

УДК 621.315.619:669-416:006.354

Группа Е34

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР**

**МАТЕРИАЛ ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИОННЫЙ  
 ФОЛЬГИРОВАННЫЙ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ  
 ДЛЯ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ НА ОСНОВЕ  
 СТЕКЛОТКАНИ, ПРОПИТАННОЙ ЭПОКСИДНЫМ  
 СВЯЗУЮЩИМ**

**ГОСТ  
 26246.4—89**

**Технические условия**

Epoxide-impregnated glass fabric foil-clad  
 electrical insulating material of general use  
 for printed plates Specifications

**(СТ СЭВ 3225—81,  
 МЭК 249—2—4—87)**

ОКЛ 22 9613

Срок действия с 01.01.91  
 до 01.01.96

Настоящий стандарт устанавливает требования к фольгированному медью слоистому листовому электроизоляционному материалу (далее — фольгированному материалу) сорта общего назначения на основе стеклоткани, пропитанной эпоксидным связующим, толщиной от 0,5 до 6,4 мм.

**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 стеклоткани, пропитанная эпоксидным связующим.

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

1.4. Условное обозначение типа фольгированного материала, пропитанного эпоксидным связующим (EP), на основе стеклоткани (GC) и облицованного медной фольгой (Cu):

*EP-GC-Cu ГОСТ 26246.4—89*

**2. МАРКИРОВКА**

На каждый лист фольгированного материала должны быть нанесены маркировочные знаки изготовителя любого цвета, кроме

Издание официальное

Перепечатка воспрещена



красного, повторяющиеся с интервалом не более 75 мм, указывающие направление машинной обработки.

Если при нанесении маркировки используются буквы или цифры они должны располагаться вертикально в направлении машинной обработки.

### 3. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Электрические показатели должны соответствовать значениям, указанным в табл. 1.

Таблица 1

Наименование показателя	Метод испытания по ГОСТ 26246.0	Значение
Сопротивление фольги, МОм, для массы 1 м <sup>2</sup> фольги, г (толщина, мкм):	П. 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
Поверхностное электрическое сопротивление в камере влажности, (требование необязательно), Ом, не менее	П. 2.3	$1,0 \cdot 10^{10}$
Поверхностное электрическое сопротивление после восстановления, Ом, не менее	П. 2.3	$5,0 \cdot 10^{10}$
Удельное объемное электрическое сопротивление в камере влажности (требование необязательно), Ом·м, не менее	П. 2.3	$5,0 \cdot 10^9$
Удельное объемное электрическое сопротивление после восстановления, Ом·м, не менее	П. 2.3	$1,0 \cdot 10^{10}$
Поверхностное электрическое сопротивление при температуре 125°C, Ом, не менее	П. 2.4	$1,0 \cdot 10^9$
Удельное объемное электрическое сопротивление при температуре 125°C, Ом·м, не менее	П. 2.4	$1,0 \cdot 10^9$
Тангенс угла диэлектрических потерь после кондиционирования в камере влажности и восстановления, не более	П. 2.5	0,035
Диэлектрическая проницаемость после кондиционирования в камере влажности и восстановления, не более	П. 2.5	5,5
Поверхностная коррозия	П. 2.7	В зазоре не должно быть видимых продуктов коррозии

## С. 3 ГОСТ 26246.4—89

Продолжение табл. 1

Наименование показателя	Метод испытания по ГОСТ 26246.0	Значение
Степень коррозии по краю, не хуже: для положительного полюса для отрицательного полюса	П. 2.8	А/В 1,4

## 4. НЕЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

4.1. Внешний вид фольгированной поверхности

4.1.1. *Нормальная поверхность*

Поверхность фольгированного материала со стороны фольги должна быть в основном без вздутий, складок, точечных отверстий, глубоких царапин, вмятин и следов смолы. Любое изменение цвета и загрязнения должны легко удаляться раствором соляной кислоты по ГОСТ 3118 плотностью 1,02 г/см<sup>3</sup> или органическим растворителем.

