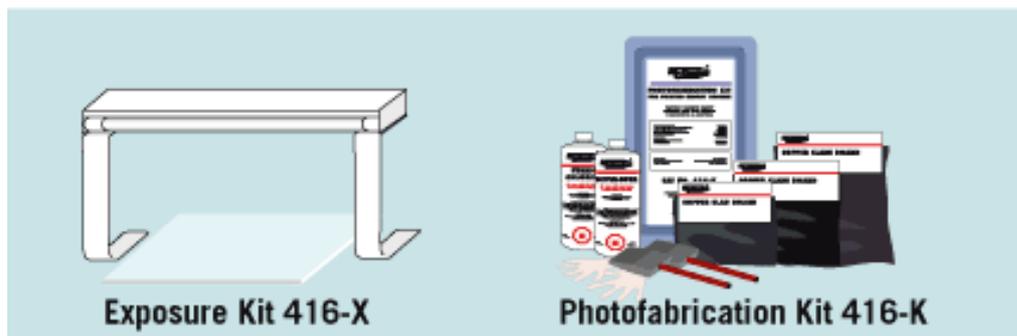




МАТЕРИАЛЫ МОНТАЖНЫЕ

Изготовление печатных плат с использованием негативного фоторезиста

1. Приобрести требуемое оборудование и материалы



Для качественного изготовления печатной платы, потребуется приобрести:

1. [416-X](#) – Набор для экспонирования печатных плат.
2. Один из наборов для травления печатных плат:
 - [416-K](#) – набор для фотохимической обработки печатных плат – применяется для травления печатных плат вручную, содержит все необходимые материалы и химикаты.
 - [416-E](#) – профессиональный набор для травления печатных плат – травление печатных плат осуществляется без вмешательства оператора.
 - [416-ES](#) – экономный набор для травления печатных плат – более простая и дешёвая альтернатива профессиональному набору 416-K.
3. Набор химических реактивов и аксессуаров:

Для проявления фоторезиста:

- [4170](#) – проявитель негативного фоторезиста.

Один из реактивов для травления печатных плат:

- [410](#) – Пероксидисульфат аммония.
- [4101](#) – Пероксидисульфат натрия.
- [415](#) – Хлорид железа.

А также материалы для печати рисунка печатной платы:

- [416-T](#) – Прозрачная термостабильная плёнка для печати рисунка печатной платы.

Маркер для коррекции рисунка печатной платы (при необходимости):

- [416-RP](#) – Стойкий к травлению маркер.

2. Создание рисунка печатной платы

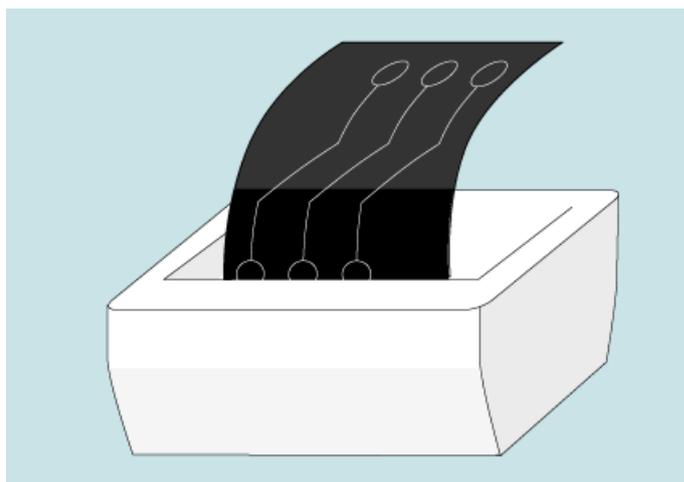


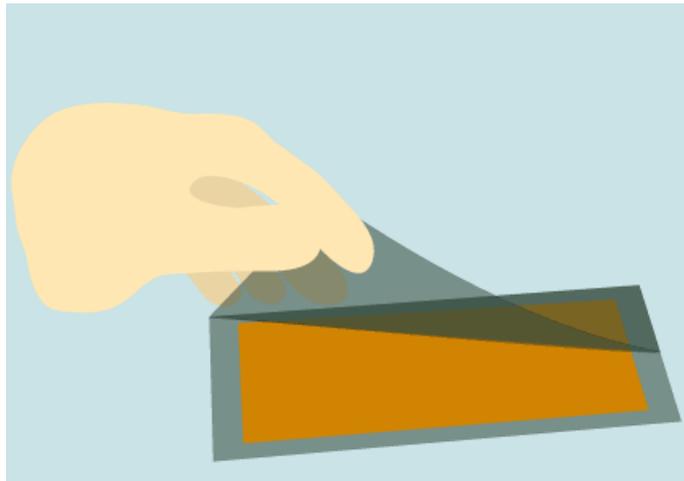
Рисунок печатной платы следует печатать на прозрачной термостабильной плёнке [416-T](#), разрешение принтера должно быть 600 dpi и выше.

