ГОСТ Р 50624—93
(МЭК 249-2-9—87)

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МАТЕРИАЛ ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИОННЫЙ ФОЛЬГИРОВАННЫЙ НОРМИРОВАННОЙ ГОРЮЧЕСТИ ДЛЯ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ НА ОСНОВЕ ЦЕЛЛЮЛОЗНОЙ БУМАГИ, ПРОПИТАННОЙ ЭПОКСИДНЫМ СВЯЗУЮЩИМ (ВНУТРЕННИЕ СЛОИ), И СТЕКЛОТКАНИ, ПРОПИТАННОЙ ЭПОКСИДНЫМ СВЯЗУЮЩИМ (НАРУЖНЫЕ СЛОИ) (ВЕРТИКАЛЬНЫЙ МЕТОД ГОРЕНИЯ)

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Издание официальное

БЗ 12—98

ИПК ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ
Москва

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН И ВНЕСЕН Техническим комитетом ТК 38 «Электроизоляционные материалы» Центра стандартизации и сертификации высоковольтного электрооборудования и силовых полупроводниковых приборов (Ц СВЭП)

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 28.12.93 № 276

3 Настоящий стандарт содержит полный аутентичный текст международного стандарта МЭК 249—2—9—87 «Материалы электроизоляционные фольгированные. Часть 2. Спецификации. Спецификация 9. Материал электроизоляционный фольгированный нормированной горючести для печатных плат на основе целлюлозной бумаги, пропитанной эпоксидным связующим (внутренние слои), и стеклоткани, пропитанной эпоксидным связующим (наружные слои) (вертикальный метод горения)» с дополнительными требованиями, отражающими потребности экономики страны

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

5 ПЕРЕИЗДАНИЕ (июнь 1999 г.) с Изменением № 1, принятым в декабре 1996 г. (ИУС 3—97)

© Издательство стандартов, 1994
© ИПК Издательство стандартов, 1999

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта России

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МАТЕРИАЛ ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИОННЫЙ ФОЛЬГИРОВАННЫЙ НОРМИРОВАННОЙ ГОРЮЧЕСТИ ДЛЯ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ НА ОСНОВЕ ЦЕЛЛЮЛОЗНОЙ БУМАГИ, ПРОПИТАННОЙ ЭПОКСИДНЫМ СВЯЗУЮЩИМ (ВНУТРЕННИЕ СЛОИ), И СТЕКЛОТКАНИ, ПРОПИТАННОЙ ЭПОКСИДНЫМ СВЯЗУЮЩИМ (НАРУЖНЫЕ СЛОИ) (ВЕРТИКАЛЬНЫЙ МЕТОД ГОРЕНИЯ)

Технические условия

Epoxide cellulose paper core, epoxide glass cloth surfaces copper—clad electrical insulating material laminated sheet of defined flammability (vertical burning test). Specifications

Дата введения 1995—01—01

Настоящий стандарт устанавливает требования к фольгированному медью слоистому листовому электроизоляционному материалу нормированной горючести (далее — фольгированному материалу) на основе целлюлозной бумаги, пропитанной эпоксидным связующим (внутренние слои), и стеклоткани, пропитанной эпоксидным связующим (наружные слои), толщиной от 0,7 до 6,4 мм.

Дополнительные требования, отражающие потребности экономики страны, набраны курсивом.

Требования настоящего стандарта являются обязательными, кроме поверхностного и удельного объемного электрических сопротивлений после кондиционирования при испытании в камере влажности и высококачественной поверхности, являющихся рекомендуемыми.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

1 МАТЕРИАЛЫ И КОНСТРУКЦИЯ

1.1 Лист фольгированного материала представляет собой изоляционное основание, облицованное с одной или двух сторон медной фольгой.

1.2 Изоляционное основание представляет собой слоистый материал, в котором внутренние слои состоят из целлюлозной бумаги, пропитанной эпоксидным связующим, а наружные — из стеклоткани, пропитанной эпоксидным связующим.

