

Centro Federal de Educação Tecnológica de Santa Catarina
Departamento Acadêmico de Eletrônica
Retificadores



Elaboração da Placa de Circuito Impresso

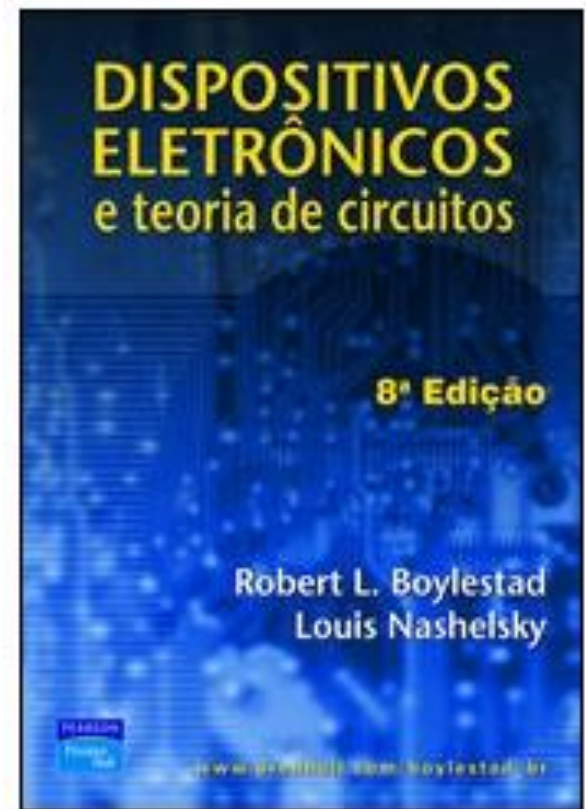
Prof. Clóvis Antônio Petry.

Florianópolis, novembro de 2008.

Bibliografia para esta aula

Seqüência de conteúdos:

1. Elaboração da placa de circuito impresso.

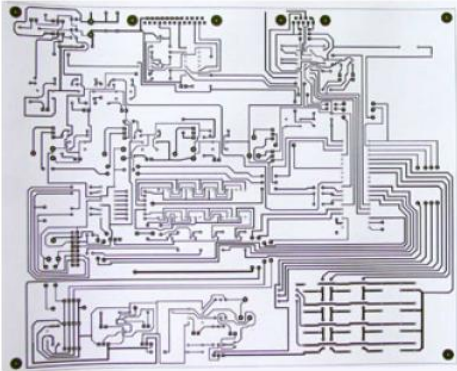


Nesta aula

Informações importantes antes de desenhar a PCI:

1. Método de obtenção da PCI:
 - Processo de transferência térmica;
 - Processo corrosão química;
 - Processo de transferência fotográfica;
 - Processo de transferência serigráfica;
 - Fresagem.
2. Dimensões reais dos componentes;
3. Correntes e tensões nas diversas partes do circuito;
4. Freqüência de operação do circuito;
5. Número de camadas da placa;
6. Tecnologia de soldagem dos componentes;
7. Uso de polígonos;
8. Isolação entre trilhas;
9. Roteamento bom x ruim;
10. Finalização de ilhas e curvas;
11. Distâncias importantes;
12. Planos de alimentação e terra.

Método de obtenção da PCI

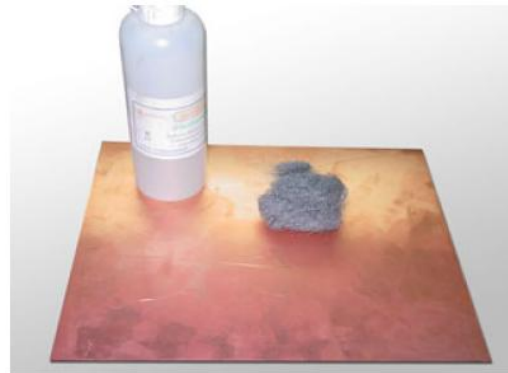


1º Passo:
Impressão do layout.



3º Passo:
Transferência do layout.

