	5 10	5 10

NOTES
MD = sens de la machine
CMD = sens transversal
min. = minimum

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Feuille 113

Exigences pour les matériaux combinés souples triplex à trois couches – P-C/F-PET/P-C (film PET de 75 μm avec papier comprimé ou papier)

1 Description

La présente feuille donne les exigences pour les matériaux triplex constitués de papier ou de papier comprimé à base de fibres de bois au sulfate (P-C) contrecollé sur les deux faces d'un film de polyéthylène téréphtalate (F-PET) ayant une épaisseur nominale de 75 μm.

2 Classification thermique

L'expérience a montré que les matériaux combinés souples énumérés dans la présente feuille sont adaptés à l'emploi dans les appareillages électriques jusqu'à et y compris la plage de 120 °C à 130 °C.

3 Exigences pour les couches individuelles

Utiliser du papier qui satisfait aux exigences des classes 1.1, 1.2, 1.3 ou 1.4 selon la CEI 60554-1 et la CEI 60554-3. En variante, utiliser du papier comprimé conforme aux exigences pour P2 ou P4 selon la CEI 60641-1 et la CEI 60641-3-2. Chacun de ces papiers ou papiers comprimés peut avoir une densité différente pouvant affecter le grammage nominal du contrecollé.

Utiliser un film PET qui a une épaisseur nominale de 75 μm et qui satisfait aux exigences de la CEI 60674-1 et de la CEI 60674-3-2.

4 Exigences pour la tension de claquage

Pour tous les composites indiqués à l'Article 5, la tension de claquage électrique minimale avec des électrodes de 6 mm de diamètre est

– pour des éprouvettes non pliées: 10 kV;
– pour des éprouvettes pliées: 9 kV.

Toutefois, conformément à la CEI 60626-2, une tension de claquage électrique minimale sur les éprouvettes pliées n'est pas exigée pour les contrecollés d'épaisseur nominale supérieure à 0,5 mm.

5 Exigences supplémentaires

Des exigences supplémentaires sont données dans le tableau ci-dessous.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Caractéristiques	Article de la CEI 60626-2	Unité Tolérance									
Épaisseur nominale du contrecollé	2	mm	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,60
Tolérance d'épaisseur du contrecollé	2	± %	15	15	10	10	10	10	10	10	10
Grammage nominal du contrecollé	3	g/m^2 ±12 %	190	240	310	380	430	510	560	620	740
Résistance à la traction, non plié	4	N/10 mm min. MD CMD	140 105	190 140	230 170	280 210	330 240	380 280	420 310	470 350	570 420
Résistance à la traction, plié	4	N/10 mm min. MD CMD	100 65	130 90	160 110	200 120	230 130	270 180	300 200	340 220	410 270
Allongement, non plié	4	% min. MD CMD	5 10	5 10	5 10	5 10	5 10	5 10	5 10	5 10	5 10

NOTES
MD = sens de la machine
CMD = sens transversal
min. = minimum

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Feuille 114

Exigences pour les matériaux combinés souples triplex à trois couches – P-C/F-PET/P-C (film PET de 100 μm avec papier comprimé ou papier)

1 Description

La présente feuille donne les exigences pour les matériaux triplex constitués de papier ou de papier comprimé à base de fibres de bois au sulfate (P-C) contrecollé sur les deux faces d'un film de polyéthylène téréphtalate (F-PET) ayant une épaisseur nominale de 100 μm.

2 Classification thermique

L'expérience a montré que les matériaux combinés souples énumérés dans la présente feuille sont adaptés à l'emploi dans les appareillages électriques jusqu'à et y compris la plage de 120 °C à 130 °C.

3 Exigences pour les couches individuelles

Utiliser du papier qui satisfait aux exigences des classes 1.1, 1.2, 1.3 ou 1.4 selon la CEI 60554-1 et la CEI 60554-3. En variante, utiliser du papier comprimé conforme aux exigences pour P2 ou P4 selon la CEI 60641-1 et la CEI 60641-3-2. Chacun de ces papiers ou papiers comprimés peut avoir une densité différente pouvant affecter le grammage nominal du contrecollé.

Utiliser un film PET qui a une épaisseur nominale de 100 μm et qui satisfait aux exigences de la CEI 60674-1 et de la CEI 60674-3-2.

4 Exigences pour la tension de claquage

Pour tous les composites indiqués à l'Article 5, la tension de claquage électrique minimale avec des électrodes de 6 mm de diamètre est

– pour des éprouvettes non pliées: 11 kV;
– pour des éprouvettes pliées: 9 kV.

Toutefois, conformément à la CEI 60626-2, une tension de claquage électrique minimale sur les éprouvettes pliées n'est pas exigée pour les contrecollés d'épaisseur nominale supérieure à 0,5 mm.

5 Exigences supplémentaires

Des exigences supplémentaires sont données dans le tableau ci-dessous.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Caractéristiques	Article de la CEI 60626-2	Unité Tolérance				
Épaisseur nominale du contrecollé	2	mm	0,20	0,30	0,40	0,50
Tolérance d'épaisseur du contrecollé	2	± %	15	10	10	10
Grammage nominal du contrecollé	3	g/m^2 ±12 %	250	380	510	620
Résistance à la traction, non plié	4	N/10 mm min.				
		MD	200	300	400	500
		CMD	160	240	320	400
Résistance à la traction, plié	4	N/10 mm min.				
		MD	140	210	280	350
		CMD	100	150	200	250
Allongement, non plié	4	% min.				
		MD	5	5	5	5
		CMD	10	10	10	10

NOTES
MD = sens de la machine
CMD = sens transversal
min. = minimum

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Feuille 115

Exigences pour les matériaux combinés souples triplex à trois couches – P-C/F-PET/P-C (film PET de 125 μm avec papier comprimé ou papier)

1 Description

La présente feuille donne les exigences pour les matériaux triplex constitués de papier ou de papier comprimé à base de fibres de bois au sulfate (P-C) contrecollé sur les deux faces d'un film de polyéthylène téréphtalate (F-PET) ayant une épaisseur nominale de 125 μm.

2 Classification thermique

L'expérience a montré que les matériaux combinés souples énumérés dans la présente feuille sont adaptés à l'emploi dans les appareillages électriques jusqu'à et y compris la plage de 120 °C à 130 °C.

3 Exigences pour les couches individuelles

Utiliser du papier qui satisfait aux exigences des classes 1.1, 1.2, 1.3 ou 1.4 selon la CEI 60554-1 et la CEI 60554-3. En variante, utiliser du papier comprimé conforme aux exigences pour P2 ou P4 selon la CEI 60641-1 et la CEI 60641-3-2. Chacun de ces papiers ou papiers comprimés peut avoir une densité différente pouvant affecter le grammage nominal du contrecollé.

Utiliser un film PET qui a une épaisseur nominale de 125 μm et qui satisfait aux exigences de la CEI 60674-1 et de la CEI 60674-3-2.

4 Exigences pour la tension de claquage

Pour tous les composites indiqués à l'Article 5, la tension de claquage électrique minimale avec des électrodes de 6 mm de diamètre est

– pour des éprouvettes non pliées: 13 kV;
– pour des éprouvettes pliées: 11 kV.

