

Este guia que irei apresentar, foi compilado por mim após inúmeras pesquisas na Internet, e exaustivos testes na minha oficina.

A principal vantagem que vocês irão perceber é a facilidade de aplicação quando comparado a outros métodos, por exemplo, o fotográfico; e também o resultado: uma placa com acabamento profissional, mas com um custo de produção reduzido. Tornando-o ideal para a fabricação de protótipos em pequenas quantidades.

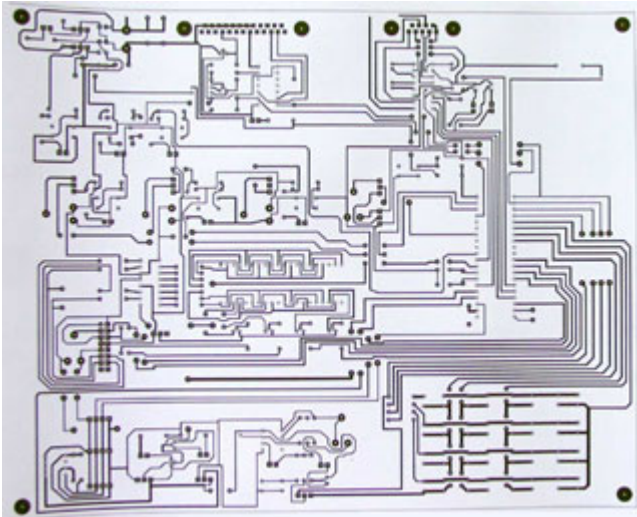
Uma outra grande diferença que este guia irá apresentar é o método de corrosão. No Brasil os protótipos, quando feitos à mão (caso da maioria dos hobbistas), são corroídos em um banho de percloroeto de ferro. Esse método é muito barato, porém tem as suas desvantagens:

- Longo tempo para banho completo.
- Micro-imperfeições na placa após a corrosão, que pode gerar mau contatos, e em alguns casos nas placas de RF pode causar o não funcionamento total do circuito.
- Grande sujeira e manchas nas roupas para os descuidados (Como eu!).
- Para uma corrosão mais profissional, necessidade de um agitador e um aquecedor (a temperatura ideal do banho em percloroeto é em torno de 45°C).

O método de banho para corrosão usado neste guia também é químico, porém bem mais eficiente no quesito tempo e qualidade final, porém traz suas desvantagens como o custo, que é relativamente maior; e a toxicidade, já que estaremos usando alguns produtos químicos perigosos. Maiores detalhes serão dados posteriormente.

Este guia foi escrito por Lucas Zampar Bernardi. Maiores informações podem ser obtidas em www.zampar.com.br ou ainda se quiserem podem entrar em contato diretamente com o autor, o e-mail é lucas@zampar.com.br

Ele pode ser distribuído livremente total ou parcial, sem a necessidade de autorização por parte do autor, desde que sejam publicados o nome do autor e o endereço da sua página na Internet em local visível.



Primeiro passo:

Imprima o layout que deseja em papel Glossy com uma impressora a laser.

Lembre-se de colocar como opções de impressão:

- Qualidade tipo apresentação.
(A impressora aplica mais toner na folha com uma resolução superior)
- Folha de alta gramatura ou transparência. (A folha passa na velocidade ideal sem ficar empenada)

Se não tiver uma impressora a laser, pode tentar imprimir o layout em uma máquina de xerox, porém a qualidade não irá ficar muito boa, devido à resolução da máquina.

Em meus testes, só obtive resultados satisfatórios usando o toner original da impressora. Os pós usados em toners recondicionados são de qualidade inferior, ou o seu ponto de fusão é maior, tornando a placa cheia de defeitos ao transferir.

Ter que imprimir a folha em modo espelhado ou não, depende da saída do programa que você usa. No meu caso não precisei espelhar (Uso o software Proteus).

É só você imprimir em uma folha sulfite normal e testar.