2º Passo:
Limpeza da placa.

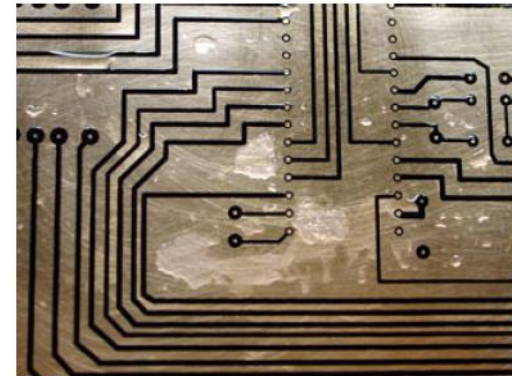


Método de obtenção da PCI

Processo térmico:

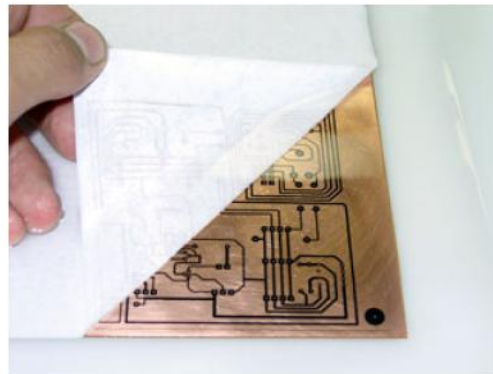


4º Passo:
Colocação da placa em
água.

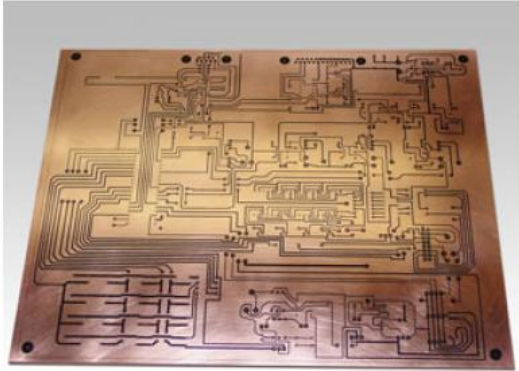


6º Passo:
Retirada completa do
papel.

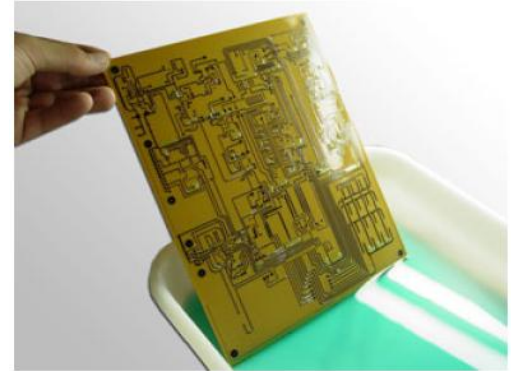
5º Passo:
Retirada do papel.



Método de obtenção da PCI

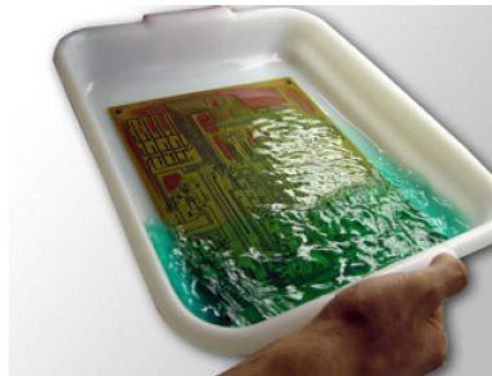


7º Passo:
Retoque nas falhas das
trilhas.



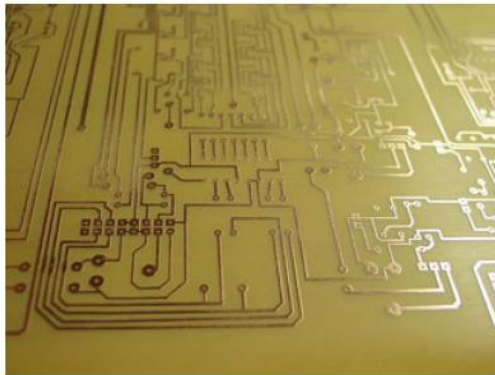
9º Passo:
Retirada e limpeza.

