

Cupracid TP

Ванна блестящего меднения для печатных плат

СОДЕРЖАНИЕ

1. Информация о процессе	2
2. Оборудование	2
3. Рабочие параметры	3
4. Составление	4
1. Приготовление из медного купороса	4
2. Приготовление из медного концентрата	5
5. Обслуживание	5
6. Влияние компонентов ванны	6
Медь	6
Серная кислота	6
Хлорид	6
Купрацид Блескообразователь	6
Купрацид TP Выравниватель / Leveller	7
Купрацид Стартер / Starter	7
7. Рекомендации по обработке сточных вод 7	7
8. Аналитические инструкции	8
Определение меди в медных электролитах (несодержащих железа) титрованием8	8
Определение меди в медных электролитах (содержащих и несодержащих железа) титрованием с использованием медь-селективного электрода 9	9
Определение серной кислоты в медных электролитах (содержащих и несодержащих железа) титрование11	11
Определение хлорида титрованием12	12
Определение Купрацида TP Brightener с помощью CVS14	14
Определение Leveller с помощью CVS16	16

1. Информация о процессе

- **Cupracid TP** был разработан для повышения качества осаждения меди на печатных платах.
- Из-за низкого поверхностного натяжения, возможно, добиться превосходных результатов особенно в технологиях HDI с тонкими проводниками.
- **Cupracid TP** совместимый с большинством, используемых в промышленности, резисторов.
- **Cupracid TP** показывает прекрасную ровность и рассеивающую способность, как на поверхности печатной платы, так и в отверстиях печатной платы.
- **Cupracid TP** можно использовать как для технологии, когда меднится заготовка платы полностью, так и для меднения через «рисунок» резиста.
- **Cupracid TP** позволяет получать малонапряженные, пластичные и блестящие осадки.
- Применяемая плотность тока может варьироваться в широком интервале, без необходимости изменения химического состава.
- Выравниватель и блескообразователь могут быть проанализированы с помощью CVS метода.

2. Оборудование

Ванны	Стальная ванна с покрытием из твёрдой резины, ПП, ПВХ, полиэтилена, полиэфирной смолы, ПВХ/полиэстером укрепленный материал
Движение плат и агитация ванны	<p>Движение плат от анода к аноду требуется, Длина хода: 20 – 50 мм, Скорость хода: 0.6 – 1.2 м/мин.</p> <p>Воздушное перемешивание требуется. Воздушная система борбатажа должна быть установлена под катодом поперёк движения плат. Как эмпирическое правило, 2 - 12 м³ воздуха без масла на метр борбатёра в час должно быть достаточно.</p> <p>При применении плат с маленькими отверстиями и высоким отношением диаметр/толщина, мы настоятельно рекомендуем применять вибраторы, что бы избежать воздушных пузырей в процессе металлизации отверстий.</p>
Фильтрация	Непрерывная, мин. 2 объёма ванны в час; применять 2 - 5 мкм картриджи без пропитки.
Вентиляция	Адекватная, обязана предотвращать кислотный туман, чтобы не вызвать чрезмерную коррозию линии металлизации.

Нагрев/Охлаждение	Нагреватель и холодильник должны быть из керамики, ПТФЕ или титан
Аноды	Фосфорсодержащая медь (0.02 - 0.06 % фосфора). Для меднения рекомендуется использовать анодные титановые корзины с шариками 25 - 45 мм или пластинами. Медные нарубленные пластинки меньше подходят из-за тенденции к образованию пустот в корзинах. Если в ванне нет диафрагмы, то необходимо использовать анодные чехлы. Анодная плотность тока не должна превышать 1.8 А/дм ² (аноды пассивируются) и не должна быть ниже 0.5 А/дм ² (высокий расход блескообразователя).
Анодно/катодные штанги	Все контакты (посадочные места, подвески, крючки анодных корзин и кабели) должны быть свободными от продуктов коррозии, поддерживать оптимальную проводимость. Рекомендуем установить пластмассовые защитные щитки для защиты мест контактов от капель при транспортировке катодной штанги.
Анодно / катодное отношение	2 : 1 – 1 : 1