3. Нанесение фоторезиста

Внимание! Все операции с фоторезистом следует проводить в безопасных условиях. Под безопасными условиями подразумевается помещение с освещением жёлтого или красного цвета от лампы накаливания мощностью 40 Вт. Не работать с фоторезистом при освещении от ламп дневного света!



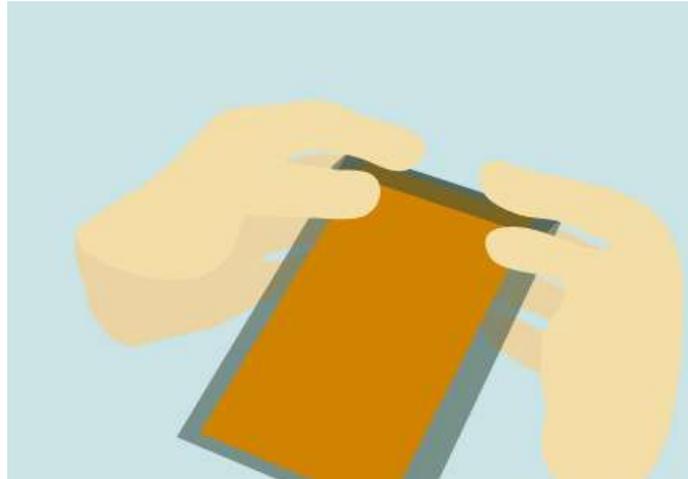
- 3. а.** Следует выбрать плату требуемого размера, тщательно её очистить с помощью очистителя Superwash [406B](#), прополоскать и высушить.



- 3. б.** Создать безопасные условия для работы с фоторезистом (см. выше). Изъять фоторезист из упаковки и отрезать часть такого размера, чтобы фоторезист выступал за края платы на 1 см с каждой стороны. При изготовлении двухсторонней печатной платы следует отрезать такую часть фоторезиста, чтобы покрыть плату с обеих сторон и, при этом, с 3-х сторон платы (кроме стороны перегиба фоторезиста) фоторезист должен выступать на 1 см за габариты платы.

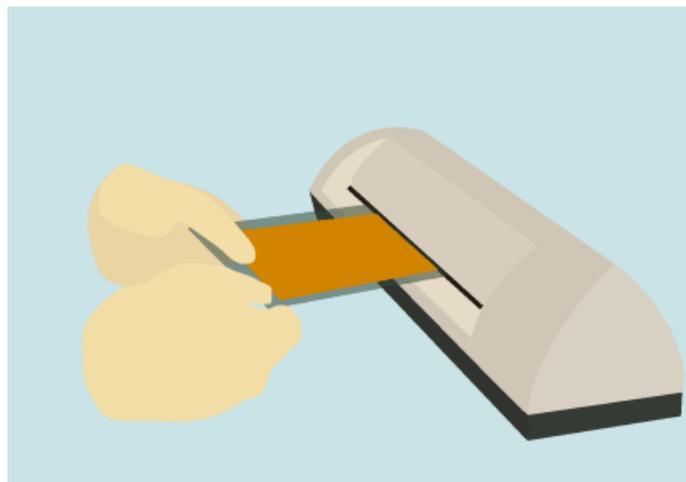


3. с. Фоторезист имеет 2 защитных слоя. Один, тонкий, со стороны, контактирующей с печатной платой (внутренняя сторона рулона), другой, более толстый, с внешней стороны рулона фоторезиста. Нужно отделить тонкий защитный слой. Это потребует определённых усилий и сноровки, поэтому следует запастись терпением.



3. d. Обернуть плату в фоторезист. При изготовлении односторонней печатной платы, следует завернуть выступающие на 1 см края фоторезиста за края платы. При изготовлении двухсторонней печатной платы, следует сложить фоторезист пополам и вложить в него плату. При этом края фоторезиста должны на 1 см выступать за края платы, исключая сторону изгиба фоторезиста, с этой стороны фоторезист должен прилегать к плате вплотную.