Огнестойкость определяется требованиями к горючести, установленными в 6.3.

1.3 Металлическая фольга — электролитическая гальваностойкая медная фольга толщиной от 18 до 105 мкм.

1.4 Условное обозначение типа фольгированного материала нормированной горючести (вертикальный метод горения) (FVO), в котором внутренние слои состоят из пропитанной эпоксидным связующим (EP) целлюлозной бумаги (CP), а наружные из стеклоткани (GC), пропитанной эпоксидным связующим, и облицованного медной фольгой (Cu):

FVO—EP—CP+GC—Cu ГОСТ Р 50624—93 (МЭК 249-2-9—87)

Издание официальное

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 3118—77 Кислота соляная. Технические условия

ГОСТ 26246.0—89 Материалы электроизоляционные фольгированные для печатных плат. Методы испытаний

3 ВНУТРЕННЯЯ МАРКИРОВКА

На каждый лист фольгированного материала должны быть нанесены маркировочные знаки изготовителя красного цвета, повторяющиеся с интервалом не более 75 мм, указывающие направление машинной обработки.

4 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Электрические показатели должны соответствовать указанным в таблице 1.

Таблица 1

Наименование показателя	Пункт метода испытания по ГОСТ 26246.0	Значение
1. Сопротивление фольги, мОм, для массы 1 м^2 фольги, г (толщины, мкм):	2.2	
152 (18)		7,0
230 (25)		5,5
305 (35)		3,5
435 (50)		2,45
610 (70)		1,75
915 (105)		1,17
2. Поверхностное электрическое сопротивление после кондиционирования при испытании в камере влажности (требование необязательное), Ом, не менее	2.3	$3{,}0 \cdot 10^9$
3. Поверхностное электрическое сопротивление после кондиционирования и восстановления, Ом, не менее	2.3	$3{,}0 \cdot 10^{10}$
4. Удельное объемное электрическое сопротивление после кондиционирования при испытании в камере влажности (требование необязательное), Ом · м, не менее	2.3	$1{,}0 \cdot 10^9$
5. Удельное объемное электрическое сопротивление после кондиционирования и восстановления, Ом · м, не менее	2.3	$5{,}0 \cdot 10^9$
6. Поверхностная коррозия	2.7	В зазоре не должно быть видимых продуктов коррозии
7. Степень коррозии по краю, для полюса:	2.8	
отрицательного		1,6
положительного		A/B
8. Диэлектрическая проницаемость материала после кондиционирования в камере влажности и восстановления, не более, для толщины:	2.5	
0,7 мм		5,4
1,6 мм		5,2
2,0 мм		5,0
для других толщин		устанавливаются требования меньших величин

Окончание таблицы 1

Наименование показателя	Пункт метода испытания по ГОСТ 26246.0	Значение
9. Тангенс угла диэлектрических потерь после кондиционирования в камере влажности и восстановления, не более	2.5	Среднее значение 0,045
10. Поверхностное электрическое сопротивление при температуре 100 °С, Ом, не менее	2.4	$1,0 \cdot 10^9$
11. Удельное объемное электрическое сопротивление при температуре 100 °С, Ом · м, не менее	2.4	$1,0 \cdot 10^8$

(Измененная редакция, Изм. № 1).

5 НЕЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

5.1 Внешний вид фольгированной поверхности

5.1.1 Нормальная поверхность

Поверхность листов фольгированного материала со стороны фольги должна быть без вздутий, складок, точечных отверстий, глубоких царапин, вмятин и следов смолы. Любые неоднородность цвета и загрязнения должны легко удаляться раствором соляной кислоты по ГОСТ 3118 плотностью 1,02 г/см^3 или органическим растворителем.