Segundo passo:

Com álcool isopropílico e palha de aço, limpe a placa de cobre virgem. Procure fazer movimentos circulares com a palha, mantendo-a sempre bem umedecida com álcool.

Logo após que terminar a limpeza, enxágüe a placa com água, seque-a com um pano macio (uma toalha limpa é perfeita para esse serviço) e guarde-a fora da sujeira e da poeira. Tenha certeza que não haja nenhum resquício de gordura na placa, senão o toner não irá se fixar perfeitamente, surgindo falhas.

Para não surgirem impressões digitais na placa e para sua própria segurança, recomendo que use luvas durante todo o processo. Uma luva que não incomoda muito é a de látex, usada em procedimentos cirúrgicos.



Terceiro passo:

Iremos agora preparar a solução para o banho de corrosão da placa.

Tome muito cuidado com essas substâncias químicas, principalmente com o ácido clorídrico a 45%. Se quiser ter uma idéia do estrago que ele poderia fazer a você, tente derrubar um pouco no chão e veja o que acontece!

Primeiro separe os componentes de acordo com as quantidades dadas a seguir:

350 mL	Água
100 mL	HCl - 45% de pureza
20 mL	H ₂ O ₂ - 50% de pureza

Com os nomes dados acima, ficará difícil você encontrá-los no comércio, mas:

- O HCl pode ser encontrado facilmente em casas de construção como ácido muriático. (limpa pedras)
- O H₂O₂ cujo nome químico é peróxido de hidrogênio, conhecido entre os mortais como água oxigenada, pode ser encontrado nessa concentração em casas que vendem produtos para banhos em bijuterias.

Se tiver que mudar a concentração de algum desses produtos, siga a proporção dada na tabela acima.

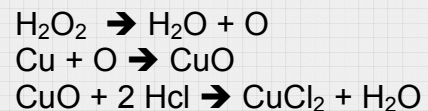
Ao misturar todos os componentes lembre-se da regra que aprendemos no colegial:

Sempre dissolva o ácido na água e nunca a água no ácido!

Coloque o ácido previamente medido na água, depois coloque o peróxido de hidrogênio e agite bem a mistura.

Cuidado ao manejar essas substâncias, use equipamentos de proteção!

Se você gostar de química, aí vai a reação que ocorre durante o banho:



Enfim! Tudo está preparado, vamos agora começar a fazer a aplicação do papel glossy na placa de circuito impresso.



Quarto passo:

Primeiramente posicione o papel glossy com a impressão no mesmo lado da face da placa de cobre.

Aqueça o ferro de passar roupa à temperatura suficiente para derreter o toner. No meu ferro coloco na posição “Poliéster”, que está quase no máximo do termostato.

Depois de aquecido, passe o ferro sobre os quatros cantos da placa para que o papel fique previamente fixado. Após isso comece a passar o ferro em movimentos circulares, do centro para as bordas.

Lembre-se de reforçar com os lugares onde existam muitas trilhas ou trilhas muito grossas.

Um dos segredos na aplicação do glossy é você não apertar muito o ferro, mas sim esquentar todo o conjunto (papel + placa) bastante e igualmente.

Com o tempo você pega prática e não perde nenhuma placa!

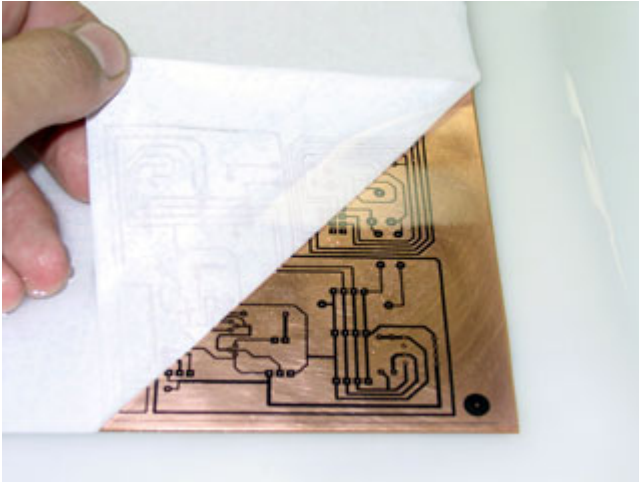


Quinto passo:

Após aplicar o ferro sobre a placa, espere alguns minutos até que ela fique na temperatura que você consiga tocá-la.

