

Установка металлизации фирмы “MEGA electronics”.

Одним из основных этапов технологии производства печатных плат является металлизация отверстий. Металлизация проводится в несколько этапов.

Первый этап это металлизация диэлектрика химическим способом, а затем на полученный тонкий слой металла осаждается медь гальваническим способом. При комбинированном способе изготовления печатных плат, который наиболее часто применяется при мелкосерийном и лабораторном производстве, целесообразно применять специализированные установки для металлизации. Для установки металлизации процесс выглядит следующим образом:

1 ванна. Микротравление. Происходит небольшое подтравливание стенок отверстий, для того, чтобы химическая медь могла бы иметь необходимую силу сцепления. В процессе используется специально разработанный для этой установки реактив ABC188. Процесс идет при температуре около 65°C в течении 4 минут.

После операции микротравления идет струйная промывка в течении 15 секунд.

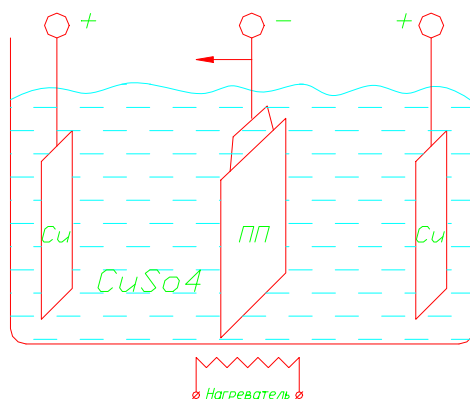
2 ванна. Здесь происходит еще одна промывка, но уже в деионизованной воде – 1 минута.

3 ванна. Нанесение катализатора (активирование поверхности). На этом этапе происходит осаждение на поверхность печатной платы хлористого палладия. Процесс идет 4 минуты при температуре 36°C.

Обязательной операцией за активированием идет струйная промывка.

4 ванна. Удаление солей. Процесс идет в реактиве ABC580 salt remover в течении 1 минуты при температуре 25-30°C.

5 ванна. Гальваническое нанесение меди. Процесс идет в растворе медного купороса, в который добавлены так называемые блескообразующие добавки, которые необходимы, чтобы зерна осаждаемой меди имели минимальные размеры. Процесс идет 36 минут при температуре 30°C. Плотность тока 1А/дм².



После металлизации платы сушатся в печи.

Рассмотрим более подробно химические реактивы, описанные выше, и способы их применения.

Химические реактивы для металлизации

1. Раствор ABC188 – очистка/подготовка

Готовый к употреблению раствор ABC188, объемом 5 литров, содержит следующее:

А) 750 мл. концентрированной серной кислоты 96%, которая дает 15% концентрацию после смешивания.

В) 275 мл. раствора ABC 188M



С) 3975 мл. деионизованной воды.

Назначение раствора ABC188 – очистка медной поверхности и подготовка отверстий, позволяющая ионам палладия в катализаторе быть притянутыми поверхностями отверстий, в результате чего образуется очень тонкий проводящий слой, позволяющий прямое нанесение меди гальваническим способом внутрь отверстий.

Серная кислота очищает поверхность меди на плате и стравливает очень малое количество стеклянного волокна из отверстия.

Поэтому мы рекомендуем, чтобы поверхность была очищена щеткой, или с помощью механических полировальных инструментов. Концентрация серной кислоты не должна понижаться меньше 10%.

Это значит, что если мы имеем большую производительность, то маловероятно что анализы серной кислоты будут необходимы для людей использующие систему для единичного производства плат. Также рекомендуется заменять раствор после одного года применения, или при изменении цвета на оливково-зеленый.

Раствор ABC188M удаляет смоляные пятна, появляющиеся в процессе сверления отверстий. Эти пятна являются продуктом, основанным на кремнии, и постепенно служат причиной изменения цвета раствора с прозрачного до зеленого. Когда цвет меняется до оливково – зеленого, ванна нуждается в замене раствора.

Раствор ABC 188M также служит причиной создания электрического потенциала внутри отверстий и на поверхности меди, которые бомбардируются частицами палладия, (имеющие размер около 10 мкм) в результате чего образуется однородный проводящий слой.

