ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р МЭК 61249-2-7— 2012

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ И ДРУГИХ СТРУКТУР МЕЖСОЕДИНЕНИЙ

Часть 2-7

Материалы основания армированные фольгированные и нефольгированные. Листы слоистые на основе стеклоткани Е-типа с эпоксидным связующим, нормированной горючести (вертикальный тест горения), фольгированные медью

IEC 61249-2-7:2002
Materials for printed boards and other interconnecting structures — Part 2-7: Reinforced base materials clad and unclad — Epoxide woven E-glass laminated sheet of defined flammability (vertical burning test), copper clad (IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2014

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Негосударственным образовательным частным учреждением «Новая Инженерная Школа» (НОЧУ «Новая Инженерная Школа») и Автономной некоммерческой организацией «Измерительно-информационные технологии» (АНО «Изинтех») на основе собственного аутентичного перевода на русский язык международного стандарта, указанного в пункте 4, выполненного российской комиссией экспертов МЭК/ТК 91

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 420 «Базовые несущие конструкции, печатные платы, сборка и монтаж электронных модулей»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2012 г. № 431-ст.

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту МЭК 61249-2-7 «Материалы для печатных плат и других структур межсоединений. Часть 2-7. Материалы основания армированные фольгированные и нефольгированные. Листы слоистые на основе стеклоткани Е-типа с эпоксидным связующим, нормированной горючести (вертикальный тест горения), фольгированные медью» (IEC 61249-2-7:2002 «Materials for printed boards and other interconnecting structures — Part 2-7: Reinforced base materials clad and unclad — Epoxide woven E-glass laminated sheet of defined flammability (vertical burning test), copper-clad»).

Наименование стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5 (пункт 3.5).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им национальные стандарты Российской Федерации, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0—2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (gost.ru)

© Стандартинформ, 2014

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . 1
3 Материалы и конструкция . . . 2
3.1 Изоляционное основание . . . 2
3.2 Металлическая фольга . . . 2
3.3 Армирование . . . 2
4 Внутренняя маркировка . . . 2
5 Электрические свойства . . . 2
6 Неэлектрические свойства листов фольгированного материала . . . 3
6.1 Внешний вид фольгированного материала . . . 3
6.2 Внешний вид нефольгированной поверхности . . . 3
6.3 Толщина материала . . . 4
6.4 Изгиб и скручивание (коробление винтом) . . . 4
6.5 Свойства, характеризующие прочность сцепления фольги . . . 5
6.6 Механическая обработка и штампуемость . . . 5
6.7 Стабильность размеров . . . 6
6.8 Размеры листов . . . 6
6.9 Нарезка заготовок . . . 6
7 Неэлектрические свойства материала основания после удаления медной фольги . . . 7
7.1 Внешний вид материала диэлектрического основания . . . 7
7.2 Прочность на изгиб . . . 7
7.3 Горючесть . . . 7
7.4 Водопоглощение . . . 8
7.5 Мизлинг . . . 8
7.6 Температура стеклования и фактор термоотверждения . . . 8
8 Обеспечение качества . . . 9
8.1 Система контроля качества . . . 9
8.2 Ответственность за контроль . . . 9
8.3 Квалификационные испытания . . . 9
8.4 Контроль соответствия качества . . . 9
8.5 Свидетельство о соответствии . . . 9
8.6 Данные о безопасности . . . 9
9 Упаковка и маркировка . . . 9
10 Информация о заказе . . . 10
Приложение А (справочное) Техническая информация . . . 11
Приложение В (справочное) Типовая конструкция материала . . . 12
Приложение С (справочное) Руководство по проведению квалификационных испытаний и оценки соответствия . . . 13
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам Российской Федерации . . . 14

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ И ДРУГИХ СТРУКТУР МЕЖСОЕДИНЕНИЙ

Часть 2-7

Материалы основания армированные фольгированные и нефольгированные. Листы слоистые на основе стеклоткани Е-типа с эпоксидным связующим, нормированной горючести (вертикальный тест горения), фольгированные медью

Materials for printed boards and other interconnecting structures. Part 2-7. Reinforced base materials clad and unclad. Epoxide woven E-glass laminated sheet of defined flammability (vertical burning test), copper-clad

Дата введения — 2013—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования к листам на основе тканого стекловолокна Е-типа, пропитанного бромсодержащей эпоксидной смолой, нормированной горючести (вертикальный тест горения), фольгированным медью (далее — материал), толщиной от 0,05 до 3,2 мм. Уровень горючести обеспечивается содержанием в структуре эпоксидной смолы полимера брома.

Температура стеклования должна быть не менее 120 °С.

