

ООО «НПП ДЕЛЬТА-ПАСТЫ»

ОКП 63 6560

ГРУППА Э12



УТВЕРЖДАЮ
Директор ООО «НПП ДЕЛЬТА-ПАСТЫ»

А.В.ОСИПОВ

« 28 » 05 2004г.

Пасты полимерные
Технические условия

ТУ 6365-007-59839838-2004

(Введены впервые)

Дата введения с 01.06.04

Подп. и дата

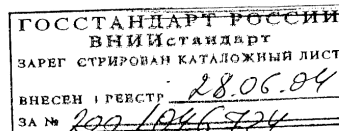
Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Москва
2004 год



Настоящие технические условия (ТУ) распространяются на пасты полимерные (далее пасты), предназначенные для изготовления резистивных и защитных слоев на подложках из гетинакса ГОСТ 2718-74.

Примеры условного обозначения при заказе:

паста ПУРП-1 ТУ 6365-007-59839838-2004, где

ПУРП - паста углеродная резистивная полимерная;

1 - сопротивление квадрата резистивной пленки (кОм).

паста ПДЗП ТУ 6365-007-59839838-2004, где

ПДЗП - паста диэлектрическая защитная полимерная;

Перечень ссылочных документов приведен в приложении 1.

I. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Общие положения

1.1.1. Пасты должны соответствовать требованиям настоящих ТУ.

1.1.2. Пасты выпускаются двух серий: ПУРП (резистивные пасты) и ПДЗП (защитная паста)

1.1.3. Пасты ПУРП выпускаются следующих марок: ПУРП-0,05, ПУРП-1, ПУРП-10 и ПУРП-100.

1.2. Основные параметры паст ПУРП

1.2.1. Внешний вид пасты - вязкая однородная масса черного цвета без посторонних включений.

1.2.2. Условная вязкость пасты при температуре $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ (35-50) мм

1.2.3. Основные параметры покрытия на тест-схемах, изготовленных из паст в соответствии с приложением 2, приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Наименование параметра	Норма	Предельное отклонение*, %
1. Поверхностное сопротивление, кОм/кв		
ПУРП-0,05, не более	0,050	
ПУРП-1	1,0	± 30
ПУРП-10	10,0	± 30
ПУРП-100	100,0	± 30
2. Адгезия, балл, не более:		
к гетинаксу ГОСТ 2718-74	1	
к фольгированным стеклотекстолиту или гетинаксу ГОСТ 10316-78 (для ПУРП-0,05)	2	

* - не менее чем для 60% испытываемых резисторов.

1.3. Основные параметры пасты ПДЗП

1.3.1. Внешний вид пасты - вязкая однородная масса от белого до светло-желтого цвета без посторонних включений.

1.3.2. Условная вязкость $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$, 35...50мм.

1.3.3. Адгезия к стеклотекстолиту и гетинаксу не более 1 балла

1.4. Срок сохраняемости паст, упакованных по пп.1.5.2 в условиях по п.5.2 6 месяцев.

1.5. Упаковка. Маркировка.

1.5.1. Упаковка должна соответствовать требованиям ОСТ 11 0402-87 с дополнениями и уточнениями, приведенными в данных ТУ.

1.5.2. Пасты должны быть расфасованы в тару ЕТМ4.189.074-01, ЕТМ4.189.074-02, ЕТМ4.189.074-03, ЕТМ4.189.074-04 с завинчивающимися крышками с полиэтиленовыми прокладками или в банки БВ-100, БВ-200, БВ-300, БВ-500 ГОСТ Р 51477-99 с завинчивающимися крышками с полиэтиленовыми прокладками. Крышка в месте соединения с банкой должна быть заклеена лентой ПЭ с липким слоем 0,08*30, Н, первый сорт ГОСТ 20477-86.

Примечание. Допускается использование другой тары, обеспечивающей герметичность упаковки и сохранность пасты при транспортировке.

1.5.3. На каждую тару с пастой должна быть наклеена этикетка в которой должно быть указано:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование и обозначение материала;
- номер партии;
- масса нетто, г;
- масса брутто, г;
- год и месяц изготовления.

1.5.4. К каждой таре с пастой должен быть приложен паспорт, в котором должно быть указано:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование и обозначение материала;
- условная вязкость, мм;
- адгезия, балл;
- номер партии;
- масса, г;
- материал соответствует ТУ 6365-007-59839838-2004
- год и месяц изготовления;
- срок хранения;
- штамп службы контроля качества.

