

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Modification N° 2

Décembre 1980
à la

Amendment No. 2

December 1980
to

Publication 249-2
1970

Matériaux de base à recouvrement métallique pour circuits imprimés
Deuxième partie: Spécifications

Metal-clad base materials for printed circuits
Part 2: Specifications

Les modifications contenues dans le présent document ont été approuvées suivant la Règle des Six Mois et selon la Procédure des Deux Mois.

Les projets de modifications, discutés par le Comité d'Etudes N° 52 de la CEI, furent diffusés comme document 52(Bureau Central)147, modifié par le document 52(Bureau Central)190, pour approbation suivant la Règle des Six Mois et selon la Procédure des Deux Mois en février 1978 et en septembre 1979 respectivement, comme document 52(Bureau Central)148, modifié par le document 52(Bureau Central)178, en mars 1978 et en mars 1979 respectivement et comme document 52(Bureau Central)186, en juillet 1979.

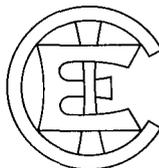
Un projet fut diffusé comme document 52(Bureau Central)191 pour approbation suivant la Règle des Six Mois en octobre 1979.

The amendments contained in this document have been approved under the Six Months' Rule and under the Two Months' Procedure.

The draft amendments, discussed by IEC Technical Committee No. 52 were circulated as Document 52(Central Office)147 amended by Document 52(Central Office)190 for approval under the Six Months' Rule and under the Two Months' Procedure in February 1978 and in September 1979 respectively, as Document 52(Central Office)148 amended by Document 52(Central Office)178 in March 1978 and March 1979 respectively and as Document 52(Central Office)186 in July 1979.

A draft, Document 52(Central Office)191, was circulated for approval under the Six Months' Rule in October 1979.

Ces modifications sont destinées à être découpées et collées sur le texte original de la publication.



These modifications are intended to be cut out and pasted in the original text of the publication.

Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60249-2:1970/AMD2:1980

Withdrawn

Spécification n° 1: Feuille de papier cellulose phénolique recouverte de cuivre, de haute qualité électrique

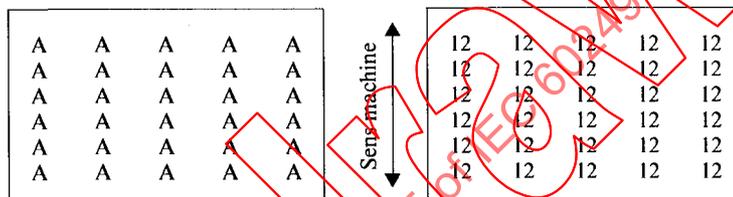
Page 6 de la Publication 249-2

Modifier comme suit le paragraphe 2.3 « Marquage »:

De préférence, chaque feuille doit comprendre une marque d'identification du fabricant qui doit être:

- a) en noir ou autre couleur à ne pas confondre avec le rouge (la couleur rouge ne doit pas être utilisée, car elle est réservée aux matériaux d'inflammabilité définie);
- b) répétée à intervalles tels qu'aucun point de la planche ne soit à plus de 75 mm (3 in) environ de la marque la plus proche;
- c) imprimée de telle sorte qu'elle indique le sens de défilement du matériau sous la machine; si des lettres ou des chiffres sont utilisés, ils seront orientés de manière à être lisibles dans le sens machine.

Exemples:



**Page 12 de la Publication 249-2
et page 4 de la Publication 249-2 B**

Remplacer le tableau existant du paragraphe 4.3 par le nouveau tableau suivant:

Epaisseur nominale (mm)	Feuille de cuivre sur une face, <i>d</i>		Feuille de cuivre sur deux faces, <i>d</i>
	Courbure		Courbure et vrillage
	Inférieure ou égale à 305 g/m ²	Plus de 305 g/m ² *	Inférieur ou égal à 610 g/m ² *
De 0,8 à 1,2	55	105	25
Plus de 1,2 à 1,6	38	75	20
Plus de 1,6 à 3,2	32	55	15
Plus de 3,2 à 6,4	27	40	12

* Les limites applicables aux laminés recouverts de feuille de cuivre dont la masse par unité de surface est supérieure à 610 g/m² doivent faire l'objet d'un accord entre acheteur et vendeur.