5.1.2 Высококачественная поверхность (требование необязательное)

Если для осаждения металла или вытравливания тонких проводников необходимо высокое качество поверхности, то по согласованию потребителя с изготовителем может быть изготовлен материал, удовлетворяющий следующим дополнительным требованиям:

- на поверхности фольги не должно быть скрытых дефектов;
- на фольгированной поверхности не должно быть царапин глубиной более 0,010 мм или $^1/_5$ номинальной толщины фольги, при этом следует выбирать наименьшее значение;
- суммарная длина царапин глубиной от 0,005 до 0,010 мм не должна быть более 1 м на листе площадью 1 м^2. Это требование относится к фольге толщиной 35 и 70 мкм;
- суммарная площадь всех точечных отверстий на поверхности площадью 0,5 м^2 не должна быть более 0,012 мм^2;
- дефекты листа фольгированного материала не должны превышать указанных в таблице 2.

Таблица 2

Вид дефекта	Размер дефекта, мм	Число дефектов	
		на площади 1 м^2	на площади (300 × 300) мм
1	2	3	4
Включения	Не более 0,1	Не ограничено	
	Св. 0,1 до 0,25	30	4
	» 0,25	0	0
Вмятины	Не более 0,25	Не ограничено	
	Св. 0,25 до 1,25	13**	3*
	» 1,25 до 3,0 или шириной 1,0	3**	1*
	Св. 3,0 или шириной 1,0	0	0

Окончание таблицы 2

Вид дефекта	Размер дефекта, мм	Число дефектов	
		на площади 1 м^2	на площади (300 × 300) мм
1	2	3	4
Выпуклости	Не более 0,1	Не ограничено	
	Св. 0,1 до 4,0 или высотой 0,1	10	2
	Св. 4,0 или высотой 0,1	0	0
Складки, вздутия	Любого размера	0	0

* Суммарное количество вмятин указанных размеров — 3.

** Суммарное количество вмятин указанных размеров — 13.

Примечания

1. Для листов материала площадью 1 м^2 и более используют значения графы 3. Для тех же листов на любом участке площадью (300 × 300) мм используют значения графы 4.

Для листов материала площадью менее 1 м^2 значения графы 4 используют для любого участка (300 × 300) мм.

2. Для обрезанных листов размеры и число дефектов должны быть согласованы между потребителем и изготовителем.

5.2 Толщина

Номинальная толщина и предельные отклонения толщины листов фольгированного материала с учетом толщины фольги должны соответствовать указанным в таблице 3.

Таблица 3

В миллиметрах

Номинальная толщина	Пред. откл.	
	Грубое	Точное
0,7	±0,15	±0,09
0,8	±0,15	±0,09
1,0	±0,17	±0,11
1,2	±0,18	±0,12
1,5	±0,20	±0,14
1,6	±0,20	±0,14
2,0	±0,23	±0,15
2,4	±0,25	±0,18
3,2	±0,30	±0,20
6,4	±0,56	±0,30

Номинальную толщину и предельные отклонения на кромке материала шириной 25 мм не определяют. Независимо от размеров листа, не менее 90 % его поверхности должно находиться в пределах данных отклонений и ни в одной точке толщина не должна отличаться от номинальной более чем на 125 % установленного отклонения.

Для любой номинальной толщины от 0,7 до 6,4 мм, не приведенной в таблице 3, предельные отклонения устанавливают по ближайшей большей номинальной толщине.

5.3 Изгиб (стрела прогиба) и скручивание (коробление)

Изгиб и скручивание на длине 1000 мм должны соответствовать указанным в таблице 4.

Таблица 4

Номинальная толщина листов, мм	Односторонний материал			Двухсторонний материал
	Изгиб, мм		Скручивание, мм	Изгиб и скручивание, мм
	Толщина фольги, мкм			
	не более 35	от 35 до 70	не более 70	не более 70
От 0,8 до 1,2	55	105	30	25
св. 1,2 до 1,6	38	75	25	20
» 1,6 до 3,2	32	55	15	15
» 3,2 до 6,4	27	40	15	15

Примечания

1. Показатели изгиба и скручивания для материалов, облицованных фольгой толщиной более 70 мкм, должны быть согласованы между потребителем и изготовителем.