2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1. Паста в неотвержденном состоянии является пожароопасными и токсичным материалом.

Пожароопасность и токсичность определяется наличием в составе пасты смеси изомеров монометилового эфира дипропиленгликоля (Сольвенон ДПМ).

2.1.1. Сольвенон ДПМ по степени воздействия на организм человека относится к 3 классу опасности (ГОСТ 12.1.007-76).

Предельно допустимая концентрация сольвенона ДПМ в воздухе рабочей зоны - 100 мг/м³. Всасывается через кожу.

2.1.2. Сольвенон ДПМ - горючая жидкость.

Температура вспышки - 80°C,

Температура самовоспламенения - 205°C.

Область воспламенения паров в воздухе: 1,4-10,4% об.

2.2. При использовании паст необходимо предусмотреть:

общую приточно-вытяжную вентиляцию, местную вытяжную вентиляцию на рабочих местах и над узлами оборудования для ее переработки, обеспечивающую состояние воздуха рабочей зоны согласно ГОСТ 12.1.005-88. Система вентиляции должна удовлетворять требованиям, изложенным в ГОСТ 12.4.021-75;

перчатки хирургические резиновые А или В, ГОСТ 3-88;

в аварийных ситуациях - противогаз марка А, ГОСТ 12.4.121-83, огнетушитель транспортный ОУ-5, ТУ22-150-128-89.

3. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

3.1. Общие положения

3.1.1. Правила приемки пасты должны соответствовать ОСТ 11 0520-88 с дополнениями и уточнениями, приведенными в данном разделе.

3.1.2. Для контроля соответствия пасты требованиям настоящих ТУ должны проводиться приемо-сдаточные (С) испытания, испытания упаковки и испытания на сохранность.

3.2. Приемо-сдаточные испытания

3.2.1. Приемо-сдаточные испытания проводит служба контроля качества. Партией считается продукция, полученная от одного законченного технологического процесса или нескольких технологических процессов, удостоверенная одним документом о качестве. Паста должна предъявляться партиями до 10 кг.

3.2.2. Приемо-сдаточные испытания проводятся на средней пробе, отбираемой от каждой партии. Правила отбора средней пробы приведены в разделе 4.1.

3.2.3. Состав, распределение по группам и последовательность испытаний согласно таблице состава приемо-сдаточных испытаний (приложение 3 и приложение 4).

3.2.4. Результаты приемо-сдаточных испытаний считают положительными, если получены положительные результаты по всем группам С-испытаний.

3.2.5. При получении отрицательных результатов испытаний по пп.1.2.1, 1.2.2,1.3.1,1.3.2,1.3.3 и пп. 1 и 2 таблицы 1 проводят повторные испытания на вновь отобранной пробе.

3.2.6. При получении у потребителя отрицательных результатов повторных испытаний по пп. 1.2.1, 1.3.1, 1.3.3 и 1.2.2, 1.3.2, (в случае, если величина вязкости менее нормы) и пп. 1 и 2 таблицы 1 проводят арбитражные испытания на оборудовании изготовителя в присутствии потребителя. При получении отрицательных результатов арбитражных испытаний партия возвращается изготовителю.

3.2.7. При получении у потребителя отрицательных результатов повторных испытаний по 1.2.2 и 1.3.2, если величина вязкости больше нормы, проводят корректировку вязкости до нормы в соответствии с п.6.7;

3.3. Испытания на сохраняемость

3.3.1. Проверку пасты на сохраняемость проводят в первый год серийного производства по п.4.6 настоящих ТУ. Испытания проводят на пробе, прошедшей приемо-сдаточные испытания.

3.3.2. Пасту считают выдержавшей испытания на сохраняемость, если по истечении гарантийного срока хранения в условиях, оговоренных в п.1.2.4, она удовлетворяет требованиям пп.1.2.1, 1.2.2, 1.3.1,1.3.2,1.3.3 и пп 1 и 2 таблицы 1 настоящих ТУ.

3.4. Испытания упаковки

3.4.1. Испытания упаковки на соответствие ОСТ 11 0402-87 проводят в составе периодических испытаний (один раз в 3 года), а также при изменении конструкции или технологии изготовления тары. Для испытания берут одну упаковку продукции.

3.4.2. Упаковку с продукцией считают выдержавшей испытания, если она удовлетворяет требованиям ОСТ 11 0402-87 и настоящих ТУ. При отрицательных результатах испытаний разрабатываются мероприятия по улучшению качества упаковки.

4. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

4.1. Отбор проб

4.1.1. Отбор проб производят в соответствии с ГОСТ 3885-73 из одной единицы упаковки при числе единиц упаковки в партии, равном одному, или из двух упаковок при числе единиц упаковок в партии, равном 2 - 10.

Перед отбором пробы содержимое каждой единицы продукции должно быть тщательно перемешано по всему объему шпателем.

Среднюю пробу массой около 30 г составляют путем тщательного смешения проб, отобранных из двух-трех мест каждой единицы упаковки продукции.

4.1.2. К пробе выписывают сопроводительный лист, в котором должно быть указано:

наименование и обозначение пасты;

определяемые параметры;

номер партии;

дата отбора пробы;

подпись мастера.

4.1.3. Пробу перед испытаниями выдерживают не менее 3 ч при температуре - $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$.

4.2. Контроль внешнего вида

4.2.1. Внешний вид пасты контролируют визуально при нормальном освещении без перелива в другую тару.

4.3. Контроль условной вязкости пасты

4.3.1. Для контроля вязкости паст применяют:

весы лабораторные аналитические ВЛА-200г-М;

линейку ШП-0-250, ГОСТ 8026-92;

секундомер механический СДСпр-1-2-000, ТУ 25.1819.0021-90;

стекло оконное 1-2х60х60, ГОСТ 111-90;

скальпель медицинский, ГОСТ 21240-89;

ацетон технический, 1 сорт, ГОСТ 2768-84;

ткань хлопчатобумажную, ГОСТ 29298-92 или другой аналогичный обтирочный материал.

4.3.2. Отвешивают с помощью скальпеля навеску пасты массой $(0,50 \pm 0,01)$ г на стеклянной пластине, предварительно очищенной с помощью обтирочного материала, смоченного в ацетоне. Навеску пасты накрывают второй стеклянной пластиной, на которую устанавливают груз (100 ± 1) г. Через одну минуту снимают груз и измеряют поперечник пятна в двух взаимно перпендикулярных направлениях, одно из которых является максимальным.

За условную вязкость принимают среднее арифметическое значение измерений на двух навесках пасты.

Погрешность измерений не превышает 5% при доверительной вероятности 0,95.

Примечание. Измерение вязкости проводят при температуре окружающего воздуха $(20\pm 2)^{\circ}\text{C}$.

4.4. Контроль поверхностного сопротивления

4.4.1. Для контроля поверхностного сопротивления применяют омметр цифровой Щ-34, ГОСТ 23706-93 или других марок с метрологическими и техническими характеристиками, не уступающими указанному.

4.4.2. Контроль величины поверхностного сопротивления проводят на контрольной партии резисторов, состоящей из пяти тест схем, изготовленных в соответствии с приложением 2.

4.4.3. С помощью омметра измеряют по ГОСТ 21342.20-78 величину сопротивления R (кОм) резисторов.

Точность измерения сопротивления для пасты ПУРП-0,05 должна составлять 0,0001 кОм; для остальных паст - 0,01 кОм.

4.4.4. Рассчитывают величину поверхностного сопротивления ρ (кОм/кв) резисторов по формуле:

$$\rho = R/n,$$

где R - измеренная величина сопротивления резистора, кОм;

n - число квадратов.

4.4.5. Определяют количество (%) резисторов с сопротивлением в пределах допустимых отклонений, приведенных в таблице 1. При этом не менее, чем 60% резисторов, должны иметь сопротивление в допустимых пределах. В противном случае изготавливают новую партию контрольных резисторов. Результаты испытания новой партии контрольных резисторов являются окончательными.

4.5. Контроль адгезии

4.5.1. Контроль адгезии проводят по ГОСТ 15140-78 (п.2) по методу решетчатых надрезов на трех случайно выбранных тест-схемах, изготовленных в соответствии с приложением 2.

4.6. Испытания на сохраняемость

4.6.1. Испытания на сохраняемость осуществляют методом длительного хранения паст, упакованных по п. 1.5.2 при соблюдении условий хранения по п.5.2.

4.6.2. По истечении 6 месяцев проводят испытания в объеме приемо-сдаточных, а также на соответствие пасты требованиям настоящих ТУ на пробе, отобранной в соответствии с п.4.1.

4.6.3. Допускается продолжать испытания на сохраняемость пасты свыше 6 месяцев для уточнения действительного срока сохраняемости. В этом случае отбор проб и контроль проводят через каждый последующий месяц.

