

Виготовлення друкованих плат

Радіоаматорська технологія виготовлення друкованих плат в домашніх умовах складається з декількох етапів.

Підготовка креслень друкованої плати.

Вручну зручніше всього виконувати креслення друкованої плати в масштабі 1:1 на папері від самописців (має клітку зі стороною 2.5 мм, в "кроці" мікросхем), якщо такої немає, то можна "відксерити" шкільну папір "у клітинку" зі зменшенням в 2 рази, в самому крайньому випадку можна використовувати звичайну клітчастим. Доріжки з боку пайки треба малювати суцільними лініями, а доріжки з боку деталей (у разі двостороннього монтажу) малювати пунктирними лініями.

Необхідно зазначити, що наявні елементи повинні бути в дзеркальному відображенні. Центри ніжок елементів відзначаються точками, навколо яких необхідно намалювати паечний майданчик.

Для подальших дій, дуже важливо, якого розміру Ви обираєте настановні майданчики для елементів (прикро, коли при малюванні плати "в живу" або доріжка між площадками не проходить, або після пайки елементи випадають разом з майданчиками).

Ширину доріжок слід вибирати виходячи з того, чим ви будете малювати плату, при використанні скляних рейсфедером приблизно 1.5 мм.

Після того як малюнок готовий, потрібно докласти креслення до світиться поверхстю (наприклад скло вікна) зворотною стороною до себе і обвести пунктирні лінії.

Так Ви отримаєте малюнок з боку установки деталей.

Далі необхідно вирізати креслення аркуша паперу, але з урахуванням "крилець" для кріплення з кожної сторони (близько 15 мм).

Підготовка склотекстоліта та свердління.

Вирізати за розміром креслення шматок склотекстоліта. Зняти задирки напилком. Накладіть креслення на плату, загніть краю паперу і закріпіть їх на зворотному боці скотчем або (переважно) ізоляційною стрічкою.

Далі проводиться процес свердління.

Так-так, прямо за кресленням і без кернення.

Важливою умовою того, щоб свердло не повело, є його "свіжість".

Втім чого чекати від конкретного свердла, можна зрозуміти, просвердливши пробне отвір на якому-небудь обрізку склотекстоліта.

Краще рішення цієї проблеми - наявність відповідного свердлильного верстата, нехай навіть і саморобного.

Якщо застосовується "моторчик зі свердлом", як правило, краще майбутні отвори "накерніть".

Всі отвори, включаючи і кріпильні, свердляться одним (найменшим) діаметром.

Далі необхідно перевірити свердління на "просвіт" тому що обов'язково знайдуться непросверлені отвори.

Досверліть.

Після цього зі стеклотекстолита дуже акуратно знімається креслення плати (небезпеку становлять задирки від свердління).

Далі виробляється розсвердлювання кріпильних і інших, великих за діаметром, отворів.

Після проведених операцій, проводиться зачистка поверхні плати дрібною шкіркою. Цей процес необхідний для видалення задирок від свердління й для кращого зчеплення фарби малюнка з поверхнею.

По можливості не торкайтеся зачищеної поверхні пальцями, щоб не залишалися жирові відбитки.

Після зачистки необхідно провести знежирення плати за допомогою спирту (в крайньому випадку ацетоном, але стежити за тим щоб не залишалися білі порошокоподібні розлучення).

Після цього торкатися пальцями можна тільки торцевих поверхонь.

Нанесення малюнка.

З приводу застосовуваної фарби і технології нанесення доріжок у своїх колах ми, звичайно, чимало сперечалися, але зупинився я на описаному нижче. Викреслювання виробляється нітрофарбою, з розчиненням у ній порошком каніфолі (обеспечує на якийсь час після висихання пластичність для коригування і не дає фарбі "відстати" у разі травлення гарячими розчинами).

Малювання здійснюється скляними рейсфедера (які в наш час знайти дуже проблематично).

Крім того, можливе застосування в якості фарби, асфальтобітумного лаку, розчиненого до потрібної кондиції ксилолом.

