

Tutorial para

Confecção de Placas de Circuito Impresso

Introdução

Para se construir efetivamente um circuito eletrônico, digital ou analógico, há 2 possibilidades. A primeira e mais simples é fazendo uso do protoboard. Um protoboard é uma matriz de contatos com ligações conhecidas que permite ao usuário construir de maneira rápida, porém provisória, o circuito desejado. A função primordial do protoboard é a de se montar um circuito ainda na fase de desenvolvimento e teste do projeto, para se excluir um eventual erro de simulação.

Para a implementação definitiva de um circuito eletrônico, a melhor alternativa é a confecção de uma placa de circuito impresso específica para o circuito em uso. Existem muitas maneiras de construir placas de circuito impresso. Há técnicas industriais, que fazem uso de maquinário profissional para a confecção de múltiplas placas para equipamento produzidos em larga escala. Há técnicas semi profissionais que fazem uso de telas de serigrafia, onde uma máscara é produzida e a partir dela novas placas podem ser produzidas com uma certa velocidade.

Esse tutorial se propõe a descrever uma técnica artesanal de construção de placas de circuito impresso, fazendo uso de material doméstico, e usando o processo térmico de impressão.

Material necessário

Uma lista completa do material necessário para a confecção de placas de circuito impresso encontra-se a seguir.

- Transparência para xérox, ou para impressora laser (as transparências para impressoras jato de tinta não podem ser usadas),
- A transparência pode ser substituída por papel couchê ou papel fotográfico.
- Ferro de passar roupa, de preferência sem vapor, ou se com vapor não colocar água
- Caneta para escrita em CDs ou em transparência
- Furadeira
- Broca de 1mm ou de 0,8mm
- Placa de circuito impresso de Fibra
- Kit com ácido e bandeja para a confecção de placas de circuito impresso
- Esponja de aço
- Acetona
- Lenços de papel
- Uma impressora Laser

Para a confecção de placas com uma qualidade final excelente, é preferível que se use uma furadeira de bancada, e uma prensa térmica no lugar do ferro de passar roupa. Porém as placas produzidas com ferro de passar roupas e furadeira manual também têm uma boa qualidade, mas dependem de uma certa experiência.

Preparando a placa antes de desenhar o circuito

No comércio estão disponíveis placas de circuito impresso de face simples ou dupla face, e constituídas de fibra ou de fenolite. As placas de fenolite são mais baratas, porém são menos resistentes e se quebram com certa facilidade.

Caso você opte por usar placas de fenolite ainda assim, lembre-se que elas não são adequadas para receber a furação com o uso de brocas. Para furá-las é necessário usar um furador, vendido junto com os kits comerciais de confecção de placas de circuito impresso. Já as placas de fibra não podem ser furadas com esse furador, apenas com brocas.

O primeiro passo para a preparação da placa é o corte da placa do tamanho necessário para comportar o seu circuito, ou seja, você já deve ter desenhado seu projeto em algum software específico como: Trax maker, Protel, Proteus-ARES, etc. Durante o corte use serras de PVC ou serras automáticas. **Não se esqueça de usar equipamento de proteção adequado.**

Após cortar a placa do tamanho adequado:

1. Use a esponja de aço para ariar a placa. Esfregue bastante a face de cobre da placa até que ela esteja toda com um brilho uniforme, sem marcas de dedos ou manchas escuras.



- Essas manchas escuras são provocadas por gordura dos dedos, oxidação do cobre, acúmulo de poeira etc... Caso essas manchas não sejam removidas a contento, a tinta não se fixará sobre esses pontos causando falhas na continuidade das trilhas.

2. Limpe a placa com acetona e lenços de papel, toalhas de papel, ou papel higiênico. Não use algodão ou toalhas de tecido, pois estes deixam pequenos fiapos sobre o cobre causando o mesmo efeito da gordura.

- Certifique-se de que todas as farpas metálicas deixadas pela esponja de aço sejam removidas. Após limpar a placa, não toque mais na superfície de cobre, caso você a toque é necessário voltar ao passo 1.