4.7. Испытания упаковки

4.7.1. Испытания упаковки на прочность проводят методом свободного падения в соответствии с ОСТ 11 0402-87.

4.7.2. Испытания упаковки на воздействие климатических факторов проводят в соответствии с ОСТ 11 0402-87 в камере тепла и холода и в камере тепла и влаги при температуре от 5 до 30°C .

5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.1. Транспортирование паст в упаковке, предусмотренной настоящими ТУ, может быть осуществлено любым видом транспорта при температуре $(5-30)^{\circ}\text{C}$ в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта и требованиями ОСТ 11 0402-87.

5.2. Пасты, упакованные в соответствии с требованиями настоящих ТУ, следует хранить в холодильнике при температуре $(+5 \pm 2)^\circ\text{C}$ и относительной влажности 80%.

6. УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

6.1. Пасты ПУРП рекомендуется использовать для изготовления постоянных и переменных резисторов с ТКС до $600 \cdot 10^{-6} \text{ град}^{-1}$ методом трафаретной печати на подложках из гетинакса, ГОСТ 2718-74. Низкоомные пасты ПУРП-0,05 рекомендуется также использовать для защиты контактов печатных плат, изготовленных на фольгированном стеклотекстолите и гетинаксе ГОСТ 10316-78.

Допускается использовать подложки из керамики и термостойких марок стеклотекстолита на основе фенольных и эпоксидных смол. Для исключения влияния стеклотекстолита на поверхностное сопротивление резистора подложки из стеклотекстолита должны быть предварительно грунтованы - тремя слоями диэлектрической пасты ПДЗП (ТУ 6365-007-59839838-2004) с общей толщиной отвержденных слоев (60-90) мкм.

Примечание. Допускается использование в качестве подложек негрунтованного стеклотекстолита. При этом потребителем должна быть проведена корректировка поверхностного сопротивления до номинального значения добавлением диэлектрической пасты ПДЗП (ТУ 6365-007-59839838-2004) в соответствии с п.6.8.2.

6.2. Пасту ПДЗП рекомендуется использовать для:

- создания изоляционных слоев с электрической прочностью не менее 500 В в схемах, выполняемых на стеклотекстолите и гетинаксе с применением полимерных паст ПУРП (ТУ 6365-007-59839838-2004) и ПТСП-2 (ТУ 6365-004-59839838-2003) (для ПУРП-А-0,05)

- грунтовки стеклотекстолитов различных марок с целью стандартизации свойств поверхности перед нанесением паст углеродных резистивных полимерных ТУ 6365-007-59839838-2004 ;

- для корректировки поверхностного сопротивления паст углеродных резистивных полимерных (ТУ 6365-007-59839838-2004).

6.3. Нанесение и термообработка пасты должны осуществляться в производственном помещении с технологическим микрокламатом, обеспечивающим концентрацию аэрозоль в рабочем объеме не более 1000 частиц/л размером 0,5 мкм и более, в общем объеме помещения - 3500 частиц/л размером 0,5 мкм при относительной влажности $(50 \pm 10)\%$ при температуре $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$.

6.4. Перед использованием паста должна быть выдержана при температуре $(18-25)^\circ\text{C}$ в течение суток и тщательно перемешана по всему объему шпателем в течение 30 минут.

6.5. Для нанесения паст рекомендуется использовать трафареты, изготовленные на сетках проволочных полутомпаковых 0,04x0 03Н, 0 056x0 04Н или 0 071x0 055Н ТУ14-4-507-99 прямого плетения с толщиной слоя фоторезиста 20 мкм. Оптимальная толщина отвержденного резистивного слоя пасты ПУРП (14 - 22) мкм, Для грунтовки стеклотекстолита необходимо нанести 2-3 слоя, для изоляции - 3-4 слоя. После каждого нанесения каждый нанесенный слой должен быть отвержден.

6.6. Отверждение нанесенных резистивных и диэлектрических слоев рекомендуется проводить при температуре $(175 \pm 5)^\circ\text{C}$ в течение 1 ч в предварительно нагретом до этой температуры сушильном шкафу, предпочтительно с принудительной циркуляцией воздуха.

Примечание. Температура по всему объему сушильной камеры должна поддерживаться равномерной с колебаниями $\pm 5^{\circ}\text{C}$.

6.7. В процессе длительного хранения возможно изменение (увеличение) номинального значения сопротивления паст ПУРП-1, ПУРП-10 и ПУРП-100, не приводящее к ухудшению остальных параметров (ТКС, адгезия). Для восстановления номинального значения сопротивления необходимо провести корректировку номинала добавлением низкоомной пасты ПУРП-0,05.

Для снижения поверхностного сопротивления примерно на 25% добавляют пасту ПУРП-0,05 в количествах $(3,7 \pm 0,5)$; $(1,0 \pm 0,3)$; $(0,7 \pm 0,1)\%$ масс для паст ПУРП-1, ПУРП-10 и ПУРП-100 соответственно. После внесения добавки пасту тщательно перемешивают по всему объему в течение 0,5 ч и проводят контроль поверхностного сопротивления по п.4.4. При необходимости проводят повторную корректировку, добавляя еще одну порцию пасты ПУРП-0,05, равную первой или меньшую.

6.8. При хранении паст возможно изменение (увеличение) их вязкости. Перед использованием пасты потребителем должна быть проведена корректировка вязкости до величины, указанной в п.1.2.2. или 1.3.2.

Корректировку вязкости проводят добавлением к пастам сольвенона ДПМ. Растворитель вносят порциями $(0,5 - 1,0)\%$ от массы пасты с последующим перемешиванием шпателем в течение 15 мин.

Контроль вязкости при корректировке проводят по методу, изложенному в п.4.3.

6.9. Пасты ПУРП-1, ПУРП-10 и ПУРП-100 могут быть изготовлены потребителем непосредственно перед использованием путем смешения паст ПУРП-0,05 и ПДЗП в количествах, указанных в таблице 2.

Таблица 2

Обозначение пасты	Масса исходных компонентов, г	
	ПУРП-0,05	ПДЗП
ПУРП-1	45,20	54,80
ПУРП-10	30,16	69,84
ПУРП-100	24,15	75,85

6.9.1. В зависимости от количества изготавливаемой резистивной пасты смешение компонентов и гомогенизацию проводят в ступке, фарфоровой чашке или автоматическом смесителе в течение 0,5 ч. Допускается гомогенизация пасты на пастотерке в мягком режиме: зазор между валками должен составлять 15 - 20 мкм. Перетирание пасты на валках под давлением без зазора не рекомендуется.

6.9.2. Проводят контроль поверхностного сопротивления по п.4.4. При необходимости корректировки состава добавляют пасту ПУРП-0,05 в соответствии с п.6.7. для снижения поверхностного сопротивления или пасту ПДЗП для увеличения поверхностного сопротивления в количестве $(3,5 \pm 0,5)$, $(2,8 \pm 0,3)$, $(1,8 \pm 0,2)\%$ масс. для паст ПУРП-1, ПУРП-10 и ПУРП-100 соответственно. После тщательного перемешивания проводят повторный контроль поверхностного сопротивления. Если необходимо, состав корректируют еще раз, как описано выше.

6.10. Рекомендуемые растворители для промывки сетчатого трафарета - метилэтилкетон ТУ 38-10243-80 и о-ксилол, ч., ТУ 6-09-3825-88.

7. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

7.1 Изготовитель гарантирует соответствие паст требованиям настоящих ТУ при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

7.2. Гарантийный срок хранения паст 6 месяцев со дня изготовления.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОЧНЫХ ДОКУМЕНТОВ

Обозначение	Лист
ГОСТ 2718-74	2,7,10
ГОСТ 10316-78	2,7,10
ОСТ 11 0402-87	3,5,6
ГОСТ Р 51477-99	3
ГОСТ 20477-86	3
ГОСТ Р 51057-2001	4
ГОСТ 3885-73	4
ГОСТ 12.1.007-76	4
ГОСТ 12.1.005-88	4
ГОСТ 12.4.021-75	4
ГОСТ 3-88	4
ГОСТ 12.4.166-85	4
ГОСТ 11 0520-88	4
ГОСТ 8026-92	5
ТУ 25.1819.0021-90	5
ГОСТ 111-90	5
ГОСТ 21240-89	5
ГОСТ 2768-84	5,10
ГОСТ 29298-92	5,10
ГОСТ 23706-93	6
ГОСТ 21342.20-78	6
ГОСТ 15140-78	6
ТУ 6365-007-59839838-2004	2,3,7,10
ТУ 14-4-507-99	7,10
ТУ 38-10243-80	8,10
ТУ 6-09-3825-88	8
ГОСТ 20010-74	10
ТУ 38.106567-88	10
ГОСТ 5007-87	10
ТУ 3-3.1210-78	10
ГОСТ 28498-90	10
ГОСТ 21241-789	10
ГОСТ 9147-80	10
ТУ 6365-004-59839838-2003	7,10,11

ИНСТРУКЦИЯ
ПО ИЗГОТОВЛЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ ПАРТИИ ТЕСТ-ПЛАТ

Настоящая технологическая инструкция распространяется на процесс изготовления тест-схем на гетинаксе ГОСТ 2718-74 и на фольгированном стеклотекстолите или гетинаксе ГОСТ 10316-78.

1. МАТЕРИАЛЫ И ПОЛУФАБРИКАТЫ

1.1. Для изготовления тест-плат применяют следующие материалы:

пасты резистивные ТУ 6365-007-59839838-2004;

пасту диэлектрическую ТУ 6365-007-59839838-2004

паста токопроводящая серебросодержащая полимерная ПТСП-2, ТУ 6365-004-59839838-2003;

подложки из гетинакса-1 или гетинакса 1,5, ГОСТ 2718-74, размером 24x30 мм;

подложки из гетинакса фольгированного ГФ-1-50-1,0 или стеклотекстолита

фольгированного СФ-1-50Г-1,5, ГОСТ 10316-78, размером 24x30 мм;

ткань хлопчатобумажная, ГОСТ 29298-92;

метилэтилкетон, ТУ 38.10243-80;

ацетон технический, 1 сорт, ГОСТ 2768-84;

перчатки резиновые технические, тип 11, ГОСТ 20010-74;

напалечники резиновые, тип Б, ТУ 38.106567-88;

перчатки трикотажные, тип 1, ГОСТ 5007-87.

Примечание:

По согласованию между изготовителем и потребителем паст для изготовления тест-схем допускается использование подложек из других материалов.

2. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНАСТКА

2.1. Для изготовления тест-плат применяют следующее оборудование:

станок трафаретной печати ПЦ 40-48;

микроскоп МБС-9, ТУ 3-3.1210-78;

шкаф вытяжной Ш2-НЖ, В/О «Изотоп»;

трафареты сетчатые:

№1 - для нанесения проводников на сетке полутомпаковой 0071x0055Н,

ТУ 14-4-507-99 со слоем фоторезиста 30 мкм (Приложение 5, рис.1);

№2 - для нанесения резисторов (для измерения сопротивления) на сетке проволоочной полутомпаковой 0056x0040Н, ТУ 14-4-507-99 со слоем фоторезиста 20 мкм, (Приложение 5, рис.2);

№3 - для нанесения резисторов и диэлектрических слоев (для измерения адгезии) на сетке проволочной полутомпаковой 0056x0040Н, ТУ 14-4-507-99 со слоем фоторезиста 20 мкм в виде прямоугольника с размерами 26x20 мм (Приложение 5, рис.3);

шкаф сушильный ШПС-0,25-100 или аналогичный

термометр тип А от 0 до 200 °С, ГОСТ 28498-90;

пинцет медицинский, ГОСТ 21241-77;

шпатель 1, ГОСТ 9147-80.

Примечание. Допускается использовать оборудование и оснастку других марок, не уступающих указанным по техническим характеристикам

3.ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС

3.1.Подготовка подложек

3.1.1.Протереть подложки салфеткой, смоченной в ацетоне. Подготовленные подложки брать руками только в резиновых напальчниках или пинцетом.

3.2. Нанесение резисторов

3.2.1.Заложить подложку из гетинакса в кассету микрометрического стола установки трафаретной печати.

3.2.2. Закрепить трафарет для нанесения резисторов №2 на установке для трафаретной печати.

3.2.3. Нанести шпателем на трафарет резистивную пасту на всю ширину ракеля.

3.2.4. Нанести резистивную пасту на подложку с помощью ракеля

3.2.5. Вынуть подложку и проверить качество печати под микроскопом.

3.2.6. При необходимости произвести корректировку условий печати.

3.2.7. При найденных оптимальных условиях напечатать десять тест-схем на подложках из гетинакса.

3.2.8. Уложить подложки с нанесенной пастой на лотки. Провести отверждение резисторов при температуре $(175\pm 5)^{\circ}\text{C}$ в течение 60 минут в сушильном шкафу, предварительно нагретом до этой температуры.

3.2.9. Снять лишнюю пасту с трафарета шпателем и перенести ее в банку с пастой.

3.2.10. Промыть трафарет, ракель и инструменты салфетками, смоченными метилэтилкетонем или о-ксилолом.

3.2.11. Аналогично изготовить пять тест-схем для измерения адгезии на подложках из гетинакса с помощью трафарета №3, используя пасты ПУРП и ПДЗП. При испытании паст ПУРП-0,05 дополнительно изготовить пять тест-плат на подложках из фольгированного стеклотестолита или гетинакса.

3.3. Нанесение проводников

3.3.1. Заложить подложку с нанесенными резисторами для измерения сопротивления в кассету микрометрического стола установки трафаретной печати.

3.3.2. Закрепить трафарет для нанесения проводников (№1) на установке трафаретной печати с помощью крепежных винтов.

3.3.3. Нанести шпателем пасту ПТСП-2 ТУ 6365-004-59839838-2003.

3.3.4. Нанести проводники аналогично нанесению резисторов (пп.3.2.4 - 3.2.10), добиваясь совмещения проводников и резисторов. Отверждение проводников проводить при температуре $(175\pm 5)^{\circ}\text{C}$ в течение 15 мин в сушильном шкафу, предварительно нагретом до этой температуры.

ТАБЛИЦА СОСТАВА ПРИЕМО-СДАТОЧНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПАСТ ПУРП

Группа испытаний	Вид и последовательность испытаний	Технические требования (пункты ТУ)	Методы испытаний (пункты ТУ)
С-1	Внешний вид	1.2.1	4.2
С-2	Условная вязкость	1.2.2	4.3
С-3	Поверхностное сопротивление	1 табл.1	4.4
С-4	Адгезия	2 табл.1	4.5

ТАБЛИЦА СОСТАВА ПРИЕМО-СДАТОЧНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПАСТ ПДЗП

Группа испытаний	Вид и последовательность испытаний	Технические требования (пункты ТУ)	Методы испытаний (пункты ТУ)
С-1	Внешний вид	1.3.1	4.2
С-2	Условная вязкость	1.3.2	4.3
С-3	Адгезия	1.3.3	4.5

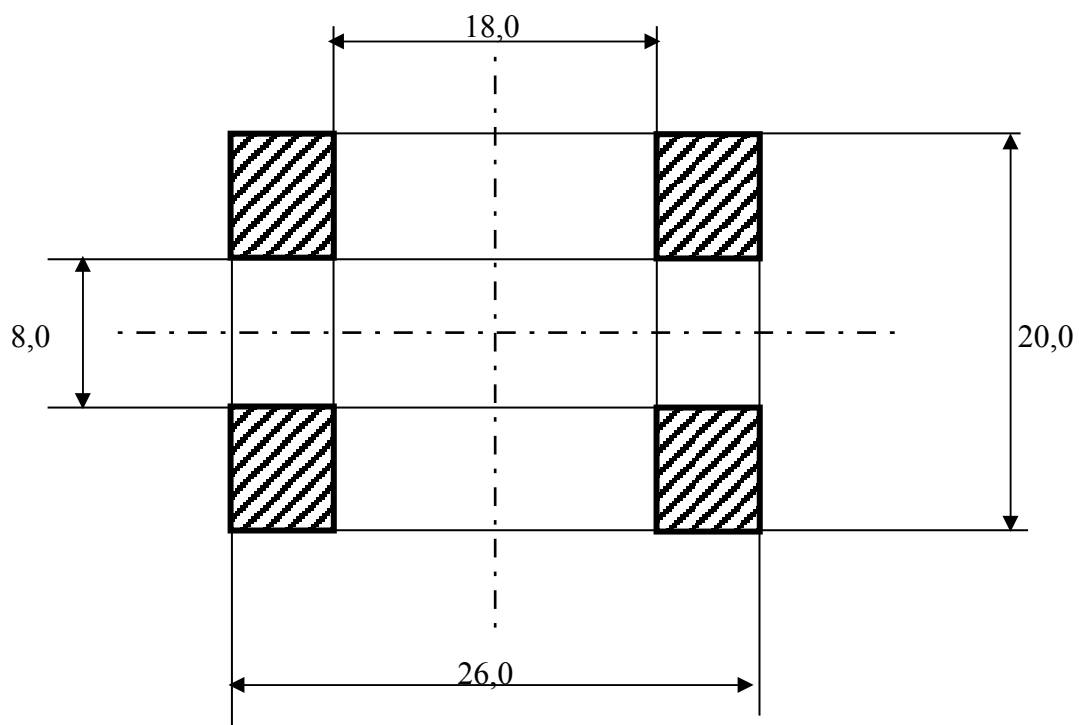


Рис.1 Трафарет для нанесения проводников

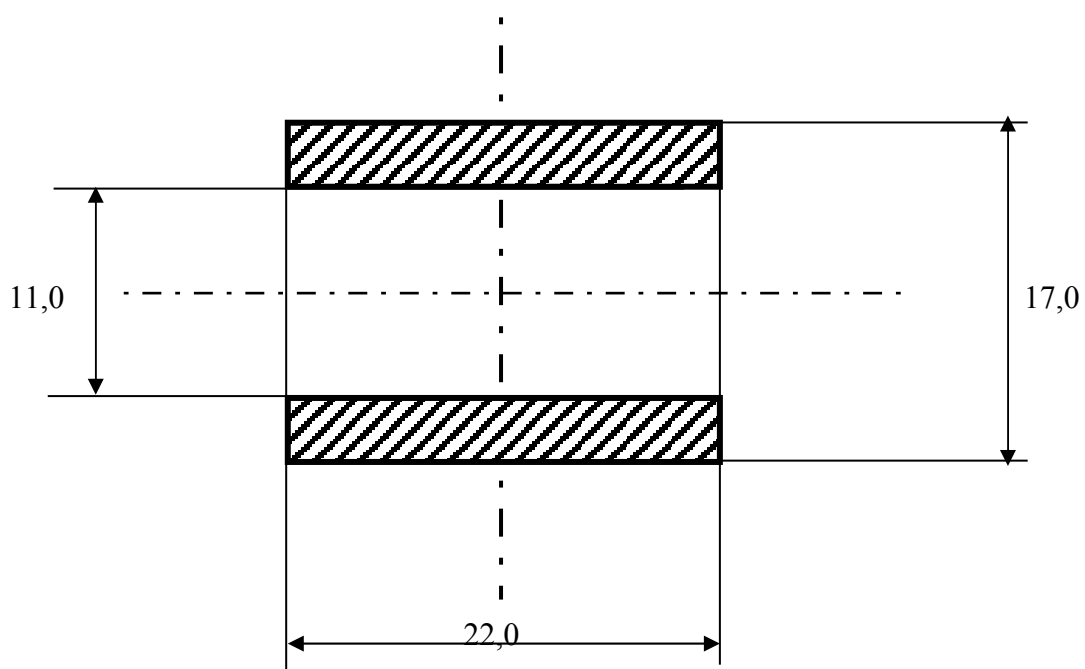


Рис.2 Трафарет для нанесения резисторов

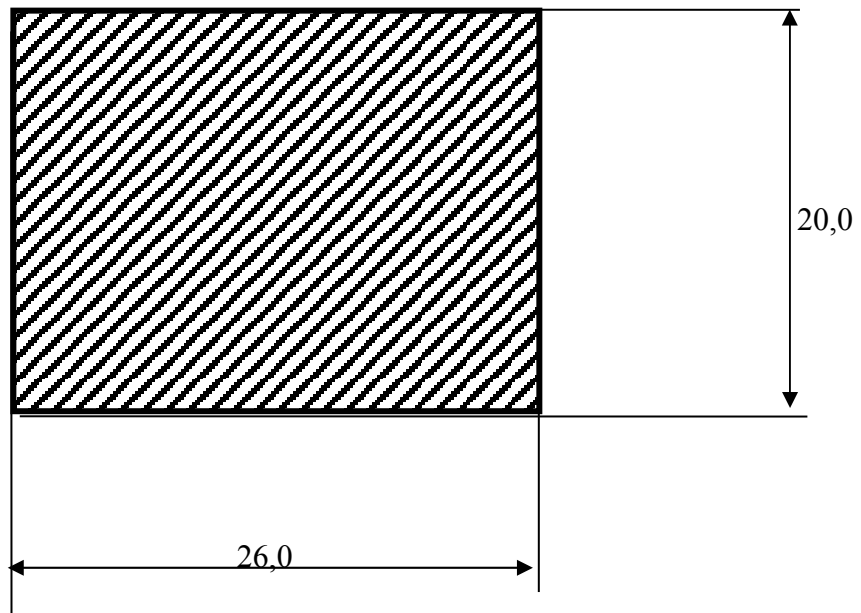


Рис.3 Трафарет для контроля адгезии диэлектрической и резистивных паст