3. Рабочие параметры

Плотность тока	катодное: 1.4 – 3.5 А/дм ² анодное: < 2 А/дм ² , > 0.5 А/дм ²
Скорость нанесения	13.0 мкм меди на дм ² поверхности за 1 Ач
Напряжение	1 – 6 V
Температура	23 °C (20 – 26 °C)

4. Составление

1. Приготовление из медного купороса

Состав на 100 л	литры	кг
Деионизованная вода	около 80	---
Меди(II)-сульфат-5-водный*	---	6.0
Серная кислота, х.ч. ($d = 1.84 \text{ г/см}^3$)	12.5	23.0
NaCl, х.ч.	---	0.012
Cupracid TP Leveller / Купрацид ТП выравнитель	2.0	2.0
Cupracid Brightener / Купрацид ТП блескообразователь	0.2	0.2
Cupracid Starter / Купрацид стартер	0.2	---

* Железо (Fe) : макс. 0.1 % (весовой); Хлориды (Cl): макс. 0.02 % (весовых)

1. растворите сульфат меди в деионизованной воде (используйте отдельные ванны). Возможен нагрев температуры воды до 40 °C.
2. Добавьте 10 мл пероксида водорода (H_2O_2), 30 % (w/w).
3. Оставьте для протекания реакции на 4 часа при помешивании и фильтрации.
4. Добавьте серной кислоты. (серная кислота должна быть прозрачна!)

Осторожно! Используйте очки!

5. Добавьте 0.2 кг порошкового активированного угля (с низким содержанием серы и железа; подходящий уголь можно заказывать у Атоотех). Взбалтывайте в течение часа и оставьте для отстаивания на 6 – 8 часов.
6. Аккуратно отфильтруйте в производственную ванну.
7. Охладите ванну до 26 °C.
8. Добавьте **Купрацид TP Leveller**, **Купрацид Brightener** и **Купрацид Starter** и доведите до рабочего объема.
9. Проработка в течении 2 Ач/л (плотность тока на катоде около 2 А/дм²).
10. Проверьте на наличие хлорид ионов и отрегулируйте при необходимости.
11. Определите содержание выравнителя и блескообразователя с помощью CVS и отрегулируйте при необходимости.

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ: При работе с Cupracid TP, убедитесь, что все инструкции тщательно соблюдаются, как при работе с серной кислотой.



2. Приготовление из медного концентрата

Состав на 100 л	литры	кг
Деионизованная вода	около 60	---
Cupracid Copper Bath Concentrate / концентрат	25.0	29.0
Серная кислота, х.ч. ($d = 1.84 \text{ г/см}^3$)	12.5	23.0
NaCl, х.ч.	---	0.012
Cupracid TP Leveller	2.0	2.0
Cupracid Brightener	0.2	0.2
Cupracid Starter	0.2	---

1. Добавьте воды и **Cupracid Copper Bath Концентрат** и хорошо перемешайте.
2. При помешивании добавьте серную кислоту (кислота должна быть прозрачная как вода!)
Соблюдайте меры предосторожности! Наденьте очки!
3. Добавьте **Cupracid TP Leveller, Cupracid Brightener** и **Cupracid Starter** и доведите объем до рабочего.
4. Электролит проработать 2 Ач/л (плотность тока на катоде около 2 А/дм²)
5. Проверьте содержание хлорид ионов и отрегулируйте при необходимости.
6. Определите содержание выравнителя и блескообразователя с помощью CVS и отрегулируйте при необходимости.

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ: При работе с Cupracid TP, убедитесь, что все инструкции тщательно соблюдаются, как при работе с серной кислотой.



5. Обслуживание

Чтобы поддерживать качество покрытия, блескообразователь и выравнитель должны добавляться автоматически.

Расход добавок на 10 000 Ач	
Cupracid TP Leveller / Купрацид ТП выравнитель	1.5 – 3.5 л
Cupracid Brightener / Купрацид ТП блескообразователь	1.0 – 2.5 л

Потери на испарение пополняются только деионизованной водой.

Компонент	При составлении	Рабочий диапазон
Медь	15 г/л	12 – 24 г/л
Серная кислота	225 г/л	200 – 260 г/л
Хлорид ион	70 мг/л	55 – 85 мг/л
Cupracid TP Leveller	20 мл/л	15 – 25 мл/л
Cupracid Brightener	2.0 мл/л	0.5 – 2 мл/л
Cupracid Starter	2 мл/л	1 – 2 мл/л

Чтобы увеличить концентрацию серной кислоты на 10 г/л, добавляют 1.0 кг на 100 л ванны.