Toutefois, conformément à la CEI 60626-2, une tension de claquage électrique minimale sur les éprouvettes pliées n'est pas exigée pour les contrecollés d'épaisseur nominale supérieure à 0,5 mm.

5 Exigences supplémentaires

Des exigences supplémentaires sont données dans le tableau ci-dessous.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Caractéristiques	Article de la CEI 60626-2	Unité Tolérance				
Épaisseur nominale du contrecollé	2	mm	0,20	0,30	0,40	0,50
Tolérance d'épaisseur du contrecollé	2	± %	15	10	10	10
Grammage nominal du contrecollé	3	g/m^2 ±12 %	260	380	515	635
Résistance à la traction, non plié	4	N/10 mm min. MD CMD	200 160	300 240	400 320	500 400
Résistance à la traction, plié	4	N/10 mm min. MD CMD	140 100	210 150	280 200	350 250
Allongement, non plié	4	% min. MD CMD	5 10	5 10	5 10	5 10

NOTES
MD = sens de la machine
CMD = sens transversal
min. = minimum

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Feuille 302

Exigences pour les matériaux combinés souples duplex à deux couches – P-PAa/F-PET (papier aramide calandré de 50 μm avec film PET)

1 Description

La présente feuille donne les exigences pour les matériaux duplex constitués de papier aramide calandré (P-PAa) ayant une épaisseur nominale de 50 μm contrecollé sur un film de polyéthylène téréphtalate (F-PET).

2 Classification thermique

L'expérience a montré que les matériaux combinés souples énumérés dans la présente feuille sont adaptés à l'emploi dans les appareillages électriques jusqu'à et y compris la plage de 130 °C à 155 °C.

3 Exigences pour les couches individuelles

Utiliser du papier qui satisfait aux exigences de la CEI 60819-1 et de la CEI 60819-3-3.

Utiliser un film PET satisfaisant aux exigences de la CEI 60674-1 et de la CEI 60674-3-2.

4 Exigences supplémentaires

Des exigences supplémentaires sont données dans le tableau ci-dessous.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Caractéristiques	**Article de la CEI 60626-2**	**Unité Tolérance**									
Épaisseur nominale du contrecollé	2	mm	0,08	0,10	0,11	0,13	0,16	0,18	0,25	0,31	0,41
Tolérance d'épaisseur du contrecollé	2	± %	15	15	15	15	15	15	15	10	10
Grammage nominal du contrecollé	3	g/m^2 ±12 %	95	110	125	160	190	230	320	390	550
Épaisseur nominale du film		µm	23	36	50	75	100	125	190	250	350
Résistance à la traction, non plié	4	N/10 mm min. MD CMD	100 70	120 80	130 80	140 90	160 100	180 120	230 200	280 300	340 320
Résistance à la traction, plié, film à l'intérieur	4	N/10 mm min. MD CMD	60 50	70 60	80 60	90 80	100 90	130 100	150 150	200 200	250 250
Allongement, non plié	4	% min. MD CMD	15 20	15 20	15 20	15 20	15 20	15 20	20 20	20 20	20 20
Tension de claquage électrique, électrodes de 6 mm de diamètre	9	kV min. Non plié Plié	5 4	6 5	7 6	9 8	10 8	12 10	15 12	18 15	21 18

NOTES
MD = sens de la machine
CMD = sens transversal
min. = minimum

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Feuille 303

Exigences pour les matériaux combinés souples duplex à deux couches – P-PAa/F-PET (papier aramide calandré de 80 μm avec film PET)

1 Description

La présente feuille donne les exigences pour les matériaux duplex constitués de papier aramide calandré (P-PAa) ayant une épaisseur nominale de 80 μm contrecollé sur un film de polyéthylène téréphtalate (F-PET).

2 Classification thermique

L'expérience a montré que les matériaux combinés souples énumérés dans la présente feuille sont adaptés à l'emploi dans les appareillages électriques jusqu'à et y compris la plage de 130 °C à 155 °C.

3 Exigences pour les couches individuelles

Utiliser du papier qui satisfait aux exigences de la CEI 60819-1 et de la CEI 60819-3-3.

Utiliser un film PET satisfaisant aux exigences de la CEI 60674-1 et de la CEI 60674-3-2.

4 Exigences supplémentaires

Des exigences supplémentaires sont données dans le tableau ci-dessous.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Caractéristiques	Article de la CEI 60626-2	Unité Tolérance									
Épaisseur nominale du contrecollé	2	mm	0,11	0,12	0,14	0,16	0,19	0,22	0,28	0,34	0,44
Tolérance d'épaisseur du contrecollé	2	± %	15	15	15	15	15	15	15	10	10
Grammage nominal du contrecollé	3	g/m^2 ±12 %	120	135	155	190	220	255	340	420	565
Épaisseur nominale du film		µm	23	36	50	75	100	125	190	250	350
Résistance à la traction, non plié	4	N/10 mm min. MD CMD	100 70	120 80	130 80	140 90	160 100	180 120	230 200	280 300	340 320
Résistance à la traction, plié, film à l'intérieur	4	N/10 mm min. MD CMD	60 50	70 60	80 60	90 80	100 90	130 100	150 150	200 200	250 250
Allongement, non plié	4	% min. MD CMD	15 20	15 20	15 20	15 20	15 20	15 20	20 25	20 25	20 25
Tension de claquage électrique, électrodes de 6 mm de diamètre	9	kV min. Non plié Plié	6 5	7 6	8 6	10 8	11 9	13 11	16 13	18 15	21 18

NOTES
MD = sens de la machine
CMD = sens transversal
min. = minimum

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Feuille 312

Exigences pour les matériaux combinés souples triplex à trois couches – P-PAa/F-PET/P-PAa (papier aramide calandré de 50 μm sur les deux faces d'un film PET)

1 Description

La présente feuille donne les exigences pour les matériaux triplex constitués de papier aramide calandré (P-PAa) ayant une épaisseur nominale de 50 μm contrecollé sur les deux faces d'un film de polyéthylène téréphtalate (F-PET).

2 Classification thermique

L'expérience a montré que les matériaux combinés souples énumérés dans la présente feuille sont adaptés à l'emploi dans les appareillages électriques jusqu'à et y compris la plage de 155 °C à 180 °C.

3 Exigences pour les couches individuelles

Utiliser du papier qui satisfait aux exigences de la CEI 60819-1 et de la CEI 60819-3-3.

Utiliser un film PET satisfaisant aux exigences de la CEI 60674-1 et de la CEI 60674-3-2.

