

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

60626-3

1996

AMENDEMENT 1
AMENDMENT 1
1999-06

Amendement 1

**Matériaux combinés souples destinés
à l'isolement électrique –**

**Partie 3:
Spécifications pour matériaux particuliers**

Amendment 1

**Combined flexible materials
for electrical insulation –**

**Part 3:
Specifications for individual materials**

© IEC 1999 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

U

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

AVANT-PROPOS

Le présent amendement a été établi par le sous-comité 15C: Spécifications, du comité d'études 15 de la CEI: Matériaux isolants.

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
15C/1037/FDIS	15C/1045/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cet amendement.

Page 6

INTRODUCTION

Remplacer la première ligne du dernier alinéa par ce qui suit:

La présente norme comprend 31 des feuilles qui composent la partie 3, comme suit:

Insérer, dans la liste des feuilles, les numéros suivants, après 330:

340, 350, 351, 360, 400, 401, 402, 403, 410, 411, 420, 421.

Page 10

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

Remplacer la ligne «340 à 399 Autres» du tableau par ce qui suit:

- 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

Page 42

Ajouter, après la feuille 330, les nouvelles feuilles suivantes:

340, 350, 351, 360, 400, 401, 402, 403, 410, 411, 420, 421.

FOREWORD

This amendment has been prepared by subcommittee 15C: Specifications, of IEC technical committee 15: Insulating materials.

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

FDIS	Report on voting
15C/1037/FDIS	15C/1045/RVD

Full information on the voting for the approval of this amendment can be found in the report on voting indicated in the above table.

Page 7

INTRODUCTION

Replace, in the last paragraph, the first line by the following:

This standard contains 31 of the sheets comprising part 3, as follows:

Insert, in the list of sheets, the following new numbers, after sheet 330:

340, 350, 351, 360, 400, 401, 402, 403, 410, 411, 420, 421.

Page 11

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

Replace, in the table, the line "340 to 399 Others" by the following:

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

Page 43

Add, after sheet 330, the following new sheets:

340, 350, 351, 360, 400, 401, 402, 403, 410, 411, 420, 421.

FEUILLE 340

Prescriptions 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 prescriptions 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 Prescriptions pour les couches individuelles

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

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

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.

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

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

Caractéristiques	Article de la CEI 60626-2	Unités Tolérance				
Epaisseur 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
Epaisseur nominale du film		µm	23	23	50	23
Résistance à la traction, non plié	4	N/10 mm minimum MD CD	115 A l'étude	135 A l'étude	230 A l'étude	155 A l'étude
Résistance à la traction, plié	4	N/10 mm minimum MD CD	A l'étude A l'étude	A l'étude A l'étude	A l'étude A l'étude	A l'étude A l'étude
Allongement, non plié	4	% minimum MD CD	7 A l'étude	7 A l'étude	11 A l'étude	13 A l'étude
Tension de claquage électrique, électrodes de 6 mm de diamètre	9	kV minimum Non plié Plié	4 A l'étude	4 A l'étude	6,5 A l'étude	4 A l'étude
NOTES						
MD: sens de la machine						
CD: sens transversal						

4 Additional requirements

Additional requirements are given in the table below.

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
Unfolded tensile strength	4	N/10 mm minimum MD CD	115 135 230 155 Under consideration
Folded tensile strength	4	N/10 mm minimum MD CD	Under consideration Under consideration
Elongation unfolded	4	% minimum MD CD	7 7 11 13 Under consideration
Electric breakdown voltage, 6 mm diameter electrodes	9	kV minimum Unfolded Folded	4 4 6,5 4 Under consideration
NOTES MD: machine direction CD: cross machine direction			

FEUILLE 350

Prescriptions 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 prescriptions 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 téréphthalate (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 Prescriptions pour les couches individuelles

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

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

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.

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.

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	
Unfolded tensile strength	4	N/10 mm minimum MD CD	135	290	385	540	655	770	
Folded tensile strength	4	N/10 mm minimum MD CD	Under consideration						
Elongation unfolded	4	% minimum MD CD	7	7	7	7	7	7	
Electric breakdown voltage, 6 mm diameter electrodes	9	kV minimum Unfolded Folded	4	8,5	12	13	15	15	
NOTES									
MD: machine direction									
CD: cross machine direction									

FEUILLE 351

Prescriptions 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 prescriptions 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 Prescriptions pour les couches individuelles

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

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

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.

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

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

Caractéristiques	Article de la CEI 60626-2	Unités Tolérance					
Epaisseur 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%	25	355	395	455	630
Epaisseur nominale du film		µm	3	50	75	125	250
Résistance à la traction, non plié	4	N/10 mm minimum MD CD	135	230	290	425	695
Résistance à la traction, plié	4	N/10 mm minimum MD CD			A l'étude		
Allongement, non plié	4	% minimum MD CD	7	7	7	7	7
Tension de claquage électrique, électrodes de 6 mm de diamètre	9	kV minimum Non plié Plié	4	7	8,5	12	15
NOTES MD: sens de la machine CD: sens transversal							

4 Additional requirements

Additional requirements are given in the table below.