Чтобы увеличить концентрацию хлорид иона на 10 мг/л, добавляют 2.5 мл HCl (35 %) на 100 л ванны.

6. Влияние компонентов ванны

Соррег

Содержание меди необходимо поддерживать в пределах 12 г/л и 24 г/л.

Высокая концентрация меди приведет к уменьшению рассеивающей способности, что может вызвать поляризацию анода. Концентрации ниже 12 г/л приведут к сокращению плотности тока на катоде и к снижению выравнивания.

Высокая концентрация может быть откорректирована посредством разбавления раствора.

Серная кислота

Содержание Серной кислоты должно быть в интервале 200 г/л и 260 г/л.

Более высокая концентрация может вызвать пассивацию анода. Концентрация ниже 200 г/л может привести к уменьшению рассеивающей способности. Потребление серной кислоты в основном вызвано уносом.

Хлорид

Содержание хлорида должно быть в интервале 55 промили и 85 промили.

Более высокое содержание хлорида (> 85 ppm) может привести к поляризации анодов.

Более низкое содержание хлорида (< 30 ppm) может вызвать пошаговое нанесение, как при высокой, так и при средней плотности тока. Хлорид – основной компонент в меднокислой ванне.

Хлорид обычно расходуется при растворении медного анода (особенно с новыми анодами).

При поляризации медного анода, существенная часть нерастворимого купороса осаждается на поверхности анода. В этом случае анализ хлорида в медной ванне будет давать неправильную информацию, а также показывать содержание (растворимого) хлорида при нормальных контролируемых пределах.

Cupracid Brightener

Cupracid Brightener следует анализировать методом CVS и поддерживать концентрацию в интервале 0.5 мл/л – 2.0 мл/л.

Более высокая концентрация блескообразователя вызывает столбчатое осаждение меди в областях с низкой плотностью тока и сокращает рассеивающую способность (эффект „Собачьей кости“).

При низких концентрация блескообразователя слой меди становится полублестящим.

Потребление блескообразователя в основном вызвано примененной плотностью тока и анодной поверхностью.

Cupracid TP Leveller

Cupracid TP Leveller следует анализировать методом CVS и поддерживать концентрацию в интервале 15 мл/л – 25 мл/л.

Недостаток выравнителя приведет к сокращению рабочего интервала блескообразователя.

Рассеивающая способность раствора будет также понижена.

Избыток выравнителя может вызвать шероховатость.

Cupracid Starter

Cupracid Starter должен поддерживаться между 1 мл/л и 2 мл/л.

Расход Cupracid Starter вызван главным образом уносом. Он должен определяться каждые 6 месяцев в аналитической лаборатории Atotech.

Недостаток Cupracid Starter может вызвать большое потребление добавок.

Слишком высокая концентрация Cupracid Starter может вызвать неустойчивость органической системы.

7. Рекомендации по обработке сточных вод

Промывочная вода

Медь можно осадить корректировкой величины pH промывочных вод в интервале 8.5 - 9.5.

Отфильтрованный раствор можно отправить на конечную нейтрализацию.

Концентраты

Следующие варианты возможны, когда концентрированные медные растворы нужно обработать.

Если медь нуждается в переработке, в общем, медные растворы необходимо обрабатывать отдельно от других растворов.

Следующие методы восстановления меди схожи, хотя можно рекомендовать и другие:

- Использование соответствующей электролитической ячейки.
- Обработка медного концентрата, или осажденного медного шлама, специализированной компанией.

Если эти методы не используются, медные концентраты совместно с комплексообразователем без сточных вод можно обрабатывать, корректируя величину pH в интервале 8.5 - 9.5. Для лучшего осаждения концентраты необходимо разбавить в соотношении 1 : 10 перед отправкой на установку по очистке сточных вод.

Для лучшей флокуляции мы рекомендуем добавить флокулянт (например полиакриламид / анионный с молекулярной массой 4 – 6 млн). Затем помешать раствор и оставить раствор отстаиваться для лучшей фильтрации.

ВАЖНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ: Убедитесь, что соблюдаются все местные требования, касаемые ПДК загрязняющих веществ, включая общие требования по работе с опасными материалами!



8. Аналитические инструкции

Определение меди в медных электролитах (не содержащих железа) с помощью титрования

Version: 01

Doc.-№.: EXT-0071-TIT-01

Принцип метода:

Комплексометрическое титрование

Необходимые реагенты*:

- Раствор аммиака 25 %, плотность 0.91 г/см³
- Смесь индикаторов: Мурексид с хлоридом натрия (сух.) в соотношении 1:100 хорошо измельченным
- Стандартный раствор ЭДТА 0.1 М (ЭДТА = динатриевая соль этилендиаминтетрауксусной кислоты)

ВАЖНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ: Убедитесь, что соблюдаются все местные требования, касаемые ПДК загрязняемых веществ, включая общие требования по работе с опасными материалами!

**Процедура:**

- Поместите 10.0 мл** образца ванны в мерную колбу на 100 мл и доведите объем раствора до метки
- дистиллированной водой и тщательно перемешайте.
- 20.0 мл разбавленного образца поместите в колбу Эрленмейера на 500 мл с
- 250 мл дистиллированной водой. Затем добавьте раствор аммиака до pH 9.5 – 10.0.
- Добавьте смесь индикаторов на кончике шпателя и титруйте
- 0.1 М стандартным раствором ЭДТА до изменения цвета раствора с зеленого до темно фиолетового.

Объем 0.1 М ЭДТА, пошедший на титрование*** - умноженный на **3.1773** – дает содержание меди в ванне в г/л.

Пример:

На титрование 20.0 мл разбавленного образца (= 2.0 мл исходного раствора), израсходовалось 6.0 мл 0.1 М раствора ЭДТА.

Расчет:

$6.0 \times 3.1773 = 19.1$ г/л меди.

* Если иначе не заявлено, то это аналитически чистые вещества.

** Данные объемы, должны быть измерены пипеткой.

*** Для процесса вычисления, объемный фактор растворов, как предполагается, является 1.000 и поэтому не принят во внимание в примерах

Определение меди в медных электролитах (содержащих и не содержащих железа) титрование с использованием медь-селективного электрода

Version: 01

Doc.-No.: EXT-0068-TIT-01

Необходимые реагенты*:

- Раствор аммиака; NH_3 водн. (= 25 % по весу)
- Раствор пероксида водорода (30 % по весу)
- Стандартный раствор ЭДТА 0.1 М

Убедитесь, что соблюдаются все местные требования, касаемые ПДК загрязняемых веществ, включая общие требования по работе с опасными материалами!

**Порядок действий:**

- Поместите 2.0 мл** образца в пробирку. Добавьте
- 0.2 мл раствора пероксида водорода.
- Затем, кипятите раствор в течении 5 минут. После охлаждения разбавьте раствор
- 100 мл дистиллированной воды и
- 10 мл раствора аммиака.
- Титруйте потенциометрически темно-синий раствор (комплекс терамина меди) добавляя
- 0.1 М стандартный раствор ЭДТА до первого изменения.

Требования к титропроцессору

Аппарат	Например: Titroprocessor 670 Metrohm с Dosimat E 535
Cu^{2+}-селективный стеклянный мембранный электрод	Metrohm, No. 60502140
Электрод сравнения	Например: хлорид серебра
от	Delay time: 20 с
Drift	100 мВ/мин
Плотность измерений	6
Скорость в Dosimat	20 мл/мин
Макс. объем	20 мл

Supracid TP

Версия: 10

Ванна блестящего меднения для печатных плат

Док.-№.: 33-4148-08

Количество израсходованных мл 0.1 М стандартного раствора EDTA^{***}, умноженное на **3.1773**, дает содержание меди в **г/л**.

Пример:

На титрование 2.0 мл ванны, потребовалось 8.4 мл 0.1 М стандартного раствора EDTA.

Расчет:

8.4 мл x 3.1773 = 26.7 г/л меди

* Если иначе не заявлено, то это аналитически чистые вещества.

** Данные объемы, должны быть измерены пипеткой.

**Определение серной кислоты в медных электролитах
(содержащих и не содержащих железо) путем титрования**

Version: 01

Док.-№.: EXT-0028-ТИТ-01

Метод:

Кислотно-основное титрование.

Необходимые реагенты*:

- Раствор индикатора метиловый оранжевый 0.1 %
- Стандартный раствор гидроксида натрия 0.1 М

Убедитесь в соблюдении все местных требований, касаемых ПДК загрязняющих веществ, включая требования по работе с опасными материалами!

**Порядок действий:**

- Поместите 10.0 мл** образца ванны в мерную колбу на 200мл.
- Затем доведите объем раствора до метки дистиллированной водой и тщательно перемешайте.
- Поместите 5.0 мл** разбавленного образца в колбу Эрленмейера на 250 мл и разбавьте 100 мл дистиллированной воды.
- После добавления 5 капель раствора индикатора метилового оранжевого
- Титруйте стандартным 0.1 М раствором гидроксида натрия до изменения окраски с красной на желтую.

Количество мл 0.1 М стандартного раствора гидроксида натрия, пошедшего на титрование*** – умноженное на **19.6** – дает содержание серной кислоты в **г/л**.

Пример:

На титрование 5.0 мл разбавленного образца (= 0.25 мл исходного раствора), потребовалось 11.2 мл 0.1 М стандартного раствора гидроксида натрия.

Расчет:

$11.2 \times 19.6 = 219.5$ г/л серной кислоты

* Если иначе не заявлено, то это аналитически чистые вещества.

** Данные объемы, должны быть измерены пипеткой.

*** Для процесса вычисления, объемный фактор растворов, как предполагается, является 1.000 и поэтому не принят во внимание в примерах

Определение хлорида методом титрования

Version: 01

Doc.-No.: EXT-0060-TIT-01

Метод:

Потенциометрическое титрование

Необходимые реагенты*:

- Соляная кислота 0.1 М (8.3 мл/л HCl, плотность 1.19)
- Стандартный раствор нитрата серебра 0.01 М, полученный доведением 100.0 мл 0.1 М стандартного раствора нитрата серебра до 1000 мл в мерной колбе.

Убедитесь в соблюдении все местных требований, касаемых ПДК загрязняющих веществ, включая требования по работе с опасными материалами!



Измеряющий прибор	РН-метр с милливольтовой шкалой, градуировка 5 мВ
Индикаторный электрод	Серебро с нанесенным хлоридом серебра (положительный электрод)
Электрод сравнения	Ртуть сульфатный электрод (отрицательный электрод)
Интервал измерений	Титрование производится в интервале –300 до –100 мВ
Покрытие серебряного электрода	Серебряный электрод (серебряная проволока диаметр = 2 мм) тщательно обезжиривается (Венской известью) и подсоединяется к положительному полюсу источника постоянного тока. Платиновый электрод (платиновая спираль) подключается к отрицательному полюсу. Затем, электроды погружаются на глубину 5 – 6 см в 0.1 М соляную кислоту и ведут электролиз в течение 1 – 2 часов при 1-2мА и непрерывном перемешивании. После электролиза серебряный электрод должен иметь однородный коричневый цвет.

Процедура:

- Поместите 50.0 мл** раствора ванны в 150 мл пробирку и смешайте с

- 50 мл дистиллированной воды. После присоединения серебряного электрода с нанесенным хлоридом серебра к
- положительному полюсу и
- ртутный электрод сравнения к
- отрицательному полюсу рН-метра, оба электрода погружаются в раствор, подлежащий титрованию. Интервал измерений устанавливается до
- -300 мВ. Медленно при помешивании добавляйте
- 0.01 М титровальный раствор нитрата серебра до тех пор, пока вы не достигните
- -200 мВ. После добавления
- 0.01 М стандартного раствора нитрата серебра по 0.2 мл, продолжайте титрование до достижения большей разницы потенциала. (см. пример).

Количество мл 0.01 М стандартного раствора нитрата серебра, пошедшего на титрование*** – умноженное на **7.09** – дает содержание хлорид иона в **мг/л**.

Пример

мВ	ΔВ	мл израсход. 0.01 М AgNO ₃
-263		-
-200		5.8
-195	5	6.0
-188	7	6.2
-181	7	6.4
-172	9	6.6
-160	12	6.8
-150	10	7.0
-140	10	7.2
-133	7	7.4

Расчет:

$6.8 \times 7.09 = 48$ мг/л хлорид ионов

* Если иначе не заявлено, то это аналитически чистые вещества.