4.1.2. *Высококачественная поверхность (требование обязательно)*

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:

поверхность фольги не должна маскировать дефекты;

на поверхности фольги не должно быть царапин глубиной более 0,010 мм или  $\frac{1}{5}$  номинальной толщины медной фольги, при этом следует выбирать наименьшее значение. Суммарная длина царапин глубиной от 0,005 до 0,010 мм на площади 1 м<sup>2</sup> поверхности испытываемого листа не должна быть более 1 м;

суммарная площадь всех точечных отверстий на любом участке площадью 0,5 м<sup>2</sup> не должна быть более 0,012 мм<sup>2</sup>;

ни один лист фольгированного материала не должен иметь дефектов более указанных в табл. 2.

Таблица 2

Вид дефекта	Размер дефекта, мм	Число дефектов	
		на площади 1 м <sup>2</sup>	на площади (300×300) мм
1	2	3	4
Включения	Не более 0,10 Св. 0,10 до 0,25 » 0,25	Неограниченно 30	Неограниченно 0   4

## ГОСТ 26246.4—89 С. 4

## Продолжение табл. 2

Вид дефекта	Размер дефекта, мм	Число дефектов	
		на площади 1 м <sup>2</sup>	на площади (300×300) мм
1	2	3	4
Вмятины	Не более 0,25 Св. 0,25 до 1,25 » 1,25 » 3,0 или шириной 1,0	Неограниченно 13** 3**	3* 1*
Выпуклости	Не более 0,1 Св. 0,1 до 4,0 или высотой 0,1	Неограниченно 10	2
Складки, вздутия	Св. 4,0 или высотой 0,1 Любого	0	0

\* Суммарное количество вмятин указанных размеров — 3.

\*\* Суммарное количество вмятин указанных размеров — 13.

## Примечания:

1. Для листов площадью 1 м<sup>2</sup> и более следует использовать значения третьей графы для любого участка площадью 1 м<sup>2</sup>. Для тех же листов на любом участке площадью (300×300) мм применяют значения четвертой графы. Для листов площадью менее 1 м<sup>2</sup> значения четвертой графы можно использовать для любого участка площадью (300×300) мм.

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

## 4.2. Толщина

Предельные отклонения номинальной толщины листов с учетом толщины фольги не должны быть более указанных в табл. 3. Если точные допуски не нужны, то можно использовать грубые допуски.

Таблица 3

Номинальная толщина	Пред. откл.	
	грубое	точное
0,5	—	±0,07
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

## С. 5 ГОСТ 26246.4—89

Номинальную толщину и предельные отклонения на кромке материала шириной 25 мм не определяют. Независимо от размера 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% от установленного отклонения.

Для любой номинальной толщины, от 0,5 до 6,4 мм, не приведенной в табл. 3, предельные отклонения устанавливаются по ближайшей большей номинальной толщине.

4.3. Изгиб (стрела прогиба) и скручивание (коробление)

Изгиб и скручивание на длине 1000 мм должны соответствовать значениям, указанным в табл. 4.

Таблица 4

Номинальная толщина, мм	Односторонний материал		Двусторонний материал	
	Изгиб, мм		Скручивание, мм	Изгиб и скручи- вание, мм
	Толщина фольги, мкм			
	не более 35 мкм	от 35 до 75 мкм	не более 70 мкм	не более 70 мкм
От 0,8 до 1,2	34	46	30	15
Св. 1,2 » 1,6	23	38	25	15
» 1,6 » 6,4	11	20	15	15

## Примечания:

1. Значения показателей 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 к листам фольгированного материала в состоянии поставки и нарезанным длиной и шириной не менее 460 мм.

## 4.4. Физико-механические показатели

Физико-механические показатели должны соответствовать указанным в табл. 5.