Пляшки вистачить надовго.

Можливе виготовлення рейсфедером самому, при відповідному тренуванні, звичайно.

Для цього можна взяти тонкостінну скляну трубку і розтягнувши на полум'я (над газовою плитою) зламати її посередині.

Потім обламаний кінчик "довести" на дрібною шліфувальною шкірці.

Далі, розігрів над тим же полум'ям, зігнути кінчик до потрібного кута.

Складно!?

Насправді не більше 5 хвилин.

Так само можна використовувати для малювання і одноразові шприци.

Лак набирається в одноразовий шприц (1-2 мл) і ставиться тонка голка.

Голку перед установкою необхідно обробити надфілем, так, щоб краї були рівні (убрати гострий кінець).

З боку поршня можна вкласти ще одну голку для проходу повітря всередину шприца.

Перед тим як почати малювати доріжки друкованого монтажу, необхідно викреслити монтажні майданчики для пайки елементів. Наносяться вони за допомогою скляного рейсфедера або гостро заточеним сірники навколо кожного отвори, діаметром приблизно 3 мм.

Далі необхідно дати їм висохнути. Після цього потрібно обрізати їх за допомогою циркуля до потрібного діаметру (я застосовую маленький циркуль-вимірювач з різьбовим фіксатором відстані (хай вибачать мені це висловлювання креслярі-професіонали, ніколи не знав його справжня назва), одна з голок якого Обточити під плоский різець).

Далі обрізані надлишки підчищаються шилом або скальпелем.

Насправді, я використовую для цих процедур перероблену шкільну готовальню.

В результаті виходять рівні круглі майданчики одного діаметру, які залишається тільки з'єднати доріжками, згідно накресленої раніше кресленням друкованої плати.

Далі, після просушування, малюється друга сторона.

Після чого проводиться коригування доріжок і помилок за допомогою скальпеля.

Причому слід зазначити, щоб вирівняти край доріжки, потрібно спочатку обрізати кромку по лінійці (краще металевою), а потім видалити надлишки видряпування.

Якщо підчищати доріжку відразу, то залежно від ступеня пересушеною фарби, можна отримати "відколи" ще гірше початкових.

Перевірте відповідність малюнка на платі з малюнком на кресленні.

Виготовлення трав'яно речовини.

Існують різні склади для травлення, фольгованого матеріалу при виготовленні друкованих плат.

Рецепт № 1.

Для форсованого (протягом 4-6 хв) травлення можна використовувати наступний склад (у масових частинах): 38%-ная соляна кислота щільністю 1,19 г / см³. 30%-ний пероксид (перекис) водню-пергідроль.

Якщо перекис водню буде мати концентрацію 16-18%, то на 20 масових частин кислоти беруть 40 частин пер оксиду і стільки ж води.

Спочатку змішують з водою перекис, а потім додають кислоту.

Друковані провідники і контактні площадки слід захищати кислотостійкої фарбою, наприклад нітроемаллю НЦ-11.

Рецепт № 2.

У склянці холодної води розчиняють 4-6 таблеток перекису водню і обережно додають

15-25 мл концентрованої сірчаної кислоти. Для нанесення малюнка друкованої плати на фольгований матеріал можна користуватися клеєм БФ-2.
Час травлення у цьому розчині приблизно 1 ч.

Рецепт № 3.

У 500 мл гарячої (приблизно 80 ° С) води розчиняють чотири столові ложки кухонної солі до дві ложки потовченого в порошок мідного купоросу. Розчин набуває темно-зелене забарвлення.

Готовий до застосування відразу після охолодження (при термостійкої фарбі, див. вище, необов'язково).

Розчину вистачає для зняття 200 см³

фольги.

Час травлення близько 8 ч. Якщо малюнок друкованої плати виконаний досить теплостійкою фарбою або лаком, температуру розчину можна довести приблизно до 50 ° С, і тоді інтенсивність травлення збільшиться.

Рецепт № 4.

Розчиняють 350 г хромового ангідриду в 1 л гарячої води (60-70 ° С), потім додають 50 г кухонної солі *. Після того як розчин остигне, приступають до травленню. Час травлення 20-60 хв.

Якщо в розчин додати 50 г концентрованої сірчаної кислоти, то травлення буде більш інтенсивним.

Рецепт № 5.

У 200 мл теплої води розчиняють 150 г хлорного заліза в порошок.

Приготування хлорного заліза.

Якщо немає хлорного заліза в готовому вигляді (у порошок), то його можна приготувати самому. Для цього необхідно мати 9%-ную соляну кислоту і дрібні залізні ошурки. На 25 об'ємних частин кислоти беруть одну частину залізних тирси.

Тирса засипають у відкритий посудину з кислотою і залишають на кілька днів.

Після закінчення реакції розчин стає світло-зеленого кольору, а через 5-6 днів

Забарвлення змінюється на жовто-буру-розчин хлорного заліза готовий до застосування.

Для приготування хлорного заліза можна використовувати порошкоподібний залізний сурик.

При цьому на одну об'ємну частину концентрованої соляної кислоти потрібно 1,5-2

частини сурику.

Компоненти змішують у скляному посуді, додаючи сурик невеликими порціями. Після припинення хімічної реакції на дно випадає осад і розчин хлорного заліза. Готовий до застосування

Травлення та обробка плати.

Травлення треба робити в пластмасовій (фото кювета) або порцеляновій (тарілка) посуді. Якщо плата невеликих розмірів, її зручно труїти в тарілці. Глибока тарілка вибирається так, щоб плата не лягала повністю на дно, а кутами спиралася на стінки тарілки. Тоді між

платою і дном буде простір, заповнений розчином.

Під час травлення плати необхідно перевертати і помішувати розчин.

Якщо вам треба швидко протравити плату, підігрійте розчин до 50-70 градусів.

Якщо плата великих розмірів, то в кріпильні отвори (по кутах) вставте сірники так, щоб вони виступали на 5-10 мм з обох сторін.

Можна вставляти мідний дріт, але тоді буде більше насичення розчину міддю.

Труїте у фото кюветі, помішуючи і перевертаючи плату.

Працюючи з розчином хлорного заліза необхідно дотримуватися обережності.

Розчин практично неможливо змити з одягу і предметів.

При попаданні на шкіру, промийте содовим розчином.

Фарфорова тарілка легко відмивається від розчину і може застосовуватися в подальшому за прямим призначенням.

Після закінчення травлення злийте розчин в пластмасову пляшку, він вам ще знадобиться.

Плату промийте в холодній проточній воді.

Під тонким струменем води зніміть лак за допомогою безпечного леза (зчищати).

Висушену плату необхідно підчистити скальпелем від зайвих з'єднань і розплився лаку.

Якщо доріжки близько один до одного, то можна розширити просвіт скальпелем.

Після цього плата ще раз обробляється дрібною шкіркою.

Лудіння плати.

Про корисність даної процедури можна і не писати. В іншому випадку можна зупинитися і на попередній. Далі

поверхні плати покриваються пензликом рідким каніфольним флюсом.

Лудіння проводиться очищеною від проводів лудженої екранної оплеткою (білого кольору).

Попередньо оплетка просочується каніфоллю і в невеликій кількості припоєм (можна звичайно і сплавом Розі, але це вже екзотика).

Далі оплетка притискається до поверхні доріжки паяльником і повільно рівномірно (підбирається експериментально) проводиться по довжині доріжки.

Якщо всі умови виконані правильно, то в результаті Ви отримаєте рівну білу луджену доріжку.

Після того як всі доріжки на всіх сторонах оброблені, проводиться промивка плати спиртом.

Промивання ацетоном небажана, тому що припій з ацетоном дає згодом струмопровідне хімічна сполука у вигляді білого нальоту по краях майданчиків і доріжок, а при достатній щільності монтажу є небезпека непотрібних гальванічних зв'язків.