Specification No. 1: Phenolic cellulose paper copper-clad laminated sheet, high electrical quality

Page 7 of Publication 249-2

Modify as follows the content of Sub-clause 2.3 "Marking":

It is preferred that each sheet should bear a manufacturer's identification mark that is:

- a) in black or some other colour not to be confused with red (red colour shall not be used as this indicates a material of defined flammability);
- b) repeated at intervals so that no part of the sheet is further than 75 mm (3 in) from the furthest point of the nearest mark;
- c) printed so as to indicate the machine direction of the filling material; if letters or numbers are used, these shall be upright in the machine direction.

Examples:

A	A	A	A	A	Machine direction ↑ ↓	12	12	12	12	12
A	A	A	A	A		12	12	12	12	12
A	A	A	A	A		12	12	12	12	12
A	A	A	A	A		12	12	12	12	12
A	A	A	A	A		12	12	12	12	12
A	A	A	A	A		12	12	12	12	12

**Page 13 of Publication 249-2
and page 5 of Publication 249-2B**

Replace the existing table of Sub-clause 4.3 by the following new table:

Nominal thickness (mm)	Copper foil on one side, <i>d</i>		Copper foil on both sides, <i>d</i>	
	Bow		Twist	Bow and twist
	Not above 305 g/m ²	Above 305 g/m ² *	Not above 610 g/m ² *	Not above 610 g/m ² *
0.8 to 1.2	55	105	25	25
Over 1.2 to 1.6	38	75	20	20
Over 1.6 to 3.2	32	55	15	15
Over 3.2 to 6.4	27	40	12	12

* Limits for laminates clad with foil of nominal mass per unit area greater than 610 g/m² shall be subject to agreement between purchaser and vendor.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60249-2:1970/AMD2:1980

Withdrawn

Spécification n° 2: Feuille de papier cellulose phénolique recouverte de cuivre, de qualité économique

Page 16 de la Publication 249-2

Modifier comme suit le paragraphe 2.3 « Marquage »:

De préférence, chaque feuille doit comprendre une marque d'identification du fabricant qui doit être:

- a) en noir ou autre couleur à ne pas confondre avec le rouge (la couleur rouge ne doit pas être utilisée, car elle est réservée aux matériaux d'inflammabilité définie);
- b) répétée à intervalles tels qu'aucun point de la planche ne soit à plus de 75 mm (3 in) environ de la marque la plus proche;
- c) imprimée de telle sorte qu'elle indique le sens de défilement du matériau sous la machine; si des lettres ou des chiffres sont utilisés, ils seront orientés de manière à être lisibles dans le sens machine.

Exemples:

A	A	A	A	A	↑ Sens machine ↓	12	12	12	12	12
A	A	A	A	A		12	12	12	12	12
A	A	A	A	A		12	12	12	12	12
A	A	A	A	A		12	12	12	12	12
A	A	A	A	A		12	12	12	12	12
A	A	A	A	A		12	12	12	12	12

Publication 249-2 mod. 2 (Décembre 1980)

Page 20 de la Publication 249-2
et page 4 de la Publication 249-2B

Remplacer le tableau existant du paragraphe 4.3 par le nouveau tableau suivant:

Épaisseur nominale (mm)	Feuille de cuivre sur une face, <i>d</i>			Feuille de cuivre sur deux faces, <i>d</i>
	Courbure		Vrillage	Courbure et vrillage
	Inférieure ou égale à 305 g/m ²	Plus de 305 g/m ² *	Inférieur ou égal à 610 g/m ² *	Inférieurs ou égaux à 610 g/m ² *
De 0,8 à 1,2	55	105	25	25
Plus de 1,2 à 1,6	38	75	20	20
Plus de 1,6 à 3,2	32	55	15	15
Plus de 3,2 à 6,4	27	40	12	12

* Les limites applicables aux laminés recouverts de feuille de cuivre dont la masse par unité de surface est supérieure à 610 g/m² doivent faire l'objet d'un accord entre acheteur et vendeur.