Таблица 5

Наименование показателя	Метод испытания по ГОСТ 26246.0	Значение
Прочность на отрыв контактной площадки, Н, не менее	П. 3.4	60

## ГОСТ 26246.4—89 С. 6

Продолжение табл. 5

Наименование показателя	Метод испытания по ГОСТ 26246.0	Значение
Прочность на отслаивание фольги, Н/мм, не менее:		
после воздействия теплового удара в течение 20 с	Пп. 3.5.4.1, 3.5.4.2 или 3.5.4.3	1,4 (для фольги толщиной 35 мкм и более) 1,1 (для фольги толщиной 18 мкм)
после воздействия сухого тепла при температуре 125°C	П 3.5.5	1,4 (для фольги толщиной 35 мкм и более) 1,1 (для фольги толщиной 18 мкм)
после воздействия паров растворителя 1.1.1-трихлорэтана	П. 3.5.6	1,4 (для фольги толщиной 35 мкм и более) 1,1 (для фольги толщиной 18 мкм)
после воздействия других растворителей	П. 3.5.8	Требования согласовывают между потребителем и изготовителем
после воздействия гальванического раствора	П. 3.5.7	1,1 (для фольги толщиной 18 мкм) 1,4 (для фольги толщиной 35 мкм и более) 1,1 (для фольги толщиной 18 мкм) 1,1 (для фольги толщиной 35 мкм и более)
при температуре 260°C* (требование необязательно)	П. 3.5.9	0,9 (для фольги толщиной 18 мкм) 0,075 (для фольги толщиной 35 мкм и более)
при температуре 125°C (требование необязательно)		0,09 (для фольги толщиной 35 мкм и более) 0,7 (для фольги толщиной 18 мкм)
Время устойчивости к воздействию теплового удара при температуре 260°C, с, не менее	Пп. 3.6.1, 3.6.2 или 3.6.3	20

\* В случае затруднений, связанных с разрывом фольги, или несоответствием диапазона показаний прибора, измеряющего усилие, определение прочности на отслаивание при повышенной температуре проводят на проводниках шириной более 3 мм.

Примечание. Допускается проводить измерение прочности на отслаивание фольги на полосках шириной 3 мм с соответствующим пересчетом значения показателя.

**С. 7 ГОСТ 26246.4—89****4.5. Механическая обработка и штампуемость**

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

**4.6. Паяемость**

**4.6.1. Качество гальванического покрытия (без дальнейшей обработки поверхности)**

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

**Смачивание****Таблица 6**

Номинальная толщина материала, мм	Толщина фольги, мм	Максимальное время смачивания, с	Температура, °С
От 0,5 до 1,6	35	2	235 <sup>+5</sup> <sub>-0</sub>
Св. 1,6 » 6,4	35	3	235 <sup>+5</sup> <sub>-0</sub>
От 0,5 » 6,4	70	3	235 <sup>+5</sup> <sub>-0</sub>

**Десмачивание**

Образцы должны оставаться в контакте с расплавленным припоем в течение  $(5 \pm 1)_0$  с при температуре  $(235 \pm 5)_0$  °С.

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

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

**5. НЕЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ФОЛЬГИРОВАННОГО МАТЕРИАЛА ПОСЛЕ ПОЛНОГО УДАЛЕНИЯ ФОЛЬГИ**

**5.1. 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 смолы). Материал должен быть однородным по цвету. Допускается незначительная неоднородность цвета на отдельных участках.

**5.2. Прочность на изгиб**

Прочность на изгиб определяют на листах материала толщиной 1 мм и более и она должна быть не менее 30 000 Н/см<sup>2</sup>.

### 5.3. Водопоглощение

Водопоглощение должно соответствовать значениям, указанным в табл. 7.

Таблица 7

Номинальная толщина, мм	Метод испытания по ГОСТ 26246.0	Значение, мг, не более
0,5	П. 4.4	20
0,7		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, применяют значения, соответствующие большей толщине.

### 6. УПАКОВКА И МАРКИРОВКА

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

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

### 7. ПРИЕМОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

Если испытания фольгированного материала проводит потребитель, то рекомендуются испытания по показателям и методам, указанным в табл. 8.