Некоторые требования могут содержать несколько классов качества. Нужный класс должен быть определен в заказе на поставку, в противном случае поставляется класс материала по умолчанию.

2 Нормативные ссылки

Следующие документы, целиком или частично, являются нормативными ссылками в настоящем стандарте, обязательными при его применении. При датированных ссылках применяется только упомянутое издание. При недатированных ссылках применяют последнюю редакцию ссылочного документа (включая любые дополнения).

МЭК 61189-2:1997 Методы испытаний электрических материалов, печатных плат и других структур межсоединений и печатных узлов. Часть 2. Методы испытаний материалов для структур межсоединений (IEC 61189-2:1997, Test methods for electrical materials, interconnection structures and assemblies — Part 2: Test methods for materials for interconnection structures)

МЭК 61249-5-1:1995 Материалы для структур межсоединений. Часть 5-1. Технические требования к проводящей фольге и пленкам без покрытия. Медная фольга (для материалов, фольгированных медью) [IEC 61249-5-1:1995, Materials for interconnection structures — Part 5: Sectional specification set for conductive foils and films with or without coatings — Section 1: Copper foils (for the manufacture of copper-clad base materials)]

ИСО 9000:2000 Система управления качеством. Основные принципы и терминология (ISO 9000:2000, Quality management systems — Fundamentals and vocabulary)

ИСО 11014-1:1994 Продукты химические. Форма для записи данных по безопасности. Часть 1. Содержание и порядок расположения разделов (NF ISO 11014-1-1994, Safety data sheet for chemical products. Part 1: Content and order of sections)

ИСО 14001:1996 Система управления окружающей средой. Описание с руководством по применению (ISO 14001:1996, Environmental management systems. Specification with guidance for use)

Издание официальное

3 Материалы и конструкция

Листы материала состоят из изоляционного основания и напрессованной металлической фольги с одной или двух сторон.

3.1 Изоляционное основание

Изоляционное основание представляет собой слоистый материал на основе стеклоткани Е-типа, пропитанной эпоксидным связующим с минимальной температурой стеклования 120 °С. Допускаются добавки контрастного вещества, необходимые для улучшения условий оптического контроля (AOI).

Горючесть определяют с учетом требований к горючести 7.3.

3.2 Металлическая фольга

Медная фольга в соответствии с IEC 61249-5-1 (для производства и фольгированных материалов). Рекомендуется фольга из электролитической меди со стандартной пластичностью.

3.3 Армирование

Тканое стекловолокно Е-типа (для производства препрега и фольгированных материалов).

4 Внутренняя маркировка

Не требуется.

5 Электрические свойства

Требования к электрическим свойствам приведены в таблице 1.

Таблица 1 — Электрические свойства

Свойство	Методы тестирования (МЭК 61189-2)	Требования
Сопротивление фольги	2E12	МЭК 61249-5-1
Поверхностное сопротивление после влажного тепла; измерение в камере влажности (необязательно), МОм, не менее	2E03	10000
Поверхностное сопротивление после влажного тепла; измерение в нормальных условиях, МОм, не менее	2E03	50000
Объемное удельное сопротивление после влажного тепла; измерение в камере влажности (необязательно), МОм, не менее	2E04	5000
Объемное удельное сопротивление после влажного тепла; измерение в нормальных условиях, МОм, не менее	2E04	10000
Относительная диэлектрическая проницаемость, не более	2E10	5,4
Тангенс угла диэлектрических потерь, не более	2E10	0,035
Электрическая прочность (толщина менее 0,5 мм), кВ/мм, не менее	2E11	30
Дугостойкость, с, не менее	2E14	60
Пробой диэлектрика (для материалов толщиной не менее 0,5 мм), кВ, не менее	2E15	40
Поверхностное сопротивление при температуре 125 °С, МОм, не менее	2E07	1000
Объемное удельное сопротивление при температуре 125 °С, МОм, не менее	2E07	1000

6 Неэлектрические свойства листов фольгированного материала

6.1 Внешний вид фольгированного материала

Поверхность фольгированного материала должна быть без существенных дефектов, которые могут оказать влияние на пригодность его использования по назначению.

Для распознавания дефектов в процессе проведения осмотра следует использовать методы испытаний по 2М18 в соответствии с МЭК 61189-2.

6.1.1 Углубления (язвы и вмятины)

Должны быть определены размеры углублений (обычно длина) и дана оценка их значимости для использования в качестве меры качества:

- для размера от 0,13 до 0,25 мм оценка качества — 1 балл;
- для размера от 0,26 до 0,50 мм оценка качества — 2 балла;
- для размера от 0,51 до 0,75 мм оценка качества — 4 балла;
- для размера от 0,76 до 1,00 мм оценка качества — 7 баллов;
- для размера свыше 1,00 мм оценка качества — 30 баллов.