Coloque a placa em um vasilhame com água o suficiente para que ela fique completamente submersa.

Deixe de molho durante 5 minutos. Você irá reparar que a água começará a penetrar no papel, isso é um bom sinal, pois ela está começando a dissolver o glossy.

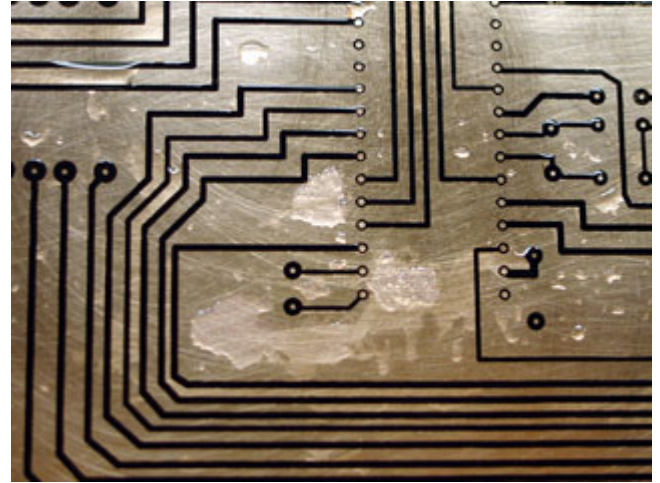


Sexto passo:

Após a placa ficar de molho, escolha um canto dela e comece a puxar com o sentido de 45°, como se estivesse indo contra as trilhas (observe a figura).

Isso é uma precaução pra que elas não se rompam durante a retirada do papel.

O segredo nessa etapa é que você vá puxando lentamente o papel, pois conforme ele vai saindo, a água vai penetrando no glossy e dissolvendo-o, facilitando ainda mais a remoção da folha.

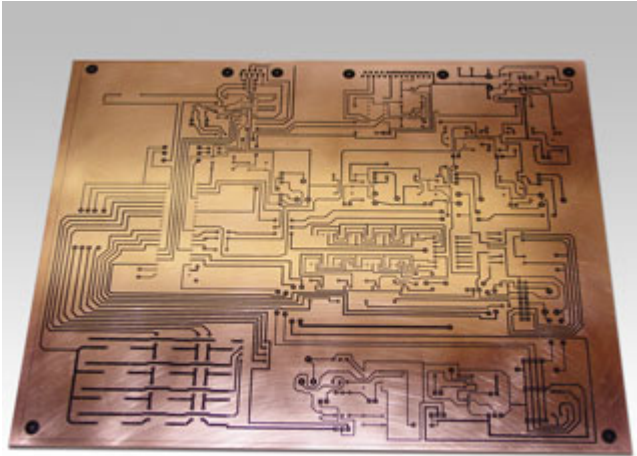


Sétimo passo:

Como pode ver a placa ficou quase perfeita, mas algumas vezes ficam restos de glossy nela e outras vezes é necessário dar um retoque com caneta em algumas trilhas que falharam.

Para limpar o glossy, use uma estopa molhada com água e detergente, passe levemente sobre a placa (veja a figura abaixo), para não forçar as trilhas podendo chegar até a rompê-las.