**С. 9 ГОСТ 26246.4—89****Таблица 8**

Наименование показателя	Метод испытания по ГОСТ 26246.0
Поверхностное и удельное объемное электрическое сопротивление после воздействия влажного тепла и восстановления	П. 2.3
Тангенс угла диэлектрических потерь и диэлектрической проницаемости после воздействия влажного тепла и восстановления	П. 2.5
Изгиб (стрела прогиба)	П. 3.1
Скручивание (коробление)	П. 3.2
Прочность на отслаивание фольги от основания после воздействия теплового удара	П. 3.5.4
Внешний вид фольгированной поверхности	П. 3.8
Толщина	П. 3.13

Планы выборок и приемочные испытания должны быть согласованы между потребителем и изготовителем.

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. ВНЕСЕН Министерством электротехнической промышленности и приборостроения СССР
2. Постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 22.12.89 № 4013 введен в действие государственный стандарт СССР ГОСТ 26246.4—89, в качестве которого непосредственно применен международный стандарт МЭК 249—2—4—87, с 01.01.91.
3. Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 3225—81
4. ВЗАМЕН ГОСТ 26246—84 в части технических требований, маркировки, упаковки и правил приемки
5. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер раздела, пункта, подпункта
ГОСТ 3118—77 ГОСТ 26246.0—89	4.1.1 3; 4.4; 4.6.1; 5.3; 7

**Изменение № 1 ГОСТ 26246.4—89 Материал электроизоляционный фольгированный общего назначения для печатных плат на основе стеклоткани, пропитанной эпоксидным связующим. Технические условия**

**Дата введения 1997—07—01**

**Принято Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 10 от 04.10.96)**

**Зарегистрировано Техническим секретариатом МГС № 2300**

За принятие изменения проголосовали:

Наименование государства	Наименование национального органа стандартизации
Республика Армения	Армгосстандарт
Республика Белоруссия	Госстандарт Белоруссии
Республика Казахстан	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизская Республика	Киргизстандарт
Республика Молдова	Молдовастандарт
Российская Федерация	Госстандарт России
Республика Таджикистан	Таджикский государственный центр по стандартизации, метрологии и сертификации
Туркменистан	Туркменглавгосинспекция

На обложке и первой странице под обозначением стандарта исключить обозначение: **СТ СЭВ 3225—81**.

Вводную часть дополнить абзацем: «Требования настоящего стандарта являются обязательными, кроме поверхностного и удельного объемного электрических сопротивлений после кондиционирования при испытании в камере влажности и высококачественной поверхности, являющихся рекомендуемыми».

Раздел 3. Таблица 1. Графа «Наименование показателя». Заменить единицу физической величины: МОм на мОм;

второй — пятый абзацы изложить в новой редакции:

«Поверхностное электрическое сопротивление после кондиционирования при испытании в камере влажности (требование необязательно), Ом, не менее

*(Продолжение см. с. 24)*

*(Продолжение изменения № 1 к ГОСТ 26246.4—89)*

Поверхностное электрическое сопротивление после кондиционирования и восстановления, Ом, не менее

Удельное объемное электрическое сопротивление после кондиционирования при испытании в камере влажности (требование необязательно), Ом · м, не менее

Удельное объемное электрическое сопротивление после кондиционирования и восстановления, Ом · м, не менее».

Пункт 4.4. Таблицу 5 изложить в новой редакции:

Т а б л и ц а 5

Наименование показателя	Пункт метода испытания по ГОСТ 26246.0—89	Значение при толщине медной фольги, мкм		
		18	35	70, 105
Прочность на отрыв контактной площадки, Н, не менее	3.4	60		
Прочность на отслаивание фольги, Н/мм, не менее:				
после воздействия теплового удара в течение 20 с	3.5.4.1, 3.5.4.2 или 3.5.4.3			
после воздействия сухого тепла при температуре 125 °С	3.5.5	1,1	1,4	1,8
после воздействия растворителя по согласованию между потребителем и изготовителем	3.5.8	Не должно быть вздутий и расслоений		

*(Продолжение см. с. 25)*

## (Продолжение изменения № 1 к ГОСТ 26246.4—89)

## Продолжение табл. 5

Наименование показателя	Пункт метода испытания по ГОСТ 26246 0—89	Значение при толщине медной фольги, мкм		
		18	35	70, 105
после воздействия гальванического раствора при температуре 260 °С (требование необязательно) при температуре 125 °С (требование необязательно)	3.5.7	0,9	1,1	1,4
	3.5.9	0,06	0,075	0,09
	3.5.9	0,7	0,9	1,1
Время устойчивости к воздействию теплового удара при температуре 260 °С, с, не менее	3.6.1, 3.6.2 или 3.6.3	20		

**П р и м е ч а н и я:**

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

2. В случае затруднений, связанных с разрывом фольги, или несоответствием диапазона показаний прибора, измеряющего усилие, прочность на отслаивание при повышенной температуре определяют на проводниках шириной более 3 мм».