2. Требования к изгибу и скручиванию устанавливают только к листам фольгированного материала в состоянии поставки и нарезанным на заготовки длиной и шириной не менее 460 мм.

5.4 Физико-механические показатели

Физико-механические показатели должны соответствовать указанным в таблице 5.

Таблица 5

Наименование показателя	Пункт метода испытаний по ГОСТ 26246.0	Значение при толщине медной фольги, мкм		
		18	35	70, 105
1. Прочность на отрыв контактной площадки, Н, не менее	3.4	60		
2. Прочность на отслаивание фольги, Н/мм, не менее:				
а) после воздействия теплового удара в течение 10 с	3.5.4.1, 3.5.4.2 или 3.5.4.3	1,0	1,2	1,6
б) после воздействия сухого тепла при температуре 100 °С	3.5.5			
в) после воздействия паров растворителя (растворитель по согласованию между потребителем и изготовителем)	3.5.8	Не должно быть вздутий и расслоений		
г) после воздействия гальванического раствора	3.5.7	0,8	0,9	1,2
3. Время устойчивости к воздействию теплового удара при температуре 260 °С, с, не менее	3.6.1, 3.6.2 или 3.6.3	10 Не должно быть вздутий и расслоений		

Примечание. Допускается измерять прочность на отслаивание фольги на полосках шириной 3 мм с соответствующим пересчетом значения показателя.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

5.5 Механическая обработка и штампуемость

Методы испытания на штампуемость, возможность механической обработки и соответствующие требования должны быть согласованы между потребителем и изготовителем.

Материал должен допускать механическую обработку без образования трещин, сколов и расслоений диэлектрика. Материал толщиной до 2 мм включительно должен допускать штампование и иметь степень штампуемости, указанную в стандартах или технических условиях на конкретную марку материала.

5.6 Стабильность линейных размеров

Изменение размеров после тепловой обработки при температуре (150±2) °С (п. 3.10 ГОСТ 26246.0) не должно превышать 0,8 мкм/мм.

5.7 Размеры листа

5.7.1 Типичные размеры листового материала должны быть 1060 × 1150, 915 × 1220, 1000 × 1000 и 1000 × 1200 мм. Допускается изготовлять листы материалов меньших или больших размеров.

5.7.2 Допуски по размерам листовых материалов в состоянии поставки не должны превышать $(^{+20}_{0})$ мм от заказываемых размеров.

5.8 Размеры заготовок

5.8.1 Размеры заготовок должны быть согласованы между потребителем и изготовителем.

5.8.2 Допуски по размерам заготовок должны соответствовать указанным в таблице 6.

Таблица 6*

В миллиметрах

Размер заготовки	Допуск	
	Нормальный	Точный
До 300	±2	±0,5
Св. 300 » 600	±2	±0,8
» 600	±2	±1,6
Примечание. Установленные допуски включают все отклонения, которые возникают при нарезке заготовок.		

5.8.3 Прямоугольность заготовок (п. 3.14 ГОСТ 26246.0) должна быть: грубая — 3 мм/м, нормальная — 2 мм/м.

5.6—5.8. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

6 НЕЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ФОЛЬГИРОВАННОГО МАТЕРИАЛА ПОСЛЕ ПОЛНОГО УДАЛЕНИЯ ФОЛЬГИ

6.1 Внешний вид нефольгированной поверхности и поверхности под фольгой

На поверхности материала в основном не должно быть вмятин, отверстий, царапин, пористости и инородных включений, в том числе частиц отвержденной смолы. Материал должен быть однородным по цвету. Допускается незначительная неоднородность цвета на отдельных участках.

* **Таблицы 7,8 исключены. (Изм. № 1).**

6.2 Прочность на изгиб

Прочность на изгиб должна соответствовать указанной в таблице 9.