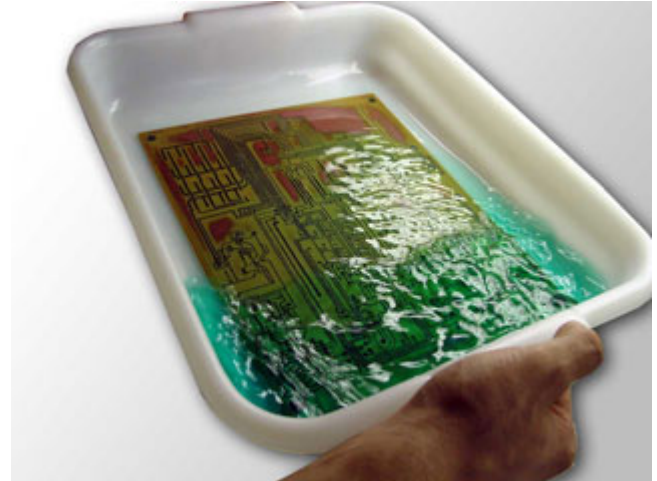
Pronto!

Como podem ver a placa ficou impecável, com perfeita qualidade.

Os passos para a transferência do glossy terminam aqui. Se quiser corroer a placa no percloreto de ferro, fique à vontade.

Fica então para você o cargo de testar os métodos e me escrever contando os sucessos ou as falhas.

Mas se desejar usar o método de corrosão como dito anteriormente, siga os passos a seguir.



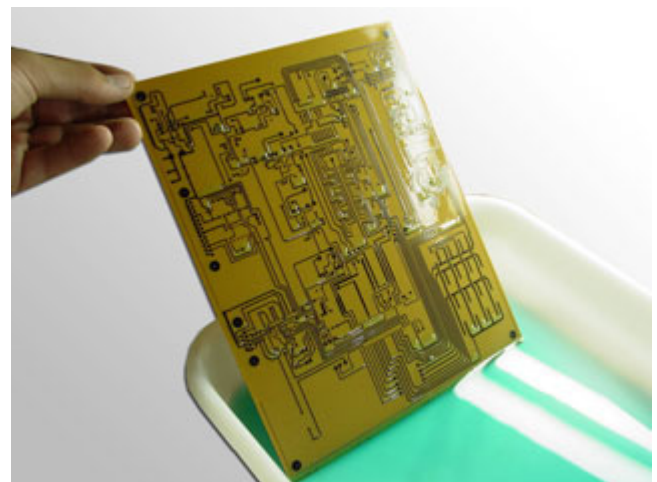
Oitavo passo:

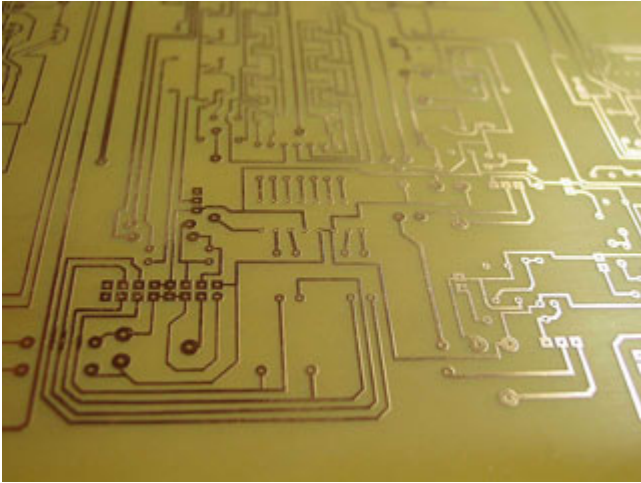
Com a solução já preparada, coloque a placa no banho.

Comece a agitar vagarosamente. Observe que a solução vai se tornando azul.

Essa placa que tem uma área de aproximadamente 624 cm² demorou em torno de 120 segundos para ficar completamente corroída.

Para limpar o toner, use uma palha de aço umedecida com álcool isopropílico ou então uma estopa embebida com thinner.