4 Exigences supplémentaires

Des exigences supplémentaires sont données dans le tableau ci-dessous.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Caractéristiques	Article de la CEI 60626-2	Unité Tolérance									
Épaisseur nominale du contrecollé	2	mm	0,14	0,15	0,17	0,19	0,22	0,24	0,31	0,37	0,47
Tolérance d'épaisseur du contrecollé	2	± %	15	15	15	15	15	15	15	10	10
Grammage nominal du contrecollé	3	g/m^2 ±12 %	140	150	170	200	230	270	360	450	590
Épaisseur nominale du film		µm	23	36	50	75	100	125	190	250	350
Résistance à la traction, non plié	4	N/10 mm min. MD CMD	100 80	150 90	160 90	170 105	190 120	220 150	270 200	330 300	400 350
Résistance à la traction, plié	4	N/10 mm min. MD CMD	80 50	80 70	90 70	100 90	110 100	130 120	200 150	250 200	300 250
Allongement, non plié	4	% min. MD CMD	15 20	15 20	15 20	15 20	15 20	20 20	20 25	20 25	20 25
Tension de claquage électrique, électrodes de 6 mm de diamètre	9	kV min. Non plié Plié	6 5	7 6	8 7	11 9	12 10	14 12	19 15	23 18	28 20

NOTES
MD = sens de la machine
CMD = sens transversal
min. = minimum

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Feuille 313

Exigences pour les matériaux combinés souples triplex à trois couches – P-PAa/F-PET/P-PAa (papier aramide calandré de 80 μm sur les deux faces d'un film PET)

1 Description

La présente feuille donne les exigences pour les matériaux triplex constitués de papier aramide calandré (P-PAa) ayant une épaisseur nominale de 80 μm contrecollé sur les deux faces d'un film de polyéthylène téréphtalate (F-PET).

2 Classification thermique

L'expérience a montré que les matériaux combinés souples énumérés dans la présente feuille sont adaptés à l'emploi dans les appareillages électriques jusqu'à et y compris la plage de 155 °C à 180 °C.

3 Exigences pour les couches individuelles

Utiliser du papier qui satisfait aux exigences de la CEI 60819-1 et de la CEI 60819-3-3.

Utiliser un film PET satisfaisant aux exigences de la CEI 60674-1 et de la CEI 60674-3-2.

4 Exigences supplémentaires

Des exigences supplémentaires sont données dans le tableau ci-dessous.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Caractéristiques	Article de la CEI 60626-2	Unité Tolérance									
Épaisseur nominale du contrecollé	2	mm	0,20	0,21	0,22	0,25	0,28	0,30	0,36	0,43	0,48	0,53
Tolérance d'épaisseur du contrecollé	2	± %	15	15	15	15	15	15	15	10	10	10
Grammage nominal du contrecollé	3	g/m^2 ±12 %	185	200	220	255	290	325	420	500	570	640
Épaisseur nominale du film		µm	23	36	50	75	100	125	190	250	300	350
Résistance à la traction, non plié	4	N/10 mm min. MD CMD	 160 100	 160 120	 170 140	 190 180	 220 190	 270 200	 320 250	 380 300	 430 300	 450 300
Résistance à la traction, plié	4	N/10 mm min. MD CMD	 80 60	 90 70	 160 100	 180 140	 190 150	 200 160	 250 200	 300 250	 300 250	 300 250
Allongement, non plié	4	% min. MD CMD	 15 20	 15 20	 15 20	 15 20	 15 20	 20 25	 20 25	 20 25	 20 25	 20 25
Tension de claquage électrique, électrodes de 6 mm de diamètre	9	kV min. Non plié Plié	 7 5	 8 7	 9 8	 12 10	 13 11	 15 13	 20 16	 23 18	 25 20	 30 NR

NOTES
MD = sens de la machine
CMD = sens transversal
min. = minimum

NR = pas de exigence

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Feuille 315

Exigences pour les matériaux combinés souples triplex à trois couches – P-PAa/F-PET/P-PAa (papier aramide calandré de 130 µm sur les deux faces d'un film PET)

1 Description

La présente feuille donne les exigences pour les matériaux triplex constitués de papier aramide calandré (P-PAa) ayant une épaisseur nominale de 130 µm contrecollé sur les deux faces d'un film de polyéthylène téréphtalate (F-PET).

2 Classification thermique

L'expérience a montré que les matériaux combinés souples énumérés dans la présente feuille sont adaptés à l'emploi dans les appareillages électriques jusqu'à et y compris la plage de 155 °C à 180 °C.

3 Exigences pour les couches individuelles

Utiliser du papier qui satisfait aux exigences de la CEI 60819-1 et de la CEI 60819-3-3.

Utiliser un film PET satisfaisant aux exigences de la CEI 60674-1 et de la CEI 60674-3-2.

4 Exigences supplémentaires

Des exigences supplémentaires sont données dans le tableau ci-dessous.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Caractéristiques	Article de la CEI 60626-2	Unité Tolérance					
Épaisseur nominale du contrecollé	2	mm	0,32	0,35	0,37	0,40	0,52
Tolérance d'épaisseur du contrecollé	2	± %	15	15	15	15	15
Grammage nominal du contrecollé	3	g/m^2 ±12 %	330	360	400	440	620
Épaisseur nominale du film		µm	50	75	100	125	250
Résistance à la traction, non plié	4	N/10 mm min. MD CMD	200 170	220 200	250 220	300 260	400 320
Résistance à la traction, plié	4	N/10 mm min. MD CMD	170 120	190 130	210 150	230 190	330 300
Allongement, non plié	4	% min. MD CMD	7 10	7 10	7 10	7 10	15 20
Tension de claquage électrique, électrodes de 6 mm de diamètre	9	kV min. Non plié Plié	10 8	13 11	14 12	16 14	25 NR

NOTES
MD = sens de la machine
CMD = sens transversal
min. = minimum

NR = pas de exigence

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Feuille 320

Exigences pour les matériaux combinés souples triplex à trois couches – P-PAa/F-PET/P-PAa (papier aramide non calandré de 130 µm sur les deux faces d'un film PET)

1 Description

La présente feuille donne les exigences pour les matériaux triplex constitués de papier aramide non calandré (P-PAa) ayant une épaisseur nominale de 130 µm contrecollé sur les deux faces d'un film de polyéthylène téréphtalate (F-PET).

2 Classification thermique

L'expérience a montré que les matériaux combinés souples énumérés dans la présente feuille sont adaptés à l'emploi dans les appareillages électriques jusqu'à et y compris la plage de 155 °C à 180 °C.

3 Exigences pour les couches individuelles

Utiliser du papier qui satisfait aux exigences de la CEI 60819-1 et de la CEI 60819-3-3.

Utiliser un film PET satisfaisant aux exigences de la CEI 60674-1 et de la CEI 60674-3-2.

4 Exigences supplémentaires

Des exigences supplémentaires sont données dans le tableau ci-dessous.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Caractéristiques	Article de la CEI 60626-2	Unité Tolérance						
Épaisseur nominale du contrecollé	2	mm	0,28	0,30	0,32	0,35	0,37	0,40
Tolérance d'épaisseur du contrecollé	2	± %	20	20	20	20	20	20
Grammage nominal du contrecollé	3	g/m^2 ±12 %	135	155	170	205	240	280
Épaisseur nominale du film		µm	23	36	50	75	100	125
Résistance à la traction, non plié	4	N/10 mm min. MD CMD	 45 45	 60 60	 75 75	 100 100	 120 120	 140 140
Résistance à la traction, plié	4	N/10 mm min. MD CMD	 40 40	 50 50	 75 75	 80 80	 100 100	 120 120
Allongement, non plié	4	% min. MD CMD	 7 10	 7 10	 7 10	 7 10	 7 10	 7 10
Tension de claquage électrique, électrodes de 6 mm de diamètre	9	kV min. Non plié Plié	 4 3	 5 4	 6 5	 9 6	 10 9	 12 10

NOTES
MD = sens de la machine
CMD = sens transversal
min. = minimum

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Feuille 330

Exigences pour les matériaux combinés souples triplex à trois couches – P-PAa/F-PI/P-PAa (papier aramide calandré sur les deux faces d'un film PI)

1 Description

La présente feuille donne les exigences pour les matériaux triplex constitués de papier aramide calandré (P-PAa) contrecollé sur les deux faces d'un film de polyimide (F-PI).