Таблица 9

Номинальная толщина, мм	Пункт метода испытания по ГОСТ 26246.0	Прочность на изгиб, Н/мм^2, не менее
1,0	4.1	220
1,2		210
1,5		200
1,6		200
2,0		180
Св. 2,0 до 6,4		150

6.3 Горючесть (вертикальный метод испытания)

Горючесть фольгированного материала должна соответствовать указанной в таблице 10.

Таблица 10

Наименование показателя	Пункт метода испытания по ГОСТ 26246.0	Значение для класса горючести V_0
1. Максимальное время горения после каждого приложения испытательного пламени к каждому образцу, с, не более	4.3.2	10
2. Суммарное время горения пяти образцов после 10 приложений испытательного пламени, с, не более	4.3.2	50
3. Горение или тление со свечением до крепящего зажима	4.3.2	Не допускается
4. Время тления со свечением после повторного удаления пламени, с, не более	4.3.2	30
5. Появление расплавленных капель, вызывающих воспламенение ткани или бумаги	4.3.2	Не допускается

6.4 Водопоглощение

Водопоглощение должно соответствовать указанному в таблице 11.

Таблица 11

Номинальная толщина, мм	Пункт метода испытания по ГОСТ 26246.0	Водопоглощение, мг, не более
0,7	4.4	20
0,8		20
1,0		20
1,2		20
1,5		20
1,6		20
2,0		21
2,4		22
3,2		25
6,4		32

Для толщин, отсутствующих в таблице, используют значения, соответствующие большей толщине.

7 УПАКОВКА И МАРКИРОВКА

Листы фольгированного материала должны быть упакованы прокладочным упаковочным материалом так, чтобы избежать повреждения, изгиба и загрязнения при его транспортировании и хранении.

На каждом листе материала и (или) каждой упаковке должна быть нанесена легко удаляемая маркировка (этикетка), содержащая:

- условное обозначение типа материала;
- наименование предприятия-изготовителя;
- номинальную толщину материала;
- номинальную толщину фольги;
- номер партии.

Маркировка на листах должна быть четкой. В маркировке упаковки должно быть указано число листов материала в ней.

По согласованию потребителя с изготовителем допускается указывать номер заказа вместо обозначения типа материала и номера партии; вместо числа листов — массу.

8 ПРИЕМОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

Если испытания фольгированного материала проводит потребитель, то рекомендуются испытания по показателям и методам, указанным в таблице 12.

Таблица 12

Наименование показателя	Пункт метода испытания по ГОСТ 26246.0
1. Диэлектрическая проницаемость и тангенс угла диэлектрических потерь после кондиционирования в камере влажности и восстановления	2.5
2. Прочность на отслаивание фольги после воздействия теплового удара	3.5.4
3. Время устойчивости к воздействию теплового удара	3.6
4. Чистота поверхности	3.8
5. Толщина	3.13
6. Горючесть (вертикальный метод)	4.3.2

Планы выборок и уровень приемочных испытаний должны быть согласованы между потребителем и изготовителем.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

УДК 621.315.619:669—416:006.354 Е34 ОКП 34 9119

Ключевые слова: материал электроизоляционный фольгированный нормированной горючести, материал электроизоляционный фольгированный для печатных плат, материал электроизоляционный для печатных плат на основе целлюлозной бумаги, пропитанной эпоксидным связующим, материал электроизоляционный для печатных плат на основе стеклоткани, пропитанной эпоксидным связующим, электрические показатели, неэлектрические показатели, неэлектрические показатели фольгированного материала после полного удаления фольги

Редактор *Т.С. Шеко*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *О.В. Ковш*
Компьютерная верстка *Е.Н. Мартемьяновой*

Изд. лиц. № 021007 от 10.08.95. Сдано в набор 10.06.99. Подписано в печать 13.07.99. Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,10.
Тираж 142 экз. С 3312. Зак. 573.

ИПК Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14.
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Филиал ИПК Издательство стандартов — тип. “Московский печатник”, Москва, Лялин пер., 6.
Плр № 080102

gost.e-ecolog.ru