

## 0. Сверловка

1. Обезжириваем платы в растворе(Заглядываем)

1.1. промывка в воде. (Гор.2мин!!!)

1.2. промывка в воде. (Хол 2мин)

2. Микротравление в персульфате 30..60 секунд(или кому нужно - травление меди до 3.5 мкм в азотке- время подбираем пробником)

3. Декапируем в аккумуляторном электролите плотностью 1,27- 1,28 в течении 1 минуты

3.1. промывка в воде.(Хол 2мин)

4. Предактиватор раствор поваренной соли, **NaCl** 220 -240г/л на 2 минуты. Достаточно просто окунуть в раствор, и слегка поболтать плату в нем, 30 сек.

Приготовление: **NaCL** растворяем в 1 лире воды при 20 градусах до тех пор, пока соль не перестанет растворяться. Потом слить жидкость с осадка не растворенной соли и использовать как предактиватор.

5. (Без промывки!)Активация.

5.1. промывка в воде(под проточной водой в кювете).(Хол 2мин). 2 минуты может быть много, надо определять экспериментально, я поласкаю (именно поласкаю, что бы вода прокачивалась через отверстия) 30-40 сек

6. Ускорение: Погружение в раствор на 2 минуты:(без этого этапа будет плохая адгезия химмеди к гальванической отсюда) раствор каустической соды **NaOH** 15-20 г/л.

6.1. промывка в воде.(Хол 2мин) (без этого этапа будет плохая адгезия химмеди к гальванической).

7. Хим. меднение 15..30 минут.

7.1. промывка в воде.(Хол 2мин)

7.2. Декапирование в аккумуляторном электролите плотностью 1,27- 1,28, 2 минуты.

8. Предварительная гальваника(затяжка) рассчётный 2А дм<sup>2</sup> 10 мин(т.е. т.к. 2 плоскости, то по приборам должен быть 4А если площадь двусторонней заготовки 1дм<sup>2</sup>) (заглядываем)

8.1. промывка в воде.(Хол 2мин)

8.2. Сушка

9. наложение позитивного рисунка проводников

9.1. накатка фотополимера

9.2. экспозиция

9.3. проявка

9.4. промывка в воде.(Хол 2мин)

9.5. обезжиривание фейри мягкой губкой

9.6. Проверка на наличие не смытого резиста

▪ микротравление в персульфате 10 секунд

▪ промывка в воде.(Хол 2мин)

▪ Декапирование. (1 мин) Смотрим на плату, если поверхность меди однородная, нет блестящих пятен на местах смылок то все хорошо, идём дальше. В противном случае имеет место не смытый полностью резист или на плате имеются какие то жировые включения.промываем в воде и Идём на пункт 9.3, опускаем опять плату в проявитель (кальцинированная сода) и смыываем осторожно с проблемных мест эту пленку. И по порядку по пунктам.

10. основная гальваника проводников 50 мин., ток 1.8А дм<sup>2</sup>.

10.1. промывка в воде.(Хол 2мин)

10.2. активирование в серке(т. е. Декапирование по п.3?)

11. Гальваника олова 0.8А дм<sup>2</sup> 30 мин.

11.1. Смывка фотополимера

12. Травление в аммиачном комплексе хлорной меди.

13. снятие олова селективным травителем

14. Промывка Тщательная промывка, желательно плату сполоснуть деионизированной



водой, а затем высушить феном.