2 Classification thermique

L'expérience a montré que les matériaux combinés souples énumérés dans la présente feuille sont adaptés à l'emploi dans les appareillages électriques jusqu'à et y compris la plage de 180 °C à 200 °C.

3 Exigences pour les couches individuelles

Utiliser du papier qui satisfait aux exigences de la CEI 60819-1 et de la CEI 60819-3-3.

Utiliser un film PI satisfaisant aux exigences de la CEI 60674-1 et de la CEI 60674-3-4.

4 Exigences supplémentaires

Des exigences supplémentaires sont données dans le tableau ci-dessous.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Caractéristiques	Article de la CEI 60626-2	Unité Tolérance						
Épaisseur nominale du contrecollé	2	mm	0,14	0,17	0,20	0,22	0,30	0,32
Tolérance d'épaisseur du contrecollé	2	± %	15	15	15	15	15	15
Grammage nominal du contrecollé	3	g/m^2 ±12 %	135	170	190	220	300	330
Épaisseur nominale du film		µm	25	50	25	50	25	50
Épaisseur nominale du papier aramide		µm	50	50	80	80	130	130
Résistance à la traction, non plié	4	N/10 mm min. MD CMD	140 80	160 90	160 100	200 180	270 150	300 260
Résistance à la traction, plié	4	N/10 mm min. MD CMD	70 50	90 70	80 60	160 100	140 90	180 130
Allongement, non plié	4	% min. MD CMD	15 15	17 17	15 15	17 17	15 15	17 17
Tension de claquage électrique, électrodes de 6 mm de diamètre	9	kV min. Non plié Plié	7 6	9 8	7 6	9 8	7 6	9 8

NOTES
MD = sens de la machine
CMD = sens transversal
min. = minimum

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Feuille 340

Exigences pour les matériaux combinés souples duplex à deux couches – P-H/F-PET (papier hybride inorganique-organique avec film PET)

1 Description

La présente feuille donne les exigences relatives aux matériaux duplex constitués d'une couche de papier isolant (P-H), contrecollée sur un film polyéthylène téréphtalate (F-PET).

2 Classification thermique

L'expérience a montré que les matériaux souples combinés indiqués dans cette feuille peuvent être utilisés dans des appareils électriques fonctionnant dans une plage de températures comprises entre 130 °C et 155 °C, ces valeurs étant incluses.

3 Exigences pour les couches individuelles

Utiliser du papier hybride inorganique-organique satisfaisant aux exigences de la CEI 60819-1 et de la CEI 60819-3-2.

Utiliser un film PET satisfaisant aux exigences de la CEI 60674-1 et de la CEI 60674-3-2.

4 Exigences supplémentaires

Des exigences supplémentaires sont données dans le tableau ci-dessous.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Caractéristiques	Article de la CEI 60626-2	Unité Tolérance				
Épaisseur nominale du contrecollé	2	mm	0,10	0,15	0,18	0,21
Tolérance d'épaisseur du contrecollé	2	± %	15	15	15	15
Grammage nominal du contrecollé	3	g/m^2 ±15 %	135	180	215	250
Épaisseur nominale du film		µm	23	23	50	23
Résistance à la traction, non plié	4	N/10 mm min. MD CMD	 115 50	 135 55	 230 115	 155 60
Résistance à la traction, plié, film à l'intérieur	4	N/10 mm min. MD CMD	 75 50	 70 55	 120 115	 75 55
Allongement, non plié	4	% min. MD CMD	 7 20	 7 20	 11 20	 13 20
Tension de claquage électrique, électrodes de 6 mm de diamètre	9	kV min. Non plié Plié	 4 4	 4 4	 6,5 6	 4 4
NOTES MD = sens de la machine CMD = sens transversal min. = minimum						

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Feuille 350

Exigences pour les matériaux combinés souples triplex à trois couches – P-H/F-PET/P-H (papier hybride inorganique-organique de 75 µm sur les deux faces d'un film PET)

1 Description

La présente feuille donne les exigences relatives aux matériaux triplex constitués d'une couche de papier isolant (P-H), ayant une épaisseur nominale de 75 µm, contrecollée sur les deux faces d'un film de polyéthylène téréphtalate (F-PET).

2 Classification thermique

L'expérience a montré que les matériaux souples combinés indiqués dans cette feuille peuvent être utilisés dans des appareils électriques fonctionnant dans une plage de températures comprises entre 155 °C et 180 °C, ces valeurs étant incluses.

3 Exigences pour les couches individuelles

Utiliser du papier hybride inorganique-organique d'une épaisseur nominale de 75 µm, satisfaisant aux exigences de la CEI 60819-1 et de la CEI 60819-3-2.

Utiliser un film PET satisfaisant aux exigences de la CEI 60674-1 et de la CEI 60674-3-2.

4 Exigences supplémentaires

Des exigences supplémentaires sont données dans le tableau ci-dessous.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Caractéristiques	Article de la CEI 60626-2	Unité Tolérance						
Épaisseur nominale du contrecollé	2	mm	0,18	0,23	0,28	0,34	0,41	0,51
Tolérance d'épaisseur du contrecollé	2	± %	15	15	15	15	15	15
Grammage nominal du contrecollé	3	g/m^2 ±15 %	255	295	365	455	530	670
Épaisseur nominale du film		µm	23	75	125	190	250	350
Résistance à la traction, non plié	4	N/10 mm min. MD CMD	 135 70	 290 185	 385 245	 540 375	 655 315	 770 290
Résistance à la traction, plié	4	N/10 mm min. MD CMD	 140 65	 175 160	 250 240	 290 275	 310 420	 450 450
Allongement, non plié	4	% min. MD CMD	 7 20	 7 20	 7 20	 7 20	 7 20	 7 20
Tension de claquage électrique, électrodes de 6 mm de diamètre	9	kV min. Non plié Plié	 4 4	 8,5 8	 12 10	 13 11	 15 12	 25 NR
NOTES MD = sens de la machine CMD = sens transversal min. = minimum NR = pas d'exigence								

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Feuille 351

Exigences pour les matériaux combinés souples triplex à trois couches – P-H/F-PET/P-H (papier hybride inorganique-organique de 125 μm sur les deux faces d'un film PET)

1 Description

La présente feuille donne les exigences relatives aux matériaux triplex constitués d'une couche de papier isolant (P-H), ayant une épaisseur nominale de 125 μm, contrecollée sur les deux faces d'un film de polyéthylène téréphtalate (F-PET).

2 Classification thermique

L'expérience a montré que les matériaux souples combinés indiqués dans cette feuille peuvent être utilisés dans des appareils électriques fonctionnant dans une plage de températures comprises entre 155 °C et 180 °C, ces valeurs étant incluses.