Impressão do circuito em transparência

Essa é a etapa mais simples de todas, porém alguns cuidados precisam ser tomados para se obter uma boa qualidade.

- Observe se a transparência que você está usando é a apropriada. É adequada apenas a transparência para xérox ou impressora laser (é o mesmo material). As transparências para impressoras jato de tinta são menos transparentes que as para impressoras laser e possuem um lado levemente poroso.
- Não toque na face onde será impresso o circuito, nem antes nem depois da impressão.
- Configure a impressora para a máxima resolução possível, com a impressão de melhor qualidade possível. Se possível use toners novos originais. Alguns toners recarregados não dão mais a qualidade necessária na impressão para esse propósito.

Transferindo o desenho para a placa

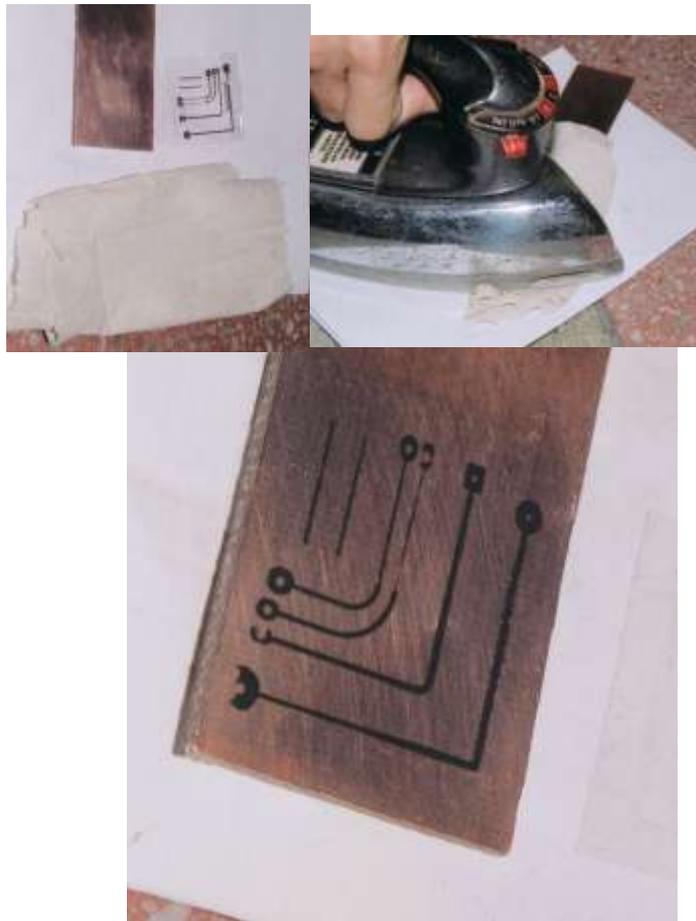
Um erro comum entre os projetistas de placas de circuito impresso de primeira viagem, é o espelhamento do circuito. O desenho da placa na tela do computador sairá idêntico na transparência. E da transparência para a placa sairá espelhado. Isso não constitui um erro, depende da maneira como você imaginou o circuito quando o estava desenhando. Talvez seja necessário usar a opção de impressão espelhada na transparência. **Mas isso depende da forma como o circuito foi pensado na hora do desenho.**

(Inserir desenho com ângulos de visualização possíveis)

A transferência do desenho impresso na transparência para a placa é a parte mais sensível do projeto. A técnica em si é simples, mas requer habilidade, paciência e experiência para que o resultado esperado seja obtido.

1. Nunca toque na placa (depois de ter passado a esponja de aço e a acetona) ou na transparência (nem antes nem depois da impressão)
2. Identifique qual o lado da transparência que contém a tinta. Posicione um reflexo de uma luz, ou qualquer coisa brilhante, sobre a parte impressa, no lado onde está a tinta, o reflexo fica interrompido pela tinta,
3. Encoste o lado impresso, no cobre da placa e posicione seu circuito para que ele caiba todo no cobre,
4. Coloque algumas camadas de papel higiênico ou toalhas de papel sobre a transparência (isso ajuda a espalhar melhor o calor e a pressão)
5. Regule o ferro de passar roupas para a máxima temperatura e espere até que ele esteja bastante aquecido,

6. Encoste o ferro e o pressione um pouco contra a placa. Não imponha força demais, nem de menos, tenha bom senso. Mantenha o ferro parado por uns 15 a 20 segundos, isso é necessário para que haja alguma aderência entre a transparência e a placa de cobre,
7. Faça movimentos circulares com o ferro, sobre toda a área da placa. É necessário espalhar o calor da maneira mais uniforme possível. Mantenha a pressão sobre o ferro enquanto faz os movimentos sobre toda a placa durante uns 2 minutos,
8. Retire o ferro e espere que a placa esfrie. Se você tentar remover o papel ou a transparência com a placa ainda quente, a tinta se espalhará sobre a placa ou sairá junto com a transparência, pois ela ainda estará num estado pastoso,
9. Após a placa esfriar o suficiente para que você consiga manuseá-la, retire a transparência.



Nesse momento a tinta deve ter passado da transparência para a placa. Algum resto de tinta pode permanecer na transparência, o importante é que as trilhas estejam bem desenhadas na placa sobre o cobre.

Pequenos erros devem consertados com a caneta para escrita em CDs. Dificilmente será produzida uma placa perfeita, sem nenhum erro. Logo não queira destruir a sua placa para fazer outra, por conta de leves erros, use a caneta e a qualidade continuará boa.

Possíveis erros que ocorrem:

- a) Se imprime pouca pressão no ferro ou o tempo foi insuficiente → As trilhas ficam claras demais ou com muitas falhas, ou apenas uma parte delas é transferida.
- b) se imprime muita pressão, ou mantém-se o ferro tempo demais sobre a placa → As trilhas se alargam, como se a tinta escorresse para os lados.
- c) não se consegue uma distribuição adequada de calor sobre a placa, ou a placa estava suja em alguma região → Uma parte da placa não terá as trilhas impressas.

Quando alguma dessas situações for detectada, não há muitos remendos possíveis. Coloque acetona sobre a placa e a limpe com a esponja de aço, isso removerá a tinta facilmente, e então refaça todos os passos, desde o início.



Corroendo a placa

Esse passo é muito simples. Uma das partes dos kits para confecção de placas é uma bacia plástica para a corrosão da placa. Faça a dissolução do perclorato de ferro em água, para que ele se torne ácido. **Esse ácido corrói especificamente metais, não queima a pele e não é muito tóxico, mas contém cloro, logo emitirá um forte cheiro. Evite contato prolongado com a pele, e evite respirar muito de perto o vapor emitido por ele, principalmente durante a diluição em água. Se o ácido entrar em contato com tecidos, a mancha não sai.**

1. Faça um pequeno furo na placa, e a amarre com uma corda de náilon de pesca, ou linha de costura,
2. Imerja toda a placa dentro do ácido, segurando apenas pela cordinha, para evitar o contato do ácido com a pele,
3. Balance a placa periodicamente para remover as camadas já corroídas da superfície da placa e acelerar o processo,
4. Aguarde durante uns 20 a 30 min. O tempo de corrosão depende da qualidade do ácido utilizado, e dos movimentos realizados. Durante a corrosão o cobre assume um tom de rosa, e no final a fibra ou o fenolite se mostrará. A diferença de cor entre o cobre sendo corroído e quando ele não está mais presente é muito intensa, você saberá assim que vir, mesmo que pela primeira vez,
5. Quando todo o cobre tiver sido retirado, remova a placa de dentro da bacia com ácido e a lave com água corrente.



O ácido tem um prazo de validade muito longo e pode ser usado para corroer múltiplas placas. Você pode guardá-lo em qualquer recipiente de vidro. Os potes de “Nescafé” do grande são perfeitos. Parece que foram projetados com essa finalidade.

