ГОСТ Р 50625—93
(МЭК 249—2—14—88)

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МАТЕРИАЛ ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИОННЫЙ ФОЛЬГИРОВАННЫЙ ЭКОНОМИЧНОГО СОРТА, НОРМИРОВАННОЙ ГОРЮЧЕСТИ ДЛЯ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ НА ОСНОВЕ ЦЕЛЛЮЛОЗНОЙ БУМАГИ, ПРОПИТАННОЙ ФЕНОЛЬНЫМ СВЯЗУЮЩИМ (ВЕРТИКАЛЬНЫЙ МЕТОД ГОРЕНИЯ)

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Издание официальное

БЗ 8—93/37

ГОССТАНДАРТ РОССИИ
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 № 277

3 Настоящий стандарт содержит полный аутентичный текст международного стандарта МЭК 249—2—14—88 «Материалы электроизоляционные фольгированные. Часть 2. Спецификации. Спецификация 14. Материал электроизоляционный фольгированный экономичного сорта, нормированной горючести для печатных плат на основе целлюлозной бумаги, пропитанной фенольным связующим (вертикальный метод горения)» с дополнительными требованиями, отражающими потребности народного хозяйства

4 **ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ**

© Издательство стандартов, 1994

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

СОДЕРЖАНИЕ

1 Материалы и конструкция 1
2 Нормативные ссылки 2
3 Внутренняя маркировка 2
4 Электрические показатели 2
5 Неэлектрические показатели 3
6 Неэлектрические показатели фольгированного материала после полного удаления фольги 8
7 Упаковка и маркировка 9
8 Приемочные испытания 10

ГОСТ Р 50625—93
(МЭК 249—2—14—88)

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МАТЕРИАЛ ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИОННЫЙ ФОЛЬГИРОВАННЫЙ ЭКОНОМИЧНОГО СОРТА, НОРМИРОВАННОЙ ГОРЮЧЕСТИ ДЛЯ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ НА ОСНОВЕ ЦЕЛЛЮЛОЗНОЙ БУМАГИ, ПРОПИТАННОЙ ФЕНОЛЬНЫМ СВЯЗУЮЩИМ (ВЕРТИКАЛЬНЫЙ МЕТОД ГОРЕНИЯ)

Технические условия

Phenolic cellulose paper copper-clad electrical insulating material laminated sheet of defined flammability (vertical burning test), economic quality. Specifications

Дата введения 1995-01-01

Настоящий стандарт устанавливает требования к фольгированному слоистому листовому электроизоляционному материалу экономичного сорта, нормированной горючести (далее — фольгированному материалу) на основе целлюлозной бумаги, пропитанной фенольным связующим, толщиной от 0,5 до 3,2 мм.

Дополнительные требования, отражающие потребности народного хозяйства, набраны курсивом.

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 на основе целлюлозной бумаги, пропитанной фенольным связующим. Огнестойкость определяется требованиями к горючести, установленными в 6.3.

Издание официальное

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

1.4 Условное обозначение типа фольгированного материала нормированной горючести (FV) (вертикальный метод горения), пропитанного фенольным связующим (PF) на основе целлюлозной бумаги (CP) и облицованного медной фольгой (Cu):

FV—PF—CP—Cu ГОСТ Р 50625 (МЭК 249-2-14-88)

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 (толщина, мкм)	2.2	
152 (18)		7,0
280 (25)		5,5
305 (35)		3,5
435 (50)		2,45
610 (70)		1,75
915 (105)		1,17
2. Поверхностное электрическое сопротивление *после восстановления*, Ом, не менее	2.3	$1,0 \cdot 10^4$

Окончание табл. 1

Наименование показателя	Пункт метода испытания по ГОСТ 26246.0	Значение
3 Удельное объемное электрическое сопротивление после восстановления, Ом·м, не менее	2.3	$1,0 \cdot 10^8$
4 Поверхностное электрическое сопротивление в камере влажности, Ом, не менее (требование необязательно)	2.3	$1,0 \cdot 10^7$
5 Удельное объемное электрическое сопротивление в камере влажности, Ом·м, не менее (требование необязательно)	2.3	$1,0 \cdot 10^7$
6 Поверхностное электрическое сопротивление при температуре 100 °С, Ом, не менее	2.4	$1,5 \cdot 10^7$
7 Удельное объемное электрическое сопротивление при температуре 100 °С, Ом·м, не менее	2.4	$1,0 \cdot 10^7$
8 Диэлектрическая проницаемость после кондиционирования в камере влажности и восстановления, не более	2.5	5,5
9 Тангенс угла диэлектрических потерь после кондиционирования в камере влажности и восстановления, не более	2.5	0,1

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 неоднородности 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 необязательно)

Если для осаждения металла или вытравливания тонких проводников необходимо высокое качество поверхности, 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 м². Это требование относится к фольге толщиной 35 и 70 мкм;

— суммарная площадь всех точечных отверстий на поверхности площадью 0,5 м² не должна быть более 0,012 мм²;

— дефекты листа фольгированного материала не должны превышать указанных в таблице 2.