Publication 249-2 mod. 2 (Décembre 1980)

Specification No. 2: Phenolic cellulose paper copper-clad laminated sheet, economic quality

Page 17 of Publication 249-2

Modify as follows the content of Sub-clause 2.3 "Marking":

It is preferred that each sheet should bear a manufacturer's identification mark that is:

- a) in black or some other colour not be confused with red (red colour shall not be used as this indicates a material of defined flammability);
- b) repeated at intervals so that no part of the sheet is further than 75 mm (3 in) from the furthest point of the nearest mark;
- c) printed so as to indicate the machine direction of the filling material; if letters or numbers are used, these shall be upright in the machine direction.

Examples:

A	A	A	A	A	Machine direction ↑ ↓	12	12	12	12	12
A	A	A	A	A		12	12	12	12	12
A	A	A	A	A		12	12	12	12	12
A	A	A	A	A		12	12	12	12	12
A	A	A	A	A		12	12	12	12	12
A	A	A	A	A		12	12	12	12	12
A	A	A	A	A		12	12	12	12	12

Publication 249-2 Amend. 2 (December 1980)

Page 21 of Publication 249-2 and page 5 of Publication 249-2B

Replace the existing table of Sub-clause 4.3 by the following new table:

Nominal thickness (mm)	Copper foil on one side, <i>d</i>			Copper foil on both sides, <i>d</i>
	Bow		Twist	Bow and twist
	Not above 305 g/m ²	Above 305 g/m ² *	Not above 610 g/m ² *	Not above 610 g/m ² *
0.8 to 1.2	55	105	25	25
Over 1.2 to 1.6	38	75	20	20
Over 1.6 to 3.2	32	55	15	15
Over 3.2 to 6.4	27	40	12	12

* Limits for laminates clad with foil of nominal mass per unit area greater than 610 g/m² shall be subject to agreement between purchaser and vendor.

Publication 249-2 Amend. 2 (December 1980)

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60249-2:1970/AMD2:1980

Withdrawn

Spécification n° 3: Feuille de papier cellulosé epoxy recouverte de cuivre, résistant à la flamme

Page 24 de la Publication 249-2

Modifier comme suit le paragraphe 2.3 « Marquage »:

Chaque feuille doit comprendre une marque d'identification du fabricant qui doit être:

- a) en rouge, pour indiquer que le grade résiste à la flamme;
- b) répétée à intervalles tels qu'aucun point de la planche ne soit à plus de 75 mm (3 in) environ de la marque la plus proche;
- c) imprimée de telle sorte qu'elle indique le sens de défilement du matériau sous la machine; si des lettres ou des chiffres sont utilisés, ils seront orientés de manière à être lisibles dans le sens machine.

Exemples:

A	A	A	A	A	↑ sens machine ↓	12	12	12	12	12
A	A	A	A	A		12	12	12	12	12
A	A	A	A	A		12	12	12	12	12
A	A	A	A	A		12	12	12	12	12
A	A	A	A	A		12	12	12	12	12
A	A	A	A	A		12	12	12	12	12

Publication 249-2 mod. 2 (Décembre 1980)

**Page 30 de la Publication 249-2
et page 4 de la Publication 249-2B**

Remplacer le tableau existant du paragraphe 4.3 par le nouveau tableau suivant:

Epaisseur nominale (mm)	Feuille de cuivre sur une face, <i>d</i>			Feuille de cuivre sur deux faces, <i>d</i>
	Courbure		Vrillage	Courbure et vrillage
	Inférieure ou égale à 305 g/m ²	Plus de 305 g/m ² *	Inférieur ou égal à 610 g/m ² *	Inférieurs ou égaux à 610 g/m ² *
De 0,8 à 1,2	55	105	25	25
Plus de 1,2 à 1,6	38	75	20	20
Plus de 1,6 à 3,2	32	55	15	15
Plus de 3,2 à 6,4	27	40	12	12

* Les limites applicables aux laminés recouverts de feuille de cuivre dont la masse par unité de surface est supérieure à 610 g/m² doivent faire l'objet d'un accord entre acheteur et vendeur.

Publication 249-2 mod. 2 (Décembre 1980)

Specification No. 3: Epoxide cellulose paper copper-clad laminated sheet, flame resistant grade

Page 25 of Publication 249-2

Modify as follows the content of Sub-clause 2.3 "Marking":

Each sheet shall bear a manufacturer's identification mark that is:

- a) in red, to indicate that the grade is of defined flammability;
- b) repeated at intervals so that no part of the sheet is further than 75 mm (3 in) from the furthest point of the nearest mark;
- c) printed so as to indicate the machine direction of the filling material; if letters or numbers are used, these shall be upright in the machine direction.

