

CONSTRUÇÃO MANUAL DE PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO:

Prof.: Ilton Luiz Barbacena

Primeiros passos:

1-Compre todos os componentes, prestando atenção em TODAS as especificações do projeto.

Por exemplo:

- CAPACITORES - capacitância e tensão máxima suportada;
- RESISTORES - resistência, potência dissipada e corrente máxima suportada;
- TRANSFORMADOR - tensões de entrada e saída e corrente máxima suportada;
- ETC.

As lojas da Rua Sta Efigênia (SP), são recomendadas (mas não esqueça de conferir os componentes antes de deixar a loja). Se estiver fora de São Paulo, veja as lojas de eletrônica de sua cidade.

2-Compre uma folha de papel dividida em décimos de polegada.

Essa folha pode ser encontrada nas lojas de eletrônica citadas acima. Mas, se não encontrar, utilize papel milimetrado. Lembre-se que as distâncias das *perninhas* dos circuitos integrados geralmente são múltiplos de 0,1" (décimo de polegada).

Uma grandeza muito utilizada nesta área é MILS (100 MILS = 0,1 POLEGADAS = distância entre cada furo dos Prot-Boards comerciais).

3-Adquira uma boa quantidade de solução de Percloro de Ferro (250g).

Substância ácida que pode ser encontrada nas lojas acima citadas.

4-Compre papel vegetal (75mm).

5-Compre uma caneta de retroprojektor e/ou decalques ALFAC (encontrados nas mesmas lojas acima).

6-Compre a placa de cobre virgem ou de fenolite (O tamanho depende do seu projeto).

Próximos passos:

1-Cole com papel contact a folha dividida em décimos de polegada em uma prancheta ou algo parecido.

Assim você poderá utilizar sempre a mesma folha (régua de décimos de polegadas).

2-Pegue dois pedaços de papel vegetal um pouco maiores do que o tamanho estimado da placa final.

Grampeie um no outro na parte de cima e cole ou fixe com durex o papel de baixo na prancheta, deixando o vegetal de cima livre, como se fosse uma página. Assim você terá uma folha inferior fixa e uma superior móvel, ambas em cima da folha dividida em décimos de polegada (ou milimetrada).

3-Comece a "copiar" o esquema para o papel vegetal.

Faça da seguinte maneira:

- Desenhe as "ilhas" ou "pads" (locais onde entrarão pontos de solda ou furos da placa onde estarão os "pés" dos componentes) e o desenho da projeção dos componentes no papel vegetal de Baixo (Figura 1);
- Copie apenas os PADS para o vegetal de cima;
- No vegetal de cima, desenhe as trilhas ou ligações entre os Pads de acordo com o seu projeto (Figura 2);

- No final, você terá, no papel vegetal de Baixo, um esboço da aparência final da placa com seus componentes e, no de Cima, o desenho das trilhas com os PADS. A Figura 3, mostra a superposição dos vegetais, agora, invertendo-se as posições (Observe que o papel que estava em cima agora está de baixo).

Veja o exemplo:

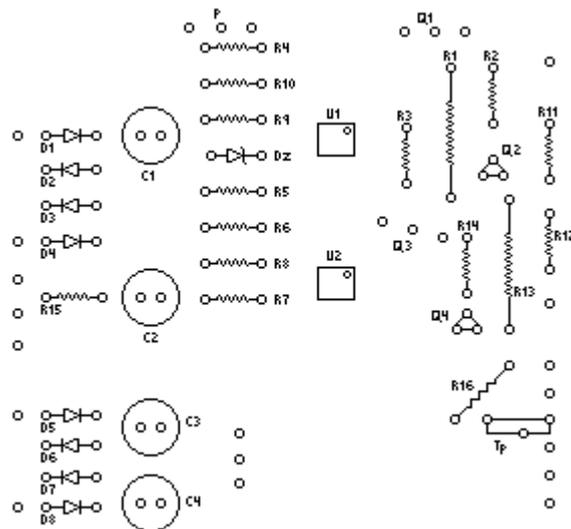


Figura 1 – Papel vegetal de Baixo: Localização dos PADS e desenho da projeção dos componentes na placa.

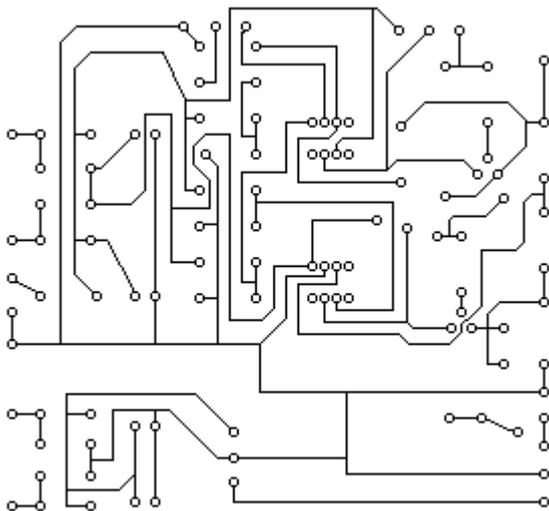


Figura 2 – Papel vegetal de cima: Apenas os PADS e trilhas (já elaboradas)