Таблица 2

Вид дефекта	Размер дефекта, мм	Число дефектов	
		на площади 1 м²	на площади (300×300) мм
Включения	Не более 0,1	Неограниченно	
	Св. 0,1 до 0,25	30	4
	» 0,25	0	0
Вмятины	Не более 0,25	Неограниченно	
	Св. 0,25 до 1,25	13**	3*
	» 1,25 » 3,0 или шириной 1,0	3**	1*
	Св. 3,0 или шириной 1,0	0	0
Выпуклости	Не более 0,1	Неограниченно	
	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 площадью 1 м² и более используют значения графы 3. Для тех же листов на любом участке площадью (300×300) мм используют значения графы 4. Для листов площадью менее 1 м² 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.
0,5	±0,07
0,7	±0,09
0,8	±0,09
1,0	±0,11
1,2	±0,12
1,5	±0,14
1,6	±0,14
2,0	±0,15
2,4	±0,18
3,2	±0,20

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 0,5 до 3,2 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 листа, мм	Односторонний материал			Двусторонний 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	25	25
Св. 1,2 » 1,6	38	75	20	20
» 1,6 » 3,2	32	55	16	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 испытания по ГОСТ 26246.0	Значение
1 Прочность на отрыв контактной площадки, Н, не менее	3.4	50
2. Прочность на отслаивание фольги, Н/мм, не менее, после воздействия:	3.5.4.1, 3.5.4.2 или 3.5.4.3	1,0
теплового удара в течение 10 с (метод 1 или 2) или в течение 5 с (метод 3)		
сухого тепла при температуре 100 °С	3.5.5	1,0
паров растворителя 1,1,1 -трихлорэтана	3.5.6	1,0
гальванического раствора (требование необязательно)	3.5.7	0,6
паров других растворителей	3.5.8	Требование должно быть согласовано между потребителем и изготовителем
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

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 Паяемость

5.6.1 *Качество гальванического покрытия (без дальнейшей обработки поверхности)*

Фольгированный материал испытывают по 3.9 ГОСТ 26246.0 в соответствии с таблицей 6. Паяные участки должны быть покрыты гладким и блестящим припоем. Разбросанные дефекты, например точечные отверстия, не должны быть сконцентрированы на одном участке и занимать более 5 % поверхности фольги.

5.6.1.1 Смачивание должно соответствовать указанному в таблице 6.

Таблица 6

Номинальная толщина материала, мм	Толщина фольги, мкм	Максимальное время смачивания, с	Температура, °С
От 0,5 до 1,6	35	2	235^{+5}_{-0}
Св. 1,6 » 3,2	35	3	235^{+5}_{-0}
От 0,5 » 3,2	70	3	235^{+5}_{-0}

5.6.1.2 *Десмачивание*

Образцы должны оставаться в контакте с расплавленным припоем в течение (5^{+1}_{-0}) с при температуре (235^{+5}_{-0}) °С.

Критерий оценки на смоченные и десмоченные участки — по ГОСТ 26246.0.

Примечание — Для фольги толщиной 70 мкм время смачивания и десмачивания должно быть согласовано между потребителем и изготовителем.

5.7 Допуски по размерам

5.7.1 *Допуски по размерам листовых материалов*

Размер листов в состоянии поставки не должен отклоняться от номинального более чем на ($^{+10}_{-0}$) мм.

5.7.2 *Допуски по размерам заготовок*

Допуски по размерам заготовок в соответствии с техническими требованиями потребителя должны соответствовать указанным в таблице 7.

Таблица 7

В миллиметрах

Размер заготовки	Допуск	
	нормальный	точный
До 300	±2	±0,5
Св. 300 до 600	±2	±0,8
» 600	±2	±1,6

Примечание — Установленные допуски включают все отклонения, которые возникают при нарезке заготовок.

5.8 Прямоугольность заготовок

Прямоугольность заготовок должна соответствовать указанной в таблице 8.

Таблица 8

Наименование показателя	Пункт метода испытания по ГОСТ 26246.0	Значение	
		глубое мм/м	нормальное, мм/м
Прямоугольность	3.10	3	2

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.

6.2. Прочность на изгиб

Прочность на изгиб определяют на листах материала толщиной 1 мм и более и она должна составлять не менее 9000 Н/см².

Материалы, обладающие хорошей штампуемостью при комнатной температуре, могут иметь прочность на изгиб не менее 7000 Н/см².

6.3 Горючесть (вертикальный метод горения)

Горючесть фольгированного материала должна соответствовать указанной в таблице 8.