Чтобы установить класс дефектности необходимо подсчитать общее число баллов дефектности на площади 300 × 300 мм:

- для класса дефектности A максимальное число баллов равно 29;
- для класса дефектности B максимальное число баллов равно 17;
- для класса дефектности C максимальное число баллов равно 5;
- для класса дефектности D максимальное число баллов равно 0;
- для класса дефектности X максимальное число баллов согласовывается с заказчиком.

Необходимый класс дефектности должен быть определен в заказе на поставку. Класс дефектности A является классом дефектности по умолчанию.

6.1.2 Складки (морщинистость)

На медной поверхности не должно быть никаких складок.

6.1.3 Царапины

Царапины глубиной более 10 мкм и царапины, глубина которых более 20 % номинальной толщины фольги, не допускаются.

Царапины глубиной менее 5 % номинальной толщины фольги не принимают во внимание, если их глубина не более 10 мкм.

Допускаются царапины глубиной от 5 % до 20 % номинальной толщины фольги на площади 300 × 300 мм^2, суммарной длиной до 100 мм.

6.1.4 Размеры выпуклостей

Выпуклости, как правило, возникают в процессе производства из-за дефектов плит, а также из-за попадания под фольгу инородных частиц и вздутий.

Выпуклости, вызванные вздутиями или включениями инородных частиц, не допускаются.

Допускаются следующие выпуклости ограниченных размеров, образовавшиеся в процессе производства из-за дефектов плит пресса:

- класс дефектности материалов A и X — максимальная высота выпуклости 15 мкм и максимальная длина 15 мм;
- класс дефектности материалов B и C — максимальная высота выпуклости 8 мкм и максимальная длина 15 мм;
- класс дефектности материала D — максимальная высота выпуклости 5 мкм и максимальная длина 15 мм.

Необходимый класс дефектности должен быть определен в заказе на поставку. Класс дефектности A является классом дефектности по умолчанию.

6.1.5 Волнистость поверхности

При проверке по методу испытаний 2М12 в соответствии с МЭК 61189-2 неровность поверхности как в направлении обработки, так и перпендикулярно направлению обработки не должна превышать 5 мкм.

6.2 Внешний вид нефольгированной поверхности

Нефольгированная поверхность односторонне фольгированных листов должна иметь естественный внешний вид, полученный в процессе отверждения. Незначительные несоответствия в цвете допускаются. Блеск нефольгированной поверхности будет зависеть от плиты пресса или прокладочно-

го листа. Допускаются вариации блеска в результате воздействия давления газов, выделяемых в процессе отверждения.

6.3 Толщина материала

Определение толщины материала допускается проводить с учетом и без учета фольги, что определяется в заказе на поставку.

Рекомендуется измерение толщины материала выполнять:

- без учета фольги при толщине менее 0,8 мм;
- с учетом фольги при толщине не менее 0,8 мм.

При определении толщины медного фольгированного диэлектрика по методике 2D01 в соответствии с МЭК 61189-2 его толщина вместе с медной фольгой должна соответствовать значениям, указанным в таблице 2. Должен применяться жесткий допуск, если не указано иное.

Значения толщины и допусков не распространяются на внешние края шириной 25 мм обрезанного листа или 13 мм заготовки, изготовляемой и поставляемой производителем. Значение толщины не должно отклоняться от номинального значения более чем на 125 % указанного допуска.

Таблица 2 — Номинальная толщина и допуск на толщину материала

Толщина, исключая металлическую фольгу (материал, предназначенный для многослойных плат). Номинальная толщина, мм					Толщина, включая металлическую фольгу (материал, предназначенный для односторонних и двухсторонних плат). Номинальная толщина, мм					Требование к допускам, мм		
										Свободный допуск	Жесткий допуск	Сверхжесткий допуск
От	0,10	до	0,15	включ.	—	—	—	—	—	±0,03	±0,02	±0,01
Св.	0,05	»	0,10	»	—	—	—	—	—	±0,04	±0,03	±0,02
»	0,15	»	0,30	»	—	—	—	—	—	±0,05	±0,04	±0,03
»	0,30	»	0,50	»	—	—	—	—	—	±0,08	±0,05	±0,04
»	0,50	»	0,80	»	—	—	—	—	—	±0,09	±0,06	±0,05
»	0,80	»	1,00	»	От	0,80	до	1,00	включ.	±0,13	±0,09	±0,07
»	1,00	»	1,30	»	Св.	1,00	»	1,30	»	±0,17	±0,11	±0,08
—	—	—	—	—	»	1,30	»	1,70	»	±0,20	±0,13	±0,10
—	—	—	—	—	»	1,70	»	2,10	»	±0,23	±0,15	±0,12
—	—	—	—	—	»	2,10	»	2,60	»	±0,25	±0,18	±0,15
—	—	—	—	—	»	2,60	»	3,20	»	±0,30	±0,20	±0,15

6.4 Изгиб и скручивание (коробление винтом)

При проверке фольгированного материала по методике 2M01 в соответствии с МЭК 61189-2 размеры изгиба и скручивания не должны превышать значений, представленных в таблице 3.