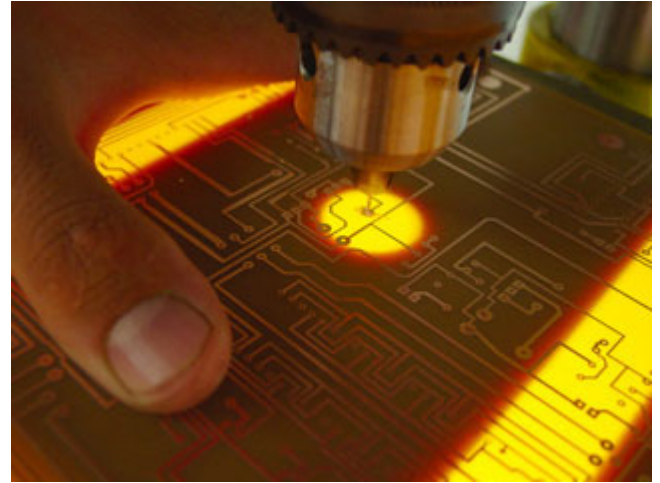




Placa corroída!

Agora sim a ela ficou impecável!

Só falta fazer a furação e aplicação da máscara de componentes se você quiser.



Fazendo a furação

Irei dar a dica de como faço a furação da placa aqui, pois tenho uma furadeira de bancada em minha oficina.

Coloque uma luz contra a placa e então todas as trilhas ficaram visíveis (veja a figura acima).

O segredo para que o furo não “rache” do lado oposto, é furar com uma rotação em torno de 2500 RPM.

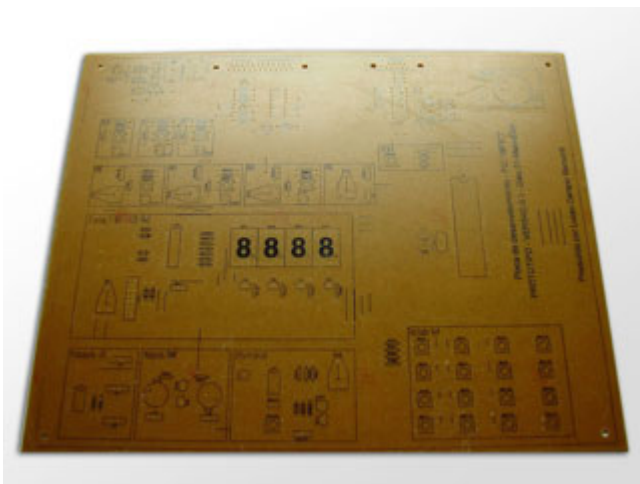
Para quem quiser saber, a espessura da broca que eu uso é de 0,9 mm, de aço rápido.



Aplicação da máscara de componentes

O método usado para aplicar a máscara de componentes é o mesmo usado para aplicá-la ao lado cobreado da placa. (veja do 4° ao 7° passo).

Eu uso uma luminária por debaixo da placa para que eu possa alinhar perfeitamente a máscara antes de eu aplicá-la.



Marca dos materiais usados:

Sempre existem pessoas que gostam de saber quais as marcas dos materiais que eu obtive sucesso, então aí está a lista:

- Impressora Laser Samsung ML 1710 com o toner original
- Papel glossy A4 linha InkJet Special – fabricante SISTEM (<http://www.sistem.com.br>)
- Ácido muriático – U2 Limpo
- Peróxido de hidrogênio – Eletrochemical
- Álcool isopropílico - Kitbrás

Considerações finais

Espero que vocês tenham gostado desse pequeno guia. É claro que ele não irá responder todas as suas dúvidas, mas grande parte delas ou pelo menos será um ponto de partida.

Não exite em me mandar um e-mail contanto seus sucessos, fracassos ou dúvidas, tenha certeza que eu tentarei respondê-lo!

Sucessos e um grande abraço,

Lucas Zampar Bernardi