Фоторезист должен плотно прилегать к плате, без образования складок и пузырьков воздуха. Это приведёт к браку при изготовлении печатной платы.



3. е. Пропустить плату с фоторезистом через ламинатор. Ламинирование должно проводиться при следующих условиях:

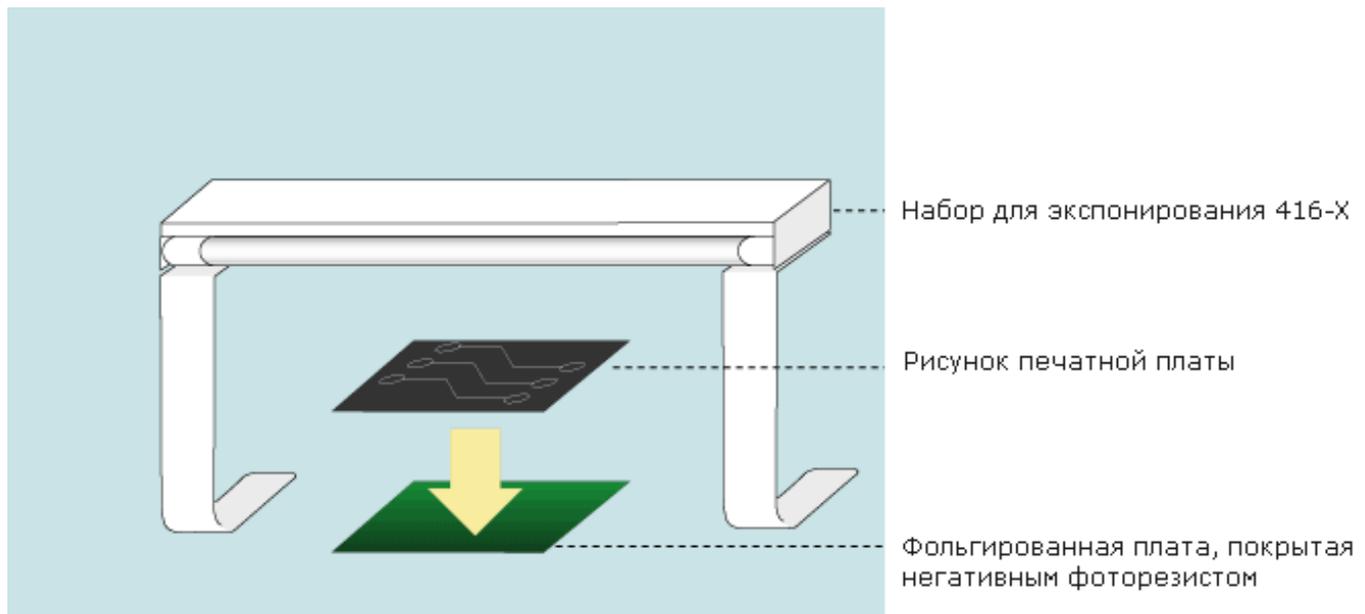
- Температура уплотнителя: 50 – 80 °С.
- Температура ролика ламинатора: 100 – 115 °С.

- Скорость подачи: $2,0 \pm 1,0$ м/мин.
- Давление: $2,5 \pm 1,5$ кг/см².