Examples:

A	A	A	A	A	↑ Machine direction ↓	12	12	12	12	12
A	A	A	A	A		12	12	12	12	12
A	A	A	A	A		12	12	12	12	12
A	A	A	A	A		12	12	12	12	12
A	A	A	A	A		12	12	12	12	12
A	A	A	A	A		12	12	12	12	12

Page 31 of Publication 249-2 and page 5 of Publication 249-2B

Replace the existing table of Sub-clause 4.3 by the following new table:

Nominal thickness (mm)	Copper foil on one side, <i>d</i>			Copper foil on both sides, <i>d</i>
	Bow		Twist	Bow and twist
	Not above 305 g/m ²	Above 305 g/m ² *	Not above 610 g/m ² *	Not above 610 g/m ² *
0.8 to 1.2	55	105	25	25
Over 1.2 to 1.6	38	75	20	20
Over 1.6 to 3.2	32	55	15	15
Over 3.2 to 6.4	27	40	12	12

* Limits for laminates clad with foil of nominal mass per unit area greater than 610 g/m² shall be subject to agreement between purchaser and vendor.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60249-2:1970/AMD2:1980

Withdrawn

4.4 Propriétés liées à la liaison de la feuille de cuivre

Ajouter, au-dessous de « Force d'arrachement après exposition aux conditions simulées de revêtement électrolytique », le nouveau texte et la note suivants :

Force d'adhérence à haute température	3.6.7	facultative: température 100 °C: supérieure à 0,6 N/mm (3,4 lbf/in)
--	-------	--

Note. — En cas de difficultés dues à la rupture de la feuille ou à la plage de mesures du dynamomètre, il est possible de procéder à la mesure de la force d'adhérence à haute température en utilisant des conducteurs d'une largeur de plus de 3 mm.

Publication 249-2 mod. 2 (Décembre 1980)

Spécification n° 4: Feuille de verre epoxy recouverte de cuivre, de qualité courante

Page 34 de la Publication 249-2

Modifier comme suit le paragraphe 2.3 « Marquage » :

De préférence, chaque feuille doit comprendre une marque d'identification du fabricant qui doit être :

- a) en noir ou autre couleur à ne pas confondre avec le rouge (la couleur rouge ne doit pas être utilisée, car elle est réservée aux matériaux d'inflammabilité définie);
- b) répétée à intervalles tels qu'aucun point de la planche ne soit à plus de 75 mm (3 in) environ de la marque la plus proche;
- c) imprimée de telle sorte qu'elle indique le sens de défilement du matériau sous la machine; si des lettres ou des chiffres sont utilisés, ils seront orientés de manière à être lisibles dans le sens machine.

Exemples:

A	A	A	A	A
A	A	A	A	A
A	A	A	A	A
A	A	A	A	A
A	A	A	A	A
A	A	A	A	A

Sens machine
↑
↓

12	12	12	12	12
12	12	12	12	12
12	12	12	12	12
12	12	12	12	12
12	12	12	12	12
12	12	12	12	12

Publication 249-2 mod. 2 (Décembre 1980)

4.4 *Properties related to the copper foil band*

Add, following “Peel strength after exposure to simulated plating conditions”, the text and note following:

Peel strength at high temperature	3.6.7	Optional: temperature 100 °C: not less than 0.6 N/mm (3.4 lbf/in)
-----------------------------------	-------	--

Note. — In case of difficulties due to breaking foil or reading range of the device for measuring the force, the measurement of the peel strength at high temperature may be carried out using conductor widths larger than 3 mm.

Specification No. 4: Epoxide woven glass fabric copper-clad laminated sheet, general purpose grade

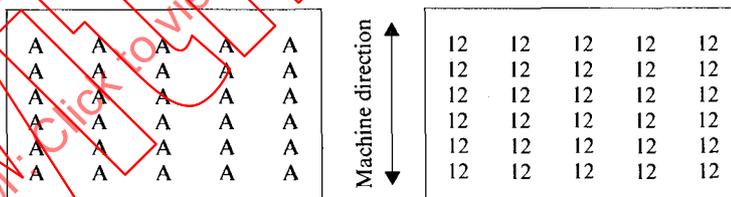
Page 35 of Publication 249-2

Modify as follows the content of Sub-clause 2.3 “Marking”:

It is preferred that each sheet should bear a manufacturer’s identification mark that is:

- a) in black or some other colour not to be confused with red (red colour shall not be used as this indicates a material of defined flammability);
- b) repeated at intervals so that no part of the sheet is further than 75 mm (3 in) from the furthest point of the nearest mark;
- c) printed so as to indicate the machine direction of the filling material; if letters or numbers are used, these shall be upright in the machine direction.