Таблица 9

Наименование показателя	Пункт метода испытания по ГОСТ 26246.0	Значение для класса горючести	
		V_0	V_1
1. Максимальное время горения после каждого приложения испытательного пламени к каждому образцу, с, не более	4.3.2	10	30
2. Суммарное время горения пяти образцов после 10 приложений испытательного пламени, с, не более	4.3.2	50	250

Окончание табл. 9

Наименование показателя	Пункт метода испытания по ГОСТ 26246.0	Значение для класса горючести	
		V_0	V_1
3. Время тления со свечением после повторного удаления пламени, с, не более	4.3.2	30	60
4. Горение или тление со свечением до кренящего зажима	4.3.2	Не допускается	
5. Появление расплавленных капель, воспламеняющих ватный или бумажный	4.3.2	То же	

6.4 Водопоглощение

Водопоглощение должно соответствовать указанному в таблице 10.

Таблица 10

Номинальная толщина, мм	Метод испытания по ГОСТ 26246.0	Водопоглощение, мг, не более
0,5	4.4	50
0,7		50
0,8		60
1,0		60
1,2		60
1,5		70
1,6		70
2,0		70
2,4		75
3,2		80

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

7 УПАКОВКА И МАРКИРОВКА

Листы фольгированного материала должны быть упакованы прокладочным 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 11.

Таблица 11

Наименование показателя	Пункт метода испытания по ГОСТ 26246.0
1. Поверхностное и удельное объемное электрическое сопротивление после кондиционирования в камере влажности и восстановления	2.3
2. Изгиб (стрела прогиба)	3.1
3. Скручивание (коробление)	3.2
4. Прочность на отслаивание фольги после воздействия теплового удара	3.5.4
5. Чистота поверхности	3.8
6. Толщина	3.13
7. Горючесть (вертикальный метод)	4.3.2

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

УДК 621.315.619:669—416:006.354 Т34

Ключевые слова: материал электроизоляционный фольгир ванный экономичного сорта, материал электроизоляционный фольгированный нормированной горючести, материал электроизоляционный для печатных плат на основе целлюлозной бумаги, пропитанной фенольным связующим, электрические показатели, неэлектрические показатели фольгированного материала после полного удаления фольги

ОКП 34 9119

Изменение № 1 ГОСТ Р 50625—93 Материал электроизоляционный фольгированный экономичного сорта, нормированной горючести для печатных плат на основе целлюлозной бумаги, пропитанной фенольным связующим (вертикальный метод горения). Технические условия

Принято и введено в действие Постановлением Госстандарта России от 30.06.2000 № 172-ст

Дата введения 2001—01—01

Вводную часть дополнить абзацем:

«Требования настоящего стандарта являются обязательными, кроме требований к поверхностному и удельному объемному электрическим сопротивлениям после кондиционирования при испытании в камере влажности; высококачественной поверхности и прочности на отслаивание фольги от основания после воздействия гальванического раствора, являющихся рекомендуемыми».

Раздел 4. Таблица 1. Графа «Наименование показателя». Показатели 2—5 изложить в новой редакции:

«2. Поверхностное электрическое сопротивление после кондиционирования в камере влажности и восстановления, Ом, не менее

3. Удельное объемное электрическое сопротивление после кондиционирования в камере влажности и восстановления, Ом · м, не менее

4. Поверхностное электрическое сопротивление при испытании в камере влажности, Ом, не менее (требование необязательно)

5. Удельное объемное электрическое сопротивление при испытании в камере влажности, Ом · м, не менее (требование необязательно)».

Пункт 5.4. Таблица 5. Головку и пункт 2 изложить в новой редакции:

Наименование показателя	Метод испытания по ГОСТ 26246.0	Значение
2. Прочность на отслаивание фольги, Н/мм, не менее, после воздействия:		
теплового удара в течение 10 с (метод 1 или 2) или в течение 5 с (метод 3)	По 3.5.4.1, 3.5.4.2 или 3.5.4.3	1,0
сухого тепла при температуре 100 °С	По 3.5.5	1,0
гальванического раствора (требование необязательно)	По 3.5.7	0,6
растворителей (по согласованию между потребителем и изготовителем)	По 3.5.8	—

Пункты 5.6—5.8 изложить в новой редакции (таблицы 6, 8 исключить):

(Продолжение см. с. 45)

«5.6 Стабильность линейных размеров

Изменение размеров после тепловой обработки при температуре (150±2) °С (по ГОСТ 26246.0, 3.10) не должно превышать 2,0 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 7.

Таблица 7

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 (по ГОСТ 26246.0, 3.14) должна быть: грубая — 3 мм/м, нормальная — 2 мм/м».

Пункт 6.2. Заменить значения: 9000 Н/см² на 90 Н/мм², 7000 Н/см² на 70 Н/мм².

Пункт 6.3, раздел 8. Таблицы 9, 11. Головка. Заменить слова: «Пункт метода» на «Метод».

(ИУС № 9 2000 г.)

Редактор *Р. С. Федорова*
Технический редактор *В. Н. Прусакова*
Корректор *Е. Ю. Гебрук*

gost.e-ecolog.ru

Подп. в печ. 09.03.91. Усл. печ. л. 0,93. Усл. кр.-отт. 0,93. Уч.-изд. л. 0,80.
Тираж 440 экз. С. 1081

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256. Зак. 271