**15. Финишное покрытие** (паяльная маска)

**16. Шелкография**

## Технологическая карта, изготовления ДПП в домашних условиях

Наименование операции	Время операции\этапа			
<b>0. Сверловка</b>	-	-	-	-
1. Обезжириваем (Заглядываем)	5			3
1.1. промывка в воде. (Гор.!!!)	2			1
1.2. промывка в воде. (Хол)	2			1
2. Микротравление в персульфате (или кому нужно - травление меди до 3..5 мкм в азотке- время подбираем пробником), при наличии гальваники — можно перенести медь на аноды, время — исходя из плотности тока	1			0,5
3. Декапируем в аккумуляторном электролите плотностью 1,27- 1,28 в течении 1 минуты	1			0,5
3.1. промывка в воде.(Хол)	2			1
4. Предактиватор перенасыщенный раствор поваренной соли, NaCl	0,5			0,5
5. (Без промывки!)Активация.	1			1
5.1. промывка в воде(под проточной водой в кювете)(Хол). определять экспериментально, поласкаю (что бы вода прокачивалась через отверстия) 30-40 сек.(без этого этапа будет плохая адгезия химмеди к гальванической)	2	0,7		0,5
6. Ускорение: Погружение в раствор:(без этого этапа будет плохая адгезия химмеди к гальванической отсюда)	2			1
6.1. промывка в воде.(Хол)	2			1
7. Хим. меднение	30			15
7.1. промывка в воде.(Хол)	2			1
7.2. Декапирование в аккумуляторном электролите	2			1
8. Предварительная гальваника(затяжка) рассчётный 2А дм2 (т.е. т.к. 2 плоскости, то по приборам должен быть 4А если площадь двусторонней заготовки 1дм2) (заглядываем)	10			7
8.1. промывка в воде.(Хол)	2			1
8.2. Сушка	5			2
9. наложение позитивного рисунка проводников	-	-	-	-
9.1. накатка фоторезиста	5			4
Время на этап(минуты):		75,5		42
9.2. экспозиция	3			3
9.3. проявка	2			2
9.4. промывка в воде.(Хол)	2			1

<b>9.5.</b> обезжикивание фейри мягкой губкой	2			1
<b>9.6.</b> Проверка на наличие не смытого резиста				
▪ микротравление в персульфате	0.15			0.15
▪ промывка в воде.(Хол)	2			1
▪ <b>Декапирование.</b> Смотрим на плату, если поверхность меди однородная, нет блестящих пятен, точек на местах смывки то все хорошо, <b>идём дальше.</b> В противном случае имеет место не смытый полностью резист или на плате имеются какие то жировые включения- <b>промываем в воде и Идём на пункт 9.3</b> , опускаем опять плату в проявитель (кальцинированная сода) и смываем осторожно с проблемных мест эту пленку. И по порядку по пунктам.( <a href="#">отсюда</a> )	1		1	
<b>10.</b> Основная гальваника проводников, ток 1.8А дм2.	50			40
<b>10.1.</b> промывка в воде.(Хол)	2			1
<b>10.2.</b> Декапирование в аккумуляторном электролите	2			1
<b>11.</b> Гальваника олова 0.8А дм2	30			30
<b>Время на этап(минуты):</b>	<b>100</b>			<b>82,5</b>
<b>11.1.</b> Смывка фоторезиста	4			2
<b>12.</b> Травление в аммиачном комплексе хлорной меди.	5			4
<b>13.</b> снятие олова селективным травителем	5			4
<b>14.</b> Промывка Тщательная промывка, желательно плату сполоснуть деионизированной водой, а затем высушить феном.	5			4
<b>15.</b> Финишное покрытие (паяльная маска)	65			50
<b>16.</b> Шелкография	60			50
<b>Время на этап(минуты):</b>	<b>144</b>			<b>114</b>
<b>Итого:</b>	<b>319,5</b> <b>~5,3ч</b>			<b>238,5</b> <b>~4ч</b>

## 1. Обезжириваем платы в растворе:

### Назначение операции:

(как я понимаю- снять жировую плёнку... думаю можно попробовать в фейри или другую конц. мойку в горячей воде, но вода всё равно после неё скатывается...)

### Состав:

- Едкий натр .....50 г
- Кальцинированная сода.....30 г
- Фосфорнокислый натрий.....30 г
- Жидкое стекло (канц. клей) ...5 г
- Вода.....до 1л

Температура от 50 до 60 градусов. Подержав при этой температуре, на платках вода все равно скатывалась шариками, значит не обезжирилась. Решил нагреть до 100 градусов, по кипятил 5 минут, обезжикивание прошло успешно, вода ровной пленкой распределена по плате, ни какого налета на плате нет.

### Или Состав

Раствор обезжикивания2 от mial:

Едкий натр .....10 г

Кальцинированная сода.....30 г

Тринатрийfosфат.....30 г

Вода.....До 1000 г

Температура 40..50 градусов, не больше.