В процессе работы должны соблюдаться следующие пункты:

- 1) Раствор ABC 188 должен использоваться при температуре 60⁰С - 70⁰С. Если температура ниже окажется ниже 60⁰С, то некоторые отверстия при начале металлизации могут оказаться пустыми. Если температура окажется выше 70⁰С, то это будет причиной разрушения раствора и появления больших (желеобразный) студенистых частиц, которые будут налипать на плату и в отверстия, что может стать причиной плохой металлизации. Если это случиться, то раствор необходимо заменить.
- 2) Когда плата удаляется из раствора ABC188 и промывается, то после этого должна быть немедленно опущена в раствор катализатора ABC888, для предотвращения окисления медной поверхности.
- 3) Раствор ABC188 не должен попадать внутрь ванны с раствором катализатора ABC 888. Если это произойдет, то это будет причиной выпадения раствора катализатора.

2. Раствор катализатора ABC888

5 литров готового раствора ABC 888 содержат:

- а) 4753 мл. раствора ABC88M (часть А), который содержит приблизительно 15% соляной кислоты.
- б) 265 мл. раствора ABC 888R (часть Б), который содержит 65 граммов хлорида олова и 10 граммов хлорида палладия.



Назначение катализатора состоит в покрытие стенок отверстий очень тонким однородным слоем палладия, обеспечивающим токопроводящую дорожку, необходимую для дальнейшего размещения платы в ванне металлизации.

В течение этого процесса медная поверхность также покрывается слоем палладия и олова, и это удаляется перед электрохимическим осаждением меди в растворе удаления солей ABC 580.

Раствор катализатора это коллоид, где функция хлорида олова это удержание частиц палладия однородно подвешенными в растворе.

Поэтому, для обеспечения функций катализатора должным образом (Это наиболее дорогой раствор для восстановления), в процессе работы должны соблюдаться следующие пункты:

- 1) Раствор ABC888 должен использоваться при температуре 40°C - 50°C . Причиной для этого является то, что при охлаждении ниже комнатной температуры частицы палладия прилипают друг к другу, образуя при этом большие частицы, – что не допустимо. Для того чтобы разделить эти частицы, температура раствора должна приближаться к 40°C . Если это не равномерное покрытие стенок отверстий, то происходит частичная металлизация отверстий или пустоты.

При превышении температуры выше 60°C , происходит окисления олова, и палладий выпадет из раствора, который затем поменяет цвет с тенокоричневого/черного до светлого.

Раствор не может быть потом восстановлен, кроме как добавлением 265 мл. раствора ABC888R (Часть В).

- 2) Очень важно не загрязнять растворы, помещенные в ванну, особенно из раствора ABC188 Очистка/подготовка.

Если это произойдет, палладий снова выпадает, даже если процентное содержания олова в растворе будет правильное. В этот период раствор необходимо полностью заменить на новый готовый раствор(ABC888M- Часть А и ABC 888R – ЧастьВ).

Это значит, что очень важно удалять остатки химических элементов с платы приходящей из раствора ABC188.

- 3) Вследствие высокой мощности нагревателях ВТ/ см^2 размещенных в наших ваннах (приблизительно $10 \text{ ВТ} / \text{см}^2$) мы обнаружили, что когда нагреватель включен, происходит окисление олова с интенсивностью(скоростью) 16 граммов каждые 20 часов, в течение работы нагревателя.

Поэтому необходимо подкреплять олово после каждых 20 часов работы нагревателя 15-тью граммами порошка двухвалентного олова? (когда раствор свежеприготовлен, то он содержит 65 грамм олова и оно не должно снижаться ниже, чем в половину). Хлорид олова должен быть очень хорошо размешен в растворе.

- Этот раствор находится в 100 гр. Бутылках №: 500-153-2.

- 4) Когда ванна не используется в течение несколько дней, рекомендуется после нагрева, тщательно размешать, используя чистый пластиковый (поливинилхлорид или пропилен) стержень или полоской чистого стеклотекстолита FR4 с или без меди.