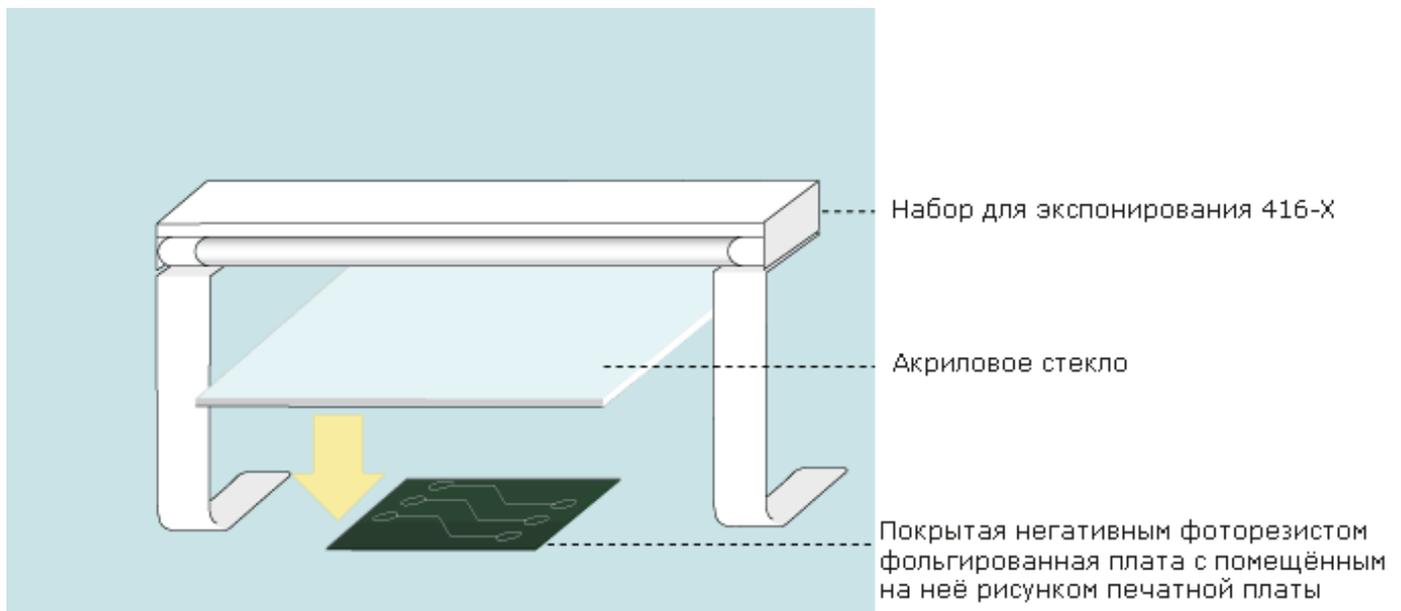
Хранить плату с фоторезистом в тёмном и пылезащищённом месте!

4. Совмещение рисунка и заготовки печатной платы

Все нижеописанные операции следует проводить в безопасных условиях (см. п. 3)!

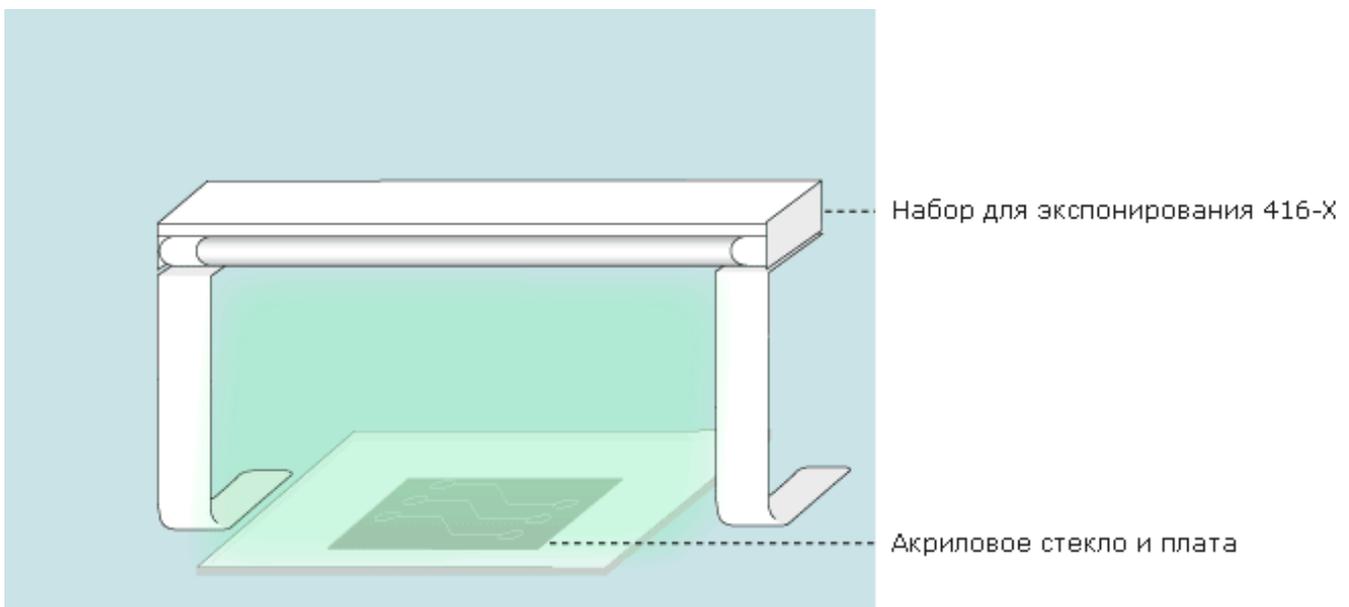


- 4. а.** Рисунок печатной платы, напечатанный на прозрачной плёнке, следует помещать лицевой частью (чернилами) на плату. Это обеспечит наилучший результат при проявлении рисунка печатной платы.