** Данные объемы, должны быть измерены пипеткой.

*** Для процесса вычисления, объемный фактор растворов, как предполагается, является 1.000 и поэтому не принят во внимание в примерах

Определение Блескообразователя Cupracid TP методом ЦВА

Version: 01

Doc.-№.: EXT-0131-CVS-01

Метод:

Циклической вольтамперометрии

Необходимые реагенты*:

- VMS раствор (базовый раствор)
- Выравниватель Cupracid TP

Убедитесь в соблюдении всех местных требований, касаемых ПДК загрязняющих веществ, включая требования по работе с опасными материалами!



Процедура:

Анализ: Short Version:	Блескообразователь TP (CVS)
Метод	CVS (LAT)
Кондиционирование в базовом электролите Базовый электролит (VMS): Cu : такая же концентрация, как у образца Cl ⁻ : 50 мг/л H ₂ SO ₄ : 180 г/л	<i>Мин. 40 циклов до тех пор, пока Ag не станет постоянным</i>
Проверка концентрации меди в образце Если концентрация меди в вашем образце отличается от ваших VMS (+/- 5 г/л). Тогда вам следует отрегулировать концентрацию меди в VMS.	Использую фотометрию: Чистый образец при 630 нм (1см кювета) $Cu[гу] = \frac{\text{Экстинкция}}{0.0278}$

<p>Определение перекрывания</p> <p>Пожалуйста, убедитесь в том, чтобы раствор сравнения содержал те же количества меди и органических веществ, как и ваш образец за исключением блескообразователя! Отклонения не должна превышать +/- 5%.</p>	<p>К базовому раствору (VMS) добавить Выравниватель TP</p> <p>Раствор содержит:</p> <p>79 мл базового электролита</p> <p><u>1.0 мл Выравнивателя TP</u></p> <p>80 мл Sum</p> <p>Результат: припл. 0.1 - 0.2 мС</p>	
<p>Определение блескообразователя в образце</p>	<p>80 мл образца (Концентрация меди должна быть такая же, что и в растворе сравнения +/- 5 г/л)</p>	
<p>Дополнительный объем</p>	<p>0.2 мл/л (0.016 мл до 80 мл)</p>	
<p>Параметры</p>	<p>Скорость развертки/сканир. Отрицательный предел Положительный предел Предел интеграции Потенциал обусл. накопл. продуктов распада Потенциал хлорида Скорость вращения</p> <p>К-во паралл. измер/сканир. объем образца Доп.. конц. Доп. сравнения шприц Задержка перед измерен. (для смешения)</p>	<p>100 мВ/с -0.225 В 1.575 В 0.375 В 1.075 В 1.475 В 500</p> <p>5 80 мл 1000 мл/л 0.20 мл/л 1 15с</p>
<p>Замечания</p>	<p>Для Блескообразователя TP используйте только метод неразбавленного CVS LAT. Различие температур и концентраций меди приведет к замерному расхождению результатов. Тем самым, эти параметры должны быть постоянными.</p>	

Определение Выравнивателя методом CVS

Version: 01

Doc.-No.: EXT-0129-CVS-01

Принцип метода:

Циклическая вольтамперометрия в «режиме перемешивания».
Калибровка «титрованием разбавленного раствора».

Необходимое оборудование:

- Booth Qualiplate QP-4000 Messr. ECI с программным обеспечением для определения, версия 4.6
- Автоматическая система впрыска с 250 мкл шприцом (желательно) или 10 – 100 л и
- Градуированные пипетки на 0.1 – 1.0 мл
- Сборка содержащая платиновый электрод, медный вспомогательный электрод или двойной электрод

Необходимые растворы*

- Внутренний раствор для электрода сравнения (может быть получен с помощью Messr. ECI)
- 10 % (об./вес.) серная кислота в качестве внешнего раствора для электрода сравнения
- Базовый электролит без добавок
- Концентрат Блескообразователя
- Раствор Сравнения

Убедитесь в соблюдении всех местных требований, касаемых ПДК загрязняющих веществ, включая требования по работе с опасными материалами!



Анализ: Короткая версия:	Выравниватель (CVS)
1. Подготовка: подготовка вашего электрода сравнения для соответствующего шага процесса.	<ul style="list-style-type: none"> • Пожалуйста, меняйте внешний раствор электрода сравнения каждый день. • Пожалуйста, меняйте внутренний раствор электрода сравнения раз в неделю.
2. Кондиционирование: подготовка вашего рабочего электрода для соответствующих шагов анализа.	<ul style="list-style-type: none"> • Пожалуйста, запускайте ваш CVS в режиме кондиционирования до тех пор Ag станет постоянным (мин. 40 циклов!). Пожалуйста, используйте 80 мл холостого электролита без добавок! • Базовый электролит: Cu: 18-20 г/л Серная кислота: 180-220 г/л Cl: 40-60 мг/л Величина Ag обычно находится в пределах 15 и 30 мС.

	<ul style="list-style-type: none"> Убедитесь, что вы используете один и тот же базовый электролит и для калибровки и для анализа образца. Параметры цикла: Скорость развертки/сканир.: 100 мВ/с Отрицательный предел: -0.225 В Положительный предел: 1.575 В Конец интеграции: 0.375 В Потенциал обусл. прод.распада: 1.075 В Потенциал хлорида: 1.425 В Скорость вращения: 2500 об/мин Точка остановки: 0.5 Конечная точка: 0.3
3. Калибровка Измерения характерных черт вашего выравнивателя с известными стандартными концентрациями.	<ul style="list-style-type: none"> Подготовьте стандартный раствор выравнивателя вашего типа. Стандартный раствор должен содержать такую же концентрацию или близкую к производственной. Стандартный раствор: Си: 18-20 г/л Серная кислота: 180-220 г/л Сl: 40-60 мг/л Выравниватель: 20 мл/л Пожалуйста, запустите калибровку с 80мл базисного медного электролита и добавьте (автоматически) небольшое количество вашего стандартного раствора! Вы должны придерживаться 5-7 добавок за измерение. Если появиться ошибка «слишком много добавок», то следует увеличить вдвое добавочный объем, если появиться сообщение «неправильное число точек», пожалуйста, сократите добавочный объем на фактор 2! Калибровочный фактор дается в конце измерений в мкл/л и автоматически храниться в вашей системе! Параметры калибровки титрования разбавленного раствора Концентрация стандарта: как при обычном производстве 20 мл/л Объем образца: 80 мл/л Дополнительный объем: добавлять до 5-7 добавок Число of scans: 2 Mixing delay: 5 с
4. Анализ образца	<ul style="list-style-type: none"> Поместите 80 мл базисного медного электролита и небольшое количество раствора вашего образца! Отрегулируйте добавочный объем так, чтобы результатом было 5-7 добавок на измерение. Параметры анализа титрования разбавленного раствора Калибровочный фактор: как измерено в пункте 3 Sample volume: 80 ml/l Addition volume: adjust to 5-7 additions Number of scans: 2 Mixing delay: 5 s
5. Подтверждение вашего результата.	<ul style="list-style-type: none"> Пожалуйста, повторяйте шаг 4 со стандартным

Cupracid TP

Версия: 10

Ванна блестящего меднения для печатных плат

Док.-№.: 33-4148-08

	раствором с известным содержанием выравнивателя и обращайтесь с ним как с образцом. Вы должны получить правильные результаты в пределах $\pm 10\%$. Если же нет, пожалуйста, откалибруйте вашу систему снова и повторите измерения!
--	--

Все рекомендации и предложения, излагаемые в настоящих инструкциях относительно применения наших продуктов, основаны на экспериментальных и достоверных данных. Но, ввиду того, что фактическое применение таких продуктов другими выходят за пределы сферы нашего контроля, мы не можем предоставить никаких гарантий безусловную или условную относительно последствий или полученных результатов вследствие такого применения независимо от того, применялись ли продукты согласно рекомендациям или предложениям, изложенным в настоящих инструкциях, или нет. Далее, информация о применении наших продуктов не должна быть истолкована другими как рекомендация для применения таких продуктов в нарушение чьих-либо патентных прав.

Atotech Deutschland GmbH
P.O. Box: 21 07 80
10507, Germany
Erasmusstraße 20
10553, Germany
Телефон +49 (0) 30 349 85 0
Факс +49 (0) 30 349 85 777