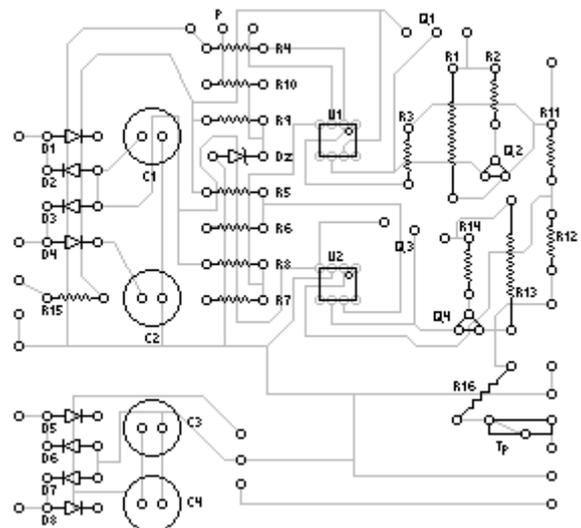


Figura 3 – Ambos os vegetais, colados, com as trilhas por baixo;

4-Passando para a placa:

- Descole o papel vegetal da prancheta e desgrampeie.;
- A montagem mostrada na Figura 3, fazendo coincidir os PADs, serve para conferir as ligações de seu projeto;
- Apenas o papel vegetal com as trilhas e PADs (**Figura 2**), **será usado para a confecção da PCI**;
- Esse desenho das trilhas que você possui é de uma visão através da placa. Por isso, vire o papel e, com papel carbono, transfira-o para a placa virgem de cobre (antes passe um bom-bril na placa para retirar a sujeira).
Recordando:
 - Coloque um carbono sobre o cobre e o papel vegetal da Figura 2 sobre o carbono. Em seguida refaça todos os traços sobre o papel vegetal (na verdade, nas costas do papel vegetal). Ao final, deverá ser reproduzida a figura 2 sobre o cobre;
 - Aos iniciantes, recomendamos tirar uma xerox antes de iniciar este item;
- Agora, se você vai usar caneta de retroprojektor, pode começar a cobrir as trilhas já existentes no cobre feita com carbono (passe a caneta uma vez, deixe secar e depois passe de novo). Se estiver usando os ALFACs (decalques) , aplique com cuidado sobre as trilhas e ilhas. Mas lembre-se de deixar a trilha do terra um pouco mais grossa;
- Para os circuitos integrados, como o 741, aconselhamos que use os ALFACs de qualquer jeito, pois fica mais fácil para cobrir as ilhas das "perninhas". Mas, se preferir e conseguir usar a caneta, vá em frente.

5-Preparo final da PCI:

- A placa que você tem agora está quase pronta para o uso.
- Mergulhe agora a placa em um recipiente plástico com **Ácido Percloro** suficiente para cobri-la.
- O ácido irá atacar a placa e retirar o seu cobre. O cobre coberto pela tinta ou pelos decalques não será atacado. De tempos em tempos, se a placa não estiver na vertical, sacuda-a um pouco para que o cobre caia.
- Após cerca de 10 minutos (ou quando os dois lados da placa estiverem com a mesma cor) retire-a do ácido e passe bastante água corrente para evitar que alguns resíduos do ácido permaneçam.

Observações Finais:

1. **O tempo de 10 minutos é para Percloro novo. O tempo vai aumentando de acordo com o envelhecimento do mesmo.**
2. **NÃO JOGUE O ÁCIDO NA TUBULAÇÃO DE ÁGUAS E ESGOTOS, POIS ELE IRÁ CORROER O ENCANAMENTO!**
3. Recoloque o ácido no frasco (ele pode ser reaproveitado).
4. Verifique se as trilhas não foram corroídas (se foram, você perceberá).
5. Passe um bom-bril com água para retirar a tinta (ou os decalques).

6-Etapa de Soldagem e testes da PCI

1. Comece perfurando todos os PADs e colocando o ferro de solda para esquentar;
2. Coloque os componentes e faça todas as soldas, observando os componentes polarizados;
3. Testa eletronicamente a placa;
4. Ao final proteja as trilhas de cobre com tinta sintética ou 'breu';
5. Opcionalmente as trilhas de cobre poderão ser protegidas com estanho (colocar solda em todo os percursos das trilhas);

Agora você já está preparando para utilizar um software para elaboração de PCI's. Estes programas já imprimem no papel vegetal ou transparência a sua PCI invertida ou espelhada. Entre eles podemos destacar o TANGO, WINBOARD, ORCAD, PROTEL, etc.

Boa Sorte!

mmb@cefetpb.br
barbacen@elogica.com.br