5) Другое восстановление происходит при помощи раствора Авс888Т, описанного в пункте 2), данное восстановление делается каждые 480 ампер часов, считываемые с измерительного прибора. Процесс происходит при помощи добавления 20 мл. каждого из перечисленных ниже растворов:

ABC 888M подкрепитель (восстановитель)
ABC 888R подкрепитель (восстановитель)
ABC 888RM подкрепитель (восстановитель)

Для тех, у кого есть желание анализировать уровень олова, используют инструкции из нашего руководства. Компания также поставяет специальные наборы для этих целей, (№ 500-174).

6) Если вы не планируете использовать раствор в течении двух месяцев, то его необходимо поместить в пластиковый контейнер(5 литров) или в оригинальный контейнер ABC 888M Часть А контейнер и сверху запечатать.

3. Раствор ABC580 Удаление солей

5 литров готового раствора ABC 580 состоит из следующих элементов:

- а) 275 мл. раствора ABC8580M содержит: 10% углекислого калия, это значение становится меньше чем 1%, когда раствор готов.
- б) 4725 мл. деионизированной воды.

Назначение раствора удаления солей - это удаление палладия и олова, притянутого поверхностью медной платы без удаления палладия из отверстий.

В процессе работы должны соблюдаться следующие пункты:

Раствор ABC580 должен использоваться между температурой 30⁰С - 40⁰С. Если температура понижается ниже 30⁰С, это может привести к тому, что не весь палладий и олово будут удалены с медной поверхности. Это может стать причиной плохой металлизации, и в некоторых случаях даже отсутствием металлизации в отверстиях.

Если температура повышается выше 40⁰С, то это может привести к удалению некоторого количества палладия из отверстий и, следовательно, стать причиной частичной металлизации отверстий.

3. Если платы имеют коричневые области или коричневый осадок в отверстиях, то это означает что раствор удаления солей нуждается в замене. Его также необходимо заменить, когда он изменит цвет на оливково-зеленый.

Восстановление проводится каждые 480 ампер часов, считываемые с измерительного прибора, путем добавления 15 мл. раствора ABC 580M.

4. Раствор металлизации ABC 9711

Это раствор поставляется готовым к использованию в 25 литровом контейнере.

В составе: Сульфат меди 500 грамм
Серная кислота 20%
Хлориды 40-50 частей на миллион



Назначение данного раствора - это электролитическое осаждение меди на поверхность и в отверстия печатной платы, прошедшей предварительные обработки, описанные выше.

Процесс выполняется путем применением раствора ABC 9711 в ванне металлизации, которая имеет два фосфоритовых анода, расположенных в специальных (анодных) мешочках вдоль каждой стороны ванны, минимальное расстояние от поверхности платы до анода - 100 мм, когда держатель с платой размещается в центре ванны.

Ванна подсоединена к 50 амперному/3,5 В?3% пульсирующему электроснабжению с + VE - соединенный с направляющей для анода и ?VE соединенный с направляющей держателя платы.

Рекомендуемая плотность тока металлизации $3\text{A}/\text{дм}^2$ на каждую сторону платы, перемещающуюся вперед и назад.

Таким образом, для платы размером 10x10 см сила тока устанавливается следующим образом:

$$\frac{3 \times 10 \times 10 \times 2}{100} = 6 \text{ ампер часов}$$

Максимальный размер платы для 25 литровой ванны – 305 x 255 мм. PL903S

Максимальный размер платы для 50 литровой ванны – 305 x 457 мм. PL904S

Поэтому, если используется плата размером 305 x 255 мм, то сила тока определяется как:

$$\frac{30.5 \times 25.5 \times 3 \times 2}{100} = 48 \text{ ампер часов}$$

которая (сила тока) должна быть в пределах поставляемого источника питания.

50 ампер PL903S

100 ампер PL904S

При первой установки линия, фосфоритовые аноды должны быть окислены. Данная операция прodelывается путем помещения платы размером 30 x 25 см в ванну, устанавливается плотность тока - $1\text{A}/\text{дм}^2$ в течение 3 часов, то есть 16 ампер часов, или для платы 30 x 43 см в большой ванне PL904S - 4 часа, то есть 28 ампер часов, и металлизруется исходя из выше сказанного.

Это операция носит название электролиз, и позволяет темно коричнево/черному слою окисла сформироваться на поверхностях анодов, которые расположены в жидкости.