8º Passo:
Corrosão da placa.



Método de obtenção da PCI

Processo térmico:

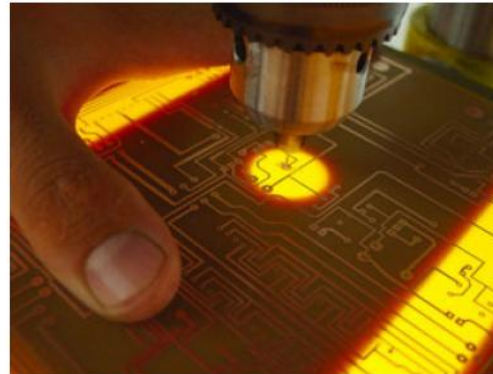


10º Passo:
Placa corroída e limpa.



12º Passo:
Aplicação da máscara
de componentes.

11º Passo:
Furação da placa.

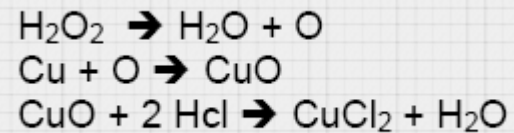


Método de obtenção da PCI

Processo de corrosão química:



350 mL	Água
100 mL	HCl - 45% de pureza
20 mL	H_2O_2 - 50% de pureza

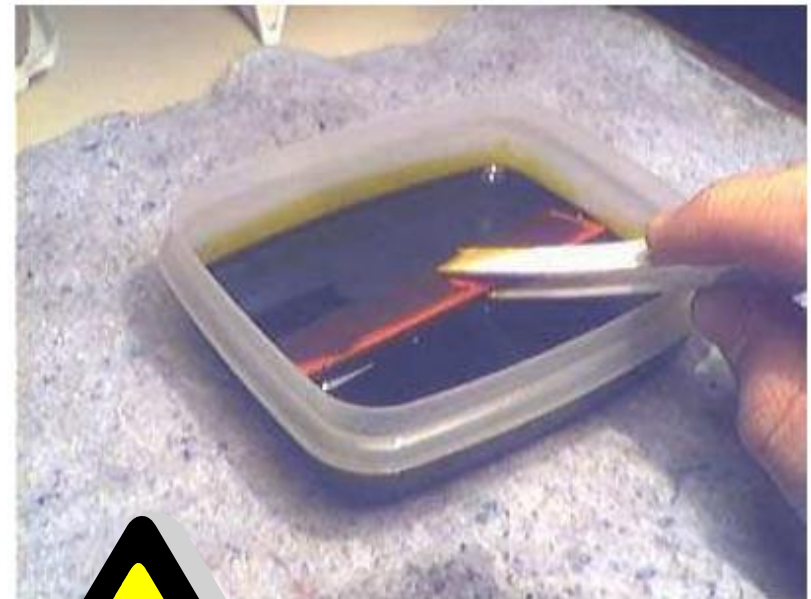


Integrantes:

- Água;
- Ácido muriático;
- Água oxigenada.

Método de obtenção da PCI

Processo de corrosão química:



Integrantes:

- Percloroeto de ferro.



Cuidado: produto corrosivo.

Método de obtenção da PCI

Processo de corrosão química:



<http://www.sabermarketing.com.br>



Integrantes:

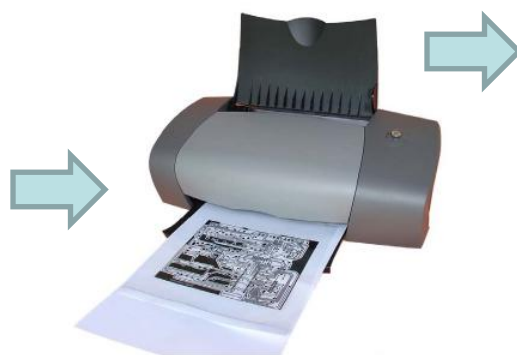
- Percloroeto de ferro;
- Cortador de placa;
- Placa de fenolite;
- Caneta;
- Perfurador de placa;
- Vasilhame;
- Suporte para placa;
- Estojo de madeira.