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
Unfolded tensile strength	4	N/10 mm minimum MD CD	135 230 Under consideration	230 290 Under consideration	290 425 Under consideration	425 695 Under consideration	695 Under consideration
Folded tensile strength	4	N/10 mm minimum MD CD	Under consideration Under consideration	Under consideration Under consideration	Under consideration Under consideration	Under consideration Under consideration	Under consideration Under consideration
Elongation unfolded	4	% minimum MD CD	7 Under consideration	7 Under consideration	7 Under consideration	7 Under consideration	7 Under consideration
Electric breakdown voltage, 6 mm diameter electrodes	9	kV minimum Unfolded Folded	4 Under consideration	7 Under consideration	8,5 Under consideration	12 Under consideration	15 Under consideration
NOTES							
MD: machine direction							
CD: cross machine direction							

FEUILLE 360

Prescriptions 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 prescriptions 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 Prescriptions pour les couches individuelles

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

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

4 Prescriptions supplémentaires

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

Caractéristiques	Article de la CEI 60626-2	Unités Tolérance	
Épaisseur nominale du contrecollé	2	mm	0,50 0,54 0,76
Tolérance d'épaisseur du contrecollé	2	± %	15 15 15
Grammage nominal du contrecollé	3	g/m ² ±15%	585 625 825
Épaisseur nominale du papier P-FG de type 1		µm	250 180 500
Épaisseur nominale du papier P-H		µm	125 180 125
Résistance à la traction, non plié	4	N/10 mm minimum MD CD	190 270 155 A l'étude
Résistance à la traction, plié	4	N/10 mm minimum MD CD	A l'étude A l'étude
Allongement, non plié	4	% minimum MD CD	0,8 0,8 0,8 A l'étude
Tension de claquage électrique, électrodes de 6 mm de diamètre	9	kV minimum Non plié Plié	3,5 3,5 3,5 A l'étude
NOTES MD: sens de la machine CD: sens transversal			

4 Additional requirements

Additional requirements are given in the table below.

Property	Clause in IEC 60626-2	Units Tolerance	
Laminate nominal thickness	2	mm	0,50 0,54 0,76
Laminate thickness tolerance	2	± %	15 15 15
Laminate nominal grammage	3	g/m ² ±15 %	585 625 825
Paper P-FG type 1 nominal thickness		µm	250 180 500
Paper P-FH nominal thickness		µm	125 180 125
Unfolded tensile strength	4	N/10 mm minimum MD CD	190 270 155 Under consideration
Folded tensile strength	4	N/10 mm minimum MD CD	Under consideration Under consideration
Elongation unfolded	4	% minimum MD CD	0,8 0,8 0,8 Under consideration
Electric breakdown voltage, 6 mm diameter electrodes	9	kV minimum Unfolded Folded	3,5 3,5 3,5 Under consideration
NOTES MD: machine direction CD: cross machine direction			

FEUILLE 400

Prescriptions 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 prescriptions 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 Prescriptions pour les couches individuelles

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

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

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.

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.

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
Unfolded tensile strength	4	N/10 mm minimum MD CD	75 75 Under consideration	75 75 Under consideration	75 75 Under consideration	75 75 Under consideration	75 75 Under consideration
Folded tensile strength	4	N/10 mm minimum MD CD	Under consideration Under consideration Under consideration	Under consideration Under consideration Under consideration	Under consideration Under consideration Under consideration	Under consideration Under consideration Under consideration	Under consideration Under consideration Under consideration
Elongation unfolded	4	% minimum MD CD	0,8 0,8 Under consideration	0,8 0,8 Under consideration	0,8 0,8 Under consideration	0,8 0,8 Under consideration	0,8 0,8 Under consideration
Electric breakdown voltage, 6 mm diameter electrodes	9	kV minimum Unfolded Folded	4 4 Under consideration	4 4 Under consideration	4 4 Under consideration	4 4 Under consideration	4 4 Under consideration
NOTES							
MD: machine direction							
CD: cross machine direction							

FEUILLE 401

Prescriptions 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 prescriptions 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 Prescriptions pour les couches individuelles

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

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

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.

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

4 Prescriptions supplémentaires

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

Caractéristiques	Article de la CEI 60626-2	Unités Tolérance						
Epaisseur 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
Epaisseur nominale du papier		µm	125	180	250	380	640	760
Résistance à la traction, non plié	4	N/10 mm minimum MD CD	140	140	155	155	155	155
Résistance à la traction, plié	4	N/10 mm minimum MD CD			A l'étude	A l'étude	A l'étude	
Allongement, non plié	4	% minimum MD CD	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Tension de claquage électrique, électrodes de 6 mm de diamètre	9	kV minimum Non plié Plié	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
NOTES								
MD: sens de la machine								
CD: sens transversal								

4 Additional requirements

Additional requirements are given in the table below.