3 Exigences pour les couches individuelles

Utiliser du papier hybride inorganique-organique d'une épaisseur nominale de 125 μm, satisfaisant aux exigences de la CEI 60819-1 et de la CEI 60819-3-2.

Utiliser un film PET satisfaisant aux exigences de la CEI 60674-1 et de la CEI 60674-3-2.

4 Exigences supplémentaires

Des exigences supplémentaires sont données dans le tableau ci-dessous.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Caractéristiques	Article de la CEI 60626-2	Unité Tolérance					
Épaisseur nominale du contrecollé	2	mm	0,28	0,30	0,33	0,38	0,51
Tolérance d'épaisseur du contrecollé	2	± %	15	15	15	15	15
Grammage nominal du contrecollé	3	g/m^2 ±15 %	325	355	395	455	630
Épaisseur nominale du film		µm	23	50	75	125	250
Résistance à la traction, non plié	4	N/10 mm min. MD CMD	 135 80	 230 110	 290 165	 425 300	 695 475
Résistance à la traction, plié	4	N/10 mm min. MD CMD	 130 75	 210 85	 260 150	 295 275	 405 375
Allongement, non plié	4	% min. MD CMD	 7 20	 7 20	 7 20	 7 20	 7 20
Tension de claquage électrique, électrodes de 6 mm de diamètre	9	kV min. Non plié Plié	 4 4	 7 6	 8,5 8	 12 10	 15 NR

NOTES
MD = sens de la machine
CMD = sens transversal
min. = minimum
NR = pas d'exigence

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Feuille 360

Exigences pour les matériaux combinés souples triplex à trois couches – P-H/P-FG de type 1/P-H (papier hybride inorganique-organique sur les deux faces d'un papier fibre de verre chargé de type 1)

1 Description

La présente feuille donne les exigences relatives aux matériaux triplex constitués d'une couche de papier isolant hybride inorganique-organique (P-H) contrecollée sur les deux faces d'une feuille de papier fibre de verre chargé (P-FG de type 1).

2 Classification thermique

L'expérience a montré que les matériaux souples combinés indiqués dans cette feuille peuvent être utilisés dans des appareils électriques fonctionnant dans une plage de températures comprises entre 180 °C et 200 °C, ces valeurs étant incluses.

3 Exigences pour les couches individuelles

Utiliser du papier hybride inorganique-organique satisfaisant aux exigences de la CEI 60819-1 et de la CEI 60819-3-2. Utiliser du papier fibre de verre chargé satisfaisant aux exigences du papier P-FG de type 1 données dans la CEI 60819-1 et la CEI 60819-3-1.

4 Exigences supplémentaires

Des exigences supplémentaires sont données dans le tableau ci-dessous.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Caractéristiques	Article de la CEI 60626-2	Unité Tolérance		
Épaisseur nominale du contrecollé	2	mm	0,50	0,76
Tolérance d'épaisseur du contrecollé	2	± %	15	15
Grammage nominal du contrecollé	3	g/m^2 ±15 %	585	825
Épaisseur nominale du papier P-FG de type 1		µm	250	500
Épaisseur nominale du papier P-H		µm	125	125
Résistance à la traction, non plié	4	N/10 mm min. MD CMD	 190 75	 155 90
Résistance à la traction, plié	4	N/10 mm min. MD CMD	 125 65	 130 70
Allongement, non plié	4	% min. MD CMD	 0,8 2	 0,8 3
Tension de claquage électrique, électrodes de 6 mm de diamètre	9	kV min. Non plié Plié	 3,5 3	 3,5 3
NOTES MD = sens de la machine CMD = sens transversal min. = minimum				

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Feuille 400

Exigences pour les matériaux combinés souples duplex à deux couches – P-FG de type 1/F-PET (papier fibre de verre chargé de type 1 avec film PET de 25 μm)

1 Description

La présente feuille donne les exigences relatives aux matériaux duplex constitués d'une couche de papier fibre de verre chargé (P-FG de type 1) contrecollée sur un film de polyéthylène téréphtalate (F-PET) d'une épaisseur nominale de 25 μm.

2 Classification thermique

L'expérience a montré que les matériaux souples combinés indiqués dans cette feuille peuvent être utilisés dans des appareils électriques fonctionnant dans une plage de températures comprises entre 130 °C et 155 °C, ces valeurs étant incluses.

3 Exigences pour les couches individuelles

Utiliser du papier fibre de verre chargé satisfaisant aux exigences du papier P-FG de type 1 données dans la CEI 60819-1 et la CEI 60819-3-1.

Utiliser un film PET d'une épaisseur nominale de 25 μm satisfaisant aux exigences de la CEI 60674-1 et de la CEI 60674-3-2.

4 Exigences supplémentaires

Des exigences supplémentaires sont données dans le tableau ci-dessous.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Caractéristiques	Article de la CEI 60626-2	Unité Tolérance					
Épaisseur nominale du contrecollé	2	mm	0,15	0,20	0,28	0,41	0,53
Tolérance d'épaisseur du contrecollé	2	± %	15	15	15	15	15
Grammage nominal du contrecollé	3	g/m^2 ±15 %	165	225	310	455	560
Épaisseur nominale du papier		µm	125	180	250	380	500
Résistance à la traction, non plié	4	N/10 mm min. MD CMD	 75 40	 75 40	 75 40	 75 40	 75 40
Résistance à la traction, plié, film à l'intérieur	4	N/10 mm min. MD CMD	 40 35	 45 40	 50 45	 45 35	 50 45
Allongement, non plié	4	% min. MD CMD	 0,8 2	 0,8 2	 0,8 2	 0,8 2	 0,8 2
Tension de claquage électrique, électrodes de 6 mm de diamètre	9	kV min. Non plié Plié	 4 4	 4 4	 4 4	 4 4	 4 4

NOTES

MD = sens de la machine

CMD = sens transversal

min. = minimum

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Feuille 401

Exigences pour les matériaux combinés souples duplex à deux couches – P-FG de type 1/F-PET (papier fibre de verre chargé de type 1 avec film PET de 50 μm)

1 Description

La présente feuille donne les exigences relatives aux matériaux duplex constitués d'une couche de papier fibre de verre chargé (P-FG de type 1) contrecollée sur un film de polyéthylène téréphtalate (F-PET) d'une épaisseur nominale de 50 μm.

2 Classification thermique

L'expérience a montré que les matériaux souples combinés indiqués dans cette feuille peuvent être utilisés dans des appareils électriques fonctionnant dans une plage de températures comprises entre 130 °C et 155 °C, ces valeurs étant incluses.

3 Exigences pour les couches individuelles

Utiliser du papier fibre de verre chargé satisfaisant aux exigences du papier P-FG de type 1 données dans la CEI 60819-1 et la CEI 60819-3-1.

Utiliser un film PET d'une épaisseur nominale de 50 μm, satisfaisant aux exigences de la CEI 60674-1 et de la CEI 60674-3-2.