Після промивання проводиться свердління (очищення) отворів для установки р / компонентів.

Плата готова до монтажу.

Друковані плати за допомогою лазерного принтера.

Все більшу популярність у радіоаматорів набуває спосіб виготовлення одиничних друкованих плат з перенесенням малюнка з роздруківки на лазерному принтері. Друкувати найкраще на тонку крейдований папір - в ній менше ворс, хороший результат виходить на аркушах журналу "Стерео & Video", а також підкладках "самоклейок" і термобумазі для факсів (сторону підібрати експериментально).

У лазерних принтерах слід включити режим максимальної подачі тонера (відключити "економічний" режим, якщо він був включений, контраст - на максимум і т.д.), а також використовувати тракт з мінімальним вигином паперу (така опція є в старих моделях HP LJ 2, LJ4 та ін.)

Малюнок плати повинен бути "отзеркалить", така опція є в меню друку багатьох графічних програм, наприклад Corel Draw, Corel Photo Paint, а при друці з програм, які не вміють "зеркалить", необхідно застосовувати висновок на Postscript принтери, опція віддзеркалювання у яких є в драйвері.

Замість висновку на лазерному принтері можна використовувати ксерокопіювання, але також в режимі з максимальною контрастністю і на термобумагу від факсів.

При виготовленні двошарових друкованих плат для зменшення термоусадки папери останню рекомендується перед друком зображення "прогнати" через принтер вхолосту (без друку малюнка).

Крім того, обидві сторони повинні бути на одному аркуші щоб уникнути сильного неузгодженості через різну термоусадки паперу.

Знежирена плата лягає міддю вгору на рівну поверхню, зверху отриманий відбиток тонером вниз.

Цей "бутерброд" з боку паперу притискається праскою (секунд на 20 - 30), розігрітим до температури прасування крєпдешину (запитайте у дам).

Праска повинен розплавляти зображення, зроблене лазерним принтером, не відразу.

Тобто тонер при такій температурі повинен стати з твердого в'язким, але не рідким.

Коли плата охолоне, її потрібно опустити в теплу воду, потримати там кілька хвилин.

Як папір раскиснет (буде видно), все легко здере, решта просто скачати пальцем.

Замість води видалити папір можна сірчаної кислотою.

Якщо доріжки змащені, ви неакуратно знімали праску чи ставили холодний вантаж.

Якщо доріжкидесь відсутні, праска дуже холодний.

Якщо доріжки стали широкими, праска занадто гарячий, або занадто довго гріли плату. Якщо плата двостороння, то спочатку на просвіт поєднуються паперові роздруківки обох сторін, в будь-яких вільних протилежних місцях голкою проколюють два технологічних отвори, перша сторона плати "прасується" як завжди, потім свердлиться з технологічних отворів тонким свердлом, а з іншого боку за ним же на просвіт поєднується з паперовою роздруківкою іншого боку.

Труїти можна і хлорним залізом (для прискорення трохи підігріти), і солянкою з гідропіритом.

Все це застосовувалося навіть на гетинакс, ніяких відшарувань доріжок немає, нормально виконуються доріжки шириною до 0,8 мм, а при певному досвіді і до 0,5 мм. Після травлення тонер видаляється ацетоном, смивкой лаку для нігтів або аерозолем Flux Off.

Свердлиться, обрізається і так далі, як завжди ...

Ще один спосіб нанесення малюнка на п / п за допомогою лазерного принтера.

Виготовлення з / п за допомогою лазерного принтера і праски процес досить виснажливий, але дає досить хороший результат якщо трохи потренуватися.

1. Акуратно клеїмо лист факсового паперу (глянсовою стороною вгору) на лист звичайної (для компенсації нестачі жорсткості факсовки). Навіщо? Необхідно заздалегідь прогнати папір ч / з грубку принтера / лазера - для усадки. Для спокійного протаскивання ч/з тракт достаточнотермобумагу просто прогладить утюгом с чувствительной стороны.

2. Бумага - взять основу от самоклейки, или термобумагу для факса однозначно термобумагу, причем подготовленную - сперва листы выгладить горячим утюгом до плоского состояния (при этом они станут тёмно-коричневым, затем синевато-серым), в таком виде сложить их для будущего употребления. перед выводом платы прогнать лист ч/з принтер - н-р, отпечатав пустую страницу. минимальный размер листа - ~6*12 см для HP 5/6L.

3. Печатать - на максимуме жирности, зеркально. печать и перевод на заготовку могут быть с разницей до недели, больше не пробовал (это для тех у кого дома лазера нет).

4. Заготовку взять с запасом по 3-5 мм с каждой стороны. фольгу - слегка зашкурить нулевкой и протереть. не должно быть всяких вредных налётов типа белого осадка от денатурата. Использую изопропиловый спирт или бензин "калоша" (ака "для зажигалок").

5. Утюг - с нормальной, гладкой поверхностью. разогреть заранее. Температуру - для восковки надо тщательнее подбирать (у меня показометр на "иск.шелк"), иначе начнёт пропитка переноситься. для термобумаги - можно и выше.

6. Пыли и всякой мелочи - быть не должно, ни на фольге, ни на бумаге.
7. Сделать бутерброд - на ровную толстую фанеру (правда, у меня 3-миллиметровка) положить кусок плотного картона, заготовку платы, сдуть пыль, рисунок, для термобумаги (она ж тонкая) - ещё и кусок в меру плотной бумаги, горячий утюг.
8. Начинаешь елозить утюгом, прижимая с силой ~5..10 кг/кв.дм. елозижь минуты две, чтобы прихватилось.
9. Очень слегка наклонив утюг, пару минут прикатываешь отдельные дорожки. Тут очень важно и не раздавить дорожки, и при том приварить их. Время от времени надо опускать утюг на всю плоскость, чтобы остальная часть не остывала. На термобумаге отчётливо видно разницу в приваренных и дефектных кусках.
10. Ну ещё минуту гладишь для очистки совести и убираешь утюг. Бутерброд остывает и вспучиваются участки бумаги между дорожками. Остывания не дожидаемся, плату сразу под струю крутого кипятка.
- 11 . Теперь плату - под струю воды и кусочком мокрого поролона начинаешь стирать бумагу. Большими кусками или с сухой фольги сдирать её нельзя. С поролона надо почаще убирать комки бумаги. Берём бумагу за уголок и срываем. Уж затем пальцем / тряпкой / поролоном снимаем остатки.
- 12 . Новым кусочком губки стираешь ворс (насколько получится), смотришь влажный рисунок под лупой. если дефектов много, или они расположены в неудобных местах - см п.1, с вариацией параметров.
- 13 . Обратную сторону заклеить полосами широкого скотча, травим. Можно даже в кипящем FeCl3

Способ нанесения рисунка на п/п с помощью лазерного принтера .

Я все роблю набагато простіше:
Беру заготовку і просту радянську Стерк. Стерк ретельно протираю всю плату. Знімаються всі окислення.
Можна про всяк випадок і бензином протерти (але я цього не роблю, Стерк цілком достатньо).
Потім беру термобумагу від факсу і гладжу її праскою.
Вона стає сіро-фіолетовою.
Вставляю цей папір в принтер (у мене HP 6L і ніяких папірців для жорсткості я не клею, ще не разу не зажував) і дзеркально друкую малюнок плати.
Накладаю папір на п / п і починаю елозити праскою.
У мене потужність стоїть на 3 / 4 від максимальної потужності.
Гладжу хвилини 3-4.
Потім кидаю заготовку в гарячу-теплу воду і чекаю хвилин 5, щоб розкисла папір.
Потім губкою чи пальцями скачують папір з плати.
Не беріть за край паперу і не здирайте її, доріжки можуть відірватися разом з папером!
Просто скатуйте її з плати.
Далі - керна, свердлю, обрізаю і цькування.
І плата готова.

Изготовление печатных плат

Автор: Administrator
12.07.2011 13:28 -
