

Изготовление печатной платы методом ЛУТ.

Методика перевода, приведённая в этой статье, уже много лет успешно используется для изготовления печатных плат. Рекомендуется распечатать на отдельных листах.

Перевод рисунка по методу ЛУТ осуществляется с помощью утюга на фольгированную поверхность стеклотекстолита. Для перевода методом ЛУТ (лазерно-утюжный) потребуются: утюг, лист глянцевой бумаги формата А4, кусок односторонне-фольгированного стеклотекстолита, ножницы по металлу, очиститель “бытовой” для обезжиривания, мелкозернистая наждачная бумага “нулёвка”.

Чтобы не прожечь утюгом стол подстелите кусок термостойкого пластика или полимера, например не фольгированный текстолит или гетинакс. Лист, с которого будет осуществляться перевод лучше выбирать с хорошим глянцевым покрытием. Такие листы обычно встречаются в качественных журналах или рекламных проспектах различных фирм. Лист желательно выбирать формата А4 или А5.

Термоклише - это точный чертёж токоведущих дорожек в размерах печатной платы. Именно с этой “переводилки” вы будете утюгом переводить рисунок токоведущих дорожек на фольгированную поверхность стеклотекстолита.

ВНИМАНИЕ! Для печати термоклише можно использовать только лазерный принтер. Чем “чернее” печатает принтер тем выше качество отпечатанного термоклише. В настройках принтера рекомендуется выставить разрешение печати 600dpi.

Загрузите в лоток лазерного принтера глянцевый лист и отпечатайте стр.14 инструкции по сборке робота. После печати у вас будет термоклише в точных размерах. Ни в коем случае не касайтесь отпечатанной поверхности рисунка руками! Это может привести к сходу тонера и обеднению покрытия, в результате перевод будет некачественным.

Возьмите стеклотекстолит, он должен быть фольгирован только с одной стороны. Отложите карандашом на куске стеклотекстолита размеры печатной платы, отрежьте лишнее ножницами по металлу. Теперь фольгированную поверхность необходимо обезжирить, очистить от окислов. Для этого смочите тряпочку очистителем и с усилием протирайте равномерно всю поверхность. Если у вас нет очистителя, то можно выполнить иначе подготовку поверхности фольгированной области стеклотекстолита. Тогда возьмите мелкозернистую наждачную бумагу и легкими круговыми движениями равномерно зачищайте всю поверхность фольгированного стеклотекстолита.

Осторожно положите термоклише на фольгированную поверхность печатной платы. Термоклише нужно положить рисунком к фольгированной поверхности. Загните выступающие края листа так, чтобы контур рисунка приходился точно по краям (периметру) платы из стеклотекстолита.

Включите утюг и дайте ему нагреться. Установите регулятор утюга на средний уровень нагрева. Опустите утюг на получившийся “бутерброд”. Надавите на утюг, перенеся вес тела на руки. Удерживайте утюг в таком положении 3-4 минуты. После перерыва в одну минуту повторите выше изложенную операцию ещё раз!

ВНИМАНИЕ!!! Не рекомендуется во время перевода производить “глядящие” движения утюгом, так как это приведёт к смещению нагретого рисунка и его размазыванию по фольгированной поверхности. Утюгом допускаются только вертикальные движения (поднять-опустить).

Почему время выбрано время перевода 3-4 минуты? Потому что это примерное время разогрева тонера-порошка, из которого состоит отпечатанный на лазерном принтере рисунок токоведущих дорожек. Перед тем как сделать первый перевод для робота рекомендуется провести несколько пробных переводов. Это позволит вам более точно определить оптимальное время для качественного перевода.

Заранее подготовьте небольшое пластмассовое ведёрко налив в него до половины любой воды. После проведения второго перевода бросаем горячую платку в ведёрко с водой. Ждите, когда глянцевая бумага размокнет. В среднем это занимает около 2 минут. Начинайте снимать руками бумагу с печатной платы. Делайте это осторожно, стараясь не повредить отпечаток. Постройтесь полностью очистить поверхность платы от бумаги.

Бумаги не должно быть: в будущих отверстиях под детали, между рядом расположенными контактными площадками или токоведущими дорожками. Это очень важный момент, который определит качество будущей изготовленной вами печатной платы. Факты говорят сами за себя, нередко короткие замыкания на печатных платах вызваны не удалёнными в процессе изготовления полосками бумаги. Не усложняйте себе задачу по сборке робота!

После чистки от бумаги на поверхности стеклотекстолита чётко виден перевод рисунка токоведущих дорожек. Осмотрите его на предмет обрыва не качественного перевода. Чтобы облегчить себе задачу воспользуйтесь рисунком ВОТТОМ в приложении. Сравните геометрию токоведущих дорожек этого рисунка и получившегося в результате термопереноса на стеклотекстолит.

Если рисунок токоведущих дорожек перевёлся полностью, то приступайте сразу к процессу травления в хлорном железе.

Восстановите или исправьте не переведённые участки с помощью маркера для рисования печатных плат. Этот маркер продаётся в специализированных магазинах торгующих измерителями приборами, радиодеталями. На маркере для рисования печатных плат написано permanent marker. При покупке узнайте толщину пишущего узла, лучше брать 0,75мм.

После восстановления непереверждённых участков токоведущих дорожек обязательно подсушите плату. На утюге этот процесс занимает около минуты на горячей отопительной батарее не менее 5 минут. Сушка необходима, для того чтобы маркер закрепился и не смылся раствором во время травления.

Для травления в растворе приобретите банку сухого хлорного железа. Разбавьте с холодной водой в указанных на этикетке пропорциях. Сам процесс травления лучше проводить в кюветах для промывки фотографий или пластиковой прямоугольной формы посуде. Во время травления в растворе соблюдайте осторожность, так как вымазанная хлорным железом одежда плохо отстирывается.

Подготовленную печатную плату опустите в раствор хлорного железа. Когда незащищённые токоведущими дорожками участки полностью вытравятся печатную плату можно вынимать. Ускорить в два-три раза процесс травления можно ритмичным покачиванием ванночки для травления.

Промойте печатную плату в воде и высушите. Наденьте защитные очки и на сверлильном станке выполните сверление всех отверстий печатной платы. Если сверлильного станка нет, приобретите ручную сверлилку, которой тоже можно выполнить сверление отверстий. Это простейшее приспособление состоит из мотора и зажима, продаётся в радиомагазинах. В любом случае рекомендуется обязательно надеть очки не подвергать своё зрение риску.

Очищайте тонер с поверхности печатной платы мелкозернистой (нулёвкой) наждачной бумагой до тех пор, пока не будут видны блестящие токоведущие дорожки. Поверхность печатной платы нужно зачищать, стараясь, чтобы не осталось “тёмных” не зачищенных областей. Особенно хорошо должны быть зачищены области вокруг отверстий.

Проведите лужение фольгированных токоведущих дорожек с помощью флюса. Процесс лужения представляет собой покрытие тонким слоем припоя поверхности токоведущих дорожек или любой другой. С помощью кисточки равномерно покройте жидким флюсом всю токопроводящую поверхность печатной платы. Когда флюс высохнет, проводите лужение токоведущих дорожек. Во время лужения флюсом канифоль на жало паяльника набирать не следует. Отлично лудит поверхность жидкий флюс нейтральный для пайки меди и её сплавов.

Ни в коем случае для лужения токоведущих дорожек не используйте кислотные флюсы или флюсы содержащие кислоту! После такого лужения на печатной плате образуются множественные участки проводимости, вызванные высохшей кислотой. Печатную плату будет сложно отмыть и возможно придётся выкинуть!

Заключительная часть. Сначала визуально, а затем с помощью прибора (тестера) осмотрите печатную плату на предмет коротких замыканий между соседними токоведущими дорожками или площадками для монтажа радиокомпонентов. Устраните, если они присутствуют с помощью шила. Если отверстия под радиокомпоненты запечатались припоем, освободите их шилом. Для этого нужно поднести жало паяльника к запечатанному отверстию и прогреть его тут же коснитесь этого места шилом. Отверстие освободится от припоя. Печатная плата готова к монтажу радиокомпонентов!