4 Exigences supplémentaires

Des exigences supplémentaires sont données dans le tableau ci-dessous.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Caractéristiques	Article de la CEI 60626-2	Unité Tolérance						
Épaisseur nominale du contrecollé	2	mm	0,18	0,23	0,30	0,43	0,69	0,81
Tolérance d'épaisseur du contrecollé	2	± %	15	15	15	15	15	15
Grammage nominal du contrecollé	3	g/m^2 ±15 %	205	270	350	500	785	920
Épaisseur nominale du papier		µm	125	180	250	380	640	760
Résistance à la traction, non plié	4	N/10 mm min. MD CMD	140 85	140 110	155 130	155 75	155 100	155 80
Résistance à la traction, plié, film à l'intérieur	4	N/10 mm min. MD CMD	70 65	70 65	75 70	95 75	100 85	100 75
Allongement, non plié	4	% min. MD CMD	0,8 2	0,8 2	0,8 2	0,8 2	0,8 2	0,8 2
Tension de claquage électrique, électrodes de 6 mm de diamètre	9	kV min. Non plié Plié	6,5 6	6,5 6	6,5 6	6,5 6	6,5 6	6,5 6

NOTES
MD = sens de la machine
CMD = sens transversal
min. = minimum

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Feuille 402

Exigences pour les matériaux combinés souples duplex à deux couches – P-FG de type 1/F-PET (papier fibre de verre chargé de type 1 avec film PET de 75 μm)

1 Description

La présente feuille donne les exigences relatives aux matériaux duplex constitués d'une couche de papier fibre de verre chargé (P-FG de type 1) contrecollée sur un film de polyéthylène téréphtalate (F-PET) d'une épaisseur nominale de 75 μm.

2 Classification thermique

L'expérience a montré que les matériaux souples combinés indiqués dans cette feuille peuvent être utilisés dans des appareils électriques fonctionnant dans une plage de températures comprises entre 130 °C et 155 °C, ces valeurs étant incluses.

3 Exigences pour les couches individuelles

Utiliser du papier fibre de verre chargé satisfaisant aux exigences du papier P-FG de type 1 données dans la CEI 60819-1 et la CEI 60819-3-1.

Utiliser un film PET d'une épaisseur nominale de 75 μm, satisfaisant aux exigences de la CEI 60674-1 et de la CEI 60674-3-2.

4 Exigences supplémentaires

Des exigences supplémentaires sont données dans le tableau ci-dessous.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Caractéristiques	Article de la CEI 60626-2	Unité Tolérance				
Épaisseur nominale du contrecollé	2	mm	0,20	0,25	0,33	0,46
Tolérance d'épaisseur du contrecollé	2	± %	15	15	15	15
Grammage nominal du contrecollé	3	g/m^2 ±15 %	245	305	385	525
Épaisseur nominale du papier		µm	125	180	250	380
Résistance à la traction, non plié	4	N/10 mm min. MD CMD	 195 145	 195 145	 195 145	 195 145
Résistance à la traction, plié, film à l'intérieur	4	N/10 mm min. MD CMD	 115 100	 115 100	 115 100	 115 100
Allongement, non plié	4	% min. MD CMD	 0,8 2	 0,8 2	 0,8 2	 0,8 2
Tension de claquage électrique, électrodes de 6 mm de diamètre	9	kV min. Non plié Plié	 8,5 8	 8,5 8	 8,5 8	 8,5 8

NOTES
MD = sens de la machine
CMD = sens transversal
min. = minimum

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Feuille 403

Exigences pour les matériaux combinés souples duplex à deux couches – P-FG de type 2/F-PET (papier fibre de verre chargé de type 2 avec film PET)

1 Description

La présente feuille donne les exigences relatives aux matériaux duplex constitués d'une couche de papier fibre de verre chargé (P-FG de type 2) contrecollée sur un film de polyéthylène téréphtalate (F-PET).

2 Classification thermique

L'expérience a montré que les matériaux souples combinés indiqués dans cette feuille peuvent être utilisés dans des appareils électriques fonctionnant dans une plage de températures comprises entre 130 °C et 155 °C, ces valeurs étant incluses.

3 Exigences pour les couches individuelles

Utiliser du papier fibre de verre chargé satisfaisant aux exigences du papier P-FG de type 2 données dans la CEI 60819-1 et la CEI 60819-3-1.

Utiliser un film PET satisfaisant aux exigences de la CEI 60674-1 et de la CEI 60674-3-2.

4 Exigences supplémentaires

Des exigences supplémentaires sont données dans le tableau ci-dessous.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Caractéristiques	Article de la CEI 60626-2	Unité Tolérance						
Épaisseur nominale du contrecollé	2	mm	0,09	0,10	0,13	0,15	0,18	0,20
Tolérance d'épaisseur du contrecollé	2	± %	15	15	15	15	15	15
Grammage nominal du contrecollé	3	g/m^2 ±15 %	85	105	135	175	205	245
Épaisseur nominale du film		µm	12	23	50	23	50	75
Épaisseur nominale du papier		µm	75	75	75	125	125	125
Résistance à la traction, non plié	4	N/10 mm min. MD CMD	 30 15	 75 40	 145 75	 75 40	 145 85	 195 125
Résistance à la traction, plié, film à l'intérieur	4	N/10 mm min. MD CMD	 20 15	 45 40	 75 65	 50 40	 75 65	 115 90
Allongement, non plié	4	% min. MD CMD	 2,3 2	 2,3 2	 2,3 3	 2,3 2	 2,3 3	 2,3 5
Tension de claquage électrique, électrodes de 6 mm de diamètre	9	kV min. Non plié Plié	 2,3 2	 4 4	 6,5 6	 4 4	 6,5 6	 8,5 8

NOTES
MD = sens de la machine

CMD = sens transversal

min. = minimum

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Feuille 410

Exigences pour les matériaux combinés souples duplex à deux couches – P-FG de type 1/C-G (papier fibre de verre chargé de type 1 avec tissu de verre)

1 Description

La présente feuille donne les exigences relatives aux matériaux duplex constitués d'une couche de papier fibre de verre chargé (P-FG de type 1) contrecollée sur une couche de tissu de verre d'une épaisseur nominale de 0,084 mm.

2 Classification thermique

L'expérience a montré que les matériaux souples combinés indiqués dans cette feuille peuvent être utilisés dans des appareils électriques fonctionnant dans une plage de températures comprises entre 180 °C et 200 °C, ces valeurs étant incluses.

3 Exigences pour les couches individuelles

Utiliser du papier fibre de verre chargé satisfaisant aux exigences du papier P-FG de type 1 données dans la CEI 60819-1 et la CEI 60819-3-1.

Utiliser du tissu de verre à l'état "tombé de métier", d'une épaisseur nominale de 0,084 mm.