## 2. Травление

### Назначение операции:

(как я понимаю- создание шероховатости, и второй вариант если фольга толстая, то от этого куска отрезаем пробник и засекаем время стравливания меди с него и делаем максимально тонкую медь на заготовке за отведённое время [как тут](#))

### Состав:

Разбавленная азотка([какая концентрация?](#))

Если подтравливание(1,5-2мин. При T=20-30гр.С), то **Состав:**

Персульфат аммония 100 г/л

Серная кислота 10-20 г/л

Растворяем в половине воды, затем доливаем поду до 1 литра итогового объёма раствора

## 3. Декапируем платки в аккумуляторном

электролите плотностью 1,27- 1,28 в течении 1 минуты.(т.rk:Обработка в слабой 10-15% серке 20-30сек. делал на глаз. (mial))

### Назначение операции:

(Декапирование (фр. décaper — очищать металлы) — обработка поверхности металлов для удаления грязи, ржавчины, окалины и окислов.

Декапирование проводят после термической обработки или перед гальванической обработкой металлов для очистки и активизации поверхности металлов.

Обычно для декапирования используют раствор серной либо соляной кислоты. [Wiki](#))

### Состав:

Готовый аккумуляторный электролит из автомага

## 4 Предактиватор

**Назначение операции:** Так как после предактиватора нет промывки и плата сразу идет в активатор и если раствор предактиватора будет не насыщенным, то лишняя/свободная вода будет попадать в активатор, а она там не нужна (предактиватор для этого и нужен).()

**Предактиватор** – перенасыщенный раствор поваренной соли, **NaCl** 220 -240г/л на 2 минуты. Достаточно просто окунуть в раствор, и слегка поболтать плату в нем, 30 сек.

**Приготовление:** **NaCL** растворяем в 1 лире воды при 20 градусах до тех пор, пока соль не переста нет растворяться. Потом слить жидкость с осадка не растворенной соли и использовать как предактиватор.

## 5 Активация (в палладиевом, серебряном или золотом активаторе..)

Создание подслоя на диэлектрике, для изменения потенциала диэлектрика, для осаждения химмеди.

- Золотой метод активации отверстий для металлизации: [тут](#) ©Ruzik
- Активация Аммиачным серебром [тут](#) ©Ruzik, [тут](#) ©Alligator75
- Палладиевый активатор [тут](#)(не использованный хранится хорошо) но нужно попробовать сделать по IBM-патенту [тут](#), **комменты** [отсюда и на пару страниц вниз](#), **смешивание олова с паладием** [отсюда и ниже](#))

## 6. Ускорение

### Состав:

- **NaOH** - 20 гр.
- Вода - 1 литр.

## 7. Раствор хим. Меднения:

### На 1 л ?

### Состав:

- **CuSO<sub>4</sub>\*5H<sub>2</sub>O** - 15 г\л,
- **NiCl<sub>2</sub>\*6H<sub>2</sub>O** - 2 г\л,
- **Трилон-Б** - 30 г\л,
- **NaOH** - 15 г\л,
- **Калий железосинеродистый** - 0,01 г\л, (разводим 1 грамм реактива в 100 мл воды, затем берем шприцем 1 мл. этого раствора - это будет 0,01 грамм.)
- **Калий роданистый** - 0,01 г\л, (разводим 1 грамм реактива в 100 мл воды, затем берем шприцем 1 мл. этого раствора - это будет 0,01 грамм.)
- **Формалин 40%** - 20 мл\л. (**добавлять перед меднением, с формалином раствор долго не живет!!**)

### Порядок приготовление этого раствора:

- В первой емкости в половине воды(=400мл) растворяем **купорос**, затем **никель**. (1)
- В другой емкости в половине воды(=400мл) растворяем сначала **NaOH**, затем **Трилон Б.**(2)
- **Второй** раствор медленно при перемешивании добавляем к **первому**. Фильтруем и добавляем стабилизаторы (калий роданистый и железосинеродистый).

Этот раствор **без формалина** хранится долго, так что можно мешать на большой объем сразу, например в 5 литровой канистре и потом отливать для меднения нужное количество.

### Порядок использования:

- Отливаем нужное количество раствора (ранее приготовленного) например 400 мл, добавляем в него формалин из расчета 20 мл\л. и медним.
- Далее этот раствор с формалином будет еще работать какое то время (по опыту около 5 дней) затем становится не пригодным и его нужно вылить.

### 8 Гальваника

<http://radiokot.ru/forum/viewtopic.php?p=1828730#p1828730>

### на основе "Добавка ЦКН-74"

#### СОСТАВ ЭЛЕКТРОЛИТА:

Компоненты : Концентрация, г/л

Медь сернокислая= 100-150 (г/л)

Серная кислота (конц.)= 80-100(г/л)

Хлор-ионы= 0.04-0.06(г/л)

Добавка ЦКН-74= 5-7(г/л)

Перед началом эксплуатации необходимо проработать электролит при плотности тока 0.5 А/дм<sup>2</sup> в течение 2 часов.

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Плотность тока 1 - 4 А/дм<sup>2</sup>

Температура 18 - 28 \*C

Скорость осаждения (при 3 А/дм<sup>2</sup>) 0,6 мкм/мин

Аноды медь МФ

Расчетный норматив расхода добавки ЦКН-74 (мл/А\*ч): 0,15 - 0,3.

### на основе J-PLATE CU 400

#### СОСТАВ ЭЛЕКТРОЛИТА:

Компоненты : Концентрация, г/л

медный купорос 80-100г/л

серная кислота 180-210г/л

NaCl 0.05-0.08г/л

J-PLATE CU 400 4-8мл/л

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ (допустимые)

Плотность тока 2 - 3 (0,1 - 8 ) А/дм<sup>2</sup>

Температура 27 (20 - 30)\*C

Скорость осаждения (при 3 А/дм<sup>2</sup>) 0,8 мкм/мин ( рекомендуется механическое или воздушное помешивание)

Аноды медь МФ

Порядок приготовления электролита для гальваники с блеском J-PLATE CU 400. ©Ruzik

[Тут](#)

### на основе Chemeta RV-T

#### СОСТАВ ЭЛЕКТРОЛИТА:

<http://radiokot.ru/forum/viewtopic.php?p=1746103#p1746103>

### 8.1 Накатка фоторезиста

Накатка фоторезиста 4 раза на горячую 110 градусов. Засветка, проявка, сушка туалетной бумагой, засветка в 2 раза больше основной. Прокатка через ламинатор 3 раза между листами бумаги. [Отсюда](#)

### 11. Гальваника олова ([отсюда](#))

#### СОСТАВ ЭЛЕКТРОЛИТА:

Гальваника олова.

25 грамм сернокислого олова.  
100 грамм серной кислоты  
15 мл D6B  
15 мл D6Bi  
1 мл формалин.

### Или хим олово Состав раствора:

#### 12 Травление в аммиачном комплексе хлорной меди.

##### Раствор травления (отсюда)

90 грамм хлорид меди II  
450 мл. аммиак 25%  
120 грамм хлорид аммония  
25 грамм карбонат аммония (аммоний углекислый) не углекислый кислый как у тебя.  
воды до литра.

Раствор травления готовил так:

- Растворил **хлорид меди** в 300 мл. **воды**. получился зеленый раствор,
- добавил **аммиак 25%** образовался аммиачный комплекс. По виду такой же как и при приготовлении раствора активации на основе гипофосфита меди.
- в 100 мл выоды растворил как смог **хлорид аммония** и этую кашицу вылил в первый раствор,
- туда же добавил **аммоний углекислый**.

Раствор имеет темно синий цвет, аммиаком воняет но на порядок меньше чем просто аммиачная вода 25%. Травил в поллитровой банке прикрытой крышкой. Не пахло практически совсем. Банка стояла перед носом, а я сидел за компом. Раствор не грел что бы не вонять, фольга 18 микрон вытравилась минут за 10. Олово не потемнело, вообще внешне ни как не изменилось. Вытравилось очень аккуратно, мне понравилось. После травления в литературе пишут что надо промыть 7-10% аммиачной водой, промыл. Потом обычной водой.

##### Состав: (отсюда)

65-110 г/л хлорида меди (II),  
100-150 г/л хлорида аммония,  
20-30 г/л карбоната аммония,  
400-500 мл/л 25 %-ного раствора аммиака.

Температура при травлении 45 — 50 °C.

Регенерируется вроде как продуванием воздуха(??)

#### 13. Снятие олова Селективным травителем

##### Состав: отсюда

Азотная кислота 68%-ный раствор <b>HNO3</b>	<b>200-250 мл/л</b>
Железо азотно-кислое <b>Fe(NO3)3·9H2O</b>	<b>130-170 г/л</b>
Хлорид натрия <b>NaCl</b>	<b>2-3 г/л</b>
Бензотриазол	<b>0,5-1 г/л</b>
Спирт этиловый	<b>5-6 мл/л</b>

##### Или состав: (отсюда)

**1 часть азотной кислоты**

**1 часть воды, можно увеличивать пропорцию воды, пока результат**

**удовлетворяет.**

**Рецепт раствора химмединения** <http://www.radiokot.ru/forum/viewtopic.php?p=1431615#p1431615>

**Очередной тест на адгезию.** <http://www.radiokot.ru/forum/viewtopic.php?p=1514897#p1514897>

Справочник <http://radiokot.ru/forum/viewtopic.php?p=1828011#p1828011>,  
перезакинутый и перепакованный Ruzik'ом <http://yadi.sk/d/Drd48wgnC62MA>

Плавиковая кислота(!!) [http://chemistry-chemists.com/N4\\_2012/P1/ChemistryAndChemists\\_4\\_2012-P1-7.html](http://chemistry-chemists.com/N4_2012/P1/ChemistryAndChemists_4_2012-P1-7.html)

Медь и концентрированная азотная кислота [http://chemistry-chemists.com/N5\\_2012/P5/ChemistryAndChemists\\_5\\_2012-P5-2.html](http://chemistry-chemists.com/N5_2012/P5/ChemistryAndChemists_5_2012-P5-2.html)

Реакция меди с концентрированной азотной кислотой <http://chemistry-chemists.com/Video/Cu-HNO3.html>

Реакция олова с концентрированной азотной кислотой <http://chemistry-chemists.com/Video/Sn-HNO3.html>

Травящие растворы в производстве печатных плат <http://3ys.ru/tekhnologiya-proizvodstva-evm/travyashchie-rastvory-v-proizvodstve-pechatnykh-plat.html>

Регенерация медно-аммиачного раствора травления печатных плат  
<http://www.galvanicrus.ru/qa/?answer=96>

Химическое травление обмедненных плат: способы и растворы  
<http://www.concernargo.ru/tech/249-ximicheskoe-travlenie-obmednennyx-plat-sposoby-i.html>

изготовление ДПП, техн. Металлорезиста

<http://we.easylelectronics.ru/HomeTech/metallorezist-rebyata.html>

### **Технологическая инструкция** Секретного завода

Время:развал СССР

= Очистить заготовки в щелочном очищающем растворе:

Состав:

тринатрийфосфат 30-35 г\л

Кальцинированная сода 50-70 г\л

препарат ОС-20 3-5г\л

T=2-4мин C=40-60\*

Пузырьки удаляются покачиванием

=промывка проточная 1.5 мин

=промывка проточная 1.5 мин

=подтравливание меди в проблемных местах

Состав Раствора

аммоний надсернокислый 200-250 г\л

кислота серная 9-12г\л

T=0.5-2мин C=18-25\*

=промывка проточная 2.5 мин

=~~7~~=Обработка в предактиваторе

Состав:

соляная кислота 45-70г\л

T=0.5-2мин C=18-30\*

!!разрыв во времени недопустим !!

=Обработка в растворе активации

Состав раствора

олово двуххлористое 40-45г\л

палладий двуххлористый 0.8-1 г\л

соляная кислота 75-80г\л

натрий хлористый 115-120 г\л

T=5-10мин С=16-38\*

Анализировать раствор на содержание палладия хлористого, олова двуххлористого, свободной кислоты

!!!! ВНИМАНИЕ !!! При корректировке раствора активации нельзя добавлять воду непосредственно в раствор. Корректировку производить раствором хлористого натрия(115г\л). Для поддержания стабильной активности раствора и в случае образования осадка еженедельно прогревать раствор при температуре 50-60\*С в течении 2-3 часов.

=промывка проточная 1 мин

=промывка проточная 1 мин

=Обработка в растворе ускорителя

Состав:

Соляная кислота 50-70 г\л

Допускается применять серную кислоту

T=2-3мин С=18-30\*

=промывка проточная 1 мин

=Химическое меднением

Состав раствора:

Медь сернокислая 10-15г\л

Калия-натрия виннокислого 50-60г\л

гидроокись натрия 10-15г\л

натрий углекислый 2-4г\л

никель хлористый 2-4г\л

формалин (33%) 10-20мл\л

натрий серноватисто-кислый 0,001-0.002 г\л

T=20-30мин С=18-25\*

После Последней сменной загрузки перед хранением раствор подкислить до pH 5-6Добавлением серной кислоты, предварительно отфильтровав раствор через слой хлорированной фильтровальной ткани. Анализировать раствор на содержание меди, формамина, калия-натрия виннокислого, щелочи, никеля хлористого, карбонатов.

Перед началом работы раствор корректируют по результатам анализа, дополнительно вводят 9 мл 0.1%-ного свежеприготовленного раствора натрия серноватистокислого.

=промывка проточная холодной водой 1 мин

--цвет покрытия должен быть от светлорозового до тёмно розового, покрытие в отверстиях должно быть сплошным, без пустот, кольцевых оголений, плотным, мелкокристаллическим. В случае некачественной металлизации повторить операции начиная с 7.

!!!! Внимание!! Разрыв между меднением и гальваникой должен быть не более часа, в противном случае перед гальваникой обезжирить в течении 5-ти минут в ванне **15** и промыть в проточной воде 1 минуту в ванне **16**

**Меднение электрохимическое**

=Активировать заготовку 10% раствором серной кислоты  
T=1мин, покачиваем

=Медним в электролите с блеском, передиспользованием раствор прорабатывают 8-10 часов, возможно раствор используется **на основе J-PLATE CU 400**

T=15мин С=21-32, барботаж, плотность тока 1-3А\дм<sup>2</sup>, непрерывная фильтрация раствора. Скорость осаждения при токе 3А\дм<sup>2</sup> ~37 мкм\час

Аноды вынимать по окончании работы. Анализировать раствор на содержание сульфат меди 60-90г\л Серная кислота 90-110мл\л, поддерживать чистоту анодов.

=промывка проточная 1 мин

=промывка проточная 1 мин

=сушка в установке BD610, проверка покрытия, цвет должен быть светлорозовым.

=Сушка в шкафу

T=60мин С=70-90

### **Получение рисунка ПП (разрыв не более 5 суток)**

=зачистка ватномарлевым тампоном маршалита и венской извести(1:1) в течении 30 сек

=промывка проточная 1 мин

=Активация

Состав:

муравьиная кислота 18-26г\л

серная кислота 24-28 г\л

дистиллированная вода до 1л

T=15-30сек

=выдержать в нагретом шкафу

T=30-40мин С=50-60\*

=на неостывшую заготовку нанести фоторезист

=нанесение СПФ ВЩ

C=70-110 S=1,3м\мин

=выдержать заготовки в темноте

T=30мин (макс срок хранения в вертикальном положении 2сут в вытяжном шкафу)  
не допускаются морщины, отслаивания, всучивания.

Обрезать по контуру заготовки

=протереть фотшаблон спиртовым отжатым тампоном, экспонирование

=выдержать заготовку в темноте для завершения полимеризации

T=30мин.

### **Проявление**

=В перчатках снять защитную плёнку. Плёнку снимать как можно быстрее, чтобы не успели задубиться не экспонированные участки СПФ

=Проявление в растворе

Состав:

кальцинированная сода 10-25г\л

пеногаситель АС-60 3-4г\л

T=0.4-2.1мин С=15-30\* Время проявления подбирается опытным путём

=обильная промывка водой

=Нейтрализация поверхности СПФ в 5-10% растворе серной кислоты

T=2мин

=Сушить

T=0.5-2.0 мин С=40-60\*

=выдержка на воздухе  
T=30 мин

### Меднение электрохимическое

=зачистка ватномарлевым тампоном маршалита и венской извести(1:1) в течении 30 сек

=промывка проточная холодной водой 1 мин

=**15**=Обезжиривание

Состав:

муравьиная кислота 10-15г\л

серная кислота 25-30 г\л

препарат ОС20 26-30г\л

T=3-4мин C=18-30\*

=**16**=промывка проточная 1 мин

=**17**=промывка проточная 1 мин

=**18**= подтравливание меди в проблемных местах

Состав Раствора

аммоний надсернокислый 90-120 г\л

кислота серная 10-20 г\л

T=1-2мин C=18-30\*

=**19**=промывка холодная проточная 1 мин

=Активировать заготовку 10% раствором серной кислоты

T=0.3-0.5мин(1мин) C=15-30\*

=Гальваника в электролите с блеском, **на основе J-PLATE CU 400**

T=60мин(35мин 1затяжка:15мин, 2затяжка:35мин) C=21-32, барботаж, плотность тока 1-3A\дм2, непрерывная фильтрация раствора. Скорость осаждения при токе 3A\дм2 ~37 мкм\час

Аноды вынимать по окончании работы. Анализировать раствор на содержание сульфат меди 60-90г\л Серная кислота 90-110мл\л, поддерживать чистоту анодов.

=промывка холодная проточная 1 мин

=промывка холодная проточная 1 мин

### Нанесение покрытия олово-свинец(химико-гальванический ряд)

Если без металлизации платы, то:

= обезжиривание **15**

= промывка **16** **17**

= подтравливание **18**

= промывка **19**

Если с металлизацией, то :

=Активировать заготовку 10% раствором серной кислоты

=гальваническое лужение

Состав:

Раствор олова борфтористого (50%) 80мл\л

Раствор свинца борфтористого (50%) 18мл\л

Раствор Борфтористой кислоты (50%) 130мл\л

кислота борная 20г\л

присадка припоя glo 25j 10мл\л

C=15-25\* I=2-4A\дм2, непрерывная фильтрация

Контролировать раствор на содержание олова 20-26г\л; свинец 8-13г\л; свободная кислота 60-180г\л

Заготовки имеющие в длину более 450мм, через 15 мин переворачивать в растворе на 180 градусов. Недопускается дендритов, тёмных пятен, отслоений.

=промывка холодная проточная 1 мин

=сушка сжатым воздухом

=удаление фоторезиста

Состав:

10%(2%) раствор едкого натра

T=опытным путём С=18-45\*

=Интенсивная промывка

### Травление меди

=травление

Состав:

медь сернокислая(хлорная) 25-30г\л(в пересчёте на металл)

аммоний сернокислый(хлористый) 17-20г\л(в пересчёте на группу аммония)

аммиак водный(25%) 250-300мл\л

соли углеаммонийные 20г\л

pH раствора 8.5-9.5

T=опытным путём, при снижении скорости травления добавить в раствор 5лАммиака(хз сколь там ванна литров) С=40-50\* При необходимости произвести обезжиривание в 15 0,4-1,3мин Подтрав рисунка не должен привышать 0.1мм

=удаление ПОС, проводить в растворе:

750мл концентрат раствора снятия CF

250мл 30% перекиси водорода

C=20-30\* Поддерживать постоянную концентрацию перекиси. Можно использовать до достижении олово-свинца в растворе 100г\л

=промывка холодная проточная 1 мин

=сушка BD610

=осветление покрытия

Состав:

Тиомочевина 80-100гр\л

кислота бортфтористоводородная 80-100 г\л

Моющее средство Прогресс 10г\л

этиловый спирт 5-6 г\л

T=1-2 мин С=18-45\*

=промывка холодная проточная 3 мин с помощью щетка-кварцовки

=сушка BD610

=Перед нанесением маски поверхность обезжирить

Состав:

Тринатрийfosфат30-35г\л

Кальцинированная сода 50-70г\л

препарат ОС20 26-30г\л

=промывка холодная проточная 1 мин

=нанесение маски, сушка, экспонирование, смывка... bla-bla-bla.....