Examples:



IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60249-2:1970/AMD2:1980

Withdrawn

Page 40 de la Publication 249-2
et page 4 de la Publication 249-2 B

Remplacer le tableau existant du paragraphe 4.3 par le nouveau tableau suivant:

Epaisseur nominale (mm)	Feuille de cuivre sur une face, <i>d</i>		Feuille de cuivre sur deux faces, <i>d</i>	
	Courbure		Vrillage	Courbure et vrillage
	Inférieure ou égale à 305 g/m ²	Plus de 305 g/m ² *	Inférieur ou égal à 610 g/m ² *	Inférieurs ou égaux à 610 g/m ² *
De 0,8 à 1,2	34	46	30	15
Plus de 1,2 à 1,6	23	38	25	15
Plus de 1,6 à 3,2	11	20	15	10
Plus de 3,2 à 6,4	11	20	15	10

* Les limites applicables aux laminés recouverts de feuille de cuivre dont la masse par unité de surface est supérieure à 610 g/m² doivent faire l'objet d'un accord entre acheteur et vendeur

Publication 249-2 mod 2 (Décembre 1980)

4.4 Propriétés liées à la liaison de la feuille de cuivre

Dans la colonne « Propriété », deuxième ligne:

remplacer: « Force d'adhérence après choc thermique de 10 s »

par: « Force d'adhérence après choc thermique de 20 s ».

Dans le même paragraphe, ajouter, au-dessous de « Force d'arrachement après exposition aux conditions simulées de revêtement électrolytique », le nouveau texte et la note suivants:

Force d'adhérence
à haute température

3.6.7

facultative:
température 260 °C:
supérieure à 0,075 N/mm
(0,43 lbf/in)

facultative:
température 125 °C:
supérieure à 0,9 N/mm
(5,2 lbf/in)

Note. — En cas de difficultés dues à la rupture de la feuille ou à la plage de mesures du dynamomètre, il est possible de procéder à la mesure de la force d'adhérence à haute température en utilisant des conducteurs d'une largeur de plus de 3 mm.

Publication 249-2 Amend. 2 (December 1980)

Replace the existing table of Sub-clause 4.3 by the following new table:

Nominal thickness (mm)	Copper foil on one side, <i>d</i>		Copper foil on both sides, <i>d</i>	
	Bow		Twist	Bow and twist
	Not above 305 g/m ²	Above 305 g/m ² *	Not above 610 g/m ² *	Not above 610 g/m ² *
0.8 to 1.2	34	46	30	15
Over 1.2 to 1.6	23	38	25	15
Over 1.6 to 3.2	11	20	15	10
Over 3.2 to 6.4	11	20	15	10

* Limits for laminates clad with foil of nominal mass per unit area greater than 610 g/m² shall be subject to agreement between purchaser and vendor.

Publication 249-2 Amend. 2 (December 1980)

4.4 Properties related to the copper foil bond

In column "Property", second line:

replace: "Peel strength after 10 s heat shock"

by: "Peel strength after 20 s heat shock".

In the same sub-clause following "Peel strength after exposure to simulated plating conditions", add the text and note following:

Peel strength at
high temperature

3.6.7

Optional:
temperature 260 °C:
not less than
0.075 N/mm (0.43 lbf/in)

Optional:
temperature 125 °C:
not less than
0.9 N/mm (5.2 lbf/in)

Note. — In case of difficulties due to breaking foil or reading range of the device for measuring the force, the measurement of the peel strength at high temperature may be carried out using conductor widths larger than 3 mm.