Método de obtenção da PCI

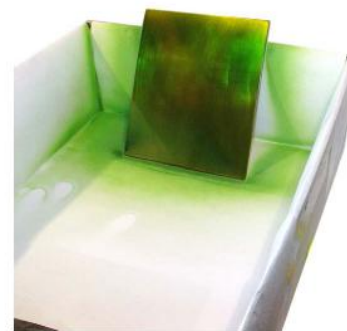
Processo fotográfico:



Limpeza



Geração da máscara



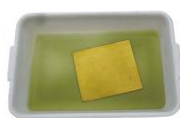
**Aplicação do PRP
(tinta fotosensível)**



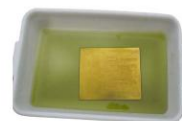
Secagem



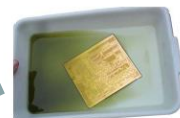
Sensibilização



30 seg



45 seg

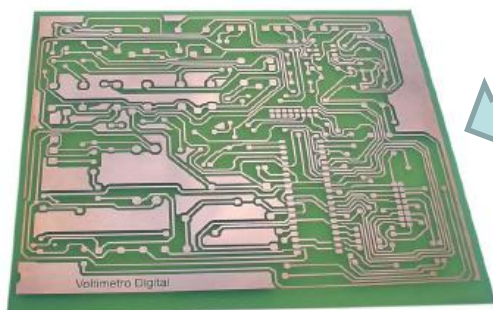


1:20 min



2:00 min

Revelação



Volímetro Digital

Método de obtenção da PCI

Processo serigráfico (silkscreen):

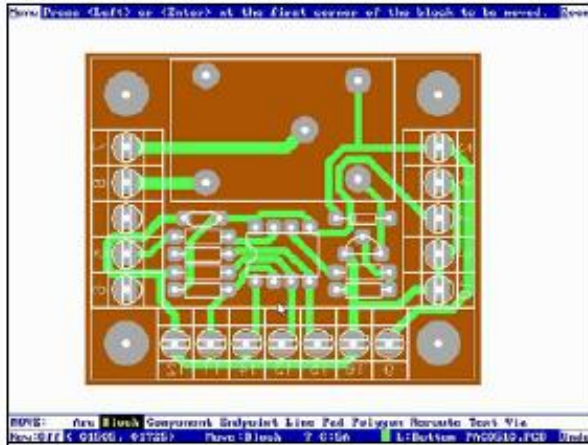
Partes do processo:

- Serigrafia;
- Tela;
- Quadro;
- Preparação da matriz;
- Gravação da tela;
- Impressão;
- Outras.

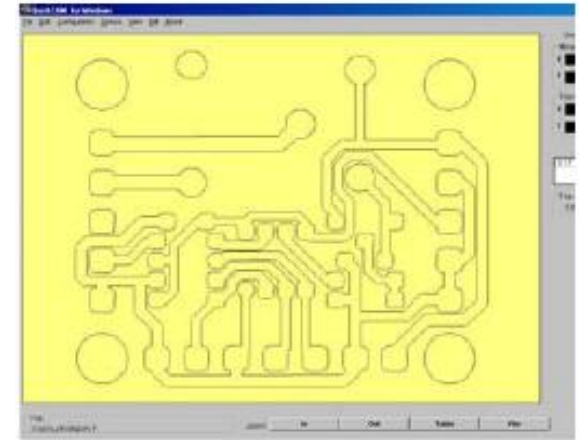


Método de obtenção da PCI

Fresagem:

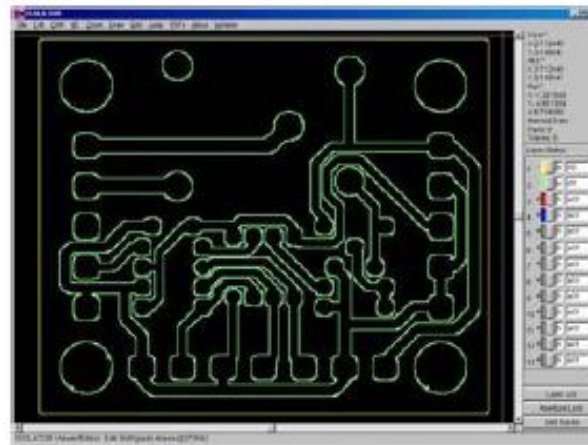


1º Passo:
Desenho da PCI.



3º Passo:
Arquivo em formato CAM.

2º Passo:
Preparação da PCI
para fresagem.



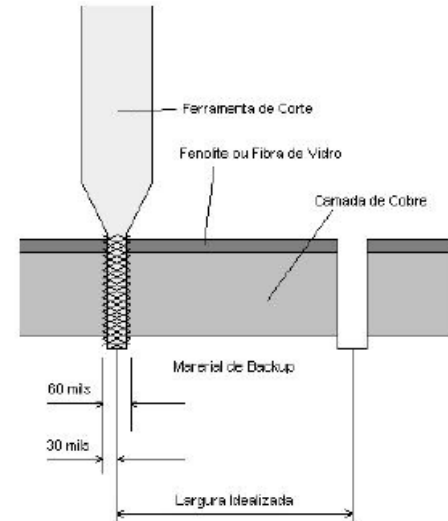
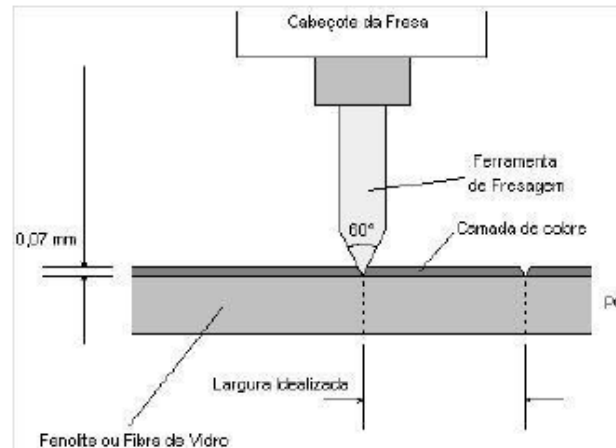
Método de obtenção da PCI

Fresagem:



4º Passo:
Preparação da fresadora.

5º Passo:
Fresagem da PCI.



6º Passo:
Furação da placa.

Dimensões reais dos componentes

Tabela de conversão:

1 polegada = 2,54 centímetros

1 in = 2,54 cm

2,54 cm = 25,4 mm

1 mil = 0,025 mm

10 mil = 0,25 mm

20 mil = 0,50 mm

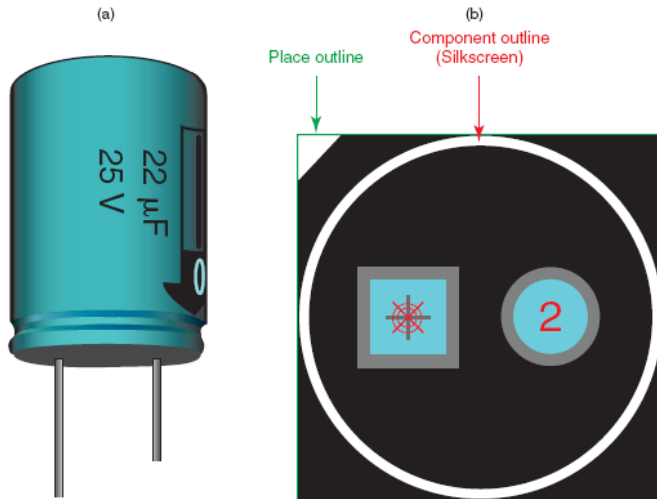
30 mil = 0,75 mm

40 mil = 1,0 mm

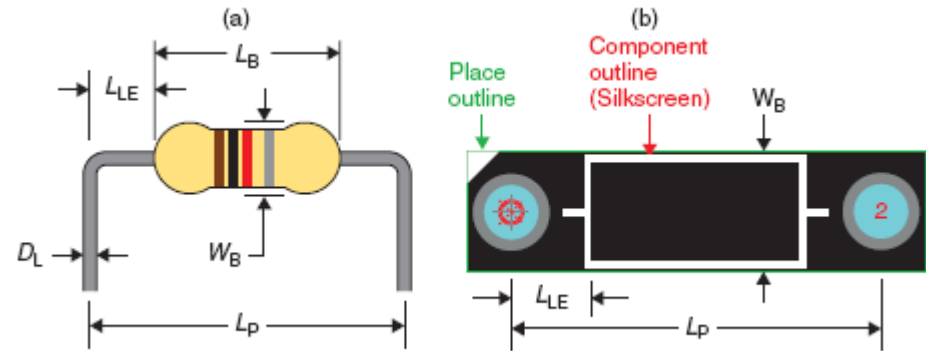
50 mil = 1,25 mm

Mils	mm	Mils	mm	Mils	mm	Mils	mm
020 mils	0.5 mm	122 mils	3.1 mm	224 mils	5.7 mm	327 mils	8.3 mm
024 mils	0.6 mm	126 mils	3.2 mm	228 mils	5.8 mm	331 mils	8.4 mm
028 mils	0.7 mm	130 mils	3.3 mm	232 mils	5.9 mm	335 mils	8.5 mm
032 mils	0.8 mm	134 mils	3.4 mm	236 mils	6.0 mm	339 mils	8.6 mm
035 mils	0.9 mm	138 mils	3.5 mm	240 mils	6.1 mm	343 mils	8.7 mm
039 mils	1.0 mm	142 mils	3.6 mm	244 mils	6.2 mm	346 mils	8.8 mm
043 mils	1.1 mm	146 mils	3.7 mm	248 mils	6.3 mm	350 mils	8.9 mm
047 mils	1.2 mm	150 mils	3.8 mm	252 mils	6.4 mm	354 mils	9.0 mm
051 mils	1.3 mm	154 mils	3.9 mm	256 mils	6.5 mm	358 mils	9.1 mm
055 mils	1.4 mm	157 mils	4.0 mm	260 mils	6.6 mm	362 mils	9.2 mm
059 mils	1.5 mm	161 mils	4.1 mm	264 mils	6.7 mm	366 mils	9.3 mm
063 mils	1.6 mm	165 mils	4.2 mm	268 mils	6.8 mm	370 mils	9.4 mm
067 mils	1.7 mm	169 mils	4.3 mm	272 mils	6.9 mm	374 mils	9.5 mm
071 mils	1.8 mm	173 mils	4.4 mm	276 mils	7.0 mm	378 mils	9.6 mm
075 mils	1.9 mm	177 mils	4.5 mm	280 mils	7.1 mm	382 mils	9.7 mm
078 mils	2.0 mm	181 mils	4.6 mm	283 mils	7.2 mm	386 mils	9.8 mm
082 mils	2.1 mm	185 mils	4.7 mm	287 mils	7.3 mm	388 mils	9.9 mm
086 mils	2.2 mm	189 mils	4.8 mm	291 mils	7.4 mm	394 mils	10.0 mm
090 mils	2.3 mm	193 mils	4.9 mm	295 mils	7.5 mm	398 mils	10.1 mm
094 mils	2.4 mm	197 mils	5.0 mm	299 mils	7.6 mm	402 mils	10.2 mm