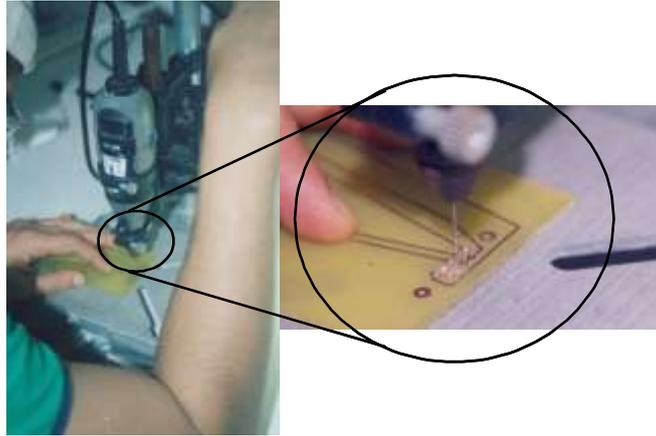
Para descartar o ácido, lembre-se que construções antigas podem conter tubulação metálica. Abra a torneira, deixe-a aberta com uma vazão razoável e vá despejando o ácido lentamente, dessa forma ele será muito diluído e não oferecerá risco para a tubulação.

Furando a placa

Se você tiver disponível uma furadeira de bancada, tudo ficará muito simples, mas uma boa qualidade pode ser obtida com a furadeira manual.

É fundamental para a furação que os buraquinhos das ilhas tenham sido colocados no desenho, para que a ilha possua uma região com o cobre, e a parte central sem o cobre. Esse furinho servirá como guia para a broca, evitando que ela escorregue sobre o cobre e faça o furo descentralizado na ilha.

Use broca de 1mm com furadeira manual e de 0,8mm com furadeira de bancada.



Encoste a broca sobre o furinho da ilha, e só depois de alinhada dê um leve toque no gatilho da furadeira. Vá dando pequenos toques no gatilho da furadeira até que a broca tenha se fixado um pouco dentro da fibra. Ative a furadeira mais vezes com um pouco mais de duração para concluir o furo.

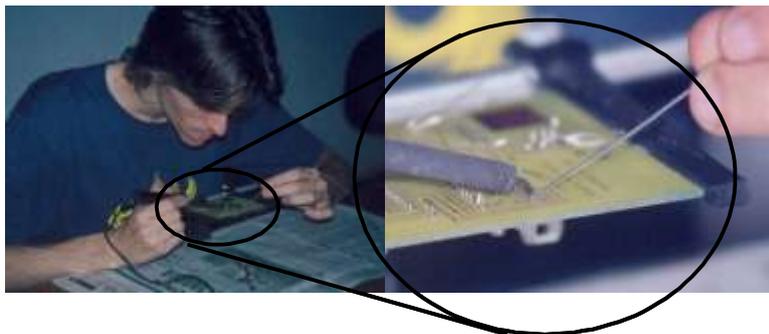
Para remover a broca de dentro do furo, mantenha a furadeira em funcionamento, isso facilita a retirada.

Não exagere na força para não quebrar a broca. Se sua placa for muito grande e tiver muitos furos, deixe a broca descansar durante algum tempo durante a furação. Caso ela aqueça demais ela irá quebrar. É sempre bom ter uma broca reserva para imprevistos.



Finalizando

Limpe a placa novamente com acetona e esponja de aço para retirar a tinta. Encaixe todos os componentes do lado oposto ao cobre e solde todos eles.



Uma dica importante é sempre usar solda nova. Se você soldar o componente e ele não ficar bem fixado, e você tentar derreter a solda já colocada, ela não derrete com facilidade, adicionando solda nova ela derreterá com mais facilidade. Mantenha a ponta do ferro sempre limpa, as camadas pretas que vão se formando sobre a ponta são constituídas de gordura queimada. Raspe a ponta do ferro com uma chave de fenda, removendo essas camadas de gordura.



Teste seu circuito e boa sorte !!!