После этого добавляется 125 мл. раствора ABC 971M (блескообразователя) и в течение 30 минут происходит металлизация, с плотностью тока - $1\text{A}/\text{дм}^2$.

Во время металлизации должен быть включен привод (вибрирующий мотор – служащий для обеспечения движения платы (вперед/назад) в ванне металлизации), так чтобы раствор просачивался через отверстия. Минимальное перемещение -3 см, скорость покачивания 13 R.P.M.

Выключатель нагнетателя воздуха (борбатаж) должен быть всегда включен при прохождении тока, обеспечивающий интенсивное перемешивание раствора вокруг платы, так что при плотности тока $3\text{A}/\text{дм}^2$ - поверхность платы не пригорает (т.е. не наблюдается почернение).

В процессе работы должны соблюдаться следующие пункты:



- 1) Если раствор не будет использоваться несколько дней, установите плотность тока и нажмите “RUN”, затем проверьте напряжение. Нормальным, считается напряжение, если оно не более 2 Вольт при 50 амперах. Однако, при обнаружении более высокого напряжения, передвиньте вперед/назад задние и передние аноды на штангах и проследите за изменением напряжения.
- 2) Если после 10-20 минут металлизации напряжение значительно повысилось и продолжает повышаться, это означает, что аноды поляризовались, т.е. они (аноды) потеряли свое черную оксидную пленку (покрытие). Вследствие этого их цвет должен стать медным или бело-светло-серым.

Для корректировки анодов они должны быть сняты, очищены щеткой и промыты в воде. Затем, нужно положить их обратно в анодные мешки и поместить в ванну металлизации. Добавить 2 мл. 36% реактива или лабораторную марку соляной кислоты. Затем снова подвергнуть электролизу, как объяснено в предыдущих двух параграфах.

- 3) Если при осмотре плата матового или розового цвета, после 10 минут металлизации, или внешний вид поверхности нижних кромок - шероховатый, то добавьте 25-50 мл. ABC971M блескообразователя и продолжите металлизацию.
- 4) Если плата все еще матового или коричневого цвета, то это означает, что раствор удаления солей не работал надлежащим образом.

Для проверки – удалите плату из раствора, промойте и почистите ее щеткой, верните ее в ванну металлизации и продолжите процесс.

- 5) Если плата металлизуется корректно и наблюдается блеск, но большинство частиц на поверхности платы на ощупь шероховаты, возьмите другую заготовку платы, очистите ее и металлируйте 3-4 часа при плотности тока - $0,5 \text{ A/дм}^2$. Это удалит эти частицы, причиной появления которых стал не использующий некоторое время раствор, или грязь с пылью попавшей в раствор.
- 6) Если аноды изнашивались внизу, то произошло увеличение напряжения, как в пункте(2), потому что не достаточно меди, выделяющейся с анода, чтобы заменить медь берущуюся из раствора. В худшем случае, когда напряжение в пределах 3-5 В, источник энергии должен перейти в предельное состояние и установленное напряжение должно начать уменьшаться, и возможно появление некоторого свечения на поверхности платы. Это свечение также может появиться при плохом контакте.

Это факт может, оказаться важным, если вы металлируете платы большого размера и поэтому устанавливаете большие токи.

7. Если по различным причинам медь не прилипает должным образом, т.е. дорожки сдираются после травления это означает что раствор очистки/подготовки не очищает медную поверхность должным образом

Если раствор металлизации не будет использоваться 3 месяца или более, то необходимо слить его в исходную емкость. Аноды вынимаются и промываются мыльной водой с щеткой, а затем высушиваются. Так же извлекаются анодные мешки и высушиваются на воздухе.



Потери за счет испарения восполняются деионизованной водой во всех ваннах кроме катализатора, который дополняется 50% раствором соляной кислоты, т.е. одна часть концентрированной соляной кислоты размешивается с одной частью деионизованной воды дающий 50% раствор.

Когда вы готовы начать снова, опустите аноды в анодные мешки и верните назад на штанги. Добавьте растворы и подвергните электролизу – см. страницы 6/7 руководства пользователя.



Тел.: +38 03737 319-93

Моб.: +38 (066)6621340, +38 (067)8666489

Факс: +38 03737 313-01

E-Mail: amth.ukraine@gmail.com або info@amth.de

<http://www.amth.de>