Пункт 4.6 изложить в новой редакции:

«4.6. Стабильность линейных размеров

Изменение размеров после тепловой обработки при температуре  $(150 \pm 2) ^\circ\text{C}$  (п. 3.10 по ГОСТ 26246.0—89) не должно превышать 0,5 мкм/мм».

Пункт 4.6.1 исключить.

Раздел 4 дополнить пунктами — 4.7 — 4.8:

«4.7. Допуски по размерам

4.7.1. Допуски по размерам листовых материалов в состоянии поставки не должны превышать  $^{+10}_0$  мм.

4.7.2. Допуски по размерам заготовок должны соответствовать указанным в табл. 6а.

мм

Т а б л и ц а б а

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

(Продолжение см. с. 26)

*(Продолжение изменения № 1 к ГОСТ 26246.4—89)*

**П р и м е ч а н и е.** Установленные допуски включают все отклонения, которые возникают при нарезке заготовок.

**4.8. Прямоугольность заготовок**

Прямоугольность заготовок (п. 3.14 по ГОСТ 26246.0—89) должна соответствовать: грубая — 3 мм/м, нормальная — 2 мм/м».

Пункт 5.2. Заменить значение: 30000 Н/см<sup>2</sup> на 300 Н/мм<sup>2</sup>.

Раздел 5 дополнить пунктом — 5.4:

«5.4. Точечное побеление (мизлинг) (п. 4.2 по ГОСТ 26246.0—89).

Не допускается точечное побеление (мизлинг) на трех образцах. Если один из трех образцов показал мизлинг, испытание повторяют.

Не допускается мизлинг при повторном испытании трех образцов.

Не допускается вздутие или расслоение на любом из трех образцов».

(ИУС № 8 1997 г.)

**Изменение № 2 ГОСТ 26246.4—89 Материал электроизоляционный фольгированный общего назначения для печатных плат на основе стеклоткани, пропитанной эпоксидным связующим. Технические условия**

**Принято Евразийским советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 22 от 06.11.2002)**

**Зарегистрировано Бюро по стандартам МГС № 4303**

**За принятие изменения проголосовали все национальные органы по стандартизации — члены Евразийского совета**

Пункты 4.7—4.7.2, 4.8 изложить в новой редакции; дополнить пунктами — 4.8.1—4.8.3:

**«4.7. Размеры листов**

4.7.1. Типичные размеры листового материала должны быть:

1060·1150, 915·1220, 1000·1000 и 1000·1200 мм.

Допускается изготавливать листы материалов меньших или больших размеров.

4.7.2. Допуски по размерам листовых материалов в состоянии поставки не должны превышать  $\left(\begin{smallmatrix} +20 \\ 0 \end{smallmatrix}\right)$  мм от заказываемых размеров.

**4.8. Размеры заготовок**

4.8.1. Размеры заготовок должны быть согласованы между потребителем и изготовителем.

4.8.2. Допуски по размерам заготовок должны соответствовать указанным в табл. ба.

Т а б л и ц а б а

Размер заготовки	Допуск	
	Нормальный	Точный
До 300	$\pm 2$	$\pm 0,5$
Св. 300 » 600	$\pm 2$	$\pm 0,8$
» 600	$\pm 2$	$\pm 1,6$

**П р и м е ч а н и е.** Установленные допуски включают все отклонения, которые возникают при нарезке заготовок.

4.8.3. Прямоугольность заготовок (п. 3.14 по ГОСТ 26246.0) должна соответствовать: грубая — 3 мм/м, нормальная — 2 мм/м».

(ИУС № 9 2003 г.)