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
Unfolded tensile strength	4	N/10 mm minimum MD CD	140	140	155	155	155	155
Folded tensile strength	4	N/10 mm minimum MD CD						
Elongation unfolded	4	% minimum MD CD	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Electric breakdown voltage, 6 mm diameter electrodes	9	kV minimum Unfolded Folded	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
NOTES								
MD: machine direction								
CD: cross machine direction								

FEUILLE 402

Prescriptions 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 prescriptions 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 Prescriptions pour les couches individuelles

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

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

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.

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

4 Prescriptions supplémentaires

Des prescriptions supplémentaires sont données dans le tableau ci-dessous

Caractéristiques	Article de la CEI 60626-2	Unités Tolérance				
Epaisseur 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
Epaisseur nominale du papier		µm	125	180	250	380
Résistance à la traction, non plié	4	N/10 mm minimum MD CD	195	195	195	195
Résistance à la traction, plié	4	N/10 mm minimum MD CD		A l'étude		
Allongement, non plié	4	% minimum MD CD	0,8	0,8	0,8	0,8
Tension de claquage électrique, électrodes de 6 mm de diamètre	9	kV minimum Non plié Plié	8,5	8,5	8,5	8,5

NOTES

MD: sens de la machine

CD: sens transversal

4 Additional requirements

Additional requirements are given in the table below.

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
Unfolded tensile strength	4	N/10 mm minimum MD CD	195 195 195 195 Under consideration
Folded tensile strength	4	N/10 mm minimum MD CD	Under consideration Under consideration
Elongation, unfolded	4	% minimum MD CD	0,8 0,8 0,8 0,8 Under consideration
Electric breakdown voltage, 6 mm diameter electrodes	9	kV minimum Unfolded Folded	8,5 8,5 8,5 8,5 Under consideration
NOTES MD: machine direction CD: cross machine direction			

FEUILLE 403

Prescriptions 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 prescriptions 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 Prescriptions pour les couches individuelles

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

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

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.

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.

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
Unfolded tensile strength	4	N/10 mm minimum MD CD	30 75 145	75 145 75	145 75 145	145 75 145	195 145 195	195 145 195
Folded tensile strength	4	N/10 mm minimum MD CD						
Elongation, unfolded	4	% minimum MD CD	2,3 2,3 2,3	2,3 2,3 2,3	2,3 2,3 2,3	2,3 2,3 2,3	2,3 2,3 2,3	2,3 2,3 2,3
Electric breakdown voltage, 6 mm diameter electrodes	9	kV minimum Unfolded Folded	2,3 4 6,5	4 6,5 4	6,5 4 6,5	4 6,5 8,5	6,5 8,5 8,5	8,5 8,5 8,5
NOTES								
MD: machine direction								
CD: cross machine direction								

FEUILLE 410

Prescriptions 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 prescriptions 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 Prescriptions pour les couches individuelles

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

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

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.

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

4 Prescriptions supplémentaires

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

Caractéristiques	Article de la CEI 60626-2	Unités Tolérance					
Epaisseur 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
Epaisseur nominale du papier		µm	130	180	250	380	760
Résistance à la traction, non plié	4	N/10 mm minimum MD CD	350	350	350	350	350
Résistance à la traction, plié	4	N/10 mm minimum MD CD			A l'étude		
Allongement, non plié	4	% minimum MD CD	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
					A l'étude		
Tension de claquage électrique, électrodes de 6 mm de diamètre	9	kV minimum Non plié Plié	0,9	1,4	1,9	2,7	4,4
					A l'étude		
NOTES							
MD: sens de la machine							
CD: sens transversal							

4 Additional requirements

Additional requirements are given in the table below.

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
Unfolded tensile strength	4	N/10 mm minimum MD CD	350 350 Under consideration	350 350 Under consideration	350 350 Under consideration	350 350 Under consideration	350 350 Under consideration
Folded tensile strength	4	N/10 mm minimum MD CD	Under consideration Under consideration Under consideration	Under consideration Under consideration Under consideration	Under consideration Under consideration Under consideration	Under consideration Under consideration Under consideration	Under consideration Under consideration Under consideration
Elongation, unfolded	4	% minimum MD CD	0,8 0,8 Under consideration	0,8 0,8 Under consideration	0,8 0,8 Under consideration	0,8 0,8 Under consideration	0,8 0,8 Under consideration
Electric breakdown voltage, 6 mm diameter electrodes	9	kV minimum Unfolded Folded	0,9 1,4 Under consideration	1,4 1,9 Under consideration	1,9 2,7 Under consideration	2,7 4,4 Under consideration	4,4 Under consideration
NOTES							
MD: machine direction							
CD: cross machine direction							

FEUILLE 411

Prescriptions 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 prescriptions 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 Prescriptions pour les couches individuelles

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

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

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.

Use a "loom state" woven glass cloth.