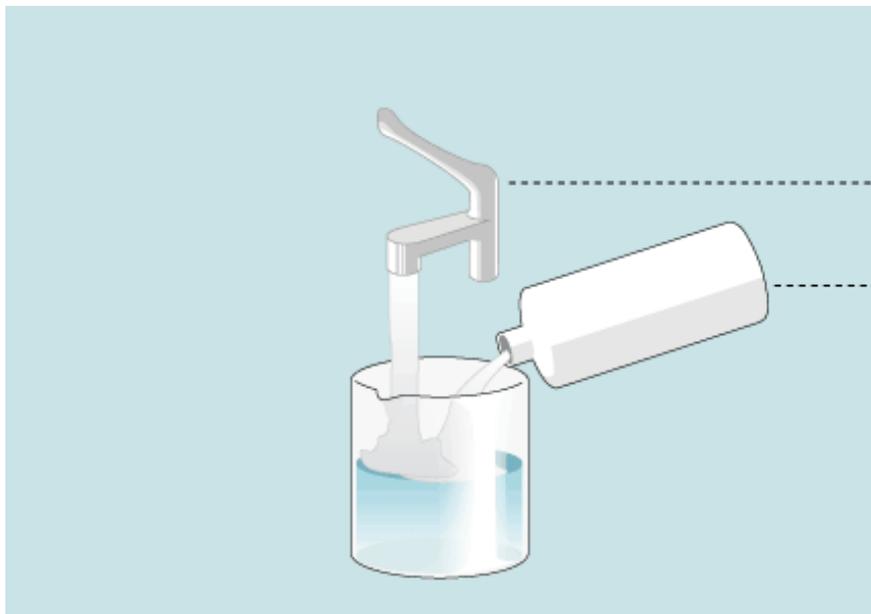
4. б. В комплекте с набором для экспонирования [416-X](#) поставляется акриловое стекло для фиксации рисунка на плате. Нужно просто поместить это стекло на рисунок печатной платы, это предотвратит случайное смещение или искривление прозрачной плёнки с рисунком печатной платы во время экспонирования.

5. Экспонирование и проявление рисунка печатной платы



Экспонирование печатной платы следует проводить на протяжении 12 минут. Этого времени будет достаточно для проявления рисунка печатной платы.

6. Подготовка проявителя фоторезиста

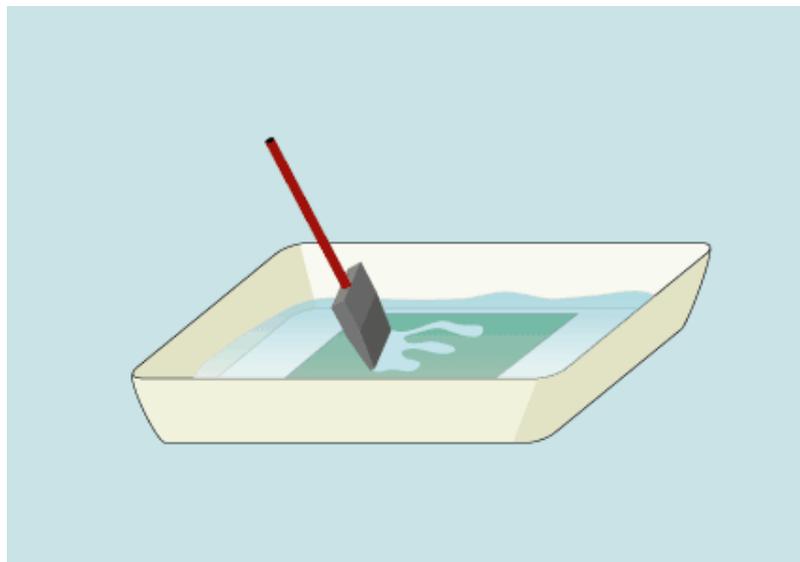


Водопроводная вода
(10 частей)

Проявитель негативного
фоторезиста 4170
(1 часть)