Publication 249-2 Amend. 2 (December 1980)

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60249-2:1970/AMD2:1980

Withdrawn

Spécification n° 5: Feuille de verre epoxy recouverte de cuivre, résistant à la flamme

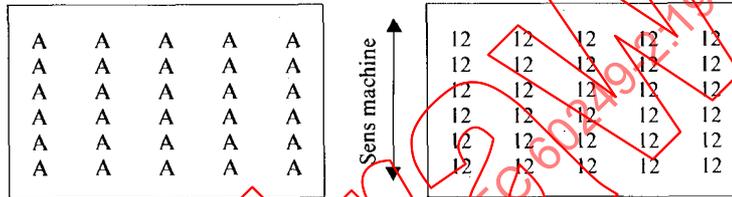
Page 44 de la Publication 249-2

Modifier comme suit le paragraphe 2.3 « Marquage »:

Chaque feuille doit comprendre une marque d'identification du fabricant qui doit être:

- a) en rouge, pour indiquer que le grade résiste à la flamme;
- b) répétée à intervalles tels qu'aucun point de la planche ne soit à plus de 75 mm (3 in) environ de la marque la plus proche;
- c) imprimée de telle sorte qu'elle indique le sens de défilement du matériau sous la machine; si des lettres ou des chiffres sont utilisés, ils seront orientés de manière à être lisibles dans le sens de la machine.

Exemples:



**Page 50 de la Publication 249-2
et pages 4 et 6 de la Publication 249-2B**

Remplacer le tableau existant du paragraphe 4.3 par le nouveau tableau suivant:

Epaisseur nominale (mm)	Feuille de cuivre sur une face, <i>d</i>		Feuille de cuivre sur deux faces, <i>d</i>	
	Courbure		Vrillage	Courbure et vrillage
	Inférieure ou égale à 305 g/m ²	Plus de 305 g/m ² *	Inférieur ou égal à 610 g/m ² *	Inférieurs ou égaux à 610 g/m ² *
De 0,8 à 1,2	34	46	30	15
Plus de 1,2 à 1,6	23	38	25	15
Plus de 1,6 à 3,2	11	20	15	10
Plus de 3,2 à 6,4	11	20	15	10

* Les limites applicables aux laminés recouverts de feuille de cuivre dont la masse par unité de surface est supérieure à 610 g/m² doivent faire l'objet d'un accord entre acheteur et vendeur.

Specification No. 5: Epoxide woven glass fabric copper-clad laminated sheet, flame resistant grade

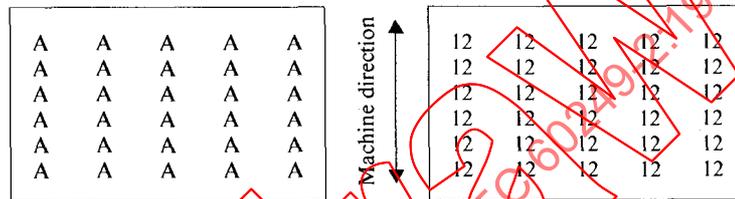
Page 45 of Publication 249-2

Modify as follows the contents of Sub-clause 2.3 "Marking":

Each sheet shall bear a manufacturer's identification mark that is:

- a) in red, to indicate that the grade is of defined flammability;
- b) repeated at intervals so that no part of the sheet is further than 75 mm (3 in) from the furthest point of the nearest mark;
- c) printed so as to indicate the machine direction of the filling material; if letters or numbers are used, these shall be upright in the machine direction.

Examples:



Publication 249-2 Amend. 2 (December 1980)

Page 51 of Publication 249-2
and pages 5 and 7 of Publication 249-2B

Replace the existing table of Sub-clause 4.3 by the following new table:

Nominal thickness (mm)	Copper foil on one side, <i>d</i>		Copper foil on both sides, <i>d</i>	
	Bow		Twist	Bow and twist
	Not above 305 g/m ²	Above 305 g/m ² *	Not above 610 g/m ² *	Not above 610 g/m ² *
0.8 to 1.2	34	46	30	15
Over 1.2 to 1.6	23	38	25	15
Over 1.6 to 3.2	11	20	15	10
Over 3.2 to 6.4	11	20	15	10

* Limits for laminates clad with foil of nominal mass per unit area greater than 610 g/m² shall be subject to agreement between purchaser and vendor.

Publication 249-2 Amend. 2 (December 1980)

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60249-2:1970/AMD2:1980

Withdrawn