4 Exigences supplémentaires

Des exigences supplémentaires sont données dans le tableau ci-dessous.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Caractéristiques	Article de la CEI 60626-2	Unité Tolérance					
Épaisseur nominale du contrecollé	2	mm	0,21	0,26	0,34	0,46	0,85
Tolérance d'épaisseur du contrecollé	2	± %	15	15	15	15	15
Grammage nominal du contrecollé	3	g/m^2 ±15 %	240	300	380	520	920
Épaisseur nominale du papier		µm	130	180	250	380	760
Résistance à la traction, non plié	4	N/10 mm min. MD CMD	 350 165	 350 165	 350 165	 350 165	 350 165
Résistance à la traction, plié, film à l'intérieur	4	N/10 mm min. MD CMD	 225 125	 225 125	 225 125	 225 125	 225 125
Allongement, non plié	4	% min. MD CMD	 0,8 4	 0,8 4	 0,8 4	 0,8 4	 0,8 4
Tension de claquage électrique, électrodes de 6 mm de diamètre	9	kV min. Non plié Plié	 0,9 0,7	 1,4 1,0	 1,9 1,5	 2,7 2,2	 4,4 3,6

NOTES
MD = sens de la machine
CMD = sens transversal
min. = minimum

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Feuille 411

Exigences pour les matériaux combinés souples duplex à deux couches – P-FG de type 2/C-G (papier fibre de verre chargé de type 2 avec tissu de verre)

1 Description

La présente feuille donne les exigences relatives aux matériaux duplex constitués d'une couche de papier fibre de verre chargé (P-FG de type 2) contrecollée sur une couche de tissu de verre.

2 Classification thermique

L'expérience a montré que les matériaux souples combinés indiqués dans cette feuille peuvent être utilisés dans des appareils électriques fonctionnant dans une plage de températures comprises entre 180 °C et 200 °C, ces valeurs étant incluses.

3 Exigences pour les couches individuelles

Utiliser du papier fibre de verre chargé satisfaisant aux exigences du papier P-FG de type 2 données dans la CEI 60819-1 et la CEI 60819-3-1.

Utiliser du tissu de verre à l'état "tombé de métier".

4 Exigences supplémentaires

Des exigences supplémentaires sont données dans le tableau ci-dessous.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Caractéristiques	Article de la CEI 60626-2	Unité Tolérance	
Épaisseur nominale du contrecollé	2	mm	0,13 0,16
Tolérance d'épaisseur du contrecollé	2	± %	15 15
Grammage nominal du contrecollé	3	g/m^2 ±15 %	105 145
Épaisseur nominale du papier		µm	75 75
Épaisseur nominale du tissu de verre		µm	50 84
Résistance à la traction, non plié	4	N/10 mm min. MD CMD	 155 350 70 165
Résistance à la traction, plié, film à l'intérieur	4	N/10 mm min. MD CMD	 100 225 60 125
Allongement, non plié	4	% min. MD CMD	 2,3 2,3 3 3
Tension de claquage électrique, électrodes de 6 mm de diamètre	9	kV min. Non plié Plié	 0,7 0,7 0,5 0,5
NOTES MD = sens de la machine CMD = sens transversal min. = minimum			

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Feuille 420

Exigences pour les matériaux combinés souples triplex à trois couches – P-FG de type 1/F-PET/P-FG de type 1 (papier fibre de verre chargé de type 1 sur les deux faces d'un film PET)

1 Description

La présente feuille donne les exigences relatives aux matériaux triplex constitués d'une couche de papier fibre de verre chargé (P-FG de type 1) contrecollée sur les deux faces d'un film de polyéthylène téréphtalate (F-PET).

2 Classification thermique

L'expérience a montré que les matériaux souples combinés indiqués dans cette feuille peuvent être utilisés dans des appareils électriques fonctionnant dans une plage de températures comprises entre 155 °C et 180 °C, ces valeurs étant incluses.

3 Exigences pour les couches individuelles

Utiliser du papier fibre de verre chargé satisfaisant aux exigences du papier P-FG de type 1 données dans la CEI 60819-1 et la CEI 60819-3-1.

Utiliser un film PET satisfaisant aux exigences de la CEI 60674-1 et de la CEI 60674-3-2.

4 Exigences supplémentaires

Des exigences supplémentaires sont données dans le tableau ci-dessous.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Caractéristiques	Article de la CEI 60626-2	Unité Tolérance						
Épaisseur nominale du contrecollé	2	mm	0,28	0,30	0,38	0,38	0,41	0,81
Tolérance d'épaisseur du contrecollé	2	± %	15	15	15	15	15	15
Grammage nominal du contrecollé	3	g/m^2 ±15 %	320	360	440	435	470	930
Épaisseur nominale du film		µm	23	50	125	23	50	50
Épaisseur nominale du papier		µm	125	125	125	180	180	380
Résistance à la traction, non plié	4	N/10 mm min. MD CMD	 75 55	 125 115	 345 260	 75 55	 155 120	 230 125
Résistance à la traction, plié	4	N/10 mm min. MD CMD	 50 45	 90 80	 250 225	 50 45	 90 80	 120 100
Allongement, non plié	4	% min. MD CMD	 0,8 2	 0,8 3	 0,8 5	 0,8 2	 0,8 3	 0,8 4
Tension de claquage électrique, électrodes de 6 mm de diamètre	9	kV min. Non plié Plié	 4 4	 6,5 6	 12 10	 4 4	 6,5 6	 6,5 6
NOTES MD = sens de la machine CMD = sens transversal min. = minimum								

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Feuille 421

Exigences pour les matériaux combinés souples triplex à trois couches – P-FG de type 2/F-PET/P-FG de type 2 (papier fibre de verre chargé de type 2 sur les deux faces d'un film PET)

1 Description

La présente feuille donne les exigences relatives aux matériaux triplex constitués d'une couche de papier fibre de verre chargé (P-FG de type 2) contrecollée sur les deux faces d'un film de polyéthylène téréphtalate (F-PET).

2 Classification thermique

L'expérience a montré que les matériaux souples combinés indiqués dans cette feuille peuvent être utilisés dans des appareils électriques fonctionnant dans une plage de températures comprises entre 155 °C et 180 °C, ces valeurs étant incluses.

3 Exigences pour les couches individuelles

Utiliser du papier fibre de verre chargé satisfaisant aux exigences du papier P-FG de type 2 données dans la CEI 60819-1 et la CEI 60819-3-1.

Utiliser un film PET satisfaisant aux exigences de la CEI 60674-1 et de la CEI 60674-3-2.

4 Exigences supplémentaires

Des exigences supplémentaires sont données dans le tableau ci-dessous.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Caractéristiques	Article de la CEI 60626-2	Unité Tolérance				
Épaisseur nominale du contrecollé	2	mm	0,18	0,38	0,41	0,81
Tolérance d'épaisseur du contrecollé	2	± %	15	15	15	15
Grammage nominal du contrecollé	3	g/m^2 ±15 %	175	240	300	350
Épaisseur nominale du film		µm	23	75	23	50
Épaisseur nominale du papier		µm	75	75	125	125
Résistance à la traction, non plié	4	N/10 mm min. MD CMD	 75 45	 195 95	 75 45	 145 105
Résistance à la traction, plié	4	N/10 mm min. MD CMD	 60 50	 105 90	 60 50	 100 90
Allongement, non plié	4	% min. MD CMD	 2,3 3	 2,3 5	 2,3 3	 2,3 4
Tension de claquage électrique, électrodes de 6 mm de diamètre	9	kV min. Non plié Plié	 4 4	 8,5 8	 4 4	 6,5 6
NOTES MD = sens de la machine CMD = sens transversal min. = minimum						

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Feuille 502

Exigences pour les matériaux combinés souples triplex à trois couches – P-PET/F-PET/P-PET (mat PET de 50 μm sur les deux faces d'un film PET)

1 Description

La présente feuille donne les exigences pour les matériaux triplex constitués d'un mat non tissé obtenu par voie sèche fait à partir d'une fibre PET (P-PET) ayant une épaisseur nominale de 50 μm contrecollé sur les deux faces d'un film de polyéthylène téréphtalate (F-PET).