Таблица 3 — Изгиб и скручивание

Свойство	Методы испытаний МЭК 61189-2	Номинальная толщина, мм	Размер заготовки по длинной стороне, мм	Требование %, не менее	
				Медная фольга с одной стороны	Медная фольга с двух сторон
Изгиб и скручивание	2M01	От 0,8 до 1,3 включ.	Не более 350	2,0	1,5
			Свыше 350 до 500 включ.	1,8	1,3
			Более 500	1,5	1,0
		Свыше 1,3 до 1,7 включ.	Не более 350	1,5	1,0
			Свыше 350 до 500 включ.	1,3	0,8
			Более 500	1,0	0,5

Окончание таблицы 3

Свойство	Методы испытаний МЭК 61189-2	Номинальная толщина, мм	Размер заготовки по длинной стороне, мм	Требование %, не менее	
				Медная фольга с одной стороны	Медная фольга с двух сторон
Изгиб и скручивание	2М01	Свыше 1,7 до 3,2 включ.	Не более 350	1,0	0,5
			Свыше 350 до 500 включ.	0,8	0,4
			Более 500	0,5	0,3

Примечание — Требования по изгибу и скручиванию применяют только к односторонним фольгированным материалам с толщиной фольги до 105 мкм (915 г/м^2) и к двухсторонним фольгированным материалам с разницей по толщине фольги, не более 70 мкм (610 г/м^2).

Требования к материалам с другой толщиной фольги устанавливают по согласованию между изготовителем и заказчиком.

6.5 Свойства, характеризующие прочность сцепления фольги

Требования к прочности на отслаивание фольги и отрыв контактной площадки указаны в таблице 4. Данные требования применяют к медной фольге обычной толщины.

Таблица 4 — Прочность на отрыв контактной площадки и на отслаивание фольги

Свойство	Метод испытаний (МЭК 61189-2)	Требование			
		Толщина медной фольги, мкм (г/м^2)			
		Не более 12 (101)	18 (152)	35 (305)	Не менее 70 (610)
Прочность на отрыв контактной площадки	2М05	Не менее 25 Н			
Прочность на отслаивание после термоудара длительностью 10 с, Н/мм, не менее	2М14	0,8	1,0	1,4	1,6
		Отсутствие вздутий и расслоений			
Прочность на отслаивание после сухого тепла при 125 °С, Н/мм, не менее	2М15	0,8	1,0	1,4	1,6
		Отсутствие вздутий и расслоений			
Прочность на отслаивание после воздействия паров растворителя, Н/мм, не менее. Растворители определяются в соглашении между изготовителем и заказчиком.	2М06	0,8	1,0	1,4	1,6
		Отсутствие вздутий и расслоений			
Прочность на отслаивание после имитации металлизации, Н/мм, не менее	2М16	0,7	0,9	1,1	1,4
		Отсутствие вздутий и расслоений			
Прочность на отслаивание при высокой температуре, Н/мм, не менее. Температура 125 °С (необязательно)	2М17	Не определено	0,7	0,9	1,1
Образование вздутий после термоудара длительностью 20 с		Отсутствие вздутий и расслоений			

Примечание — При возникновении трудностей из-за разрыва фольги или выхода из диапазона показаний при высокой температуре измерение на отслаивание может быть выполнено с использованием проводника шириной более 3 мм.

6.6 Механическая обработка и штампуемость

Штамповка не допускается. Материал в соответствии с рекомендациями производителя должен поддаваться отрезке или сверлению.

Расслоение по краям в результате отрезки допустимо при условии, что глубина расслоения не более толщины материала основания. Расслоение по краям отверстий в процессе сверления не допус-

кается. Качество материала должно обеспечивать возможность металлизации просверленных отверстий, в них не должно быть продуктов выделений.

6.7 Стабильность размеров

При проверке образцов по методу 2X02 в соответствии с МЭК 61189-2 допуск должен соответствовать значениям, указанным в таблице 5. Значение номинала стабильности размеров должно быть определено в соглашении между заказчиком и изготовителем. Допуск на номинал стабильности устанавливается по классу В, если иное не определено в заказе на поставку.

Выбор стеклотканей в конструкции материала оказывает значительное влияние на стабильность размеров. Пример типовой конструкции, используемой в печатных платах, представлен в приложении В.

Таблица 5 — Стабильность размеров

Свойство	Методы испытаний (МЭК 61189-2)	Класс	Требование, промилле (10^{-6})
Стабильность размеров	2X02	A	±300
		B	±200
		C	±100
		X	Определяют в соглашении между заказчиком и изготовителем

6.8 Размеры листов

6.8.1 Типовые размеры листов

Размеры листов являются предметом соглашения между изготовителем и заказчиком. Тем не менее рекомендуемые размеры представлены ниже:

- 915 × 1220 мм;
- 1065 × 1155 мм;
- 1065 × 1280 мм;
- 1000 × 1000 мм;
- 1000 × 1200 мм.

6.8.2 Допуски на размер листов

Размер листа, поставляемого изготовителем, не должен быть менее заявленного размера и не должен превышать его более чем на 25 мм.

6.9 Нарезка заготовок

6.9.1 Размеры заготовок

Размеры поставляемых заготовок должны соответствовать заявке заказчика.

6.9.2 Допуск на размеры заготовок

На размеры заготовок, по заявке заказчика следует применять допуски на длину и ширину согласно таблице 6. Применяют свободный допуск, если другой не определен в заказе на поставку.

Таблица 6 — Допуски на размеры нарезанных заготовок

Размер заготовки, мм	Допуск, мм	
	Свободный допуск	Жесткий допуск
До 300 включ.	±2,0	±0,5
Св. 300 » 600 »		±0,8
» 600		±1,6
Примечание — Указанные допуски учитывают все отклонения, возникающие при нарезке заготовок.		

6.9.3 Прямоугольность заготовок

На заготовки, нарезанные по заявке заказчика, следует применять требования на прямоугольность согласно таблице 7. Свободное требование применяется, если другое не определено в заявке заказчика.

Таблица 7 — Прямоугольность заготовок

Свойство	Метод испытаний (МЭК 61189-2)	Требование, мм/м, не более	
		Свободное	Жесткое
Прямоугольность нарезанных заготовок	2М23	3	2

7 Неэлектрические свойства материала основания после удаления медной фольги

7.1 Внешний вид материала диэлектрического основания

Образцы следует проверять на наличие поверхностных и внутренних дефектов диэлектрического материала. Характер и количество дефектов должно соответствовать требованиям, приведенным ниже. При проверке следует использовать оптические приборы не менее четырехкратного увеличения.

Контрольную проверку следует проводить при десятикратном увеличении. Освещенность при проверке должна соответствовать проверяемому материалу или должна быть согласована заказчиком и изготовителем.

Поверхностные и внутренние дефекты (такие как проявление текстуры ткани, недостаток смолы, раковины, включения инородных частиц) допустимы при условии, что они отвечают следующим требованиям:

- армированные волокна не разрезаны и не открыты;
- включения инородных частиц не являются проводящими, металлические включения недопустимы;
- дефекты не увеличиваются в результате нагрева;
- включения инородных частиц прозрачны;
- длина непрозрачных инородных волокон менее 15 мм и их среднее количество не более одного в расчете на площадь 300 × 300 мм;
- размеры непрозрачных инородных включений, исключая волокна, не более 0,50 мм; непрозрачные инородные включения менее 0,15 мм не учитываются; число непрозрачных инородных включений размером от 0,15 мм до 0,50 мм в среднем не должно быть больше 2 на площади 300 × 300 мм;
- раковины (внутренние или поверхностные) размером до 0,075 мм, если их не более трех на площади, ограниченной окружностью диаметром 3,5 мм.

7.2 Прочность на изгиб

При проверке фольгированных материалов по методу 2М20 в соответствии с МЭК 61189-2 прочность на изгиб должна соответствовать требованиям таблицы 8.

Таблица 8 — Прочность на изгиб

Свойство	Метод испытаний (МЭК 61189-2)	Требование
Прочность на изгиб по длине, Н/мм^2, не менее (Применяется к заготовкам номинальной толщиной не менее 1 мм.)	2М20	300
Прочность на изгиб, по длине, повышенная температура (Применяется к заготовкам номинальной толщиной не менее 1 мм.)	2М20	Не определено

7.3 Горючесть

При проверке материалов по методу 2С08 (толщина свыше 0,05 до 0,3 мм) или 2С06 (толщина свыше 0,3 мм до 3,2 мм) в соответствии с МЭК 61189-2 значение горючести должно соответствовать таблице 9.

Следует применять требование FV0, если в заказе на поставку не указано другое требование.

Таблица 9 — Горючесть

Свойство	Метод испытаний (МЭК 61189-2)	Требования	
		Обозначения	
	2С06	FV0	FV1
Горючесть	Время горения после каждого приложения испытательного пламени, с, не более	10	30
	Суммарное время горения пяти образцов после 10 приложений испытательного пламени, с, не более	50	250
	Время тления после второго удаления испытательного пламени, с, не более	30	60
	Горение и тление до крепежного зажима	Нет	
	Падение раскаленных частиц, вызывающих воспламенение тонкой бумаги	Нет	

7.4 Водопоглощение

При проверке фольгированных материалов по методу 2N02 в соответствии с МЭК 61189-2 водопоглощение должно соответствовать таблице 10.

Таблица 10 — Водопоглощение

Свойство	Методы испытаний (МЭК 61189-2)	Толщина, мм	Требования, %, не более
Водопоглощение	2N02	От 0,05 до 0,20	2,00
		» 0,20 » 0,30	1,50
		» 0,30 » 0,40	1,20
		» 0,40 » 0,50	1,00
		» 0,50 » 0,60	0,80
		» 0,60 » 0,80	0,70
		» 0,80 » 1,00	0,50
		» 1,00 » 1,20	0,50
		» 1,20 » 1,60	0,40
		» 1,60 » 2,00	0,25
		» 2,00 » 2,40	0,20
		» 2,40 » 3,20	0,20

7.5 Мизлинг

При проверке фольгированных материалов по методу 2N01 в соответствии с МЭК 61189-2 требования к мизлингу должны соответствовать таблице 11.

Таблица 11 — Мизлинг

Свойство	Методы испытаний (МЭК 61189-2)	Требование
Мизлинг	2N01	На трех образцах не должно быть мизлинга. Если на одном образце имеется мизлинг, то испытание необходимо повторить. После проведения второго испытания на трех образцах не должно быть мизлинга. Ни на одном из трех образцов не должно быть вздутий и расслоений

7.6 Температура стеклования и фактор термоотверждения

Требования к температуре стеклования и фактору термоотверждения приведены в таблице 12.

Таблица 12 — Температура стеклования и фактор термоотверждения

Свойство	Методы испытаний (МЭК 61189-2)	Требование
Температура стеклования, °С	2М11	Не менее 120
Фактор термоотверждения	2М03	Не менее 0,96

8 Обеспечение качества

8.1 Система контроля качества

Изготовитель должен применять систему управления качеством по ИСО 9000 или подобную, чтобы обеспечивать необходимый уровень качества.

Изготовитель должен применять систему управления окружающей средой в соответствии с ИСО 14001 или аналогичным стандартом, чтобы обеспечить рассмотрение всех проблем, касающихся окружающей среды.

8.2 Ответственность за контроль

Изготовитель несет ответственность за обеспечение контроля качества произведенного материала. Заказчик или назначенное третье лицо могут провести аудит этого контроля.

8.3 Квалификационные испытания

Фольгированные материалы согласно настоящему стандарту подвергают квалификационным испытаниям. Квалификационные испытания должны проводиться, чтобы показать способность производителя удовлетворить требованиям этой спецификации. Квалификационные испытания проводят в лаборатории, утвержденной МЭК. Список стандартных квалификационных испытаний приведен в приложении С. Производитель должен сохранять данные, подтверждающие тот факт, что материалы удовлетворяют этим спецификациям, и эти данные должны быть всегда доступны и предоставляться по требованию заказчика.

8.4 Контроль соответствия качества

Изготовитель должен следовать плану обеспечения качества, чтобы гарантировать соответствие продукта требованиям настоящего стандарта. Когда это целесообразно, план обеспечения качества должен предусматривать статистические методы, а не только контроль партий. Ответственность изготовителя, основанная на плане обеспечения качества, имеет целью определить частоту испытания, необходимую для гарантии качества продукта. При отсутствии плана обеспечения качества или подтверждающих данных применяют испытательный режим в соответствии с приложением С.

Совокупность приведенных ниже методов, используемых для подтверждения соответствия требованиям, может являться основанием для снижения частоты проведения испытаний:

- контроль параметров производственного процесса;
- контроль продукции в ходе производственного процесса;
- периодический выборочный контроль готовой продукции;
- заключительный контроль партии готовой продукции.

8.5 Свидетельство о соответствии

Изготовитель в ответ на запрос заказчика должен предоставить свидетельство о соответствии настоящему стандарту.

8.6 Данные о безопасности

Производимые и поставляемые в соответствии с настоящим стандартом материалы должны сопровождаться листами безопасности в соответствии с ИСО 11014-1.

9 Упаковка и маркировка

Если в заказе на поставку отсутствуют дополнительные требования, то листы материала должны быть маркированы с указанием наименования изготовителя, номинальной толщины, медного покрытия и объема партии. Маркировка должна быть читаемой во время транспортирования и хранения и легко удаляться в процессе использования материала.

Заготовки должны быть идентифицированы маркировкой на упаковке. Если материал облицован разной по толщине фольгой, то маркировка наносится со стороны более толстой фольги.

Листы и заготовки должны быть упакованы таким образом, чтобы обеспечивалась достаточная защита от коррозии, порчи и физического повреждения во время транспортирования и хранения.

Упаковки листов и нарезанных заготовок должны иметь маркировку, которая ясно определяет содержание упаковки.

10 Информация о заказе

Заказ должен включать в себя:

a) ссылку на настоящий стандарт;
b) тип материала (см. раздел 1 и 7.3);
c) размер, толщину и медное покрытие;
d) класс дефектности по углублениям (см. 6.1.1);
e) класс дефектности по выпуклостям (если не класс А) (см. 6.1.4);
f) класс допуска на толщину (если допуск не жесткий) (см. 6.3);
g) класс стабильности размеров (если не класс А) (см. 6.7);
h) класс допуска на размер заготовки (если допуск не свободный) (см. 6.9.2);
i) класс горючести (если не класс FV-0) (см. 7.3);
j) запрос сертификации в случае необходимости (см. 8.5)

Приложение А
(справочное)

Техническая информация

Настоящее приложение не содержит требований к свойствам материала. Информация предназначена для использования только в качестве общего руководства для разработки и решения инженерных задач. Пользователи могут предлагать дополнительную техническую информацию для включения в следующие редакции стандарта.

Ниже приведен перечень свойств материала, представляющих интерес для включения в следующие редакции стандарта.

А.1 Химические свойства	
А.1.1 Химическая стойкость	Будет включено
А.2 Электрические свойства	
А.2.1 Сравнительный показатель пробоя, В	175—250
А.3 Горючесть	
А.3.1 Испытание тонким пламенем	Будет включено
А.3.2 Кислородный индекс, %	45
А.4 Механические свойства	
А.4.1 Прочность на сжатие (перпендикулярно к плоскости), Н/мм^2	400
А.4.2 Прочность на сжатие (в боковом направлении), Н/мм^2	240
А.4.3 Твердость при комнатной температуре	200 (по шкале Роквелла)
А.4.4 Модуль упругости при изгибе (основа), Н/мм^2	$1,9 \times 10^4$
А.4.5 Модуль упругости при изгибе (уток), Н/мм^2	$1,5 \times 10^4$
А.4.6 Модуль упругости при растяжении (основа), Н/мм^2	$1,7 \times 10^4$
А.4.7 Модуль упругости при растяжении (уток), Н/мм^2	$1,4 \times 10^4$
А.4.8 Коэффициент Пуассона	0,12—0,16
А.4.9 Предел прочности при сдвиге, Н/мм^2	148
А.4.10 Модуль продольной упругости, ГПа	22
А.5 Физические свойства	
А.5.1 Плотность г/см^3	1,85
А.5.2 Пористость	
А.6 Тепловые свойства	
А.6.1 Коэффициент теплового линейного расширения (менее *Tg*), промилле/°С	60
А.6.2 Коэффициент теплового линейного расширения (более *Tg*), промилле / °С	250
А.6.3 Удельная теплоемкость, кДж/(кг · °С)	1,25
А.6.4 Теплопроводность, Вт/(м · °С)	0,3
А.6.5 Температурный индекс UL (механический), °С	130
А.6.6 Температурный индекс UL (электрический), °С	130
А.6.7 Максимальная рабочая температура (МРТ), °С	130

Приложение В
(справочное)

Типовая конструкция материала

Таблица В.1

Номинальная толщина, мм	Типовая конструкция	Номинальная толщина, мм	Типовая конструкция
0,075	1080	0,30	1080/7628/1080
0,080	2 × 106	0,36	2 × 7628
0,100	2 × 106	0,37	2113/7628/2113
0,100	2113	0,38	1500/1080/1500
0,100	2116	0,41	7628/1080/7628
0,125	2116	0,43	2116/7628/2116
0,125	2165	0,45	3 × 1500
0,125	2 × 1080	0,46	7628/2112/7628
0,15	2157	0,48	7628/2116/7628
0,15	2165	0,51	7628/2165/7628
0,16	1500	0,51	1080/2 × 7628/1080
0,18	7628	0,54	3 × 7628
0,18	1500	0,61	3 × 7628/1080
0,20	2 × 2113	0,61	2116/2 × 7628/2116
0,20	2 × 2116	0,66	7628/2 × 2165/7628
0,20	7628	0,67	7628/2 × 1500/7628
0,25	2 × 2116	0,74	4 × 7628
0,25	2 × 2165	0,74	2113/3 × 7628/2113
0,26	1080/2116/1080	0,80	4 × 7628/1080
0,30	2 × 2157	0,90	5 × 7628
0,30	2 × 2165	1,08	6 × 7628
0,30	2116/2112/2116	1,46	8 × 7628

Примечание — Препрег, изготовленный из стекловолокна определенного типа, используемого в различных конструкциях, может иметь различное содержание смолы.

Приложение С
(справочное)

Руководство по проведению квалификационных испытаний и оценки соответствия

В таблице С.1 приведена информация для руководства по проведению квалификационных испытаний и оценки соответствия.

Таблица С.1 — Руководство по проведению квалификационных испытаний и оценки соответствия

Свойство	Метод испытаний (МЭК 61189-2)	Квалификационное испытание	Оценка соответствия	Частота контроля
Прочность на отслаивание фольги после термоудара	2М14	Да	Да	По партиям
Прочность на отслаивание фольги после сухого тепла при 125 °С	2М15	Да	Да	Ежеквартально
Прочность на отслаивание фольги после воздействия паров растворителя	2М06	Да	Да	Ежеквартально
Прочность на отрыв после имитации металлизации	2М16	Да	Нет	
Прочность на отрыв контактной площадки	2М05	Да	Нет	
Стабильность размеров	2Х02	Да	Да	Ежемесячно
Прочность на изгиб	2М08	Да	Да	Ежегодно
Горючесть	2С06	Да	Да	Ежемесячно
Образование вздутий в результате термоудара	2С05	Да	Да	По партиям
Паяемость	2МХХ	Да	Нет	
Температура стеклования	2М11	Да	Да	Ежемесячно
Фактор термоотверждения	2М03	Да	Да	Ежемесячно
Диэлектрическая проницаемость после влажного тепла и восстановления при частоте 1 МГц	2Е10	Да	Да	Ежемесячно
Тангенс угла диэлектрических потерь после влажного тепла и восстановления при частоте 1 МГц	2Е10	Да	Да	Ежемесячно
Поверхностное сопротивление после повышенной влажности и восстановления	2Е03	Да	Да	Ежегодно
Объемное удельное сопротивление после повышенной влажности и восстановления	2Е04	Да	Да	Ежегодно
Дугостойкость	2Е14	Да	Да	Ежегодно
Пробой диэлектрика	2Е15	Да	Да	Ежеквартально
Электрическая прочность	2Е11	Да	Да	Ежеквартально
Водопоглощение	2N02	Да	Да	Ежеквартально
Изгиб и скручивание	2М01	Да	Да	По партиям
Волнистость поверхности	2М12	Да	Нет	
Внешний вид поверхности диэлектрика	См. 7.1	Да	Да	По партиям

Пользователям настоящего стандарта предлагается предоставить дополнительную информацию, которая будет включена в настоящее приложение.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам Российской Федерации

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
МЭК 61189-2:1997	IDT	ГОСТ Р МЭК 61189-2—2011 «Методы испытаний электрических материалов, печатных плат и других структур межсоединений и сборок. Часть 2. Методы испытаний материалов для структур межсоединений»
МЭК 61249-5-1:1995	IDT	ГОСТ Р МЭК 61249-5-1—2012 «Материалы для структур межсоединений. Часть 5-1. Технические условия на проводящую фольгу и пленки с покрытиями и без покрытий. Медная фольга (для изготовления фольгированных материалов)»
ИСО 9000:2000	IDT	ГОСТ Р ИСО 9000—2008 «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь»[1)]
ИСО 14001:1996	IDT	ГОСТ Р ИСО 14001—2007 «Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению»
ИСО 11014-1:1994	—	*

* Соответствующий национальный стандарт отсутствует. До его утверждения рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта. Перевод данного международного стандарта находится в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.

Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов:

- IDT — идентичные стандарты

[1)] Отменен. Действует ГОСТ ISO 9000—2011.

УДК 621.3.049.75:006.354 ОКС 31.180 Э02

Ключевые слова: материалы для печатных плат, электрические свойства, неэлектрические свойства, металлическая фольга, прочность сцепления фольги, прочность на изгиб, коробление, скручивание, горючесть, водостойкость, обеспечение качества

Редактор *П.М. Смирнов*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Ю.М. Прокофьева*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 03.04.2014. Подписано в печать 22.04.2014. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 1,85. Тираж 59 экз. Зак. 1538.

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
www.gostinfo.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru