

Министерство приборостроения, средств автоматизации  
и систем управления

Технологическая инструкция

Фотопечать и травление печатных  
резисторов из слоистого материала,  
больгированного ленты из сплава

Х 20 Н 75 ю -ви

Главн

Главн

Инжен

1977

## Технологическая инструкция

Настоящая инструкция устанавливает технологический процесс изготовления печатных резисторов из слоистого материала (см. инструкцию [REDACTED] фольгированного лентой из сплава ХГОН75Б-ВИ (фольга никромовая), процессы фотопечать и травление. Печатные резисторы изготавливаются методом фотохимического травления с применением фоторезиста на основе поливинилового спирта. Контрольные негативы в ПДО представляет разработчик (ОГК).

## I. Материалы

I.1.	Спирт поливиниловый	ГОСТ 10779-69
I.2.	Спирт этиловый ректифик. техн.	ГОСТ 18300-72
I.3.	Кислота соляная	ГОСТ 3118-67 77
I.4.	Кислота серная	ГОСТ 4204-66 77
I.5.	Водорода перекись	ГОСТ 10929-76
I.6.	Аммоний двухромовокислый	ГОСТ 3763-76
I.7.	Железо хлорное техническое	ГОСТ 4147-74
I.8.	Ангидрид хромовный	ГОСТ 3776-68
I.9.	Зубной порошок	ГОСТ 5972-77
I.10.	Бензин авиационный Б-70	ГОСТ 1012-72
I.11.	Вата медицинская гигроскопич.	ГОСТ 5556-75
I.12.	Лак битумный БТ-99	ГОСТ 8017-74
I.13.	Метилвиолет	ТУ 6-09-945-71
I.14.	Лак УР-231	ТУ 6-10-863-76
I.15.	Перчатки хирургические резиновые	ГОСТ 3 - 75

## резиновые

							Розр.
							Прод.
							Ноч.
Ізм. Акст	№ докум.	Подп.	Дата	Н.код			

## 2. Оборудование.

- 2.1. Центрифуга горизонтальная типа ФЦВ 66Н.  
 2.2. Рама копировальная типа РКЦ-5.  
 2.3. Термокар с регулировкой температуры до 200°С типа СНОЛ 3,5. 3,5. 3,5/3 М Г.  
 2.4. Вискозиметр ВЗ-4 ГОСТ 9070-75.  
 2.5. Шкаф вытяжной ГОСТ 16371-70.  
 2.6. Ткань фильтров. капроновая ✓ ГОСТ 18436-73.  
 2.7. Волосяная щетка ГОСТ 17031-71.

### 3. Технологический процесс

- ### 3.1. Подготовка поверхности никромовой фольги.

**Примечание.** Обратная сторона заготовки должна быть покрыта защитным лаком АК-115 (см. ОСТ 11П0054006).

3.1.1. Обезжирить поверхность фольги зубным порошком с помощью ватного тампона.

3.1.2. Промыть проточной водопроводной водой в течение 1 - 2 мин.

### 3.1.3. Обработать фольгу в растворе:

кислота соляная 100 мл:

кислота серная 100 мл.

перекись водорода - 100 мл.

вода - 400 мл

Приготовление раствора производить в винилластовой ванне.

3.1.4. Промыть проточной водой в течение 1—2 мин.

3.1.5. Протереть фольгу зубным порошком с помощью ватного тампона для нейтрализации остатков кислоты.

3.1.6. Промыть проточной водопроводной водой в течение 2-3 мин. До нанесения фоторезиста заготовки хранить в воде.

3.2. Фотопечать рисунка резистора.

3.2.1. Нанести поливом на свежеобработанную мокрую заготовку ~~первый~~ слой эмульсии. Тщательно слить и нанести второй слой *и третий*. Вязкость эмульсии 65-70 с по ВВ-4.

Приготовление эмульсии приведено в приложении I.

3.2.2. Сушить фоторезистивный слой в центрифуге при температуре 30-40°С в течение 5 мин.

3.2.3. Экспонировать рисунок в фотоколированной раме в течение 12 мин.

3.2.4. Проявить изображение в теплой воде в течение 1-2 мин.

3.2.5. Окрасить изображение в растворе метилвиолета с концентрацией 3 г/л.

Приготовление раствора метилвиолета приведено в приложении 2.

3.2.6. Промыть проточной теплой водой в течение 0,5 - 1 мин., протирая ватным тампоном.

3.2.7. Дубить в растворе хромового ангидрида концентрацией 50 г/л в течение 60-70 с. Приготовление раствора приведено в приложении 3.

3.2.8. Промыть проточной холодной водой в течение 2-3 мин.

3.2.9. Сушить заготовки на воздухе в течение 4 ч.

3.2.10. Задубить фоторезистивный слой при температуре 100°С в течение 90 мин.

Загрузку производить при температуре не выше 50°С.

3.2.11. Ретушировать дефекты фотопечати битумным лаком. Сушить на воздухе 20-30 мин.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист

### 3.3. Травление рисунка.

3.3.1. Травить рисунок резистора в растворе хлорного железа с уд. весом 1,49-1,54 при температуре 70 - 80<sup>0</sup>С.

Раствор перемешивать механически с помощью мягкой волосяной щетки в процессе травления.

Приготовление хлорного железа приведено в приложении 4.

3.3.2. Промыть проточной водопроводной водой в течение двух часов для удаления остатков хлорного железа.

3.3.3. Удалить лак ЕТ-99 с поверхности резистора бензином

3.3.4. Сушить резистор в термощкафу при температуре  $100^{\circ}\text{C}$  в течение 1,5 - 2 ч.

3.3.5. Покрыть резистор защитным лаком УР-231

Гъзкостъ 16 - 20 с по ЕЗ-4.

#### 4. Техника безопасности

4.1. Помещения копировального и травильного отделений должны иметь общую приточную и вытяжную вентиляцию, подвод горячей, холодной водопроводной воды.

4.2. Работы при подготовке резисторов к фотопечати и при травлении выполнять в резиновых перчатках

4.3. Работы с бензином и kleem АК-ПЗ выполнять вдали от нагревательных приборов в вытяжном шкафу, в помещении, не имеющем приборов с открытой списалью.

4.4. На рабочем участке запасы бензина не должны превышать суточной нормы.

4.5. При попадании кислоты на кожу надо быстро смыть её струей воды, а затем обработать 2% раствором бикарбоната натрия.

## Приложение 1

## Приготовление светочувствительного раствора на основе поливинилового спирта

### I. Состав раствора:

Спирт поливиниловый	- 70 - 80 г/л;
Аммоний двухромовокислый	- 8 - 10 г/л;
Спирт этиловый	- 30 мл/л.

## 2. Технология приготовления

2.1. 80 г поливинилового спирта ввести небольшими порциями при непрерывном помешивании в 850 мл дистиллированной воды и оставить набухать на 15 - 16 ч.

2.2. Стеклянный стакан с набухшим спиртом поместить в водяную баню и выдерживать при температуре 70 - 80<sup>0</sup>С в течение 5-6 ч.

2.3. Охлажденный до 40 - 50°С раствор фильтровать через капроновое сито № 70.

2.4. В 150 мл дистиллированной воды, нагретой до 30 - 50°С, растворить 10 г аммония двухромовокислого. Раствор отфильтровать.

2.5. Добавить в раствор аммония двухромовокислого расчетное количество этилового спирта.

2.6. Очувственный раствор, охлажденный до 25 - 30°C, приливать небольшими порциями при интенсивном помешивании в раствор поливинилового спирта.

2.7. Раствор отфильтровать и выдержать в течение 24 ч. для удаления пузырьков и созревания.

Изм. лист №докум.	Подпись дата	изм лист №докум.	Подпись дата						лист

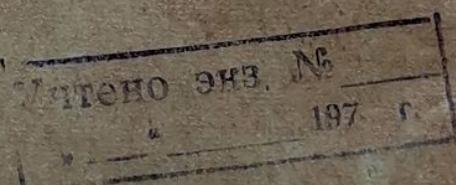
## Продолжение.

### Примечания:

Г. При приготовлении эмульсии необходимо применять дистилированную воду, так как содержащаяся в жесткой воде известь делает слой фоторезиста ломким и уменьшает его сцепление с поверхностью заготовки.

2. Приготовление следует производить в затемненном месте.

3. Хранить эмульсию в стеклянной емкости с притертой пробкой в холодильнике при температуре плюс 10 - 15°С.



## Приложение 2

### Приготовление раствора красителя

## I. Технология приготовления

1.1. 3 г метилвислета растворить в 1 л дистиллированной воды, подогретой до 30 - 50°С.

1.2. Раствор интенсивно перемешать и отфильтровать.

### Приложение 3

### Приготовление раствора лубителя

## 1. Технология приготовления

I.I. 50 г хромового ангидрида растворить в I дистиллированной воде. Раствор отфильтровать. Раствор рекомендуется использовать через сутки после приготовления.

1.2. Хранить раствор в затемненном месте. Смену раствора производить в зависимости от загрузки.

									Лист
изм. лист	№докум.	Подпись	дата	изм. лист	№докум.	Подпись	дата		8

#### Приложение 4.

## Приготовление раствора хлорного железа

### 1. Состав раствора:

Ислезо хлорибо - 800 + 900 г.

Вода дистиллированная - 1 л.

## 2. Технология приготовления

2.1. Навеску железа хлорного небольшими порциями растворить в 2/3 объема воды. Так как при растворении железа хлорного выделяется большое количество тепла, вызывающее гидролиз железа хлорного с образованием гидрата, то необходимо следить, чтобы температура разогрева не превышала  $30^{\circ}\text{C}$ . Это достигается путем постепенного растворения железа хлорного и охлаждением ванны.

2.2. Довести охлажденный раствор до уд. веса 1,49 - 1,54 г/см<sup>3</sup>.

Для улучшения качества травления и повышения химической стойкости фоторезистивного слоя необходимо смешать свежеприготовленный раствор с бывшим в употреблении в соотношении 5 : 1.