2 Classification thermique

L'expérience a montré que les matériaux combinés souples énumérés dans la présente feuille sont adaptés à l'emploi dans les appareillages électriques jusqu'à et y compris la plage de 130 °C à 155 °C. La valeur supérieure peut s'appliquer aux contrecollés qui contiennent des mats imprégnés de résines qui permettent au contrecollé de garder des propriétés d'isolation électrique à des températures élevées.

3 Exigences pour les couches individuelles

Utiliser un film PET satisfaisant aux exigences de la CEI 60674-1 et de la CEI 60674-3-2.

4 Exigences supplémentaires

Des exigences supplémentaires sont données dans le tableau ci-dessous.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Caractéristiques	Article de la CEI 60626-2	Unité Tolérance								
Épaisseur nominale du contrecollé	2	mm	0,13	0,15	0,18	0,20	0,23	0,30	0,35	0,45
Tolérance d'épaisseur du contrecollé	2	± %	15	15	15	15	15	15	10	10
Grammage nominal du contrecollé	3	g/m^2 ±12 %	115	145	190	220	260	350	425	560
Épaisseur nominale du film		µm	23	50	75	100	125	190	250	350
Résistance à la traction, non plié	4	N/10 mm min. MD CMD	50 40	110 90	140 105	160 120	200 150	300 200	350 300	400 350
Résistance à la traction, plié	4	N/10 mm min. MD CMD	35 30	90 70	105 90	120 100	150 120	200 150	300 200	350 250
Allongement, non plié	4	% min. MD CMD	20 50	20 50	20 50	20 50	20 50	20 50	20 50	20 50
Tension de claquage électrique, électrodes de 6 mm de diamètre	9	kV min. Non plié Plié	4 3	6 5	7 6	9 8	10 9	15 13	18 16	22 20

NOTES
MD = sens de la machine
CMD = sens transversal
min. = minimum

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Feuille 503

Exigences pour les matériaux combinés souples triplex à trois couches – P-PET/F-PET/P-PET (mat PET de 75 μm sur les deux faces d'un film PET)

1 Description

La présente feuille donne les exigences pour les matériaux triplex constitués d'un mat non tissé obtenu par voie sèche fait à partir d'une fibre PET (P-PET) ayant une épaisseur nominale de 75 μm contrecollé sur les deux faces d'un film de polyéthylène téréphtalate (F-PET).

2 Classification thermique

L'expérience a montré que les matériaux combinés souples énumérés dans la présente feuille sont adaptés à l'emploi dans les appareillages électriques jusqu'à et y compris la plage de 130 °C à 155 °C. La valeur supérieure peut s'appliquer aux contrecollés qui contiennent des mats imprégnés de résines qui permettent au contrecollé de garder des propriétés d'isolation électrique à des températures élevées.

3 Exigences pour les couches individuelles

Utiliser un film PET qui satisfait aux exigences de la CEI 60674-1 et de la CEI 60674-3.

4 Exigences supplémentaires

Des exigences supplémentaires sont données dans le tableau ci-dessous.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Caractéristiques	Article de la CEI 60626-2	Unité Tolérance						
Épaisseur nominale du contrecollé	2	mm	0,23	0,25	0,28	0,34	0,40	0,50
Tolérance d'épaisseur du contrecollé	2	± %	20	20	20	20	20	20
Grammage nominal du contrecollé	3	g/m^2 ±12 %	230	265	300	390	480	620
Épaisseur nominale du film		µm	75	100	125	190	250	350
Résistance à la traction, non plié	4	N/10 mm min. MD CMD	140 105	180 120	220 150	270 200	300 300	340 300
Résistance à la traction, plié	4	N/10 mm min. MD CMD	100 90	120 100	150 120	200 150	300 200	300 200
Allongement, non plié	4	% min. MD CMD	20 40	20 40	20 40	20 40	20 40	20 40
Tension de claquage électrique, électrodes de 6 mm de diamètre	9	kV min. Non plié Plié	7 6	9 8	10 9	15 13	18 16	22 20

NOTES
MD = sens de la machine
CMD = sens transversal
min. = minimum

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Feuille 505

Exigences pour les matériaux combinés souples triplex à trois couches – P-PET/F-PET/P-PET (mat PET de 125 μm sur les deux faces d'un film PET)

1 Description

La présente feuille donne les exigences pour les matériaux triplex constitués d'un mat non tissé obtenu par voie sèche fait à partir d'une fibre PET (P-PET) ayant une épaisseur nominale de 125 μm contrecollé sur les deux faces d'un film de polyéthylène téréphtalate (F-PET).

2 Classification thermique

L'expérience a montré que les matériaux combinés souples énumérés dans la présente feuille sont adaptés à l'emploi dans les appareillages électriques jusqu'à et y compris la plage de 130 °C à 155 °C. La valeur supérieure peut s'appliquer aux contrecollés qui contiennent des mats imprégnés de résines qui permettent au contrecollé de garder des propriétés d'isolation électrique à des températures élevées.

3 Exigences pour les couches individuelles

Utiliser un film PET satisfaisant aux exigences de la CEI 60674-1 et de la CEI 60674-3-2.

4 Exigences supplémentaires

Des exigences supplémentaires sont données dans le tableau ci-dessous.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Caractéristiques	Article de la CEI 60626-2	Unité Tolérance						
Épaisseur nominale du contrecollé	2	mm	0,31	0,34	0,36	0,42	0,48	0,58
Tolérance d'épaisseur du contrecollé	2	± %	20	20	20	20	20	20
Grammage nominal du contrecollé	3	g/m^2 ±12 %	290	330	360	450	530	650
Épaisseur nominale du film		µm	75	100	125	190	250	350
Résistance à la traction, non plié	4	N/10 mm min. MD CMD	180 105	200 120	240 150	300 200	340 300	400 350
Résistance à la traction, plié	4	N/10 mm min. MD CMD	100 90	120 100	150 120	200 150	300 200	350 250
Allongement, non plié	4	% min. MD CMD	20 40	20 40	20 40	20 40	20 40	20 40
Tension de claquage électrique, électrodes de 6 mm de diamètre	9	kV min. Non plié Plié	7 6	9 8	10 9	15 13	18 16	22 NR

NOTES
MD = sens de la machine
CMD = sens transversal
min. = minimum

NR = pas d'exigence

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Bibliographie

CEI 60554-2:2001, *Papiers cellulosiques à usages électriques – Partie 2: Méthodes d'essai*

CEI 60641-2:2004, *Carton comprimé et papier comprimé à usages électriques – Partie 2: Méthodes d'essai*

CEI 60674-2:1988, *Spécification pour les films en matière plastique à usages électriques – Partie 2: Méthodes d'essai*

CEI 60819-2:2001, *Papiers non cellulosiques à usages électriques – Partie 2: Méthodes d'essai*

_____

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

3, rue de Varembé
PO Box 131
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel: + 41 22 919 02 11
Fax: + 41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale