МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)

INTERSTATE CONCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ IEC 62326-4-1— 2013

ПЕЧАТНЫЕ ПЛАТЫ

Часть 4-1
Жесткие многослойные печатные платы с межслойными соединениями

Технические условия
Требования соответствия
Классы качества A, B, C

(IEC 62326-4-1:1996, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2014

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0—92 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2009 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, применения, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Некоммерческим образовательным частным учреждением «Новая инженерная школа» (НОЧУ «НИШ») на основе аутентичного перевода на русский язык, указанного в пункте 5 стандарта, который выполнен 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 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 14 ноября 2013 г. № 44)

За принятие стандарта проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004–97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004–97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 16 сентября 2014 года № 1112-ст межгосударственный стандарт ГОСТ IEC 62326-4-1—2013 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 01 марта 2015 года.

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту IEC 62326-4-1:1996 Printed boards – Part 4-1: Rigid multilayer printed boards with interlayer connections – Sectional specification – Section 1: Capability Detail Specification Performance levels A, B and C (Печатные платы. Часть 4-1. Жесткие многослойные печатные платы с межслойными соединениями. Технические условия. Требования соответствия. Классы качества A, B, C).

Перевод с английского языка (en).

Международный стандарт разработан Техническим комитетом по стандартизации IEC/TC 91 «Технология сборки электронного оборудования» международной электротехнической комиссии (IEC).

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

Официальные экземпляры международного стандарта, на основе которого подготовлен настоящий межгосударственный стандарт, и международных стандартов, на которые даны ссылки, имеются в национальных органах по стандартизации.

В разделе «Нормативные ссылки» и тексте стандарта ссылки на международные стандарты актуализированы.

Степень соответствия – идентичная (IDT).

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок – в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном информационном указателе «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

© Стандартинформ, 2014

В Российской Федерации 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 Образец для подтверждения соответствия (ОПС) 2
4 Подтверждение соответствия уровня производства 5
5 Испытания для подтверждения соответствия уровня производства 6
6 Описание тест-платы для испытаний производства (ТППС) 20
Приложение А (справочное)
Акронимы, связанные с IEC, и их расшифровка 49
Приложение В (справочное) Переходная таблица 50
Приложение ДА (справочное)
Сведения о соответствии межгосударственных стандартов
ссылочным международным стандартам 53
Приложение С (справочное) Библиография 54

Поправка к ГОСТ IEC 62326-4-1—2013 Платы печатные. Часть 4-1. Жесткие многослойные печатные платы с межслойными соединениями. Технические условия. Требования соответствия. Классы качества A, B, C

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Титульный лист, первая страница стандарта. Наименование стандарта	**ПЕЧАТНЫЕ ПЛАТЫ**	**ПЛАТЫ ПЕЧАТНЫЕ**

(ИУС № 10 2015 г.)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ПЕЧАТНЫЕ ПЛАТЫ
Часть 4-1
Жесткие многослойные печатные платы с межслойными соединениями
Технические условия
Требования соответствия
Классы качества А, В, С

Printed boards. Part 4-1: Rigid multilayer printed boards with interlayer connections.
Sectional specification. Section 1: Capability Detail Specification.
Performance levels A, B and C

Дата введения — 2015—03—01

1 Область применения

Настоящие требования соответствия (ТС) основаны на IEC 62326-4. Требования распространяются на жесткие многослойные печатные платы, изготовленные из материалов, указанных в 3.1. Требования содержат описание образца для подтверждения соответствия (ОПС), испытуемые параметры, методы испытания, условия испытаний и требования, которые необходимо выполнять при испытании на соответствие классам качества А, В или С.

2 Нормативные ссылки

Для применения настоящего стандарта необходимы следующие ссылочные документы. Для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного документа. Для недатированных ссылок применяют последнее издание ссылочного документа (включая все его изменения).

IEC 60068-2-3:1969 Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ca: Damp heat, steady state (Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Са: Влажное тепло, постоянный режим)

IEC 60068-2-20:1979 Environmental testing – Part 2: Tests – Test T: Soldering Basic environmental testing procedures – Part 2: Tests. – Test T: Soldering (Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов Часть 2. Испытания. Испытание Т. Пайка)

IEC 60068-2-38:1974 Environmental testing – Part 2: Tests – Test Z/AD: Composite temperature/humidity cyclic test (Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Z/AD. Составное циклическое испытание на воздействие температуры и влажности)

IEC 61249-3-3:1991 Base materials for printed circuits – Part 3: Special materials used in connection with printed circuits – Specification No. 3: Permanent polymer coating materials (solder resist) for use in the fabrication of printed boards (Материалы для печатных плат и других межсоединительных структур. Часть 3-3. Специальные материалы, используемые в печатных схемах Технические требования № 3. Материалы постоянных полимерных покрытий (паяльный резист) для использования при изготовлении печатных плат)

IEC/FDIS 61189-3 Test methods for electrical materials, interconnection structures and assemblies – Part 3: Test methods for interconnection structures (Методы испытаний электрических материалов, печатных плат и других структур межсоединений и печатных узлов. Часть 3. Методы испытаний материалов для структур межсоединений)[1)]

IEC 62326-1:1996 Printed boards – Part 1: Generic specification (Печатные платы. Часть 1. Общие технические условия)

IEC 62326-4:1996 Printed boards – Part 4: Rigid multilayer printed boards with interlayer connections – Sectional specification (Печатные платы. Часть 4. Жесткие многослойные печатные платы с межслойными соединениями. Технические условия)

[1)] На момент публикации настоящего стандарта документ находится на стадии окончательного проекта международного стандарта.

3 Образец для подтверждения соответствия (ОПС)

Образцы для испытания, используемые как ОПС, описаны в разделе 6. Образцы должны соответствовать следующим требованиям:

- материал основания как в виде листов фольгированных медью, так и в виде связующих листов, должен соответствовать требованиям международных стандартов, приведенных в таблице 1 (см. 3.1);
- элементы конструкции должны соответствовать одной из характеристик, указанной в таблице 2;
- образец должен быть взят из специальной тест-платы в соответствии с 6.1; допускается использовать панель, содержащую заказанные печатные платы. Допускается использовать в качестве образца участки панели, содержащей заказанные печатные платы, если рисунок участка подобен рисунку 1 (см. 6.3).

3.1 Материалы

Таблица 1 – Материалы

Код группы материалов	Материал основания	
	IEC	Тип
M1	61249-2-7	Часть 2-7. Материалы основания армированные фольгированные и нефольгированные. Технические требования. Листы слоистые на основе стеклоткани с эпоксидным связующим. (Part 2: Sectional specification set for reinforced base materials, clad and unclad – Section 7: Epoxide woven glass laminate)
	61249-4-1	Часть 4-1. Склеивающие прокладки (препреги) нефольгированные на основе стеклоткани пропитанной эпоксидным связующим. Технические условия (Part 4: Sectional specification set for prepreg materials, unclad – Section 1: Epoxide woven glass prepregs)
M2	61249-2-11	Часть 2-11. Материалы основания армированные фольгированные и нефольгированные. Технические требования. Листы слоистые на основе стеклоткани с полиимидным связующим (Part 2: Sectional specification set for reinforced base materials, clad and unclad – Section 11: Polyimide woven glass laminate)
	61249-4-1	Часть 4-1. Склеивающие прокладки (препреги) нефольгированные на основе стеклоткани пропитанной эпоксидным связующим. Технические условия (Part 4: Sectional specification set for prepreg materials, unclad – Section 1: Epoxide woven glass prepregs)
M3	61249-2-9	Часть 2-9. Материалы основания армированные фольгированные и нефольгированные. Технические требования. Листы слоистые на основе стеклоткани с бисмалеимид/триазиновым связующим (Part 2: Sectional specification set for reinforced base materials, clad and unclad – Section 9: Bismaleimide/Triazine modified epoxide woven glass laminate)
	61249-4-1	Часть 4-1. Склеивающие прокладки (препреги) нефольгированные на основе стеклоткани пропитанной эпоксидным связующим. Технические условия (Part 4: Sectional specification set for prepreg materials, unclad – Section 1: Epoxide woven glass prepregs)

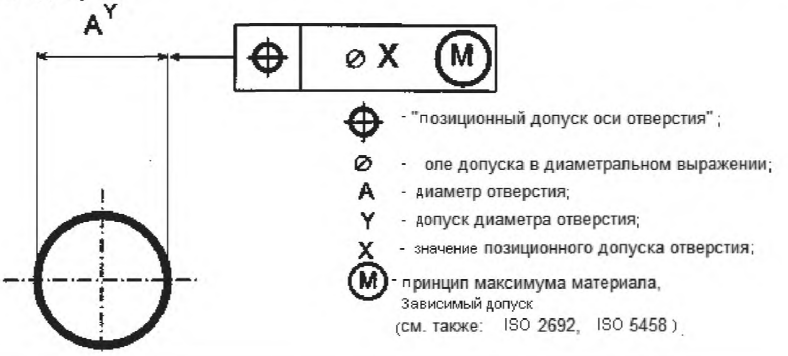
3.2 Характеристики изделия

Единичные образцы для испытаний (ЕОИ) в рамках ОПС, предназначенных для подтверждения возможностей производителя, должны соответствовать некоторому (определенному) уровню характеристик. Этот уровень может быть описан с помощью буквенно-цифрового кода на основе таблицы 2. К каждой букве кода таблицы 2, представляющей три или одну характеристику (три для характеристик A, B, C, D и одну для E), числовое значение которой (цифра) от 1 до 9 определяет уровень соответствующей характеристики. Последовательность таких буквенно-цифровых сочетаний соответствует последовательности характеристик, указанных в таблице 2. Например: A356B435C456D334E6.

Т а б л и ц а 2 – Характеристики изделия

Характеристика			Код	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Плата	Размер по диагонали, мм		A	≤ 150	250	350	450	550	650	750	850	> 850
	Общая толщина платы, мм			≤ 0,5	1,0	1,6	2,0	2,5	3,5	5,0	6,5	> 6,5
	Число проводящих слоев			3–4	5–6	7–8	9–12	13–16	17–20	21–24	25–28	> 28
Отверстие	Диаметр неметаллизированного отверстия, мм		B	≥ 0,6	0,5	0,4	0,35	0,30	0,25	0,20	0,15	< 0,15
	Поле допуска диаметра отверстия, мм			≥ 0,300	0,250	0,200	0,150	0,125	0,100	0,075	0,050	< 0,050
	Поле позиционного допуска**),мм			≥ 0,60	0,50	0,40	0,30	0,25	0,20	0,15	0,10	< 0,10
Проводник*	Металлизация (внутренние слои)	Наименьший зазор, мм	C	≥ 0,500	0,350	0,250	0,200	0,150	0,125	0,100	0,075	< 0,075
		Наименьшая ширина, мм		≥ 0,300	0,250	0,200	0,150	0,125	0,100	0,075	0,050	< 0,050
		Наименьший - наибольший технологический припуск, мм		≥ 0,60	0,50	0,40	0,30	0,25	0,20	0,15	0,10	< 0,10
	Металлизация слои)	Наименьший зазор, мм	D	≥ 0,500	0,350	0,250	0,200	0,150	0,125	0,100	0,075	< 0,075
		Наименьшая ширина, мм		≥ 0,300	0,250	0,200	0,150	0,125	0,100	0,075	0,050	< 0,050
		Наименьший - наибольший технологический припуск, мм		≥ 0,150	0,100	0,075	0,050	0,040	0 030	0,025	0,020	< 0,020
Расположение	Расположение элементов (проводящих и непроводящих). Поле позиционного допуска**), мм		E	≥ 0,60	0,50	0,40	0,30	0,25	0,20	0,15	0,10	< 0,10

*) Сетка (или шаг) может быть вычислена следующим образом:
Наименьший зазор проводника + технологический припуск проводника + наименьшая ширина проводника.
**) Поле позиционного допуска.



3.3 Характеристики технологического процесса

Образцы ОПС должны быть изготовлены по одному или нескольким технологическим процессам, приведенным в таблице 3. Технологические процессы, приведенные в таблице 3, являются типовыми технологическими процессами, применяемыми на предприятиях изготовителях печатных плат. Эти процессы включают в себя создание технологической оснастки и основного рисунка W, процессы металлизации X, нанесения покрытия Y и контроль Z.

На одном образце ОПС нет необходимости использовать все процессы, но для подтверждения технологических возможностей все они должны быть доступны.

Таблица 3 – Процессы и оснащенность

Код	Инструментальная оснастка и получение основного рисунка *W*			Процессы металлизации *X*				Покрытие *Y*			Контроль *Z*
	Фотооснастка	Электронные данные	Получение изображения	Предварительная металлизация отверстий	Проводник	Металлическое наращивание	Наращивание драгоценными металлами	Металлическое	Неудаляемое полимерное	Органическое	
1	Манипуляции с рисунком на стекле (фотопроцесс)	Использование данных САПР (электронный формат)	Сеткография	Предварительная металлизация сквозных отверстий химическим методом	Электролитическое осаждение меди	Оловянно-свинцовое покрытие	Золото или золото по никелю (контактные области)	Припой (нанесенный накаткой)	Неудаляемое полимерное покрытие из сухой пленки	Флюс для сохранения меди	Электрический контроль целостности цепей
2	Манипуляции с рисунком на пленке (фотопроцесс)	Данные САПР и АПП (электронный формат)	Фотометод	Предварительная общая металлизация	Полуаддитивный метод	Оловянное покрытие	Золочение	Припой (выравнивание горячим воздухом или маслом)	Жидкое неудаляемое фоточувствительное полимерное покрытие	Конформное покрытие	Оптический контроль
4	Генерация рисунка	Другие способы получения рисунка	Прямое формирование рисунка	Другие процессы предварительной металлизации сквозных отверстий	Металлизация химическим методом (аддитивный метод)	Другие методы металлического наращивания	Другие методы наращивания	Другие методы нанесения припоя	Жидкое неудаляемое полимерное покрытие (нанесение рисунка сеткографией)	Другие органические покрытия	Другие методы контроля

Кодирование возможных технологических процессов следует проводить в соответствии с таблицей 3. Код процесса – это последовательность значимых букв (*W*, *X*, *Y* и *Z*, каждая из которых соответствует определенной группе процессов), за которыми следует одна, три или четыре позиции, последовательно определяющие столбцы в группе процессов. В соответствии с таблицей – число, определяющее процесс в столбцах 1, 2 или 4. Если производитель не использует один, два или три из приведенных процессов, то следует использовать следующую схему выбора чисел:

0 – заявка на подтверждение соответствия конкретного процесса не подается;
1 – только 1;
2 – только 2;
3 – 1 и 2;
4 – только 4;
5 – 1 и 4;

6 – 2 и 4;
7 – 1, 2 и 4.

Пример –

Если производитель подал заявку на указанные ниже процессы, используется код W416X2732Y150Z3:

Инструментальная оснастка W	***4 (первый столбец):***	***генерация рисунка плоттером;***
	1 (второй столбец):	***использование данных САПР (электронный формат);***
	6 (третий столбец):	***фотометод и прямое формирование рисунка;***
Процессы металлизации X	***2 (первый столбец):***	***предварительная общая металлизация;***
	7 (второй столбец):	***электролитическое осаждение меди, полуаддитивный метод, металлизация химическим методом (аддитивный метод);***
	3 (третий столбец):	***оловянно-свинцовое покрытие и оловянное покрытие;***
	2 (четвертый столбец):	***золочение;***
Покрытия Y	***1 (первый столбец):***	***припой (нанесенный накаткой);***
	5 (второй столбец):	***неудаляемое полимерное покрытие из сухой пленки и жидкое неудаляемое полимерное покрытие (нанесение рисунка сеткографией);***
	0 (третий столбец):	***для органических покрытий не предусмотрено;***
Контроль Z	***3 (первый столбец):***	***электрический и оптический контроль.***

4 Подтверждение соответствия уровня производства

4.1 Объем испытаний при подтверждении соответствия уровня производства

Подтверждение соответствия уровня производства выдается после испытания печатной платы в пределах, указанных в IEC 62326-1 (подраздел 5.7) с учетом следующих требований:

- материалы основания в соответствии с 3.1;
- максимальные характеристики изделия в соответствии с 3.2;
- используемые процессы в соответствии с 3.3.

4.2 Перечень сертифицированных технологических процессов (ПСТП)

Информация о ПСТП предоставляется в соответствии с IEC 62326-1 (подраздел 5.4) и содержит следующую информацию о данных ТС:

- ссылку на данные ТС: 62326-4-1;
- описание характеристик, на которые выдается подтверждение соответствия:
- материал – в соответствии с таблицей 1;
- изделие – в соответствии с таблицей 2;
- процесс – в соответствии с таблицей 3.

Пример – 62326-4-1B/M1A356B435C456D334E6W416X2732Y150Z3.

Примечание – Исходя из этого кода компьютер устанавливает тип изделия, изготовляемого производителем. Этот код позволяет определить соответствие производителей требованиям заказчика при их выборе по определенным характеристикам изделия. Данный (приведенный в примере) код совместно с ПСХП и ПСП показывает, что производитель может изготавливать:

(62326-4-1) – жесткую многослойную печатную плату с межслойными соединениями;

(B) – с качеством класса B (охватывает классы A и B);

(M1) – плата изготовляется из материалов основания, соответствующих IEC 61249-2-7 и IEC 61249-4-1.

Плата имеет следующие характеристики:

(A356) максимальный размер платы по диагонали 350 мм,
максимальная общая толщина платы 2,5 мм,
максимальное число проводящих слоев 20;

(B435) минимальный диаметр отверстий после сверления 0,35 мм,
минимальное поле допуска сверленых отверстий 0,200 мм,
минимальный допуск позиционирования отверстий 0,25 мм;

(C456) минимальный электрический зазор (внутренний слой) 0,200 мм,
минимальная ширина проводника (внутренний слой) 0,125 мм,
минимальный технологический припуск проводника (внутренний слой) 0,030 мм;

(D334) минимальный электрический зазор (внешний слой) 0,250 мм,
минимальная ширина проводника (внешний слой) 0,200 мм,
минимальный технологический припуск проводника (внешний слой) 0,050 м;

(E6) наименьший позиционный допуск расположения элемента 0,20 мм.

Имеются следующая инструментальная оснастка и процессы:

(W416) генерация рисунка плоттером,
использование данных САПР (электронный формат),
фотометод и прямое формирование рисунка;

(X2732) предварительная общая металлизация,
электролитическое осаждение меди, полуаддитивный метод; металлизация химическим методом (аддитивный метод),
оловянно-свинцовое покрытие и оловянное покрытие,
золочение;

(Y150) припой (нанесенный накаткой),
неудаляемое полимерное покрытие из сухой пленки и жидкое неудаляемое полимерное покрытие (нанесение рисунка сеткографией);

(Z3) электрический и оптический контроль,
электрические проверки целостности цепей и оптический контроль.

5 Испытания для подтверждения соответствия уровня производства

5.1 Программа испытаний производства

Программа испытаний производства и число испытуемых образцов должны соответствовать таблице 4.

Последовательность испытаний приведена в IEC 62326-4 (раздел 6).

5.2 Характеристики

Характеристики, приведенные в таблице 4, должны быть протестированы. Необходимо применять методы и режимы испытаний, приведенные в таблице 4 для соответствующего класса качества. Требования, приведенные в таблице 4, следует выполнять.

Дефекты не допускаются.

Таблица 4 – Требования к характеристикам классов A, B и C

Примечание – Сокращение «ОТ» указывает, что должны удовлетворяться только общие требования. Пояснительную информацию о тестовой плате для подтверждения соответствия см. раздел 6. Расшифровка аббревиатур приведена в приложении А.

Код испытания	Характеристика	Общее требование	Требование по классу качества			Метод оценки	
			A	B	C	Число испытуемых образцов	Номер испытания по IEC 61189-3
V	ВИЗУАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ						
V1	*Соответствие документации*	Рисунок, маркировка и покрытия при визуальной проверке без увеличения должны соответствовать разделу 6. Не должно быть видимых дефектов	ОТ	ОТ	ОТ	Два ПИ или ИП (до разделения)	3V04
V2	*Внешний вид и качество изготовления*	Платы должны быть изготовлены с тщательностью и высоким качеством, с использованием соответствующих процессов	ОТ	ОТ	ОТ	Два ПИ или ИП (до разделения)	3V01
V3	Сквозные металлизированные отверстия в состоянии поставки	При визуальной проверке без увеличения сквозные отверстия должны быть чистыми, без включений, способных создавать препятствия при установке компонентов и ухудшать паяемость	ОТ	ОТ	ОТ	Два ПИ или ИП (до разделения)	3V04
		При визуальной проверке без увеличения число отверстий с дефектами металлизации не должно быть более	5 %	2 %	0,1 %		
	Неметаллизированные участки отверстий	Общая площадь неметаллизированных участков в отверстии не должна быть более	5 %	2 %	2 %		
		Размер неметаллизированного участка в отверстии как по окружности (относительно ее длины), так и вдоль отверстия (относительно толщины платы) не должен быть более	15 %	10 %	5 %		
V4	*Шлифы металлизированных отверстий*	Металлизированные отверстия (классы B и C) должны подвергаться проверке после кондиционирования и подготовки в соответствии с тестом Y4. Неметаллизированные участки не должны быть расположены в области соединения с проводником на внутренних или внешних слоях Примечания 1 Все испытания проводят при стократном увеличении. 2 Управляющая информация процесса может быть использована как вспомогательная	–	ОТ	ОТ	Один образец A или B (ТППС), три отверстия	3X09

Продолжение таблицы 4

Код испытания	Характеристика	Общее требование	Требование по классу качества			Метод оценки	
			A	B	C	Число испытуемых образцов	Номер испытания по IEC 61189-3
V4.1	Загрязнение смолой поверхности перехода	Наличие смолы между торцом внутреннего слоя и медной металлизацией отверстия не должно нарушать целостность электрической цепи или не должно превышать установленный процент от толщины меди внутреннего слоя на границе перехода [(см. IEC 62326-4 (рисунок 1)]	≤ 30 %	≤ 15 %	Недопу с-тимо		
V4.3	Отслоение металлизации от стенок отверстия	Не должно быть отслоения металлизации, превышающее указанный процент от длины окружности отверстия [см. IEC 62326-4 (рисунок 2)]. П р и м е ч а н и е – При необходимости выполнение этого требования проверяют размерным контролем с применением испытания 3D01	≤ 50 %	≤ 40 %	≤ 30 %		
V4.4	Разрывы в фольге	Разрывы в фольге недопустимы	ОТ	ОТ	ОТ		
V5	*Проводники*						
V5.1	Наружные проводники	Проводники должны быть четкими, без разрывов. Не должно быть трещин и обрывов. Допускаются дефекты, такие как протравы, раковины и неровности краев, при условии, что ширина проводника и площадь контактных площадок не уменьшается не более чем на указанный процент выше заданного процента [см. IEC 62326-4 (рисунок 3)]. П р и м е ч а н и я 1 При необходимости выполнение требования проверяют контролем размеров в соответствии с 3D01. 2 На контактирующей поверхности подлежащей дефекты не допускаются. 3 К образцам для испытаний с паяемым временным защитным покрытием указанное требование не относится. Защитное металлическое покрытие (если требуется) должно быть сплошным, без дефектов. Допускается не более 5 % отдельных непокрытых участков. Дефекты не должны быть сосредоточены в одной области	≤ 30 % (размер протрав > 10 мм) ОТ	≤ 20 % (размер протрав > 5 мм) ОТ	≤ 10 % (размер протрав >3 мм) ОТ	2 ПИ или ИП 2 образца N (ТППС)	3V02 3V02

Продолжение таблицы 4

Код испытания	Характеристика	Общее требование	Требование по классу качества			Метод оценки	
			A	B	C	Число испытуемых образцов	Номер испытания по IEC 61189-3
V5.2	Внутренние проводники	Не должно быть трещин и разрывов. Допускаются дефекты, такие как протравы и неровности краев, при условии, что ширина проводника уменьшается согласно установленного требования не более чем на указанный процент [см. IEC 62326-4 (рисунок 3)]. Примечания 1 При необходимости выполнение требования проверяют контролем размеров в соответствии с 3D01. 2 Данный контроль следует проводить в процессе изготовления	≤ 30 % (размер протрав > 10 мм)	≤ 20 % (размер протрав > 5 мм)	≤ 10 % (размер протрав > 3 мм)	1 ПИ или ИП (до прессования)	3V02
V6	*Посторонние включения между проводниками*						
V6.1	Наружные проводники	Отдельные частицы металла допускаются при условии, что расстояние между проводниками уменьшается на значение не более указанного или должно быть меньше расстояний зазоров, допустимых для поддержания напряжения в цепях с учетом подтравливания проводника, неровностей краев, выступов и т. п. [см. IEC 62326-4 (рисунок 3)].. Примечание – При необходимости, выполнение этого требования проверяют контролем размеров в соответствии с 3D01	≤ 30 %	≤ 30 %	≤ 20 %	Два ПИ или ИП	3V02
V6.2	Внутренние проводники	Отдельные частицы металла допускаются при условии, что расстояние между проводниками уменьшается не более указанной величины или меньше расстояний зазоров, допустимых для поддержания напряжения в цепях с учетом подтравливания проводника, неровностей краев, выступов и т. п. [см. IEC 62326-4 (рисунок 3)].. Примечания 1 При необходимости выполнение требования проверяют контролем в соответствии с 3D01. 2 Данный контроль следует проводить в процессе изготовления	≤ 30 %	≤ 20 %≤ 3 ≤ 20 %	≤ 10 %	Один ПИ или ИП (до прессования)	3V02 3V02 3V02

Продолжение таблицы 4

Код испытания	Характеристика	Общее требование	Требование по классу качества			Метод оценки	
			A	B	C	Число испытуемых образцов	Номер испытания по IEC 61189-3
V7	*Неудаляемое полимерное покрытие (включая защитную паяльную маску)*	Полимерное покрытие по IEC 61249-8-5 должно соответствовать требованиям, приведенным ниже. Образцы D должны иметь разрыв в покрытии. Образцы G и N должны быть покрыты полностью. Не должно быть видимых дефектов. Примечание – При необходимости выполнение требования проверяют контролем размеров в соответствии с 3D01	ОТ	ОТ	ОТ	Два образца D, G и N (ТППС)	3V01
		Если в ТС ЧТУП указано, что полимерное покрытие использовано в качестве изоляции, все элементы должны быть покрыты полностью.	ОТ	ОТ	-ОТ		
		Допускаются дефекты полимерного покрытия, такие как сквозные поры, небольшие участки без покрытия, царапины и т. д.	ОТ	ОТ	ОТ		
		Полимерные покрытия, используемые в качестве защитной паяльной маски, должны покрывать верхнюю поверхность проводящего рисунка проводника и практически не должны иметь сквозных проколов. Должен быть покрыт по меньшей мере один или два края смежных проводников.	ОТ	ОТ	ОТ		
V7		Края печатной платы и области вблизи пазов, канавок и т. д. не должны иметь полимерного покрытия (как указано на контрольном чертеже, когда используют готовую плату).	ОТ	ОТ	ОТ		
		Все области проводящего рисунка, предназначенные для покрытия припоем, для электрического контакта и реперные знаки должны быть свободны от полимерного покрытия	ОТ	ОТ	ОТ		3V02
D	КОНТРОЛЬ РАЗМЕРОВ						
D1	*Размеры платы (внешние границы)*	Размеры должны соответствовать таблице 2.	ОТ	ОТ	ОТ	Два ПИ или ИП в трех местах	3D04

Продолжение таблицы 4

Код испытания	Характеристика	Общее требование	Требование по классу качества			Метод оценки	
			A	B	C	Число испытуемых образцов	Номер испытания по IEC 61189-3
D2	*Толщина печатных плат на участке концевых печатных контактов*	*Не проверяют*					
D3	*Отверстия (см. также D8)*						
D3.1	Диаметр	Диаметры технологических отверстий, крепежных и монтажных отверстий должны соответствовать таблице 2 и разделу 6. Примечание – Рекомендуемый диапазон размеров отверстий и допусков приведены в IEC 61188-6	ОТ	ОТ	ОТ	Два ПИ или ИП 10 отверстий по случайной выборке в четырех углах и центре в каждой ПИ или ИП.	3D04
D3.2	Толщина металлизации	Толщина металлизации должна быть не менее 20 мкм. Примечание – Проверки при 400-кратном увеличении	ОТ	ОТ	ОТ	Один образец А или В -(ТППС), три отверстия	3X09
D4	*Пазы, вырезы и канавки*	*Не повреряют*					
D5	*Ширина проводника*						
D5.1	Наружный слой	Ширина должна соответствовать заявленным допускам проводников, указанным в таблице 2. Примечание – Измеряют совместно с V5.1	ОТ	ОТ	ОТ	Два образца Е (ТППС)	3D01
D5.2	Внутренний слой	Ширина должна соответствовать заявленным допускам проводников, указанным в таблице 2. Примечания 1 Измеряют совместно с V5.2. 2 Данный контроль следует проводить в процессе изготовления.	ОТ	ОТ	ОТ	Два образца Н, 5-й слой (ТППС) (до прессования)	3D01
D6	*Зазор между проводниками*						
D6.1	Наружный слой	Зазор должен соответствовать минимальному электрическому зазору, указанному в таблице 2. Примечание – Измеряют совместно с V6.1	ОТ	ОТ	ОТ	Два образца Е (ТППС)	3D01

Продолжение таблицы 4

Код испытания	Характеристика	Общее требование	Требование по классу качества			Метод оценки	
			A	B	C	Число испытуемых образцов	Номер испытания по IEC 61189-3
D6.2	Внутренний слой	Зазор должен соответствовать минимальному электрическому зазору, указанному в таблице 2. Примечания 1 Измеряют совместно с V6.2. 2 Данный контроль следует проводить в процессе изготовления	ОТ	ОТ	ОТ	Два образца H, 5-й слой (ТППС) (до прессования)	3D01
D7	*Совмещение отверстий и проводящего рисунка*	Не должно быть разрывов проводящего рисунка в слоях и отверстиях (выходов отверстий за край контактной площадки), на стыке контактной площадки и проводника сверх количества, заданного ниже Данное требование относится как к внутренним, так и к наружным слоям (см. рисунки 4, 5 и 6 IEC 62326-4)				Два образца A или B или D (ТППС), пять отверстий на каждой стороне (панели для испытания или готовой панели) ПИ или ИП	3D01
D7.1	Совмещение контактных площадок наружного слоя и металлизированных отверстий	Выполняться указанные ниже требования					
		Минимальная ширина $W1$ кольца контактной площадки наружного слоя в области соединения с проводником (см. рисунок 4 IEC 62326-4).	На проводящем рисунке и металлизации сквозных отверстий не должно быть дефектов	$W_1 \geq 0{,}03$ мм $W_1 \geq 0{,}03$ мм	$W_1 \geq 0{,}05$ мм		
		Минимальная ширина $W1$ кольца контактной площадки наружного слоя в другой области	–	Выход $\theta \leq 90°$ (см. рисунок 6)	$W_1 \geq 0{,}05$ мм (см. рисунок 4)		
D7.2	Совмещение наружного внешнего рисунка и неметаллизированных отверстий	Выполнять указанные требования	Выход отверстия и подрезание проводника не допускается	Выход отверстия и подрезание проводника не допускается	Выход не допускается. Минимальная ширина кольца контактной площадки 0,4 мм		

Продолжение таблицы 4

Код испытания	Характеристика	Общее требование	Требование по классу качества			Метод оценки	
			A	B	C	Число испытуемых образцов	Номер испытания по IEC 61189-3
D7.3	Совмещение рисунка внутренних слоев и металлизированных отверстий	Необходимо выполнять указанные требования. Примечания 1 100-кратное увеличение. 2 Допускается использовать любой другой равноценный метод. Минимальная ширина W_2 кольца контактной площадки в области соединения с проводником (см. рисунок 5 IEC 62326-4).	$W_2 \geq$ 0,03 мм	$W_2 \geq$ 0,03 мм	$W_2 \geq$ 0,05 мм	Один образец A или B (ТППС), три отверстия	3X09
D7.4	Отверстия без контактных площадок	*Испытание на стадии обсуждения*					
D8	*Точность позиционирования*						
D8.1	Расположение контактных площадок и отверстий относительно исходных данных	Между отверстием 10 и отверстием 1, 2, 3, 4 или 5 нет цепи. Примечание – Необходимо использовать стандартное устройство контроля целостности цепей	ОТ	ОТ	Т	Два образца R (ТППС)	3D04
D8.2	Позиционный допуск центров отверстий относительно исходных данных.	*Не проверяют*					
D9	*Неудаляемое полимерное покрытие (включая защитную паяльную маску)*						
D9.1	Размеры	Размеры рисунка полимерного покрытия должны соответствовать общим размерам образцов	ОТ	ОТ	ОТ	Два образца D, G и N (ТППС) в 10 местах	3D01
D9.2	Толщина полимерного покрытия	Толщина должна соответствовать документации. Примечание – При использовании испытания 3X09 с 400-кратным увеличением толщину следует измерять в центре каждого проводника	ОТ ОТ	ОТ ОТ	ОТ ОТ	Два образца D, G и N (ТППС) в трех местах Один образец D или N (ТППС) в трех местах	3D04 или 3X09
D10	*Плоскостность*	Изгиб и скручивание не должны превышать указанного значения для печатных плат с диагональю ≥ 100 мм	1,5 % диагонали	1 % диагонали	0,5 % диагонали	Два ПИ или ИП	3M04

Продолжение таблицы 4

Код испытания	Характеристика	Общее требование	Требование по классу качества			Метод оценки	
			A	B	C	Число испытуемых образцов	Номер испытания по IEC 61189-3
S	КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТИ						
S1	*Финишная [отделка] металлизация*						
S1.1	Адгезия металлического покрытия, метод с использованием ленты или Адгезия [металлизации], метод полирования	После снятия с проводника не должно быть признаков адгезии металлизации к ленте. П р и м е ч а н и е – Образец N испытывают до оплавления Не должно быть признаков вздутия и отделения металлизации. П р и м е ч а н и е – Только для финишной отделки покрытия контактов	ОТ ОТ	ОТ ОТ	ОТ ОТ	Два образца N (ТППС) (не покрытые полимерным покрытием) Два образца N (ТППС)	3X01 3X02
S1.2	Толщина металлизации (области контакта)	Толщина должна быть: - для золота: ≥ 5 мкм; - для золота поверх никеля: золото ≥ 0,7 мкм, никель ≥ 2,5 мкм	–	ОТ	ОТ	Два образца N (ТППС)	3X06
S1.3	Толщина металлизации (кроме областей контакта)	*Не проверяют*					
S1.4	Пористость покрытия, выдержка в газе Пористость, электрографическое испытание	*Не проверяют* *Не проверяют*					
S2	*Адгезия неудаляемого полимерного покрытия, метод с использованием ленты*	Потеря адгезии не должна превышать указанного процента площади области испытания. П р и м е ч а н и е – Применимо только к неудаляемому полимерному покрытию: - на меди; - на золоте или никеле; - на слоистом материале основания; - на плавящихся металлах (металлизации олово-свинец, расплавленном сплаве олово-свинец и т. д.)	 10 % 25 % 10 % 50 %	 5 % 10 % 5 % 25 %	 0 % 5 % 0 % 10 %	Два образца G (ТППС)	3X01

Продолжение таблицы 4

Код испытания	Характеристика	Общее требование	Требование по классу качества			Метод оценки	
			A	B	C	Число испытуемых образцов	Номер испытания по IEC 61189-3
S3	*Паяемость*	Примечание – При испытании проводящие поверхности платы и внутреннюю часть отверстий тщательно смачивают припоем. При испытании готовых плат во избежание «эффекта поглощения тепла», влияющего на результаты, проверяют только отверстия, не имеющие соединения с внутренними слоями					
S3.1	Использование неактивированного флюса по согласованию между заказчиком и изготовителем.	Примечания 1 Неактивированный флюс в соответствии с IEC 60068-2-20. 2 Как для случая смачивания, так и для случая несмачивания качество пайки отверстий должно соответствовать отверстиям с пайкой высокого качества, показанным в IEC 62326-4 (рисунок 7). 3 Ускоренное старение. Испытание Ca по IEC 60068-2-3, 10 дней				Два образца M и S (ТППС)	3X07
	В состоянии поставки	Смачивание: образец необходимо смачивать в течение 3 с. Если применяют временное защитное покрытие, предназначенное для сохранения паяемости, образец необходимо смачивать в течение 4 с.	–	–	ОТ		
		Несмачивание: образец контактирует с расплавленным припоем в течение 5–6 с и его не смачивают	–	–	ОТ		
S3.1	После ускоренного старения	Смачивание: образец необходимо смачивать в течение 4 с.	–	–	ОТ		
		Несмачивание: образец контактирует с расплавленным припоем в течение 5–6 с и его не смачивают	–	–	ОТ		

Продолжение таблицы 4

Код испытания	Характеристика	Общее требование	Требование по классу качества			Метод оценки	
			A	B	C	Число испытуемых образцов	Номер испытания по IEC 61189-3
S3.2	Использование активированного флюса по согласованию между заказчиком и изготовителем.	Примечания 1 Активированный флюс (0,2 %), указанный в IEC 60068-2-20. 2 Как для случая смачивания, так и для случая несмачивания, качество пайки отверстий должно соответствовать отверстиям с пайкой высокого качества, показанным в IEC 62326-4 (рисунок 7). 3 Ускоренное старение: испытание Ca по IEC 60068-2-3,10 дней				Два образца M и S (ТППС)	3X07
	В состоянии поставки и после ускоренного старения	Для плат с паяемым (временным) защитным покрытием и без покрытия: Смачивание: образец необходимо смачивать в течение 3 с.	OT	OT	–		
		Несмачивание: образец контактирует с расплавленным припоем в течение 5–6 с и его не смачивают	OT	OT	–		
S4	*Стойкость к воздействию чистящих веществ и флюса*						
S4.1	Неудаляемое полимерное покрытие	Недопустимы следующие дефекты: - вздутие и расслоение; - наличие отдельных участков без покрытия; - заметное изменение цвета	–	OT	OT	Два ПИ или ИП	3C04
S4.2	Маркировка	Критерии приемки: a) маркировка четкая, не нарушена; b) допускаются отклонения, не влияющие на читаемость маркировки. Критерий отбраковки: c) маркировка читается с трудом, в некоторых случаях невозможно различить схожие знаки, например R-P-B, E-F, C-G-O; d) маркировка не читается или отсутствует/	–	OT	OT	Два ПИ или ИП	3C04
S5	*Монтажное поле*	*Испытание на стадии обсуждения*					
S6	*Чистота*	*Испытание на стадии обсуждения*					
E	ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ						
E1	*Электрическая целостность*						

Продолжение таблицы 4

Код испытания	Характеристика	Общее требование	Требование по классу качества			Метод оценки	
			A	B	C	Число испытуемых образцов	Номер испытания по IEC 61189-3
E1.1	Целостность цепи	Электрическое сопротивление проводников и соединений не более 5 МОм	ОТ	ОТ	ОТ	Два ПИ или ИП	3E02
E1.2	Сопротивление изоляции	Сопротивление должно быть более 1 МОм	ОТ	ОТ	ОТ	Два ПИ или ИП	3E01
E2	*Токовая нагрузка*	Должно быть испытано не менее пяти сквозных металлизированных отверстий. Металлизация в отверстиях должна выдерживать ток, указанный в IEC 61189-3, без прожогов (расплавления) и перегрева, вызывающего изменение цвета. Проводники не должны прожигаться и не должно быть перегрева, вызывающего изменение цвета	–	ОТ	ОТ	Два образца H (ТППС)	3E14 и 3E15
E3	*Электрическая прочность*	Пробой диэлектрика не допускается.	–	ОТ	ОТ	Два образца H (ТППС)	3E09
E4	*Стабильность электрического сопротивления сквозных отверстий*	Во время кондиционирования необходимо выполнять соответствующие требования. Примечание – Должно быть определено максимально допустимое увеличение электрического сопротивления в процентах во время погружений в ванну с маслом температурой 260 °C	–	при 10 циклах увеличение ≤ 50 %	при 30 циклах увеличение ≤ 25 %	Два образца D (ТППС)	3E08
E5	*Сопротивление изоляции*	Примечание – Сопротивление изоляции измеряют перед кондиционированием, после кондиционирования и при повышенной температуре					
E5.1	Измерение при стандартных атмосферных условиях	Предварительное кондиционирование с применением испытания 1P01. Сопротивление изоляции должно быть не менее указанного значения					
	Наружные слои, МОм		–	≥ 500	≥ 500	Два образца E (ТППС)	3E03
	Внутренние слои, МОм		–	≥ 500	≥ 500	Два образца E (ТППС)	3E04
	Между слоями, МОм		–	≥ 500	≥ 500	Два образца E (ТППС)	3E05

Продолжение таблицы 4

Код испытания	Характеристика	Общее требование	Требование по классу качества			Метод оценки	
			A	B	C	Число испытуемых образцов	Номер испытания по IEC 61189-3
E5.2	Измерение после кондиционирования	Кондиционирование в соответствии с IEC 60068-2-3, испытание Ca: Влажное тепло, стабильное состояние или IEC 60068-2-38: испытание Z/AD: испытание на комбинированное термоциклирование температура/влажность. Сопротивление изоляции должно быть не менее указанного значения. Примечание – Рекомендуется испытание кондиционирования Ca	–	10 дней	21 день		
	Наружные слои, МОм		–	≥ 500	≥ 500	Два образца E (ТППС)	3E03
	Внутренние слои, МОм		–	≥ 500	≥ 500	Два образца E (ТППС)	3E04
	Между слоями, МОм		–	≥ 500	≥ 500	Два образца E (ТППС)	3E05
E5.3	Измерение при повышенной температуре	Примечание – В ТС должны быть определены температура и время выдержки в камере. Сопротивление изоляции должно быть не менее указанного значения					
	Наружные слои, МОм		–	≥ 100	≥ 500	Два образца E (ТППС)	3E03
	Внутренние слои, МОм		–	≥1 00	≥ 500	Два образца E (ТППС)	3E04
	Между слоями, МОм		–	≥ 100	≥ 500	Два образца E (ТППС)	3E05
E6	*Волновое сопротивление*	*Испытание на стадии обсуждения*					
P	ФИЗИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ						
P1	*Прочность на отслаивание*	Примечание – Только для прессованной фольги					
P1.1	Измерение при стандартных атмосферных условиях	Прочность на отслаивание должна быть не менее указанного значения	–	–	≥ 22 Н на 25 мм	Два образца N (ТППС)	3M01
P1.2	Измерение при повышенной температуре	*Испытание на стадии обсуждения*					

Окончание таблицы 4

Код испытания	Характеристика	Общее требование	Требование по классу качества			Метод оценки	
			A	B	C	Число испытуемых образцов	Номер испытания по IEC 61189-3
P2	*Прочность на вырыв металлизации отверстий без контактных площадок*	Прочность на вырыв после пяти операций пайки должна быть не менее указанного значения П р и м е ч а н и я 1 Предварительное кондиционирование в течение 2 ч. 2 Применяют испытание на термоудар (3N02) в течение 10 с (B) и 20 с (C). 3 Микрошлиф делают только в том случае, если требуется по ТС	–	≥ 16 Н	≥ 16 Н	Два образца A или B (ТППС)	3M03
P3	*Прочность на отрыв контактных площадок поверхностного монтажа*	*Испытание на стадии обсуждения*					
P4	*Твердость неудаляемого покрытия*	При определении твердости графитом (карандашом) покрытие не должно быть повреждено	2B	F	2H	Два образца D или G (ТППС)	Тест 2 по IEC 61249-3-3
Y	ОБЩИЕ ИСПЫТАНИЯ						
Y1	*Расслоение, термоудар*	Не должно быть видимого вздутия и расслоения. П р и м е ч а н и я 1 Предварительное кондиционирование в течение 2 ч. 2 Испытание на термоудар (3N02) следует проводить в течение 10 с (B) и 20 с (C). 3 Микрошлиф делают только в том случае, если он требуется по ТС.	–	ОТ	ОТ	Два образца S (ТППС)	3X08
Y2	*Воспламеняемость*	Используемые материалы должны соответствовать классу горючести материала основания	ОТ	ОТ	ОТ	Два ПИ или ИП	3C01
Y3	*Тангенс угла диэлектрических потерь*	*Испытание на стадии обсуждения*					
Y4	*Металлизированные отверстия после предварительного кондиционирования*	После кондиционирования в соответствии с испытанием 3N02C следует выполнять требования, указанные в коде испытания V4	–	См. V4	См. V4	Один образец A или B (ТППС), три отверстия	См. V4

6 Описание тест-платы для подтверждения соответствия (ТППС)

Для подтверждения соответствия рекомендуется использовать ТППС, включающую единичные образцы для испытания (ЕОИ), указанные в таблице 5 и на рисунке 1 (см. IEC 62326-1 подраздел 5.5). В таблице 5 также приведены испытания, которым необходимо подвергать соответствующую ЕОИ.

Таблица 5 – Единичные образцы для испытаний и испытания

Единичный образец для испытаний	Класс качества	Испытание
A1 + A2 A3 + A4 A5 + A6	A B C	Металлизированные отверстия, толщина меди, толщина полимерного покрытия и прочность на вырыв
B1 + B2 B3 + B4 B5 + B6	A B C	Металлизированные отверстия, толщина меди, толщина полимерного покрытия и прочность на вырыв
D1 + D2 D3 + D4 D5 + D6	A B C	Стабильность электрического сопротивления металлизированных сквозных отверстий (МСО)
E1 + E2 E3 + E4 E5 + E6	A B C	Сопротивление изоляции
F2*) F3 F6	A B C	Совмещение рисунка внутренних слоев и металлизированных отверстий
G3 + G4**)	A, B, C	Неудаляемое полимерное покрытие
H1 H2 H3	A B C	Токовая нагрузка и электрическая прочность
L1 + L2 L3 + L4 L5 + L6	A B C	Характеристики травления, вариант производства (испытание в процессе производства)
M2 + M5	A, B, C	Паяемость
N1 + N2 N3 + N4 N5 + N6	A B C	Металлическое покрытие и прочность на отрыв
R1 + R4 + R5	A, B, C	Совмещение внутренних металлизированных отверстий и проводящего рисунка
S1 + S6	A, B, C	Паяемость и расслоение

*) F1 + F4 + F5 заменены на R1 + R4 + R5 соответственно.
**) G1 + G2 + G5 + G6 заменены на S1, M2, M5 и S6 соответственно.

6.1 Структура тест-плат для испытания

Тестовая плата для испытания (ТППС) должна иметь не менее 10 слоев и должна соответствовать требованиям таблиц 6 и 7. При увеличении число слоев и при использовании более строгих критериев, приведенных в таблице 2, выдается подтверждение на более расширенные возможности. В качестве дополнительных слоев допускается применять любые из слоев 2–9, приведенных в таблице 3.

Таблица 6 – Строение тест-плат

Тест-плата	С 10 слоями	С более чем 10 слоями
Структура Примечание – Первый и 10 слои могут представлять собой медную фольгу и/или слоистый материал с фольгированным верхним слоем (односторонний). Разделение по диэлектрическим свойствам не проводят, так как в качестве основного материала используют препрег не менее чем с двумя листами в каждом отверстии	1---------- Препрег или верхний слой и препрег 2---------- I основной материал 0,1 – 0,2 мм I 3 ---------- препрег 4---------- I основной материал 0,1 – 0,2 мм I 5---------- препрег 6---------- I основной материал 0,1 – 0,2 мм I 7---------- препрег 8---------- I основной материал 0,1 – 0,2 мм I 9---------- Препрег или верхний слой и препрег 10 ---------- 10----------	См. 10-слойную структуру. Между слоями 5 и 6 дополнительный слой.
Число слоев	10	12-14-16-18-20-22 и т. д. (подчеркнуты предпочтительные числа)
Общая толщина платы	(1,6 ± 0,2) мм	Должна задаваться в соответствии с предельными величинами, выбранными производителем для изделия и технологических процессов
Номинальная толщина диэлектрика Слоистый материал: проводящая фольга толщина Изоляция: число соединяющих листов	Не менее 0,1 мм медь 35 мкм, обе стороны Не менее 0,1 мм Не менее двух	
Ширина проводника и допуск	См. таблицу 8.	
Отверстия	Все отверстия металлизированные (см. таблицу 7)	
Финишная отделка поверхности	Должна задаваться в соответствии с требованиями производителя.	
Примечание	Должна быть обеспечена правильности ориентации рисунков в соответствии с методом изготовления. Вне участка рисунка должно быть предусмотрено место, достаточное для системы совмещения.	

Таблица 7 – Требования к отверстиям, включая размеры гарантийного пояска контактных площадок

Единичный образец для испытаний	Диаметр неметаллизированного отверстия и ширина гарантийного пояска	Диаметр металлизированного отверстия после сверления и ширина гарантийного пояска	Расчет гарантийного пояска
A5, B5, A6, B6, D5, D6, H3		Диаметр отверстий – 0,3–0,4 мм при минимальной ширине гарантийного пояска 0,05 мм; D5, D6 соединительные отверстия диаметром 0,7–0,9 мм	Контактная площадка – 0,7–0,8 мм; технологический припуск – 0,2 мм; ширина внутреннего и внешнего гарантийных поясков – 0,05 мм,
A3, B3, A4, B4, D3, D4, H2		Диаметр отверстий – 0,5–0,6 мм при минимальной ширине гарантийного пояска 0,05 мм; D1, 26 соединительные отверстия диаметром 0,7–0,9 мм	Контактная площадка – 1,0–1,1 мм; технологический припуск – 0,3 мм; ширина внутреннего и внешнего гарантийных поясков – 0,05 мм,
A1, B1, A2, B2, D1, D2, E1, E2, E3, E4, E5, E6, H1		Диаметр отверстий – 0,7–0,8 мм при минимальной ширине гарантийного пояска 0,05 мм; D1, D2 соединительные отверстия диаметром 0,7–0,9 мм	Контактная площадка 1,3–1,1 мм; технологический припуск – 0,4 мм; ширина внутреннего и внешнего гарантийных поясков – 0,05 мм,
R5		Диаметр внутреннего металлизированного отверстия не измеряют. Диаметр сверленых отверстий – 0,8 мм. Контактные площадки на внешних слоях – 2,0 мм.	Внутренние зазоры для каждого отверстия разные. Отверстие №. 5 имеет диаметр зазора 1,0 мм*) при технологическом припуске 0,2 мм
R4		Диаметр внутреннего металлизированного отверстия не измеряют. Диаметр сверленых отверстий – 0,8 мм. Контактные площадки на внешних слоях – 2,0 мм.	Внутренние зазоры для каждого отверстия разные. Отверстие №. 5 имеет диаметр зазора 1,0 мм*) при технологическом припуске 0,30 мм
R1		Диаметр внутреннего металлизированного отверстия не измеряют. Диаметр сверленых отверстий – 0,8 мм. Контактные площадки на внешних слоях – 2,0 мм.	Внутренние зазоры для каждого отверстия разные. Отверстие №. 5 имеет диаметр зазора 1,20 мм*) при технологическом припуске 0,40 мм
S1, S6		Диаметр – 0,8– ,0 мм при минимальной ширине гарантийного пояска 0,2 мм	Контактная площадка – 1,6 – 1,7 мм; технологический припуск – 0,4 мм; ширина внутреннего и внешнего гарантийных поясков – 0,2 мм,

Окончание таблицы 7

Единичный образец для испытаний	Диаметр неметаллизированного отверстия и ширина гарантийного пояска	Диаметр металлизированного отверстия после сверления и ширина гарантийного пояска	Расчет гарантийного пояска
F6	Диаметр отверстий 2,3–2,4 мм при минимальной ширине гарантийного пояска 0 мм (касательной)		Контактная площадка – 2,6–2,7 мм; технологический припуск – 0,2 мм; ширина (касательного) внутреннего гарантийного пояска 0 мм
F3	Диаметр отверстий – 2,3–2,4 мм при минимальной ширине гарантийного пояска 0 мм (касательной)		Контактная площадка (2,7 – 2,8) мм; технологический припуск 0,3 мм; ширина гарантийного пояска 0 мм (касательного), внутреннего
F2	Диаметр отверстий – 2,3–2,4 мм при минимальной ширине гарантийного пояска 0 мм (касательной)		Контактная площадка (2,8 – 2,9) мм; технологический припуск – 0,4 мм; ширина (касательного) внутреннего гарантийного пояска 0 мм
Технологические отверстия	Диаметр 2,3–2,4 мм		Нет
*) Необходимо записывать фактический зазор внутреннего слоя.			

Таблица 8 – Требования к ширине проводников

Единичный образец для испытаний	Ширина проводника, мм		Примечание
	внешнего	внутреннего	
D1, D2	1,55–1,65	1,45–1,55	Участок присоединения – 1,55–1,65 мм
D3, D4	1,15–1,25	1,11–1,21	Участок присоединения – 1,55–1,65 мм
D5, D6	0,8–0,9	0,76–0,86	Участок присоединения – 1,55–1,65 мм
	Необходимо соблюдать зазоры проводников (REF), указанные в примечаниях, мм		Внутренние зазоры: E1, E2: 0,45–0,55 мм E3, E4: 0,25–0,35 мм E5, E6: 0,05–0,15 мм Внешние зазоры E1, E2: 0,45–0,55 мм E3, E4: 0,35–0,45 мм E5, E6: 0,25–0,35 мм
	Внешние	Внутренние	
E1, E2	0,4	0,4	
E3, E4	0,4	0,5	
E5, E6	0,4	0,6	
L1–L6	Для контроля процесса		Только справочное
N1, N2	(1,2–1,3) мм		1,9 × 1,8 при соединительном проводнике 0,2 мм*)
N3, N4	(0,5–0,6) мм		1,6 × 2,0 при соединительном проводнике 0,2 мм*)
N5, N6	(0,3–0,4) мм		1,1 × 1,2 при соединительном проводнике 0,1 мм*)
H1	(0,5–0,6) мм		
H2	(0,3–0,4) мм		
H3	(0,1 – 0,2) мм		
Другие элементы	Элементы без размеров не требуют контроля		
*) Неконтролируемый размер; приводится только для справки.			

Ширина проводников и допуски должны соответствовать требованиям таблицы 2.

6.2 Расположение образцов для испытания

Расположение образцов для испытания CQC – согласно рисунку 2. В таблице 9 приведены места расположения тестовых рисунков, показанных на рисунке 1, буквы и цифры образцов для испытания и расположение образцов для испытания относительно нулевой координаты (0).

За пределами CQC и/или по выбору производителя могут быть установлены дополнительные образцы для испытания. Они предназначаются не для испытаний, а для предварительной оценки производителем характеристик своих CQC (см. рисунок 2b).

На рисунке 3 показано расположение рисунка для 10-слойного CQC.

6.3 Объединения нескольких тест-плат для испытания (ТППС)

В некоторых случаях, например, когда заявлено испытание возможностей производства плат большего размера (большей активной зоны), чем одна тест-плата для испытаний производства (370 × 170 мм, диагональ – 407 мм), и если производитель хочет демонстрировать возможность производства с использованием ТППС, можно использовать объединения нескольких ТППС. Объединение нескольких ТППС должно осуществляться таким образом, чтобы на каждом углу активной зоны объединения нескольких плат присутствовала ТППС. Допускаются незанятые места между ТППС, при условии, что их размер не превосходит размер ТППС.

Пример объединения нескольких ТППС показан на рисунке 4.

Таблица 9 – Установка ЕРИ на CQC

Единичный образец для испытаний	Расположение относительно нулевой координаты, мм		Единичный образец для испытаний	Расположение относительно нулевой координаты, мм	
A1, B1	40,0	122,0	H1	78,0	108,0
A2, B2	285,0	122,0	H2	78,0	55,0
A3, B3	40,0	69,0	H3	78,0	2,0
A4, B4	285,0	69,0	L1	5,0	150,0
A5, B5	40,0	16,0	L2	320,0	150,0
A6, B6	285,0	16,0	L3	40,0	97,0
D1	40,0	108,0	L4	285,0	97,0
D2	285,0	108,0	L5	5,0	44,0
D3	40,0	55,0	L6	285,0	44,0
D4	285,0	55,0	M2	320,0	136,0
D5	40,0	2,0	M5	5,0	30,0
D6	285,0	2,0			
E1	5,0	108,0	N1	40,0	136,0
E2	320,0	108,0	N2	285,0	136,0
E3	5,0	55,0	N3	40,0	83,0
E4	320,0	55,0	N4	285,0	83,0
E5	5,0	2,0	N5	40,0	30,0
E6	320,0	2,0	N6	285,0	30,0
F2	285,0	150,0	R1	5,0	150,0
F3	5,0	97,0	R4	320,0	97,0
F6	285,0	44,0	R5	40,0	44,0
G3	5,0	83,0	S1	5,0	136,0
G4	320,0	83,0	S6	320,0	30,0

Точка установки образца от нулевой координаты			
A1	B1	40,0	122,0
A2	B2	285,0	122,0
A3	B3	40,0	69,0
A4	B4	285,0	69,0
A5	B5	40,0	16,0
A6	B6	285,0	16,0

Размер диаметра контактных площадок (все слои)		
A1	B1	1,4
A2	B2	1,4
A3	B3	1,1
A4	B4	1,1
A5	B5	0,8
A6	B6	0,8

Диаметр областей зазора		
A1	B1	1,9
A2	B2	1,9
A3	B3	1,6
A4	B4	1,6
A5	B5	1,3
A6	B6	1,3

размеры в миллиметрах

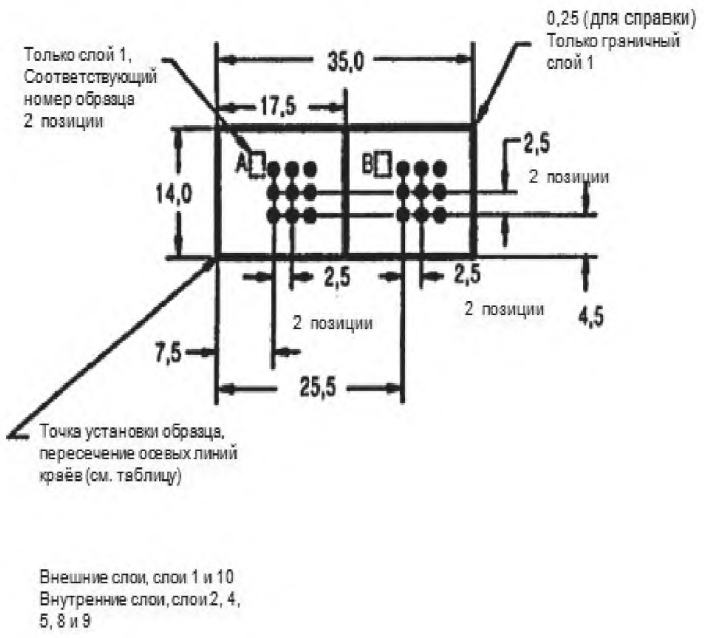
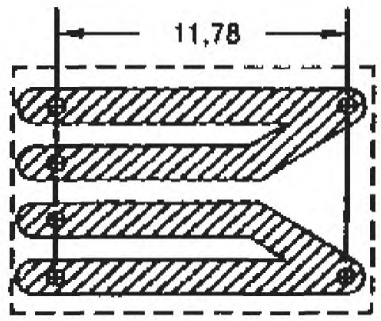


Рисунок 1а – Образцы для испытания A и B



Точка установки образца от нулевой координаты		
D1	40,0	108,0
D2	285,0	108,0
D3	40,0	55,0
D4	285,0	55,0
D5	40,0	2,0
D6	285,0	2,0

Вид А (места расположения отверстий показаны условно)

	Диаметр контактных площадок на всех слоях	Диаметр области зазора	Смещение плоскости от края образца (слои 3, 6 и 7)	Ширина цепи	
				Внешняя область А	Область В
D1	1,4	1,9	0,500	1,60	1,4
D2	1,4	1,9	0,500	1,60	1,4
D3	1,1	1,6	0,500	1,60	1,1
D4	1,1	1,6	0,500	1,60	1,1
D5	0,8	1,3	0,500	1,60	0,8
D6	0,8	1,3	0,500	1,60	0,8

размеры в миллиметрах

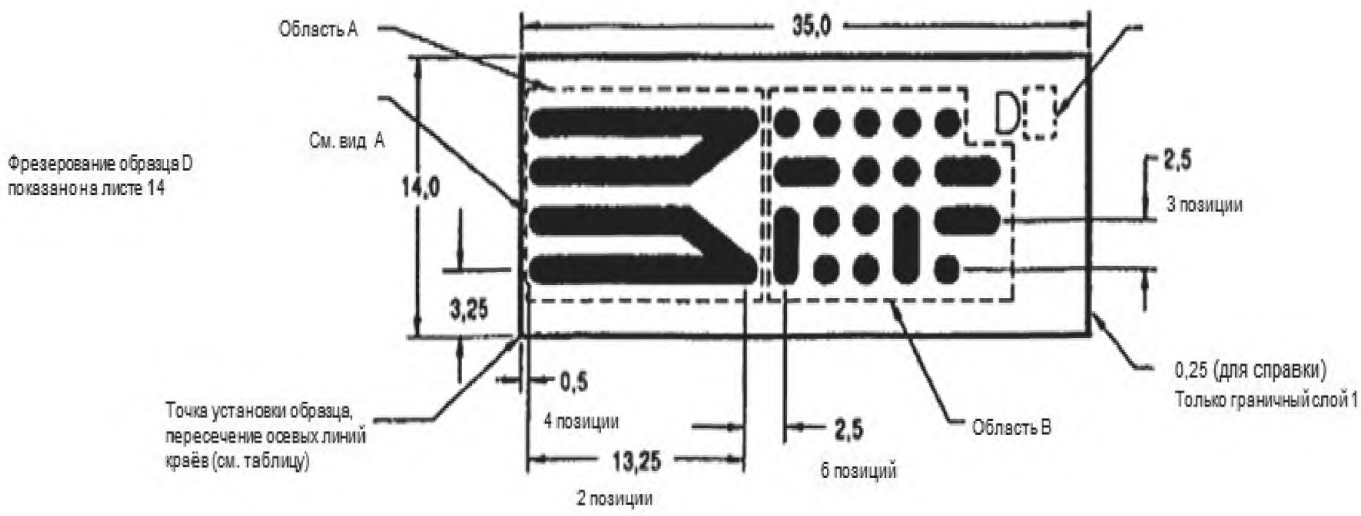


Рисунок 1b – Образец для испытания D

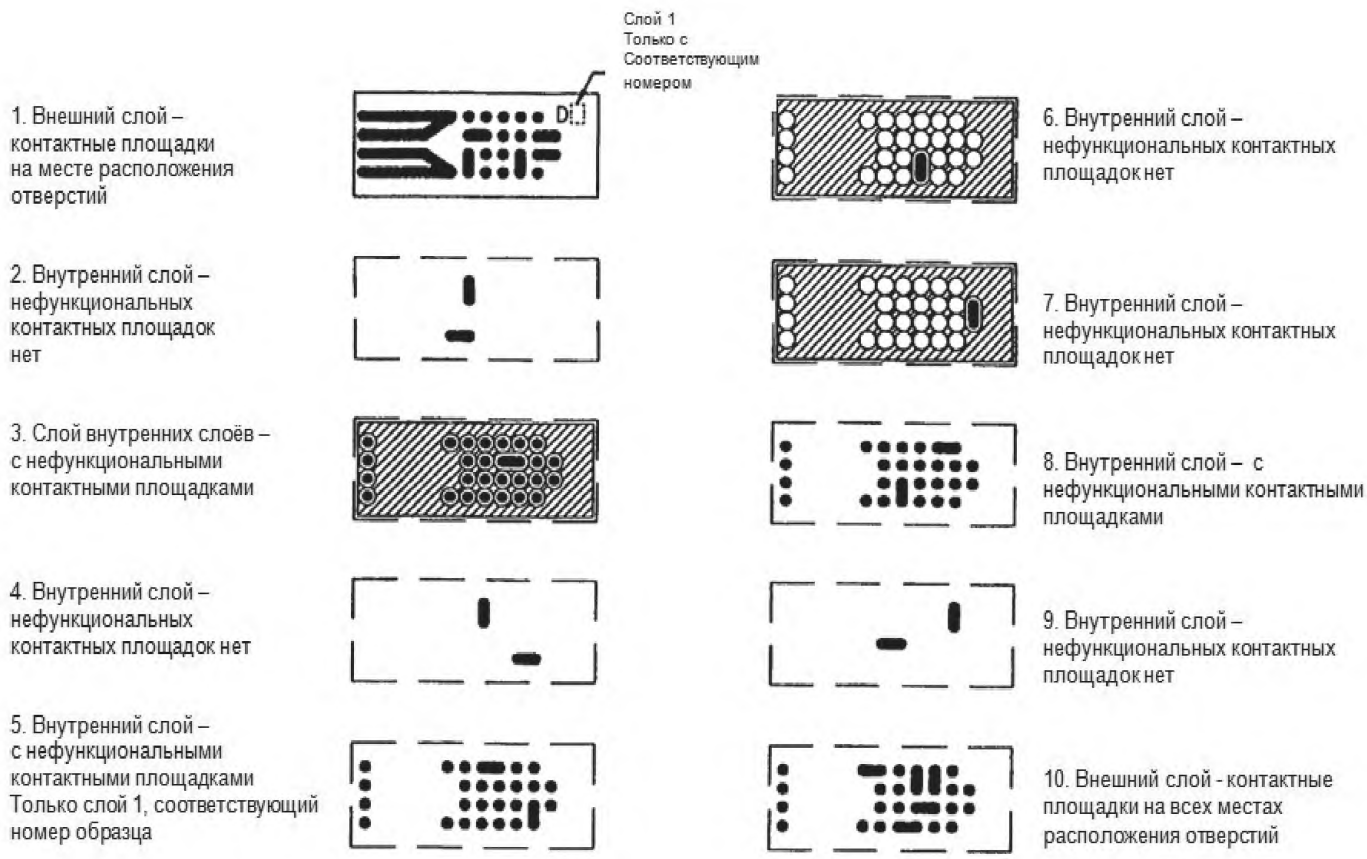


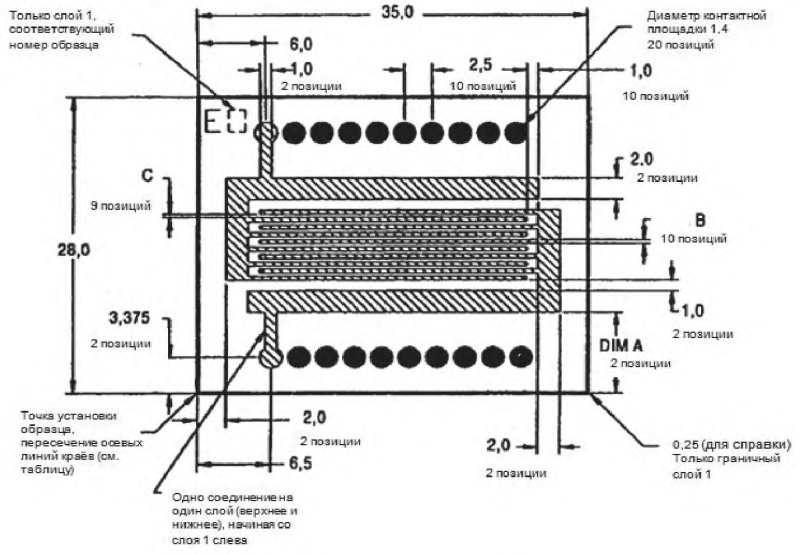
Рисунок 1с – Образец для испытания D (окончание)

Наружный внешний слои	Размер *A*	Размер *B*	Размер *C*
E1 E2	6,75	0,4	0,5
E3 E4	7,2	0,4	0,4
E5 E6	7,65	0,4	0,3

Внутренний слой	Размер *A*	Размер *B*	Размер *C*
E1 E 2	6,75	0,4	0,5
E3 E 4	7,15	0,5	0,3
E5 E 6	7,55	0,6	0,1

Точка установки образца от нулевой координаты		
EI	5,0	108,0
E2	320,0	108,0
E3	5,0	55,0
E4	320,0	55,0
E5	5,0	2,0
E6	320,0	2,0

размеры в миллиметрах



Пример: Соединение с рисунком «Гребенка» на слое 3 – третье слева

Рисунок 1d – Образец для испытания E

Образец F

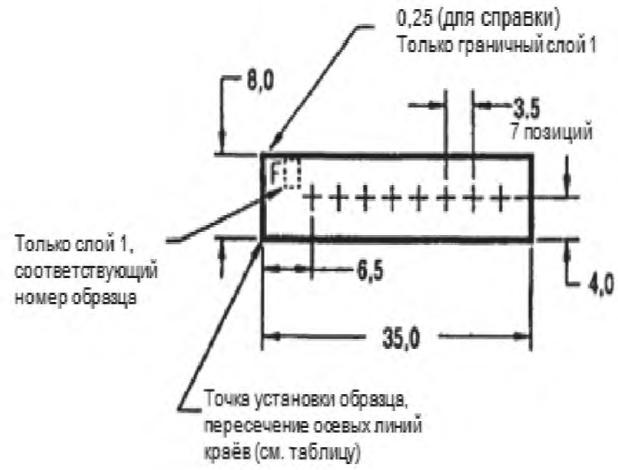
Точка установки образца от нулевой координаты		
F2	285,0	150,0
F3	5,0	97,0
F6	285,0	44,0

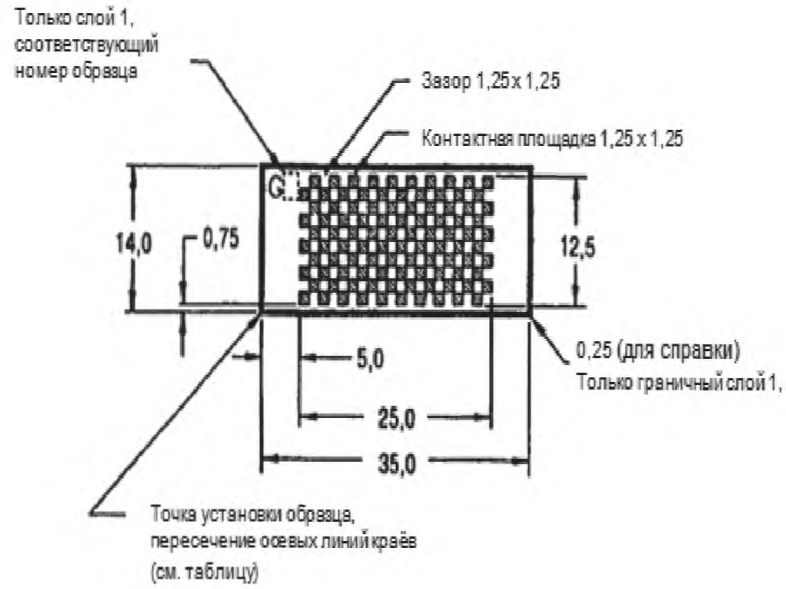
Размер диаметра контактной площадки	
F2	2,9
F3	2,8
F6	2,7

Образец G

Точка установки образца от нулевой координаты		
G3	5,0	83,0
G4	320,0	83,0

размеры в миллиметрах







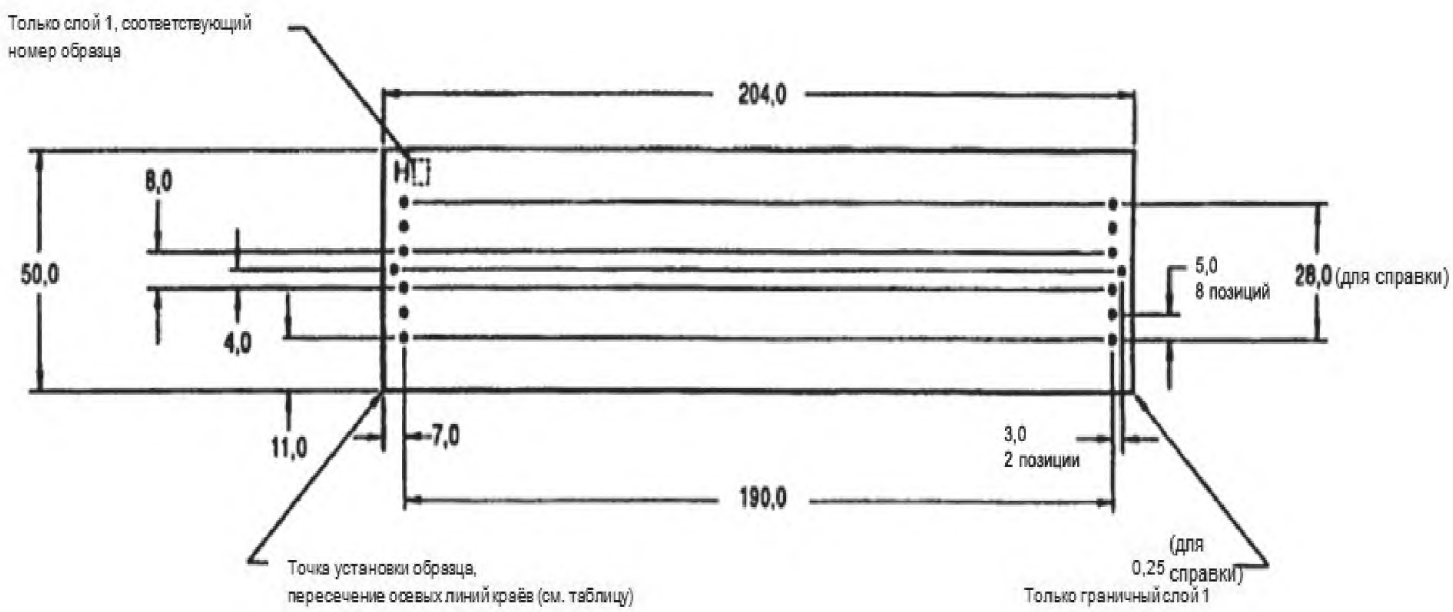
Только внешние слои

Внешние слои: контактных площадок нет
Внутренние слои: одна контактная площадка на один слой,
начиная с слева направо
(слой 2 - первая контактная площадка)

Рисунок 1e – Образцы для испытания F и G

Точка установки образца от нулевой координаты		
H1	78,0	108,0
H2	78,0	55,0
H3	78,0	2,0

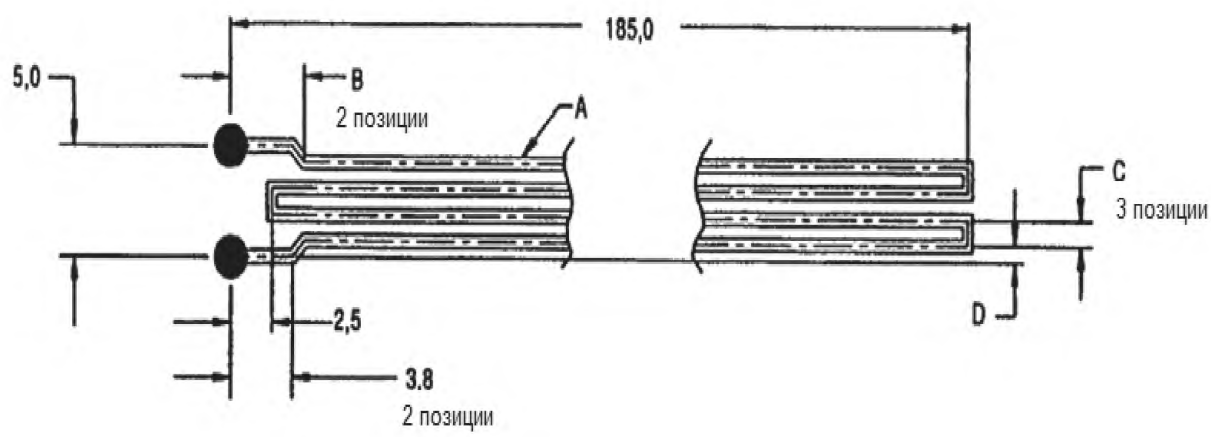
размеры в миллиметрах



Внешние слои

Рисунок 1f– Образец для испытания H

размеры в миллиметрах



Образец	Размер диаметра контактной площадки все слои	Ширина проводника *A*	Размер *B*	Размер *C*	Размер *D*
H1	1,4	0,55	4,55	1,2	0,70
H2	1,1	0,35	5,45	0,6	1,60
H3	0,8	0,15	6,05	0,2	2,20

Внутренняя цепь для H1, H2 и H3 (места установки и ориентация показаны на слоях 2, 4, 7 и 9)

Рисунок 1g – Образец для испытания H – продолжение

размеры в миллиметрах

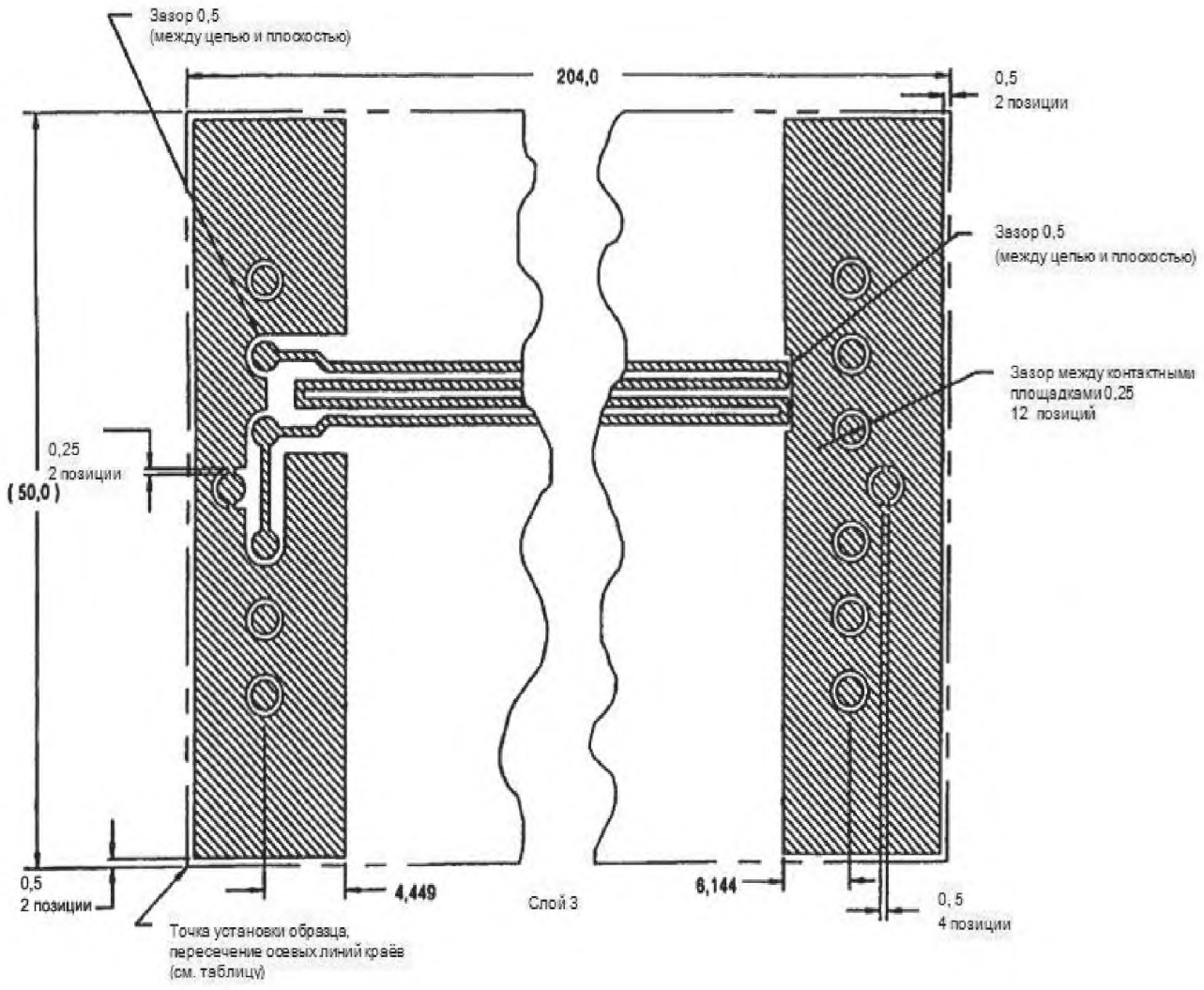


Рисунок 1h – Образец для испытания H1 – продолжение

размеры в миллиметрах

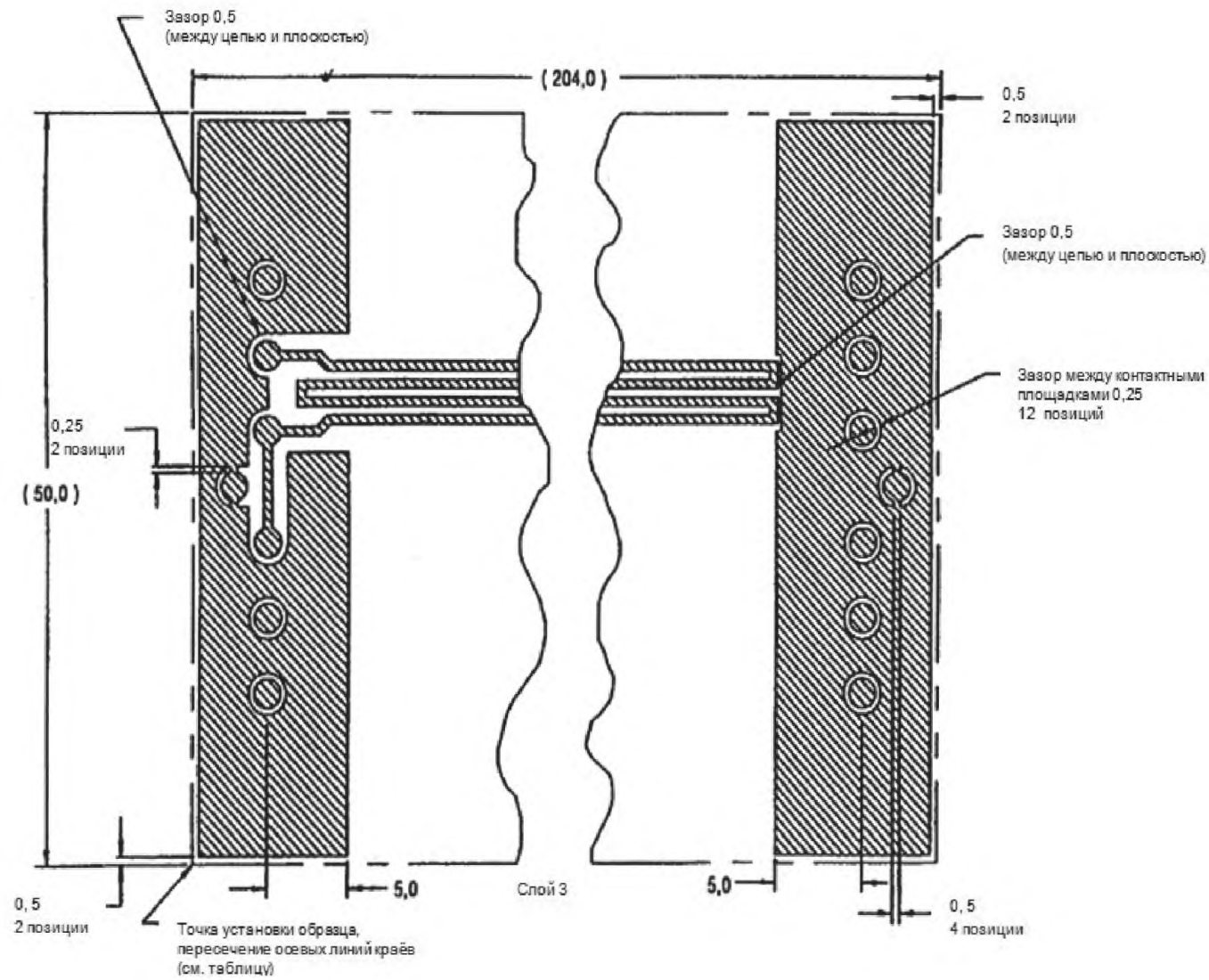


Рисунок 1h – Образцы для испытания H2 и H3 – продолжение

размеры в миллиметрах

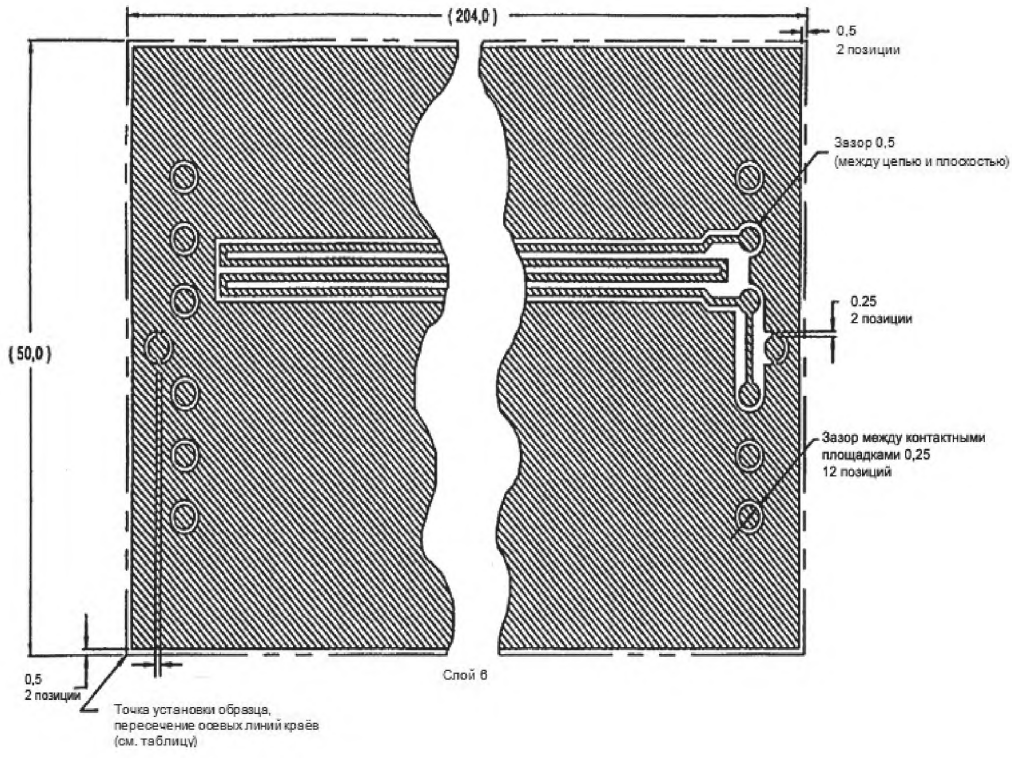


Рисунок 1j – Образцы для испытания H1, H2 и H3 – продолжение

размеры в миллиметрах

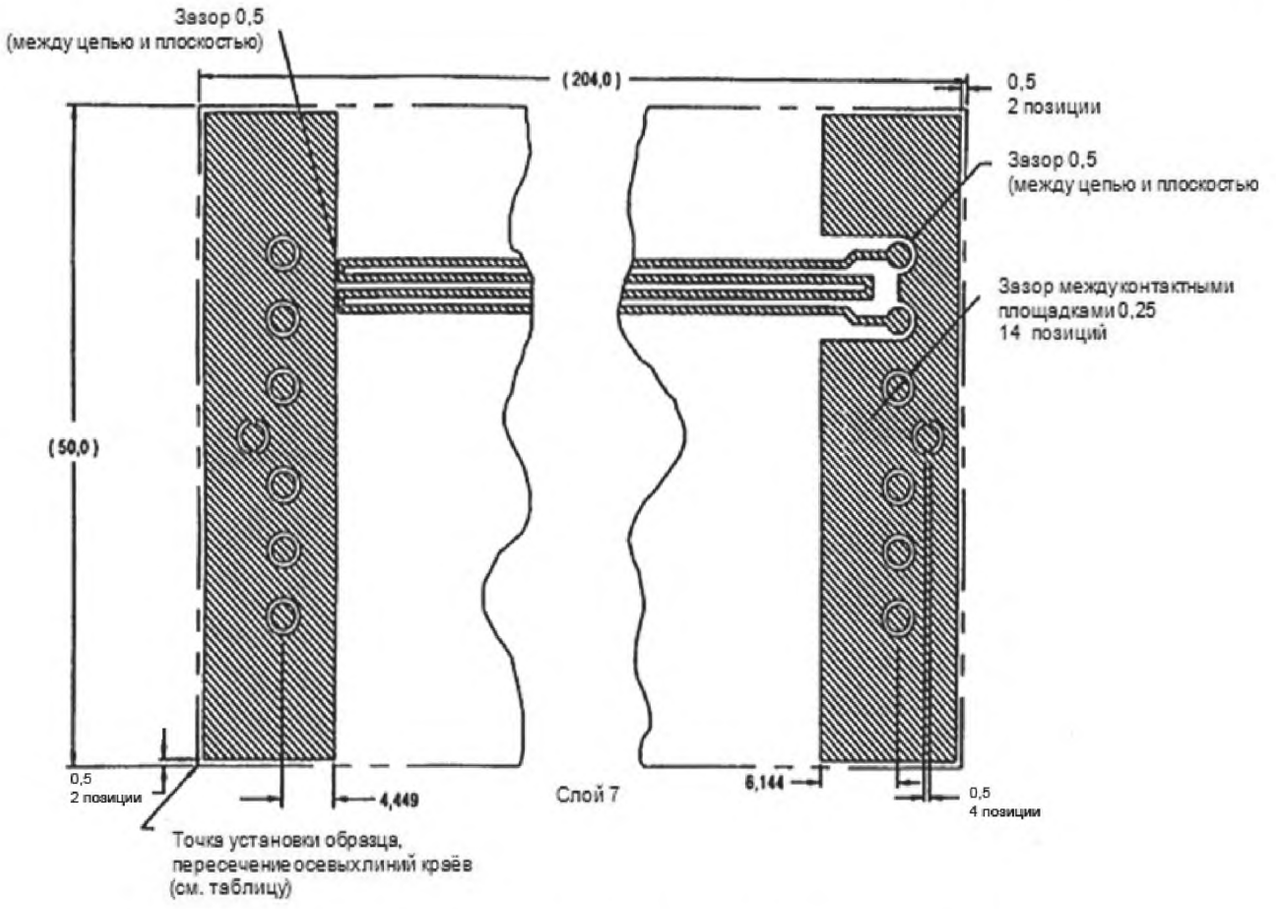


Рисунок 1k – Образец для испытания H1 – продолжение

размеры в миллиметрах

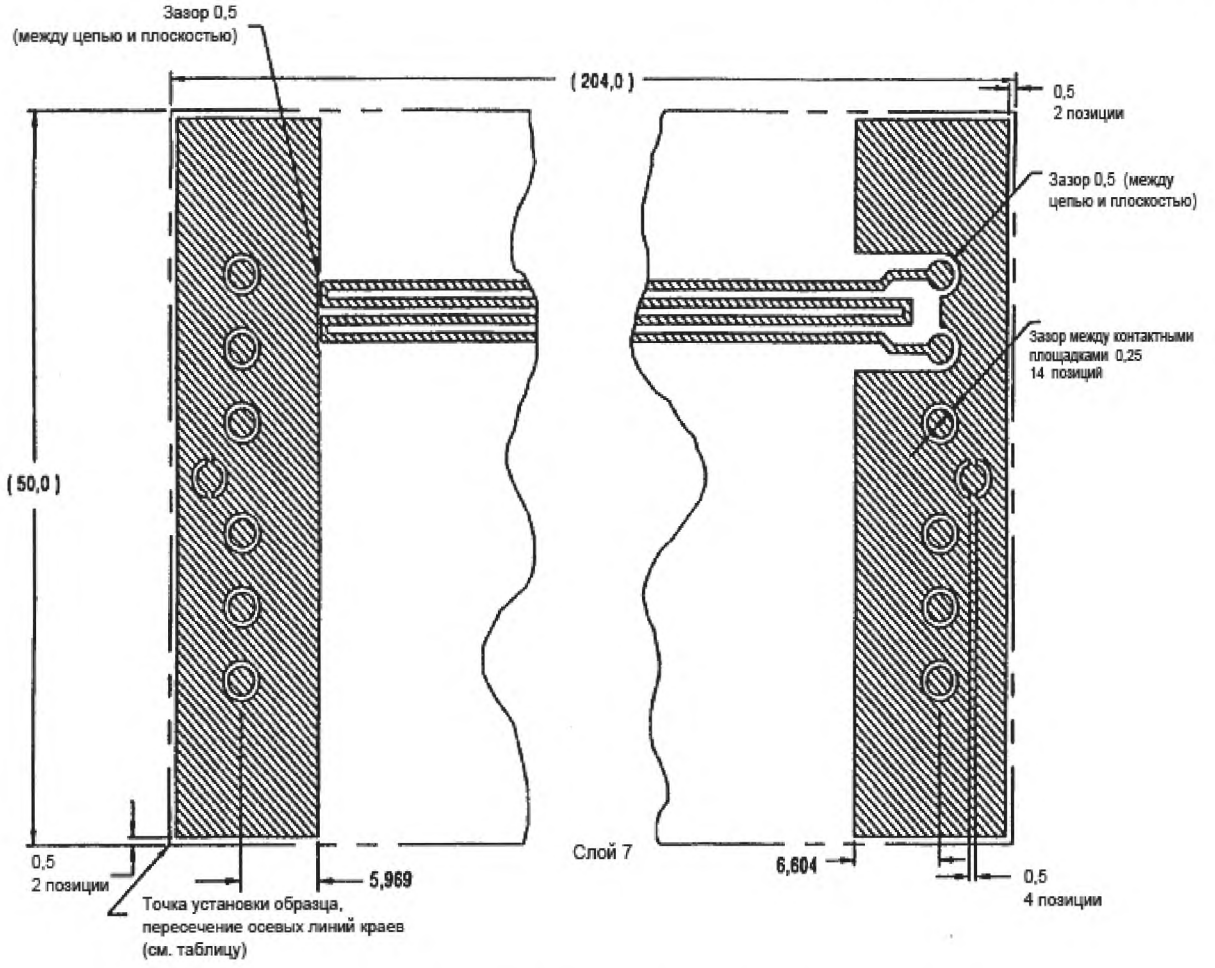


Рисунок 1I – Образцы для испытания H2 и H3 – продолжение

Образец для испытания М

Точка установки образца от нулевой координаты		
М2	320,0	136,0
М 5	5,0	30,0

Образец для испытания L

Точка установки образца от нулевой координаты		
LI	5,0	150,0
L2	320,0	150,0
L3	40,0	97,0
L4	285,0	97,0
L5	5,0	44,0
L6	285,0	44,0

размеры в миллиметрах

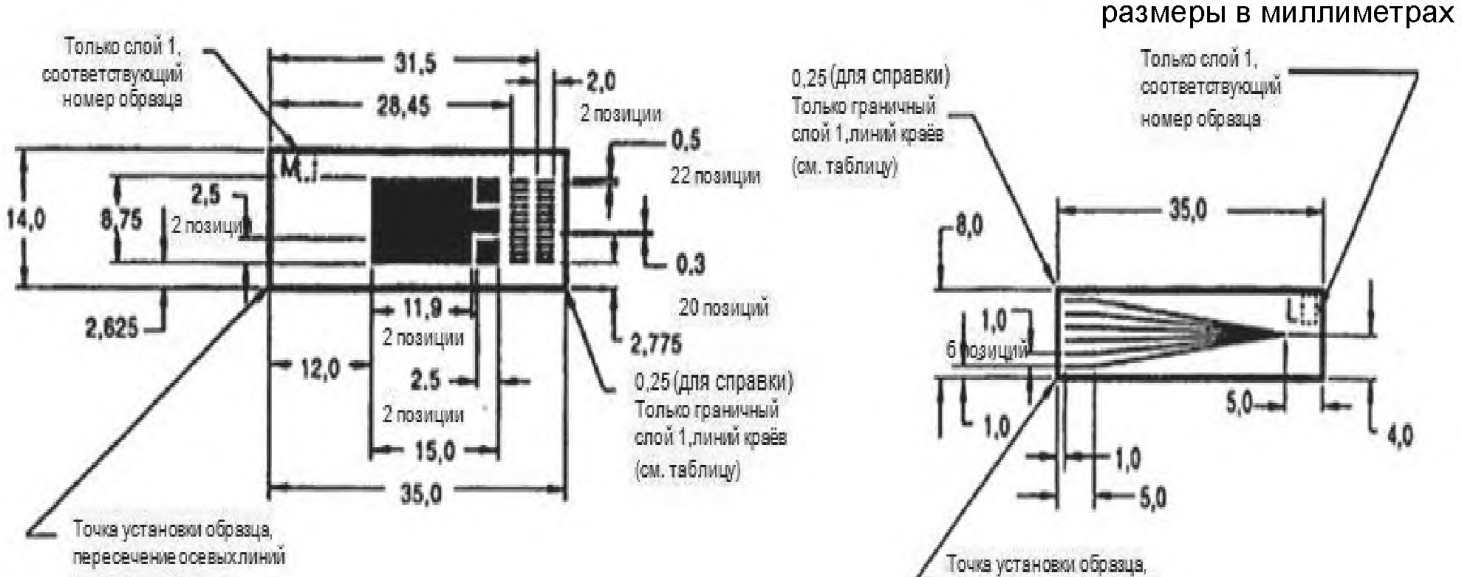


Рисунок 1m– Образцы для испытания L и М

Образец для испытания N

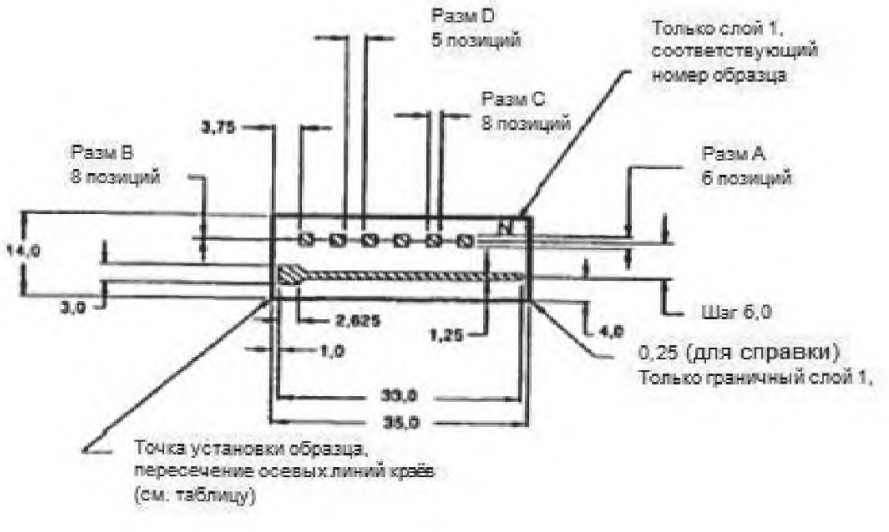
Точка установки образца от нулевой координаты		
N1	40,0	136,0
N2	285,0	136,0
N3	40,0	83,0
N4	265,0	83,0
N5	40,0	30,0
N6	285,0	30,0

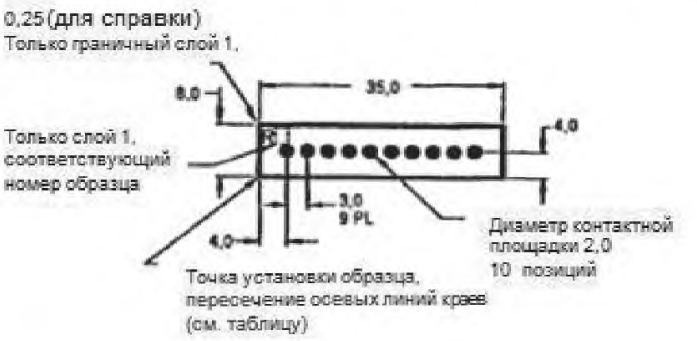
	Размер *A*	Размер *B*	Размер *C*	Размер *D*
N1	1,90	0,20	1,80	2,50
N2	1,90	0,20	1,80	2,50
N3	1,60	0,20	2,00	2,50
N4	1,60	0,20	2,00	2,50
N5	1,10	0,10	1,20	2,50
N6	1,10	0,10	1,20	2,50

Образец для испытания R

Точка установки образца от нулевой координаты		
R1	5,0	150,0
R4	320,0	97,0
R5	40,0	44,0

размеры в миллиметрах







№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R 1	1,40	1,35	1,30	1,25	1,20	1,15	1,10	1,05	1,00	Зазора нет
R 4	1,30	1,25	1,20	1,15	1,10	1,05	1,00	0,95	0,90	
R 5	1,20	1,15	1,10	1,05	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	