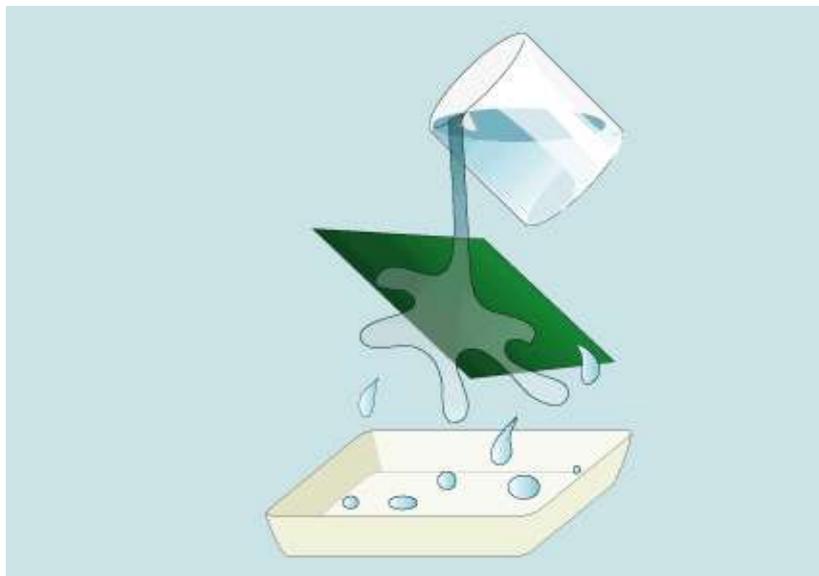
Разбавить проявитель негативного фоторезиста [4170](#) с водопроводной водой в пропорции 10:1. Более безопасным будет, если приготовить более слабый раствор, нежели более сильный, это предотвратит перетрав печатных плат в будущем. Во время приготовления проявителя следует применять перчатки [416-G](#) для предотвращения попадания раствора на кожу.

7. Удаление проявленного фоторезиста



Надеть перчатки [416-G](#). Поместить плату с проявленным фоторезистом в кювет с раствором проявителя и аккуратно удалить пенорезиновой щёткой [416-S](#) проявленный фоторезист с поверхности платы. Операция занимает около 1-2 минут.

8. Полоскание проявленной платы



После удаления проявленного фоторезиста следует тщательно прополоскать проявленную плату в воде. Для достижения наилучших результатов полоскание следует осуществлять в деионизированной воде. После полоскания и высушивания платы следует проверить правильность рисунка печатной платы и, при необходимости, подкорректировать его с помощью стойкого к травлению маркера [416-RP](#). В случае если применялся маркер [416-RP](#), следует в дальнейшем использовать для травления печатной платы растворы хлорида железа [415](#) или пероксидисульфата натрия [4101](#).

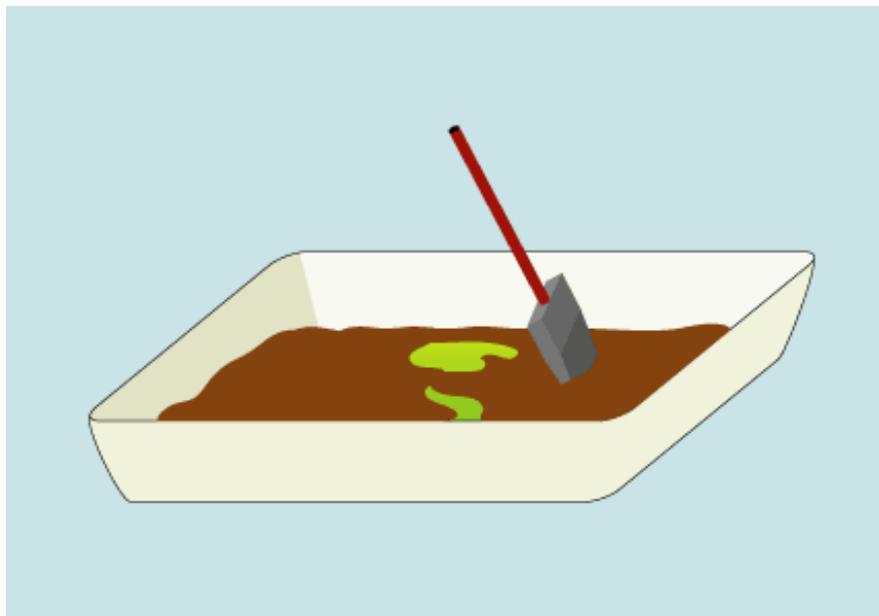
9. Травление печатной платы

Травление печатной платы можно осуществлять двумя способами:

1. Вручную при помощи набора для фотохимической обработки печатных плат [416-K](#).

При этом способе проявленную плату следует поместить в кювет с раствором хлорида железа [415](#), поставляемым в комплекте набора [416-K](#). Затем удалить, входящей в комплект набора, пенорезиновой щёткой непокрытую фоторезистом медь.

Процесс занимает около 10-15 минут.



2. При помощи профессиональных комплектов для травления меди:

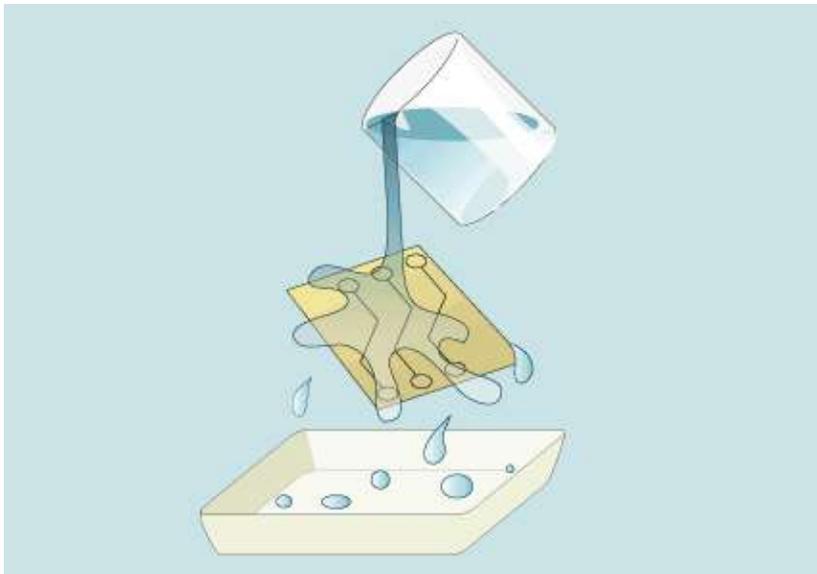
- [416-E](#) – профессиональный набор для травления печатных плат.
- [416-ES](#) – экономный набор для травления печатных плат.

С использованием любого из следующих растворов для травления меди (приобретаются отдельно):

- [410](#) – Пероксидисульфат аммония.
- [4101](#) – Пероксидисульфат натрия.
- [415](#) – Хлорид железа.

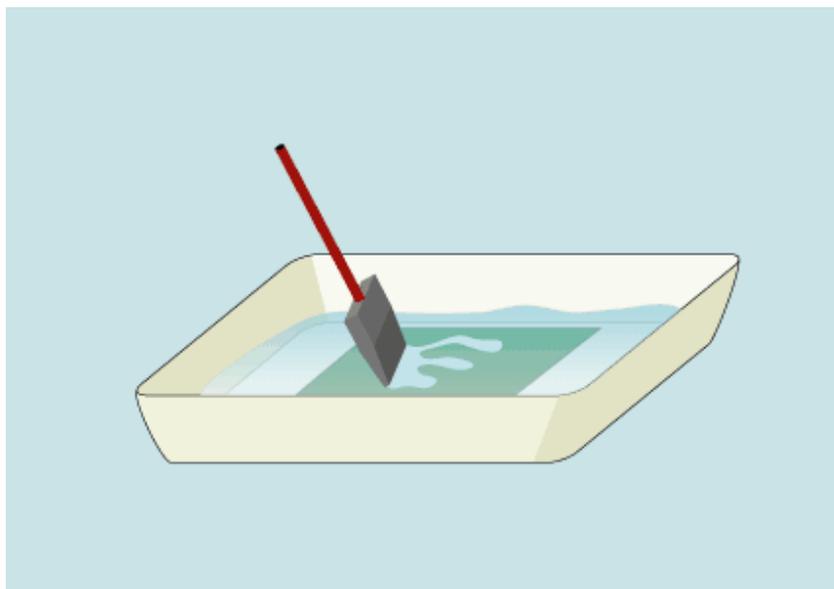
Травление печатных плат с использованием профессиональных комплектов для травления меди занимает около 10-30 минут (в зависимости от сложности печатной платы и типа травителя).

