

Изготовление печатных плат

"Карандашный" метод



Изготовление печатных плат методом травления для радиолюбителей не является чем-то новым, но начинающие любители электроники порой сталкиваются с проблемой изготовления качественной печатной платы для своих самодельных радиоустройств.

Стоит заметить, что обычно новички стремятся изготовить какую-либо несложную схему, с небольшим количеством радиоэлементов и низкой плотностью монтажа.

Основной сложностью при изготовлении печатной платы остаётся процесс формирования устойчивого к травлению слоя, который не позволяет раствору хлорного железа вступить в реакцию с будущими медными проводниками.

Сейчас в ходу так называемая лазерно-утюжная технология, которая позволяет изготавливать очень качественные печатные платы. Но для этого метода нужно соответствующее оборудование и материалы. Например, лазерный принтер, специальная бумага и прочие мелочи.

Но можно ли обойтись минимумом инструментов для производства простой с точки зрения размеров и плотности монтажа печатной платы? Да! Читайте далее.

"Карандашная" технология изготовления печатных плат.

Суть данной технологии заключается в использовании корректирующего карандаша. Данный карандаш служит для исправления помарок и корректировки ошибок при письме. Но этот же карандаш можно с лёгкостью использовать и для нанесения рисунка проводников на поверхность фольгированного стеклотекстолита или гетинакса.



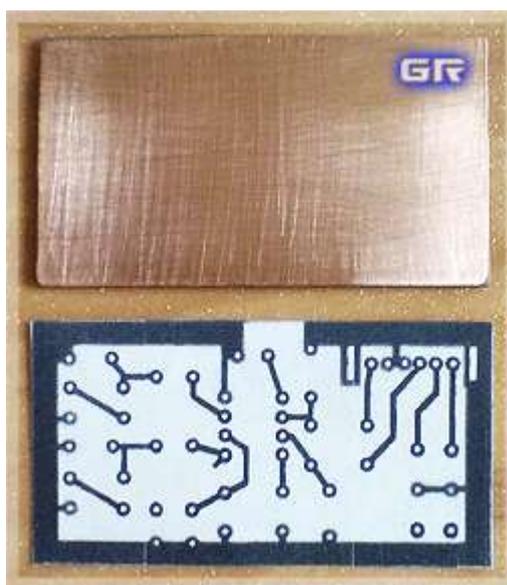
Корректирующий карандаш

В широкой продаже есть также "замазка" – аналог корректирующего карандаша, в котором есть специальная кисточка и маленький тюбик с белой корректирующей жидкостью. Карандаш же замечателен тем, что он позволяет наносить рисунок в виде тонкой дорожки, шириной около 2 миллиметров, что в большинстве случаев вполне пригодно для нанесения рисунка печатной платы.

Процесс изготовления печатной платы "карандашным" методом.

Покажу наглядно весь процесс нанесения устойчивого к травлению слоя на заготовку при изготовлении печатной платы для усилителя на микросхеме TDA2822.

Для начала понадобится рисунок (разводка) соединительных дорожек, который необходимо перенести на поверхность фольгированного текстолита, стеклотекстолита либо гетинакса. Рисунок можно нарисовать самому, а можно взять готовый из описания устройства, которое планируется собрать. Далее можно поступить таким образом. Если есть принтер – подойдёт любой – распечатываем рисунок на листе бумаги. Затем вырезаем шаблон.

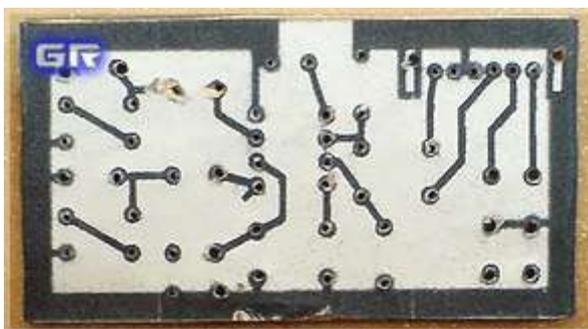


Заготовка печатной платы и шаблон рисунка соединительных дорожек

Далее приклеиваем бумажный шаблон с рисунком на заготовку из фольгированного текстолита со стороны медной фольги.

Перебарщивать с клеем не нужно, необходимо лишь 4-6 капель, чтобы зафиксировать шаблон рисунка на заготовке. Клей можно применять в принципе любой – от обычного ПВА до "Момент". Всё равно, заготовку потом придётся шлифовать.

Далее необходимо просверлить отверстия под установку радиодеталей. Для этого понадобится миниатюрный сверлильный станок и свёрла диаметром 0,8 – 0,9 мм. Перед началом сверления отверстий рекомендуется сделать шилом небольшие углубления в местах сверления. Если этого не сделать, то сверло будет уводить. Стоит отметить, что широко распространённые в продаже свёрла плохо сверлят медную фольгу. Поэтому проделывая небольшие углубления в медной фольге, мы уменьшаем нагрузку на свёрла и облегчаем процесс сверления.



Печатная плата после сверления отверстий

После того, как отверстия просверлены – аккуратно отделяем шаблон от заготовки. Если бумажный шаблон не повреждён, то его лучше сохранить. Далее он нам ещё может понадобиться. Кроме всего прочего, его можно использовать повторно при изготовлении платы для такого же устройства.

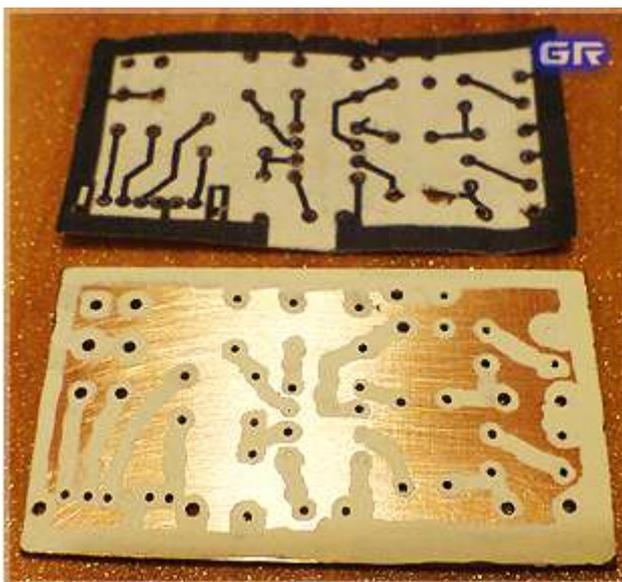
Для шлифовки желательно использовать наждачную бумагу или ленту с мелкой зернистостью. От неё на медной фольге не останется глубоких царапин.

Шлифуем заготовку со стороны медной фольги до тех пор, пока поверхность не будет очищена от грязи, окисла и остатков клея. Также шлифовка необходима, чтобы убрать острые медные края у отверстий, образовавшиеся от сверления фольгированного стеклотекстолита.

Производить сверление отверстий рекомендуется до нанесения рисунка дорожек карандашом и последующего травления. Причина проста. При сверлении отверстий можно легко испортить уже готовые

соединительные дорожки и "пятки". Например, при сверлении или шлифовке очень легко повредить медную окантовку вокруг отверстий.

Вот теперь настало время применения корректирующего карандаша. Наносим рисунок будущих проводников на фольгированную поверхность в соответствии с рисунком. Это довольно легко, так как отверстия служат своего рода координатами. Кстати, здесь может понадобиться наш бумажный шаблон, ведь на нём указана трассировка всех соединений.



Заготовка печатной платы после нанесения рисунка дорожек

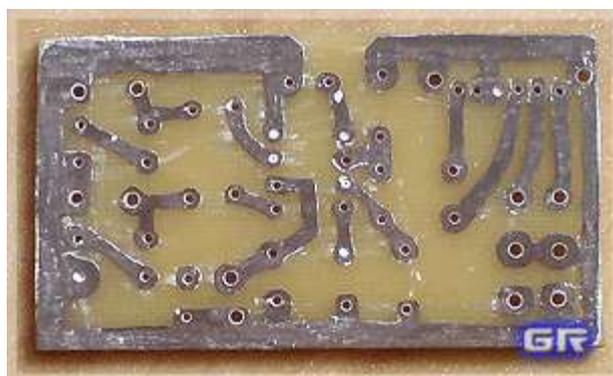
Форму дорожек можно подкорректировать с помощью лезвия безопасной бритвы, скальпелем. Далее необходимо приготовить раствор хлорного железа. Для травления понадобится небольшой пластиковый резервуар, но, ни в коем случае не металлический!



Корректировка дорожек

В резервуар для травления заливаем немного тёплой, чуть горячей воды. Температура увеличивает скорость протекания химических процессов, и медь вытравится быстрее. Добавляем в резервуар хлорного железа. При этом следует засыпать порошок хлорного железа медленно и держаться от резервуара на расстоянии. Растворение хлорного железа в воде сопровождается выделением пара и брызг.

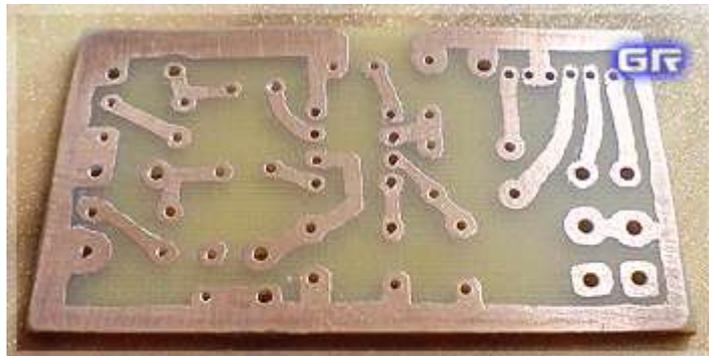
В процессе травления время от времени рекомендуется покачивать резервуар либо помешивать раствор с целью очистить реагирующую медную поверхность от нерастворимого осадка, который появляется в результате химической реакции. Процесс травления может занять несколько часов, всё зависит от температуры раствора, концентрации реагирующих веществ, конвекции жидкости в резервуаре, чистоты поверхности заготовки.



Заготовка после травления

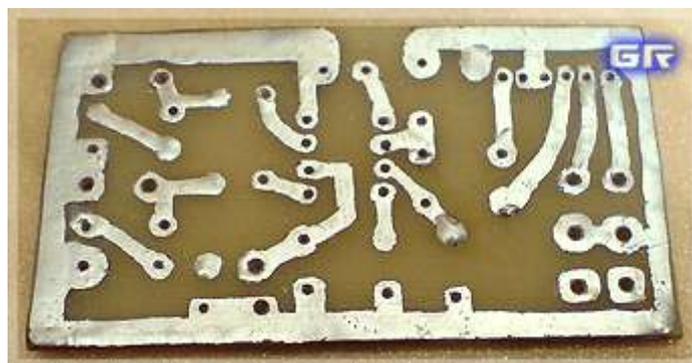
После того, как ненужные участки вытравились, печатную плату нужно промыть под струёй воды и очистить медные дорожки от защитного

покрытия. Затем заготовку нужно ещё раз отшлифовать до блеска. Далее нужно облудить медные дорожки – покрыть их тонким слоем припоя. Чтобы процесс лужения проводников был быстрее и качественнее, рекомендуется покрыть их нейтральным паяльным флюсом, таким как ЛТИ-120. Также можно применить паяльный жир.



Очищенная печатная плата

Далее с помощью паяльника покрываем дорожки тонким слоем припоя. Если в процессе лужения отверстия под выводы деталей "закрыло" припоем, то берём деревянную зубочистку или остро заточенную спичку. Прогреваем место рядом с отверстием и "прокалываем" зубочисткой отверстие.



Готовая печатная плата

И ещё маленький совет. После того, как монтаж деталей в печатную плату будет произведён, протрите или отмойте места пайки тряпкой (или кусочком ваты), смоченной в растворителе (Уайт-спирите) или изопропиловом спирте, чтобы удалить остатки канифоли в местах пайки. Чтобы процесс пошёл быстрее, сначала очищаем от канифоли те места, где её особенно много обычным пинцетом. А оставшуюся канифоль отмываем растворителем.

Как уже говорилось, данная технология годиться для быстрого изготовления печатных плат с низкой плотностью монтажа радиоэлементов. Но, несмотря на это, с её помощью можно изготавливать огромное количество электронных устройств или небольших совместимых модулей.

Также изготовить печатную плату можно с помощью маркера для печатных плат или с применением цапонлака.