Рисунок 1n – Образцы для испытания N и R

размеры в миллиметрах

Точка установки образца от нулевой координаты		
S1	5,0	136,0
S6	320,0	30,0

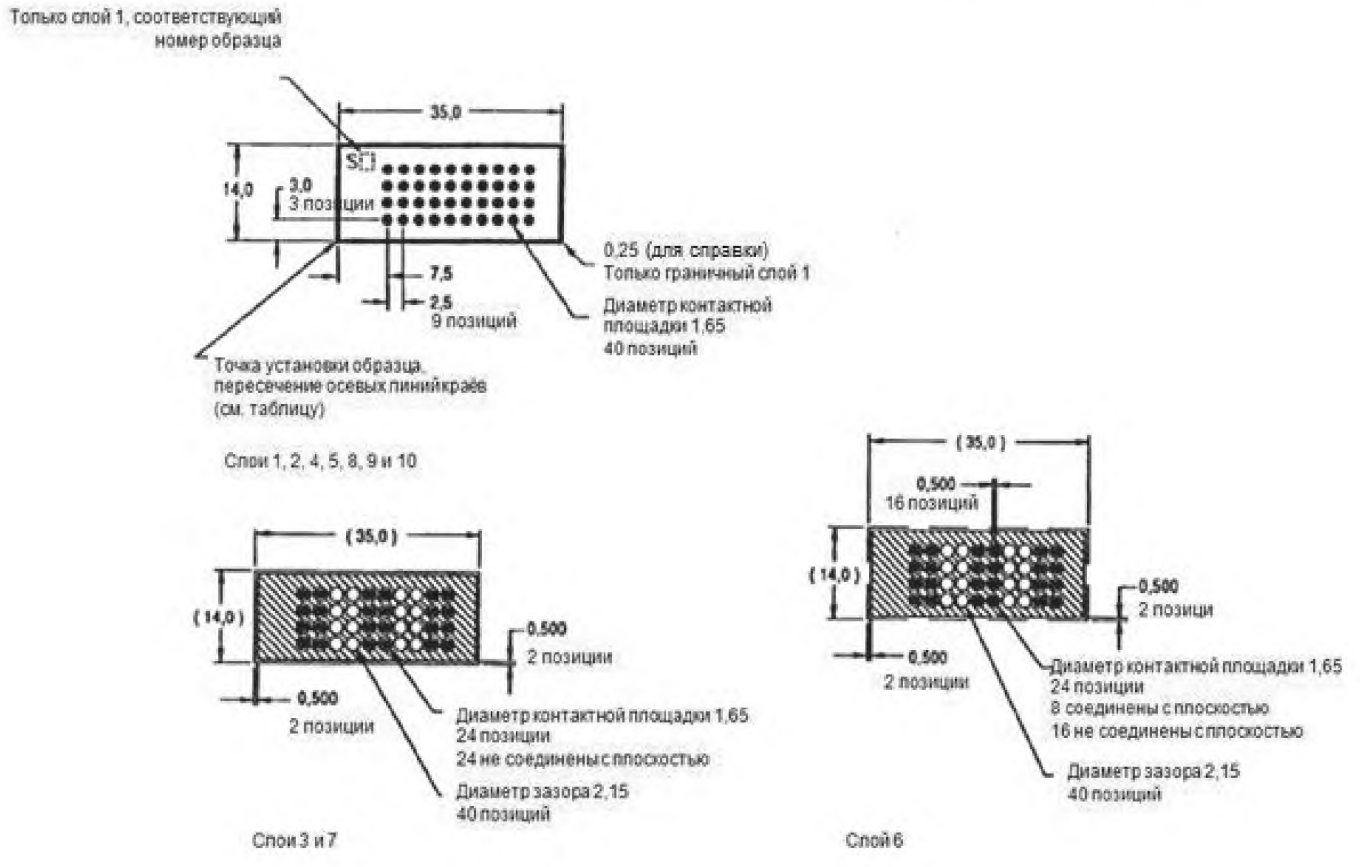


Рисунок 1о – Образцы для испытания S

Универсальные шаблоны фрезерования

размеры в миллиметрах

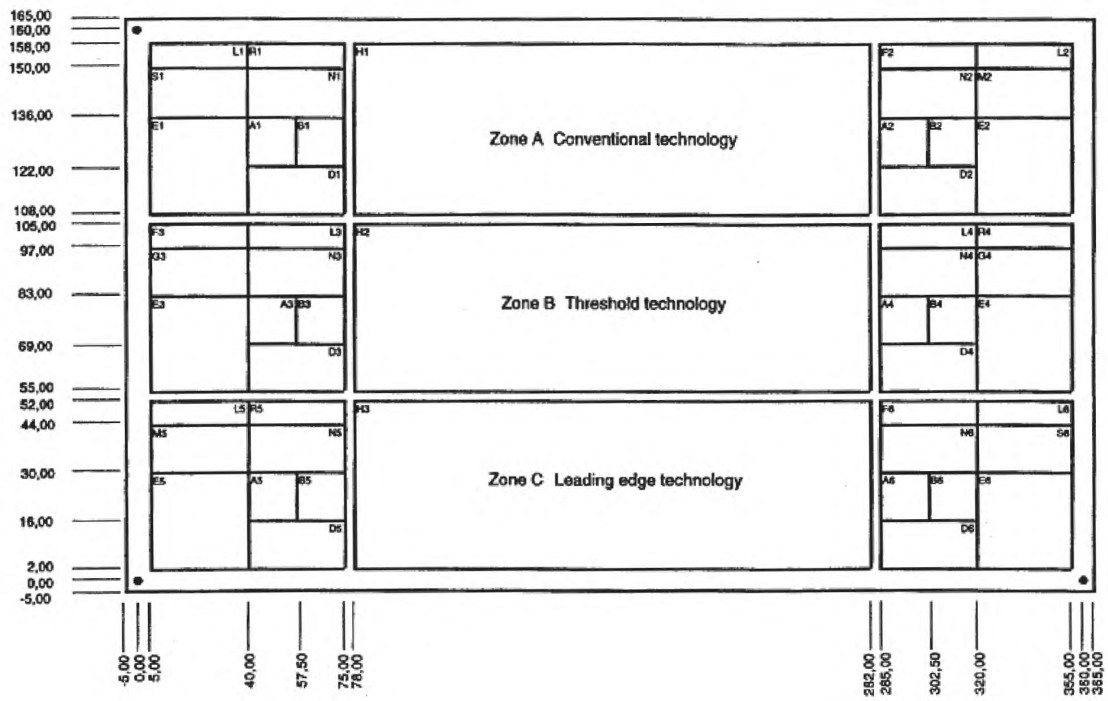


Рисунок 2 – Типовое расположение – одна СТР на одну готовую панель

Универсальные шаблоны фрезерования

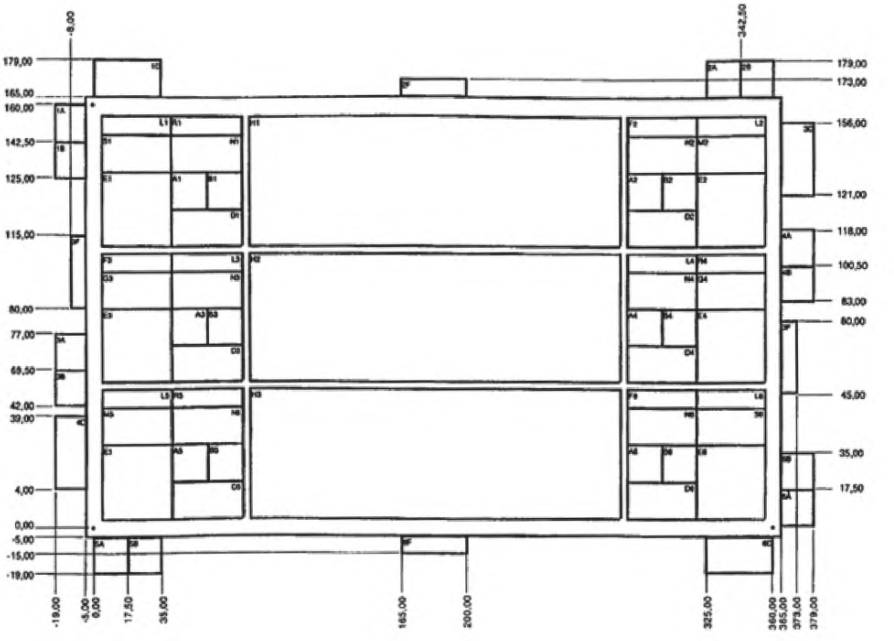


Рисунок 2, лист 2

Расположение отверстий

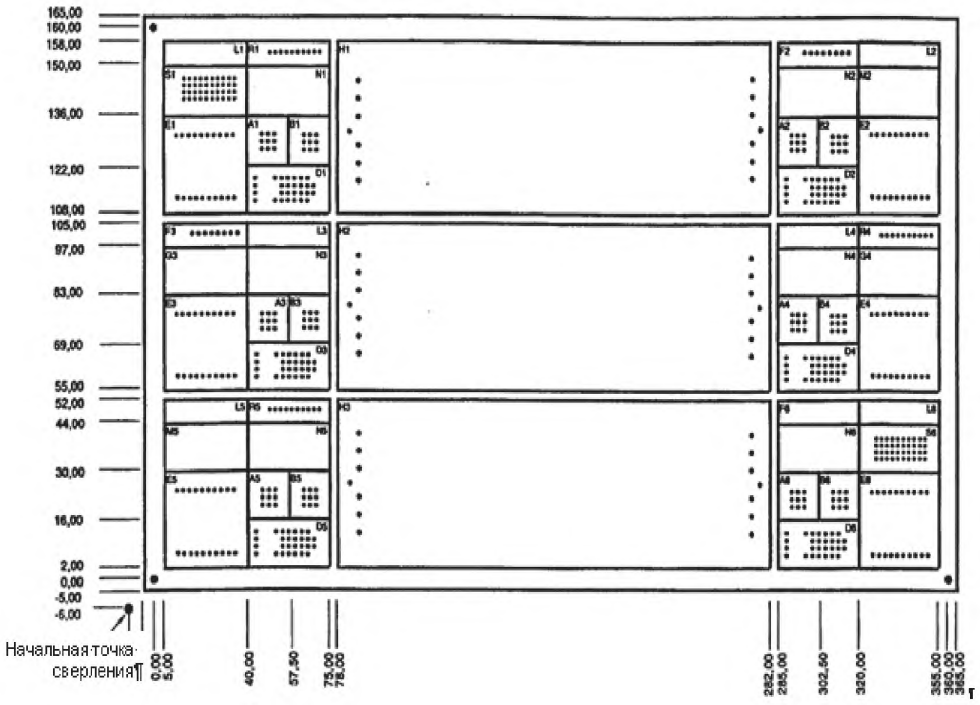


Рисунок 2, лист 3

Слой 1

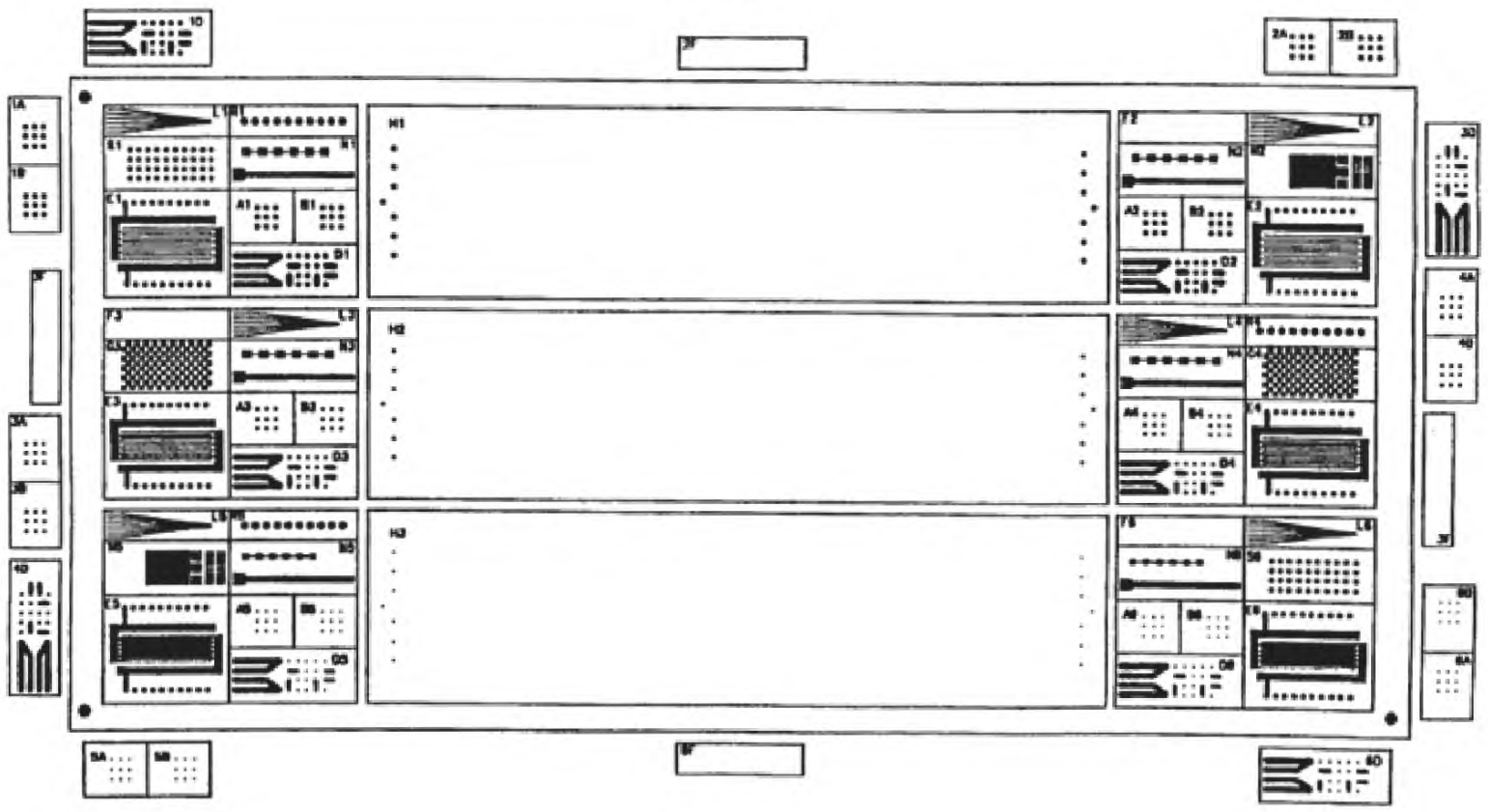


Рисунок 3a – CTP (слой 1)

Слой 2

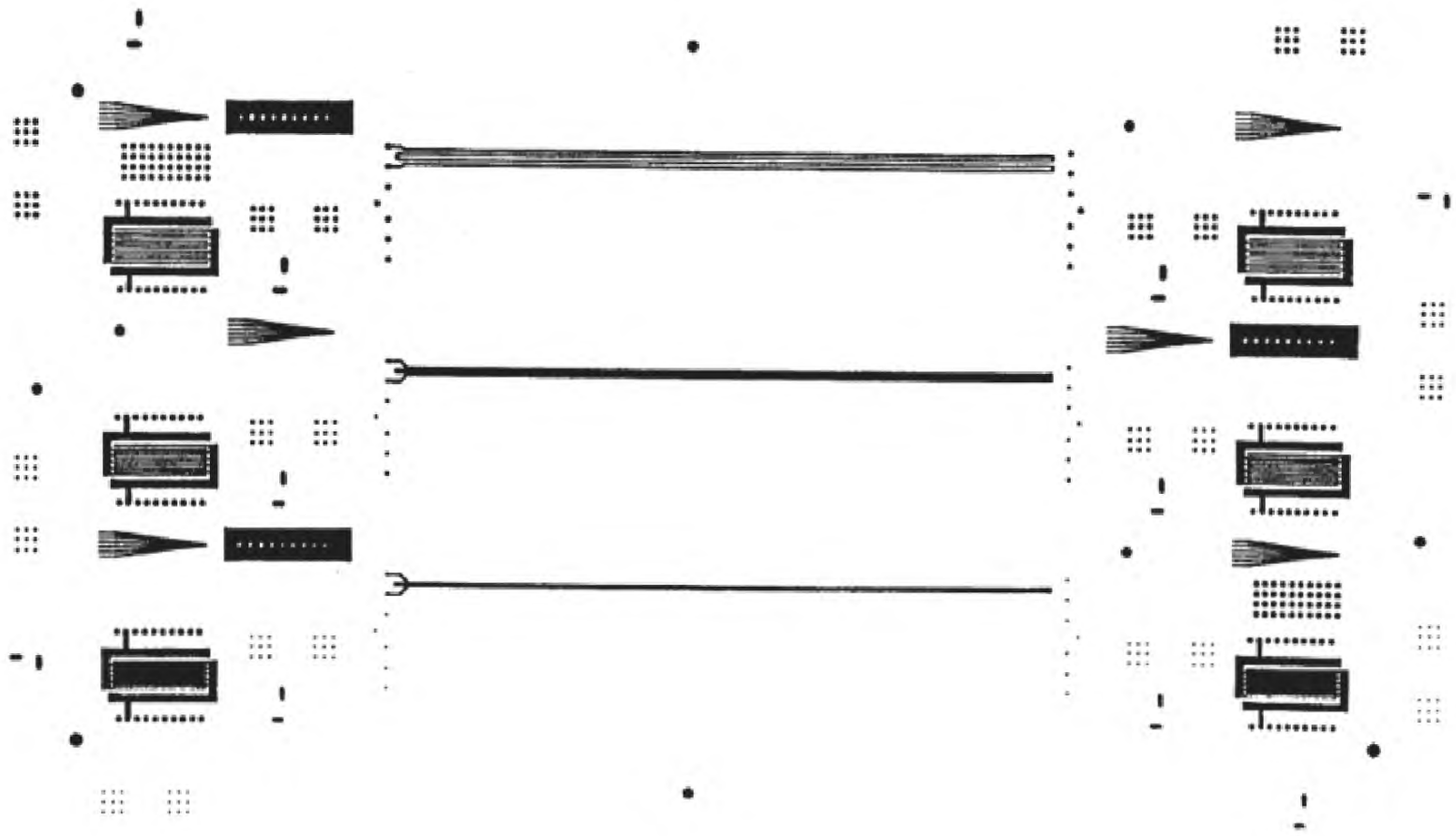


Рисунок 3b – CTP (слой 2)

Слой 3

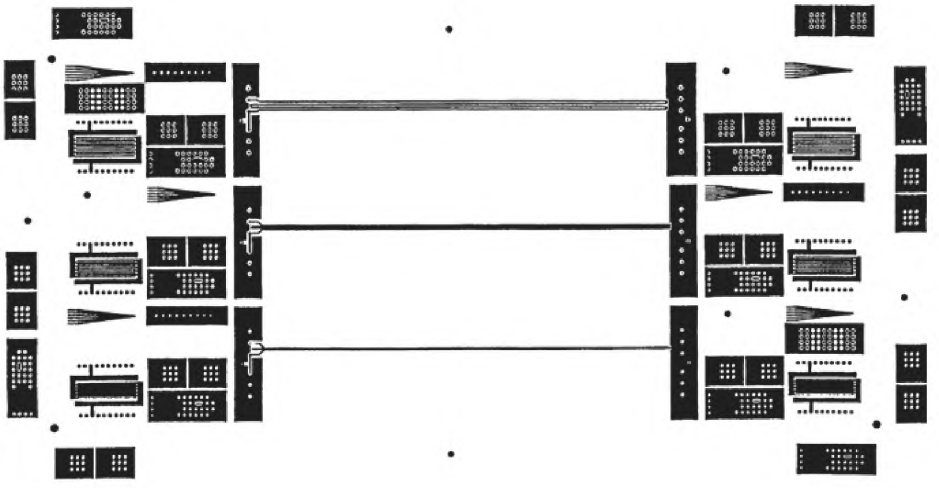


Рисунок 3c – СТР (слой 3)

Слой 4

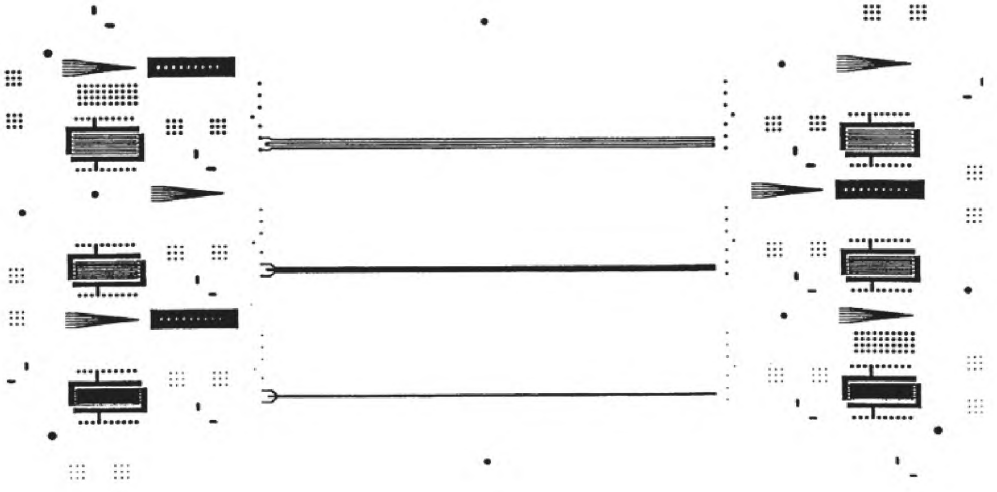


Рисунок 3d – СТР (слой 4)

Слой 5

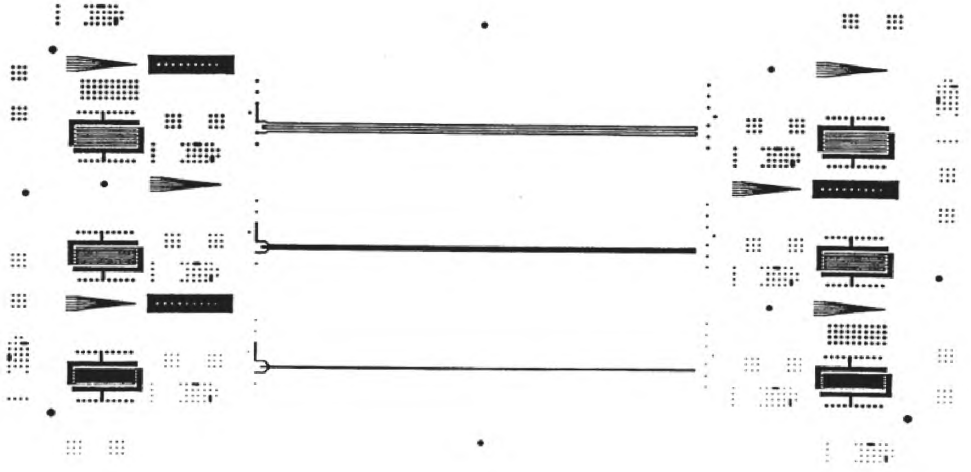


Рисунок 3e – СТР (слой 5)

Слой 6

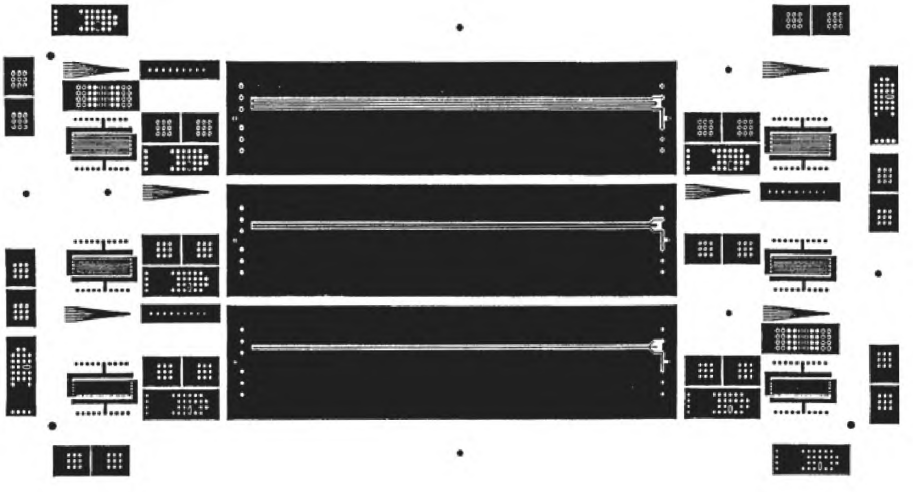


Рисунок 3f– СТР (слой 6)

Слой 7

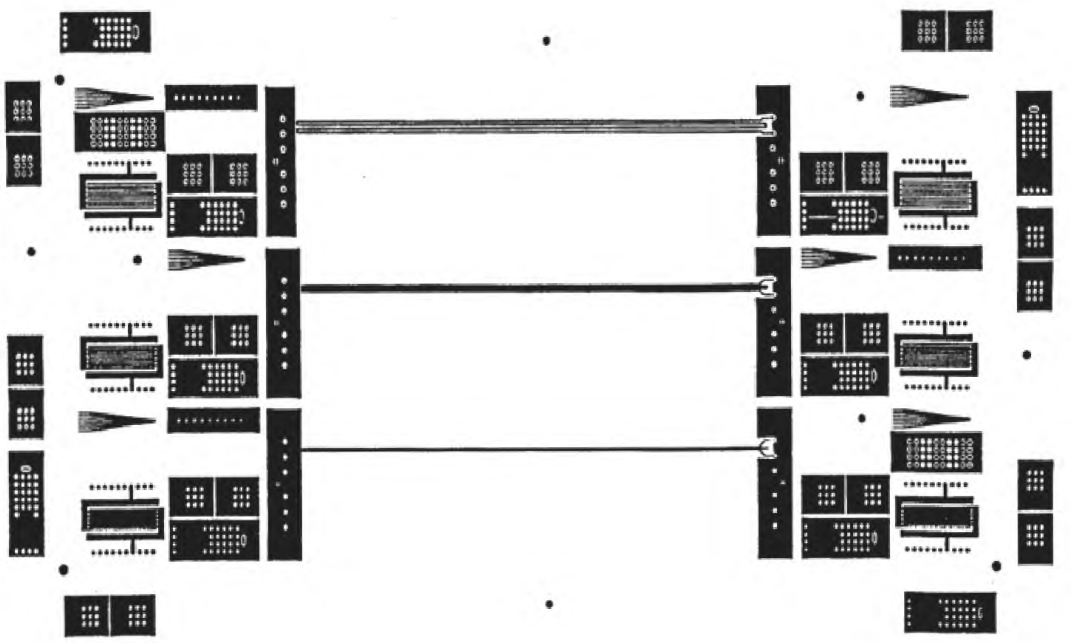


Рисунок 3g – CTP (слой 7)

Слой 8

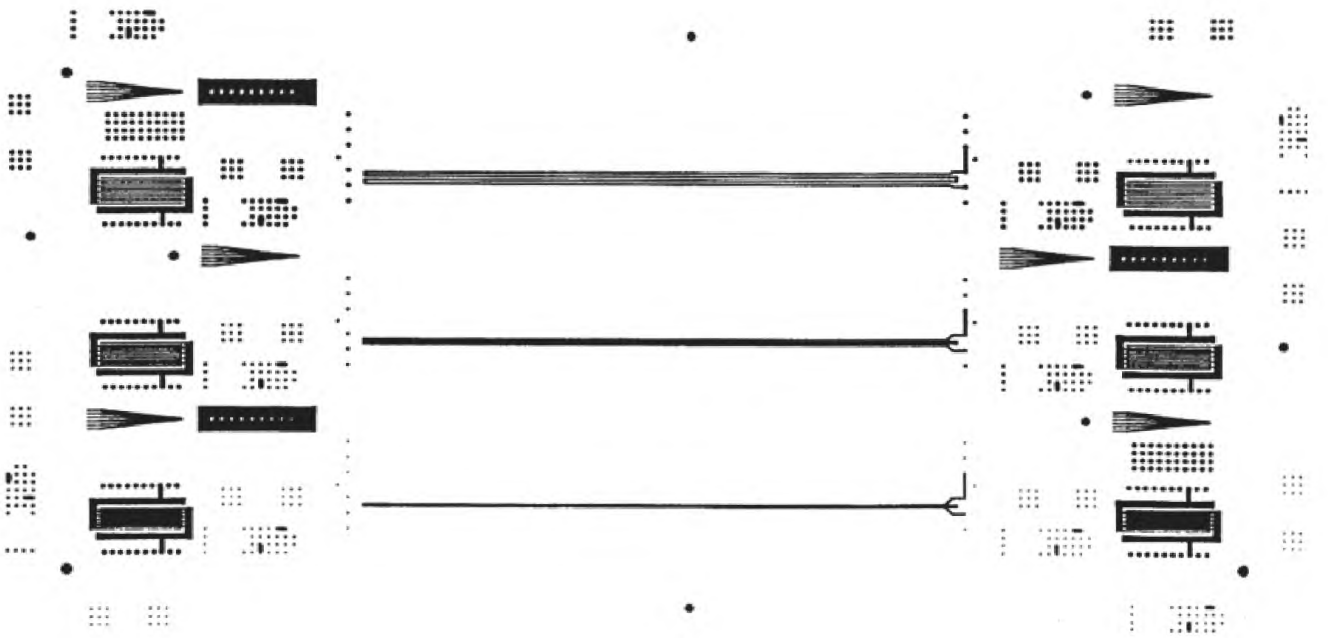


Рисунок 3h – CTP (слой 8)

Слой 9

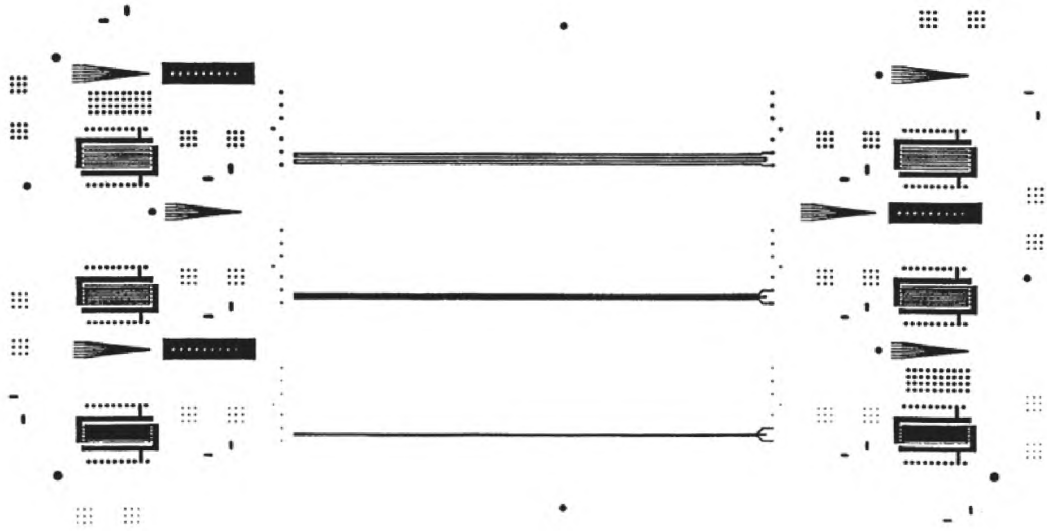


Рисунок 3i – СТР (слой 9)

Слой 10



Рисунок 3j – СТР (слой 10)

размеры в миллиметрах

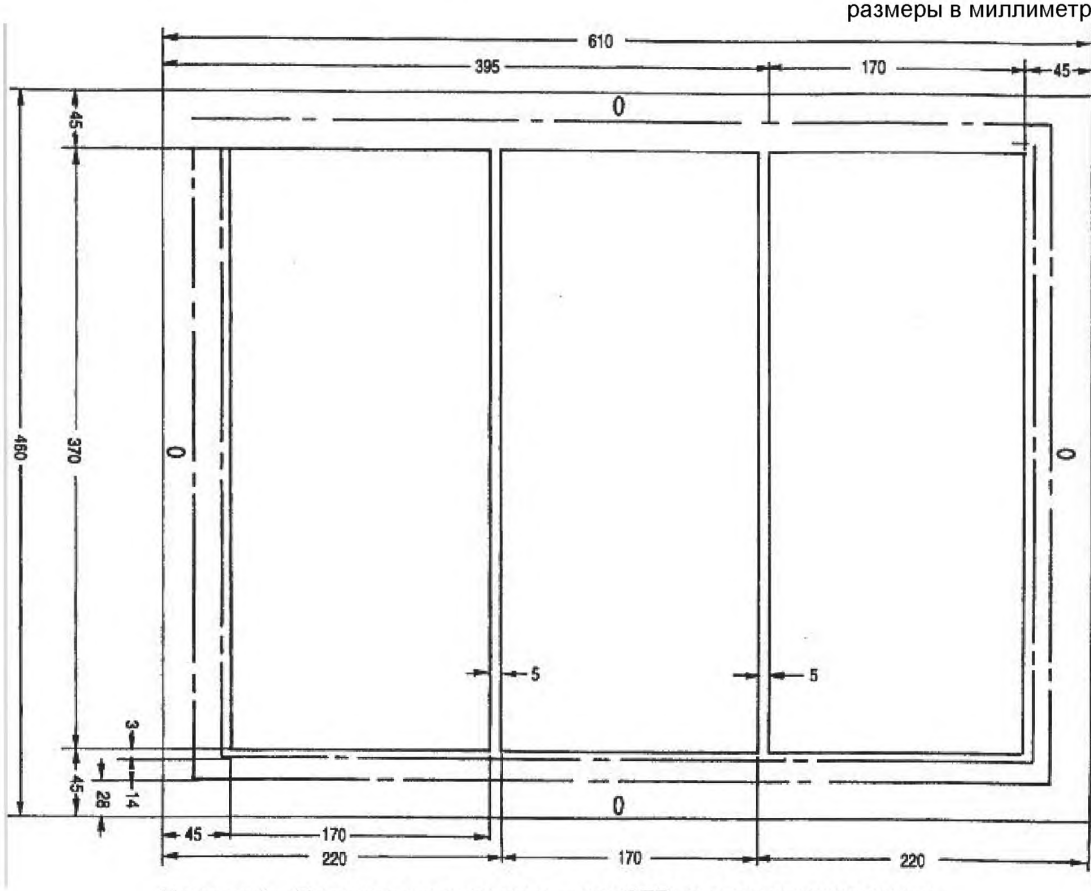


Рисунок 4 – Типовое расположение – три СТР на одну готовую панель

Приложение А
(справочное)

Акронимы, связанные с IEC, и их расшифровка

ТС (Cap DS) – требования соответствия;

ОПС (CQC) – образец для подтверждения соответствия;

ЕОИ – единичные образцы для испытаний;

САПР (CAD) – система автоматизированного проектирования;

АПП (CAM) – автоматизированная подготовка производства;

CR – утвержденный протокол;

ТППС (CTB) – тест-плата для подтверждения соответствия;

ОТ (GR) – общие требования;

СТР – составной тестовый рисунок;

CTS – тест-элемент для испытаний производства;

DS – частные технические условия;

DP – групповая заготовка;

ОТУ (GS) – общие технические условия;

IEC – международная электротехническая комиссия;

IECK – система оценки качества электронных компонентов IEC (IECK);

ISO – международная организация по стандартизации;

ETP – конкретный тестовый рисунок;

ITS – конкретный образец для испытаний;

NSI – национальная контрольная инспекция;

NSO – национальная организация по стандартизации;

ПП (PB) – печатная плата;

PC – контроль в ходе производства;

PL – уровень производства;

ИП (PP) – панель с изготовленными печатными платами;

PPB – изготовленные печатные платы;

PTH – сквозное металлизированное отверстие;

ПСТП (QML) – перечень сертифицированных технологических процессов;

ПСХП (QPL) – перечень сертифицированных характеристик продукции;

RMF – показатель управления рисками;

SS – технические требования;

ПИ (TP) – панель для испытаний;

ОИ (TS) – образец для испытаний.

Приложение В
(справочное)

Переходная таблица

Таблица В 1

Публикация IEC	Метод испытаний	Описание	Текущая публикация IEC	Номер метода испытаний
IEC 61189-1	1P01	Предварительное кондиционирование в нормальных атмосферных условиях	IEC 62326/9.1.1	18a
IEC 61189-1	1P02	Предварительное кондиционирование при температуре 125 °С	IEC 62326/9.2.1	18b
IEC 61189-1	1P03	Ускоренное старение, пар/кислород	IEC 62326/9.4	20a
IEC 61189-2	2C01	Стойкость к воздействию гидроокиси натрия		
IEC 61189-2	2C02	Время гелеобразования материалов препрега		
IEC 61189-2	2C03	Содержание смолы в материалах препрега по обработанной массе		
IEC 61189-2	2C04	Содержание летучих веществ в материалах препрега		
IEC 61189-2	2C05	Образование вздутий в результате термоудара	IEC 61249/3.7	
IEC 61189-2	2C06	Горючесть в вертикальном положении	IEC 61249/4.3.4	
IEC 61189-2	2C07	Горючесть в горизонтальном положении	IEC 61249/3.3.4	
IEC 61189-2	2C08	Горючесть, гибкий материал	IEC 61249/5.3.4	
IEC 61189-2	2C09	Вязкость расплавленного связующего препрега		
IEC 61189-2	2C10	Содержание смолы в материалах препрега, определение методом возгонки		
IEC 61189-2	2D01	Толщина	IEC 61249/3.14	
IEC 61189-2	2E01	Состояние поверхности при влажных условиях	IEC 60112	
IEC 61189-2	2E02	Электрическая прочность под напряжением сети переменного тока	IEC 60243	
IEC 61189-2	2E03	Поверхностное сопротивление после влажного тепла, установившееся состояние	IEC 61249/2.2	
IEC 61189-2	2E04	Объемное удельное сопротивление после влажного тепла, установившееся состояние	IEC 61249/2.3	
IEC 61189-2	2E05	Диэлектрическая проницаемость и тангенс угла диэлектрических потерь	IEC 60250	
IEC 61189-2	2E06	Объемное удельное сопротивление и поверхностное удельное сопротивление, три электрода	IEC 6093/	
IEC 61189-2	2E07	Поверхностное удельное сопротивление и объемное удельное сопротивление при повышенной температуре	IEC 61249/2.9	
IEC 61189-2	2E08	Поверхностная коррозия	IEC 61249/2.4	
IEC 61189-2	2E09	Сравнительный показатель трекингоустойчивости	IEC 61249/2.6	
IEC 61189-2	2E10	Диэлектрическая проницаемость	IEC 61249/2.7	
IEC 61189-2	2E11	Электрическая прочность	IEC 61249/2.8	
IEC 61189-2	2E12	Сопротивление фольги	IEC 61249/2.1	
IEC 61189-2	2E13	Коррозия края	IEC 61249/2.5	
IEC 61189-2	2E14	Дугостойкость		
IEC 61189-2	2E15	Пробой диэлектрика		
IEC 61189-2	2E16	Контактные сопротивления кнопочной панели печатной схемы		

Продолжение таблицы В.1

Публикация IEC	Метод испытаний	Описание	Текущая публикация IEC	Номер метода испытаний
IEC 61189-2	2M01	Изгиб и скручивание	IEC 61249/3.1	
IEC 61189-2	2M02	Изгиб и скручивание после травления и нагревания	IEC 61249/3.2	
IEC 61189-2	2M03	Фактор термоотвердения по DSC/TMA	IEC 61249/3.3	
IEC 61189-2	2M04	Скручивание после нагревания	IEC 61249/3.4	
IEC 61189-2	2M05	Прочность на отрыв контактной площадки	IEC 61249/3.5	
IEC 61189-2	2M06	Прочность на отслаивание фольги после воздействия паров растворителя	IEC 61249/4.6.3	
IEC 61189-2	2M07	Прочность на отслаивание фольги после воздействия растворителя	IEC 61249/6.6.3	
IEC 61189-2	2M08	Прочность на изгиб	ISO 178	
IEC 61189-2	2M09	Текучесть связующего препрега		
IEC 61189-2	2M10	Температура стеклования материалов основания, метод сканирующей калориметрии (DSC)		
IEC 61189-2	2M11	Температура стеклования материалов основания, метод термомеханического анализа (TMA)		
IEC 61189-2	2M12	Волнистость поверхности		
IEC 61189-2	2M13	Прочность на отслаивание в исходном состоянии	IEC 61249/1.6.3	
IEC 61189-2	2M14	Прочность на отслаивание после термоудара	IEC 61249/2.6.3	
IEC 61189-2	2M15	Прочность на отслаивание фольги после сухого тепла	IEC 61249/3.6.3	
IEC 61189-2	2M16	Прочность на отслаивание фольги после имитации металлизации	IEC 61249/5.6.3	
IEC 61189-2	2M17	Прочность на отслаивание при высокой температуре	IEC 61249/7.6.3	
IEC 61189-2	2M18	Качество поверхности	IEC 61249/3.9	
IEC 61189-2	2M19	Штампуемость	IEC 61249/3.8	
IEC 61189-2	2M20	Прочность на изгиб	IEC 61249/4.1	
IEC 61189-2	2M21	Усталость от изгиба для гибких ламинатов	IEC 61249/3.12	
IEC 61189-2	2M22	Масса фольги после прессования (травления)	IEC 61249/3.12	
IEC 61189-2	2M23	Прямоугольность	IEC 61249/3.14	
IEC 61189-2	2M24	Коэффициент линейного теплового расширения	IEC 61249/4.5	
IEC 61189-2	2M25	Определение времени до расслоения		
IEC 61189-2	2M26	Коэффициент прессования препрега		
IEC 61189-3	3X01	Адгезия металлического покрытия, метод клеящей ленты	IEC 62326/8.1.1	13a
IEC 61189-3	3X02	Адгезия металлического покрытия, метод полировки	IEC 62326/8.2.1	13b
IEC 61189-3	3X03	Пористость покрытия, выдержка в газе	IEC 62326/8.3.1	13c
IEC 61189-3	3X04	Пористость, электрографические испытания (золото по меди)	IEC 62326/8.1.4	13d
IEC 61189-3	3X05	Пористость, электрографическое испытание покрытия золото по никелю	IEC 62326/8.1.5	13e

Окончание таблицы В1

Публикация IEC	Метод испытаний	Описание	Текущая публикация IEC	Номер метода испытаний
IEC 61189-3	3X06	Толщина гальванического покрытия	IEC 62326/8.1.6	13f
IEC 61189-3	3X07	Паяемость, краевой угол	IEC 62326/8.2	14a
IEC 61189-3	3X08	Расслоение, термоудар	IEC 62326/8.3.1	15a
IEC 61189-3	3X09	Микрошлиф	IEC 62326/8.3.2	15b
IEC 61189-3	3X10	Паяемость, заполнение по окружности	IEC 62326/8.2	14a
IEC 61189-3	3X11	Оценка качества внутренних переходов многослойных печатных плат после термоудара		
IEC 61189-3	3X12	Адгезия органического покрытия печатной платы (липкая лента)		

Примечания
1 IEC 61189: Методы испытаний электрических материалов, структуры межсоединений и печатных узлов
Часть 1. Основные методы испытаний и методология
Часть 2. Методы испытаний материалов структур межсоединений
Часть 3. Методы испытаний структур межсоединений.
2 C – химические;
D – размерные;
E – электрические;
M – механические;
N - воздействие окружающей среды;
P - подготовка/кондиционирование;
V – визуальные;
X – другие.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным международным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование межгосударственного стандарта
IEC 60068-2-3 Испытание на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Са: Влажное тепло, установившийся режим)	IDT	ГОСТ 28201–89 Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Са: Влажное тепло, постоянный режим
IEC 60068-2-20:1979 Испытание на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Т: Пайка	IDT	ГОСТ 28211-89 Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Т: Пайка
IEC 60068-2-38:1974 Испытание на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Z/AD: Составные циклические испытания температура/влажность	IDT	ГОСТ 28224-89 Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Z/AD: Составное циклическое испытание на воздействие температуры и влажности
IEC 61189-3 Методы испытаний электрических материалов, структуры межсоединений и печатных узлов. Часть 3. Методы испытаний структуры межсоединений	IDT	ГОСТ IEC 61189-3–2013 Методы испытаний электрических материалов, печатных плат и других структур межсоединений и печатных узлов. Часть 3. Методы испытаний материалов для структур межсоединений (печатных плат)
IEC 62326-4 Платы печатные. Часть 4. Жесткие многослойные печатные платы с межслойными соединениями. Групповые технические условия	IDT	ГОСТ IEC 62326-4–2013 Платы печатные. Часть 4. Жесткие многослойные печатные платы с межслойными соединениями. Технические условия
Примечание – В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов: - IDT – идентичные стандарты.		

Приложение С
(справочное)

Библиография

[1] IEC 61188-1 Design and use of printed boards and printed board assemblies – Part 1: Generic design and use requirements for printed boards and printed board assemblies (under consideration)
(Печатные платы и печатные узлы. Проектирование и применение. Часть 1. Общие требования к проектированию и применению печатных плат и печатных узлов (на рассмотрении))

[2] IEC 61188-5 Design and use of printed boards and printed board assemblies – Part 5: Sectional design and use requirements for printed boards and printed board assemblies (under consideration)
(Печатные платы и печатные узлы. Проектирование и применение. Часть 5. Частичные требования к проектированию и применению печатных плат и печатных узлов (на рассмотрении))

[3] IEC 61249-2-7 Material for interconnection structures – Part 2: (Sectional specification set for reinforced base materials, clad and unclad – Section 7: Epoxide woven glass laminate (under consideration)
(Материал для структур межсоединений. Часть 2-7. Технические условия, установленные к армированным материалам основания, фольгированным и нефольгированным. Листы слоистые на основе тканого стекловолокна, пропитанного эпоксидным связующим (на рассмотрении))

[4] IEC 61249-2-9 Material for interconnection structures – Part 2: Sectional specification set for reinforced base materials, clad and unclad – Section 9: Bismaleimide/trazine modified epoxide woven glass laminate (under consideration)
(Материал для структуры межсоединений. Часть 2-9. Технические условия, установленные к армированным материалам основания, фольгированным и нефольгированным. Листы армированные слоистые на основе тканого стекловолокна, пропитанного бисмалеимидным/триазиновым модифицированным эпоксидным связующим (на рассмотрении))

[5] IEC 61249-2-11 Material for interconnection structures – Part 2: Sectional specification set for reinforced base materials, clad and unclad – Section 11: Epoxide woven glass laminate (under consideration
(Материал для структуры межсоединений. Часть 2-11. Технические условия, установленные к армированным материалам основания, фольгированным и нефольгированным. Листы армированные слоистые на основе тканого стекловолокна, пропитанного полиимидным модифицированным эпоксидным связующим (на рассмотрении))

[6] IEC 61249-4-1 Material for interconnection structures – Part 4: Sectional specification set for prepreg materials, unclad (for the manufacture of multilayer boards) – Section 1: Epoxide woven glass laminate (under consideration)
(Материал для структуры межсоединений. Часть 4-1. Технические условия, установленные к материалам препрега, нефольгированным (для изготовления многослойных плат. Препреги на основе тканого стекловолокна с эпоксидным связующим (на рассмотрении))

[7] IEC 61249-8-5 Material for interconnection structures – Part 8: Sectional specification set for non- conductive films and coatings – Section 5: Permanent polymer coating (under consideration)
(Материал для структуры межсоединений. Часть 8-5. Технические условия, установленные к непроводящим пленкам и покрытиям. Неудаляемое полимерное покрытие (на рассмотрении))

УДК 621.3.049.75:006.354 МКС 31.180 IDT

Ключевые слова: жесткие многослойные печатные платы,оценка качества, классы качества, сертифицированный технологический процесс, программа испытаний, тест плата

Подписано в печать 05.11.2014. Формат 60x84 1/8.

Усл. печ. л. 6,98. Тираж 33 экз. Зак. 4480.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»

123995 Москва, Гранатный пер., 4.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru