

0. Сверловка

1. Активирование и меднение отверстий

1.1. **Обезжириваем** заготовку в растворе (**Заглядываем**)

1.2. промывка в воде. (**Гор.2мин(!!!)**)

1.3. промывка в воде. (**Хол 2мин**)

1.4. **Микротравление**

- Состав:персульфат аммония(Аммоний надсерноокислый) 200-250г\л серная кислота 9-12г\л
T=0.5-2 C=18-25
- Если кому нужно - травление меди до 3..5 мкм в растворе азотной кислоты с водой(1:1).
T=подбираем пробником

1.5. промывка в воде. (**Хол 2мин**)

1.6. **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 литре воды при 20 градусах до тех пор, **пока соль не перестанет растворяться**. Потом слить жидкость с осадка не растворенной соли и использовать как предактиватор.
T=0.5-2мин C=18-30*
- **Заводской состав:** соляная кислота 45-70г\л
T=0.5-2мин C=18-30*

1.7. (**Без промывки!**)Активация.

T=5-10мин C=16-38*

1.8. промывка в воде. (**Хол 1мин**)

1.9. промывка в воде. (**Хол 1мин**) в проточной воде в кювете, поласкать, что бы вода прокачивалась через отверстия

1.10. Обработка в растворе **ускорителя**.

- Погружение в раствор на 2 минуты:(**без этого этапа будет плохая адгезия химмеди к гальванической [отсюда](#)**) раствор каустической соды **NaOH** 15-20 г/л.
- **Заводской состав:**
Соляная кислота 50-70 г\л
Допускается применять серную кислоту
T=2-3мин C=18-30*

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

1.12. **Химическое меднение**

▪ **Состав:**

Медь серноокислая **CuSO4*5H2O** - 15 г\л,

никель хлористый **NiCl2*6H2O** - 2 г\л,

Трилон-Б - 30 г\л,

Гидроксид натрия **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%

▪ **Заводской состав:**

Медь серноокислая 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 C=18-25*

1.13. промывка в воде.(**Хол 1мин**)

- В случае не качественной металлизации, повторить начиная с **1.6**(предактиватор)

- В случае если разрыв между химмедью и гальваникой разрыв более 1 часа, то перед гальваникой обезжирить и промыть.

2. Предварительная затяжка

- 2.1. **Декапирование в аккумуляторном электролите** плотностью 1,27- 1,28, 2 минуты.
(Или заводской вариант: Активирование заготовки **10% раствором серной кислоты**)
T=1мин Заготовку покачиваем, удаляя пузыри из отверстий
- 2.2. **Предварительная гальваника(затяжка)** расчётный 2А дм² 10 мин(т.е. т.к. 2 плоскости, то по приборам должен быть 4А если площадь двусторонней заготовки 1дм²)
(**заглядываем**)
Или заводской вариант: Медним в электролите с блеском, возможно раствор используется **на основе J-PLATE CU 400**
T=15мин C=21-32*, барботаж, плотность тока 1-3А\дм², не прирывная фильтрация раствора.
Скорость осаждения при токе 3А\дм² ~37 мкм\час
- 2.3. **промывка в воде. (Хол 1мин)**
- 2.4. **промывка в воде. (Хол 1мин)** в проточной воде в кювете
- 2.5. Сушка (на заводе: T=60мин C=70-90*)

3. Получение позитивного рисунка проводников

- 3.1. **(на заводе):**Активация:Состав:
муравьиная кислота 18-26г\л
серная кислота 24-28 г\л
дистиллированная вода до 1л
- 3.2. **Накатка фоторезиста ламинированием**
- 3.3. **выдержка** в темноте T=30мин, но не более 2сут
- 3.4. **Экспонирование**
- 3.5. **выдержка** в темноте T=30мин, для завершения полимеризации
- 3.6. **Проявка**, кальцинированная сода 10-25г\л,(на заводе)Пеногаситель AC-60
- 3.7. **промывка в воде, обильная. (Хол 1мин)**
- 3.8. **(на заводе)Нейтрализация** поверхности фоторезиста, 5-10% раствор серной кислоты
T=2мин
- 3.9. Сушка T=0.5-2мин C=40-60*
- 3.10. **(на заводе)Выдержка** на воздухе T=30мин

4. Основная гальваника проводников

- 4.1. **Обезжиривание** фейри мягкой губкой
(на заводе):Состав:
муравьиная кислота 10-15г\л
серная кислота 25-30 г\л
препарат ОС20 26-30г\л
T=3-4мин C=18-30*
- 4.2. **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 смывок 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 3.6**, опускаем опять плату в проявитель (кальцинированная сода) и смываем осторожно с проблемных мест эту пленку. И по порядку по пунктам.
- 4.3. **Гальваника**
T=50мин C=20-30* I=1.8А\дм²
(**на заводе**): 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 надсерноокислый 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

5.
6.
7.

■

7.1.

8.основная гальваника проводников 50 мин., ток 1.8А дм2.

8.1. промывка в воде.(Хол 2мин)

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

9.Гальваника олова 0.8А дм2 30 мин.

9.1. Смывка фоторезиста

10. Травление в аммиачном комплексе хлорной меди.

11. снятие олова селективным травителем

12. Промывка Тщательная промывка, желательнo плату сполоснуть деионизированной
водой, а затем высушить феном.

13. Финишное покрытие (паяльная маска)

14. Шелкография

Технологическая карта, изготовления ДПП в домашних условиях				
Наименование операции		Время операции\этапа		
0. Сверловка		-	-	-
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. Преактиватор 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) расчётный 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

9.5. обезжиривание фрейи мягкой губкой	2			1
9.6. Проверка на наличие не смытого резиста				
▪ микротравление в персульфате	0.15			0.15
▪ промывка в воде.(Хол)	2			1
▪ Декапирование. Смотрим на плату, если поверхность меди однородная, нет блестящих пятен, точек на местах смывки 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 смываем осторожно с проблемных мест эту пленку. И по порядку по пунктам. (отсюда)	1			1
10. Основная гальваника проводников, ток 1.8А дм2.	50			40
10.1. промывка в воде.(Хол)	2			1
10.2. Декапирование в аккумуляторном электролите	2			1
11. Гальваника олова 0.8А дм2	30			30
Время на этап(минуты):	100			82,5
11.1. Смывка фоторезиста	4			2
12. Травление в аммиачном комплексе хлорной меди.	5			4
13. снятие олова селективным травителем	5			4
14. Промывка Тщательная промывка, желательно плату сполоснуть деионизированной водой, а затем высушить феном.	5			4
15. Финишное покрытие (паяльная маска)	65			50
16. Шелкография	60			50
Время на этап(минуты):	144			114
Итого:	319,5 ~5,3ч			238,5 ~4ч

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 натр50 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, обезжиривание прошло успешно, вода ровной пленкой распределена по плате, ни какого налета на плате нет.

Или Состав

Раствор обезжиривания2 от mial:

Едкий натр10 г

Кальцинированная сода.....30 г

Тринатрийфосфат.....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 травливания 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.тк: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, окислов 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 Преактиватор

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

Преактиватор — 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 литре воды при 20 градусах до тех пор, пока соль не перестает растворяться. Потом слить жидкость с осадка не растворенной соли и использовать как преактиватор.

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 палладием отсюда и ниже](#))

6. Ускорение

Состав:

- *NaOH - 20 гр.*
- *Вода - 1 литр.*

7.Раствор хим. Меднения:

На 1 Л ?

Состав:

- **CuSO4*5H2O** - 15 г\л,
- **NiCl2*6H2O** - 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 приготовления 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 mial 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/дм² в течение 2 часов.

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Плотность тока 1 - 4 А/дм²

Температура 18 - 28 *С

Скорость осаждения (при 3 А/дм²) 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/дм²

Температура 27 (20 - 30)*С

Скорость осаждения (при 3 А/дм²) 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:

по висмуту([отсюда](#)) Комплекс Висмут-Йод

Азотнокислый висмут брать 0,1 гр. Растворять его в полученном растворе калия йодистого. В основной раствор добавить сначала 0,5 мл. этого комплекса и проверить качество покрытия. Температура раствора 25..30 градусов. Оловянное покрытие, после 30 минутного пребывания платы в этом растворе, выдерживает 30..35 минутное травление в щелочном травителе. Какая тут толщина, я не могу сказать.

Состав раствора:([отсюда](#))

1. SnCl_2 - 16 гр.
2. Аккумуляторный электролит - 130 мл.
3. Тиомочевина - 75 гр.
4. Гипофосфит натрия - 20 .. 40 гр.
5. Комплекс соли висмута с йодом - 2 мл.

Сплав Розе - 0,1 гр.

HNO_3 - 2 мл.

KOH - 1 гр.

Йод аптечный - 25 мл.

6. Добавки - D6B и D6Bi по 2 мл. каждой.

7. Вода - до 1 литра.

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 эту 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 °С.
Регенерируется вроде как продуванием воздуха(??)

13. Снятие олова Селективным травителем

Состав: [отсюда](#)

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

Или состав: ([отсюда](#))

1 часть азотной кислоты

1 часть воды, можно увеличивать пропорцию воды, пока результат удовлетворяет.

Рецепт раствора химмеднения <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-](http://chemistry-chemists.com/N4_2012/P1/ChemistryAndChemists_4_2012-P1-7.html)

[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-](http://chemistry-chemists.com/N5_2012/P5/ChemistryAndChemists_5_2012-P5-2.html)

[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-](http://chemistry-chemists.com/Video/Cu-HNO3.html)

[chemists.com/Video/Cu-HNO3.html](http://chemistry-chemists.com/Video/Cu-HNO3.html)

Реакция олова с концентрированной азотной кислотой [http://chemistry-](http://chemistry-chemists.com/Video/Sn-HNO3.html)

[chemists.com/Video/Sn-HNO3.html](http://chemistry-chemists.com/Video/Sn-HNO3.html)

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

[proizvodstva-evm/travyashchie-rastvory-v-proizvodstve-pechatnykh-plat.html](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-](http://www.concernargo.ru/tech/249-ximicheskoe-travlenie-obmednennyx-plat-sposoby-i.html)

[i.html](http://www.concernargo.ru/tech/249-ximicheskoe-travlenie-obmednennyx-plat-sposoby-i.html)

изготовление ДПП, техн. Металлорезиста

<http://we.easyelectronics.ru/HomeTech/metallorезист-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
Т=2-4мин С=40-60*
Пузырьки удаляются покачиванием

=промывка проточная 1.5 мин
=промывка проточная 1.5 мин
=подтравливание меди в проблемных местах

Состав Раствора
аммоний надсерноокислый 200-250 г\л
кислота серная 9-12г\л
Т=0.5-2мин С=18-25*

=промывка проточная 2.5 мин
=7=Обработка в преактиваторе

Состав:
соляная кислота 45-70г\л
Т=0.5-2мин С=18-30*
!!разрыв во времени недопустим !!
=Обработка в растворе активации

Состав раствора
олово двухлористое 40-45г\л
палладий двухлористый 0.8-1 г\л
соляная кислота 75-80г\л
натрий хлористый 115-120 г\л
Т=5-10мин С=16-38*

Анализировать раствор на содержание палладия хлористого, олова двухлористого, 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
Т=2-3мин С=18-30*

=промывка проточная 1 мин
=Химическое меднением

Состав раствора:
Медь серноокислая 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 C=18-25*

После Последней сменной загрузки перед хранением раствор подкислить до pH 5-6
Добавлением серной кислоты, предварительно отфильтровав раствор через слой
хлорированной фильтровальной ткани. Анализировать раствор на содержание меди,
формалина, 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. Вслучае 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, перед использованием раствор прорабатывают 8-10
часов, возможно раствор используется **на основе J-PLATE CU 400**

T=15мин C=21-32, барботажа, плотность тока 1-3А\дм², непрерывная фильтрация
раствора. Скорость осаждения при токе 3А\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 проточная 1 мин

=промывка проточная 1 мин

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

=Сушка в шкафу

T=60мин C=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 C=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, вспучивания.

Обрезать по контуру заготовки

=протереть фотошаблон 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 C=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 C=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 надсерноокислый 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 1-3А\дм², непрерывная фильтрация раствора. Скорость осаждения при токе 3А\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 свенца 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 C=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) C=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 достиженияи 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 C=18-45*

=промывка холодная проточная 3 мин с помощью щетка-кварцовки

=сушка BD610

=Перед нанесением маски поверхность обезжирить

Состав:

Тринатрийфосфат 30-35 г\л

Кальцинированная сода 50-70 г\л

препарат ОС20 26-30 г\л

=промывка холодная проточная 1 мин

=нанесение маски, сушка, экспанирование, смывка... бла-бла-бла.....