10. Полоскание вытравленной печатной платы



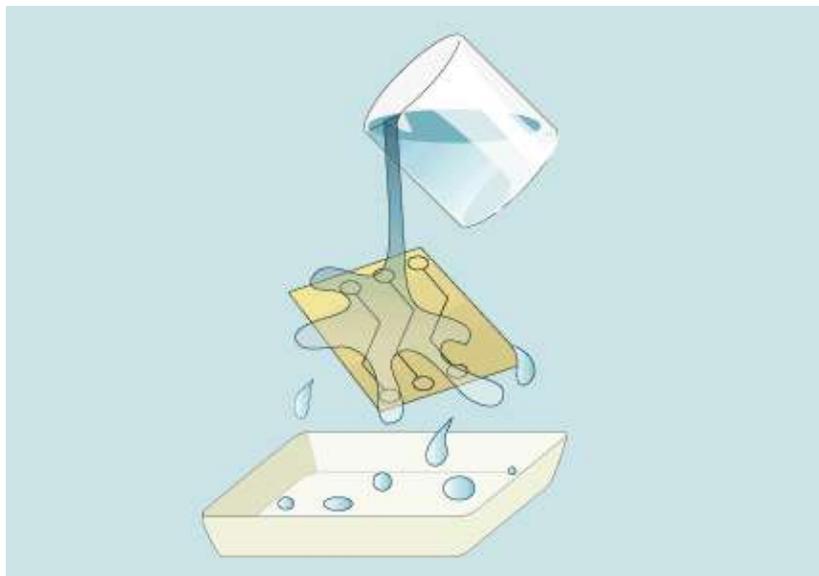
После окончания травления печатной платы, её следует тщательно прополоскать, чтобы удалить остатки вредного и коррозионного травителя. После этого готовую печатную плату нужно высушить феном для предотвращения коррозии меди.

11. Удаление непроявленного фоторезиста



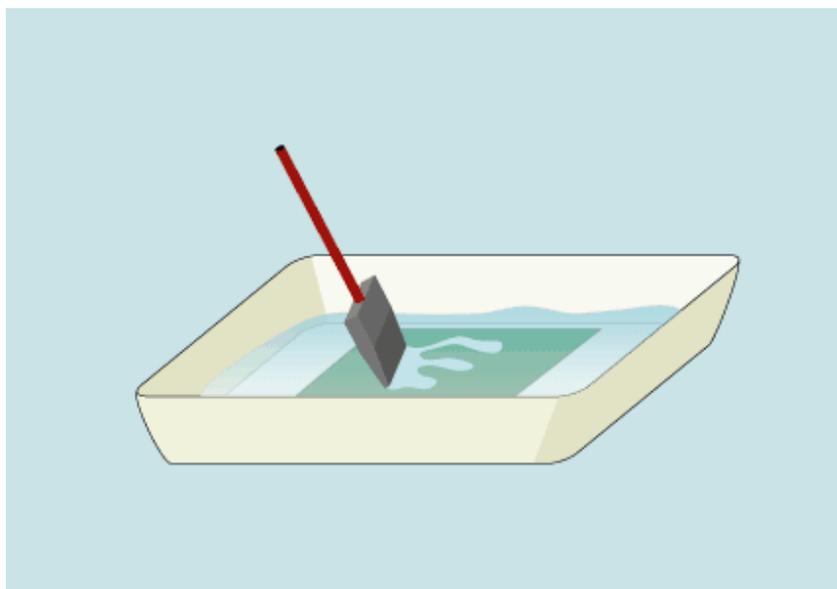
После травления печатной платы следует удалить непроявленный фоторезист, который покрывает дорожки и контактные площадки печатной платы. Это осуществляется путём погружения платы в удалитель негативного фоторезиста [4185](#).

12. Финишное полоскание готовой печатной платы



После окончания травления печатной платы, её следует тщательно прополоскать, чтобы удалить остатки удалителя фоторезиста. После этого готовую печатную плату нужно высушить феном для предотвращения коррозии меди.

13. Лужение печатной платы



Для предотвращения коррозии меди в процессе эксплуатации печатной платы, а также для обеспечения хорошей паяемости дорожки и контактные площадки печатной платы можно покрыть жидким оловом [421](#). Процесс покрытия жидким оловом заключается в следующем:

Хорошо очистить поверхность печатной платы при помощи очистителя Superwash [406B](#). Заполнить кювет соответствующего размера жидким оловом. Кювет должен быть изготовлен из пропилена, полиэтилена или подобного материала. Не использовать кюветы из нержавеющей стали. Погрузить печатную плату в раствор на 3 – 5 минут. Промыть тёплой проточной водой и высушить.