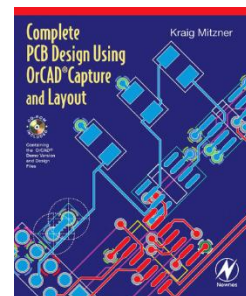
Dimensões reais dos componentes



Terminais axiais

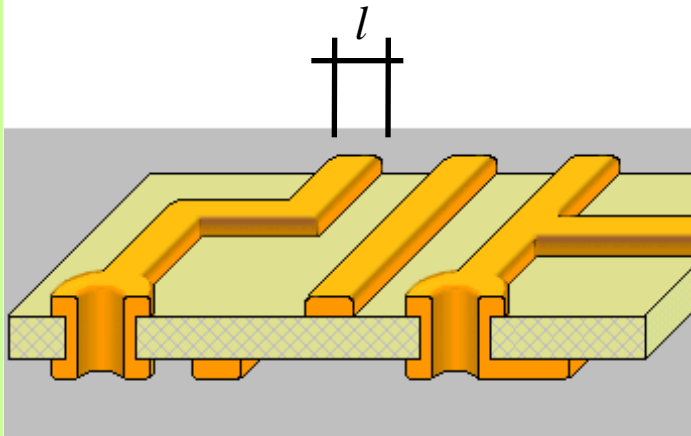


Terminais radiais



Kraig Mitzner

Correntes e tensões no circuito



Largura das trilhas:
0,75 mm
30 mils

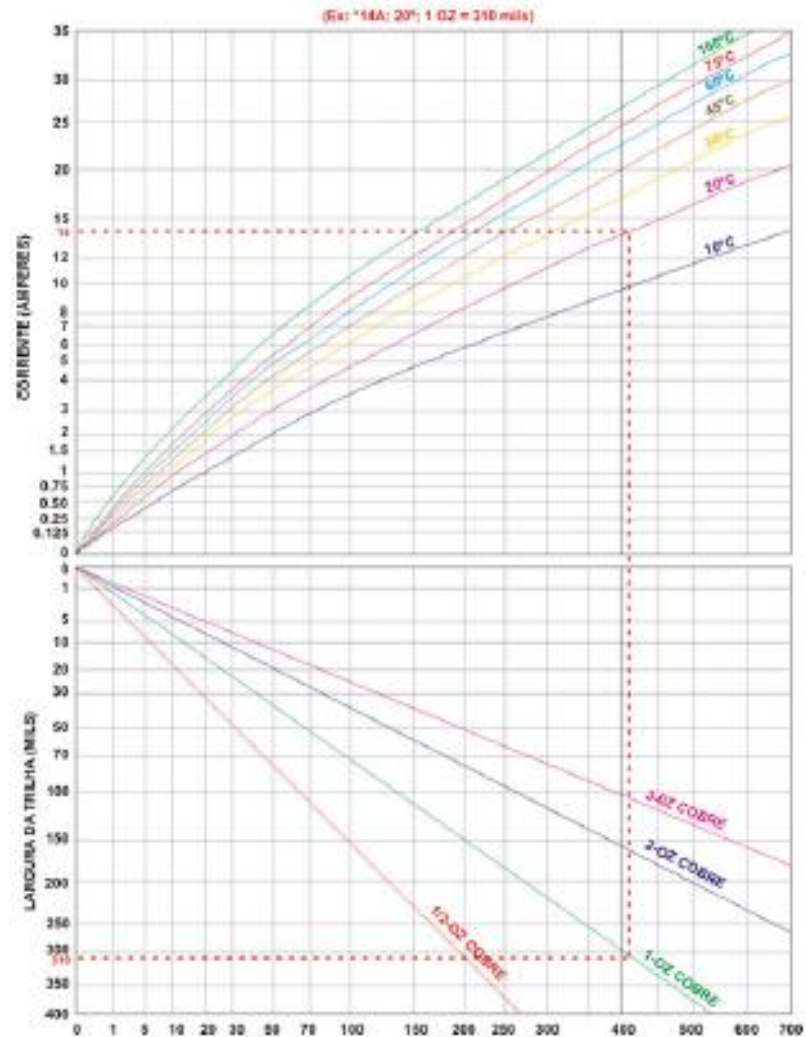
Imp. de Engenharia e Tecnologia

www.cirvale.com.br

GUIA
TANGO-FRESA

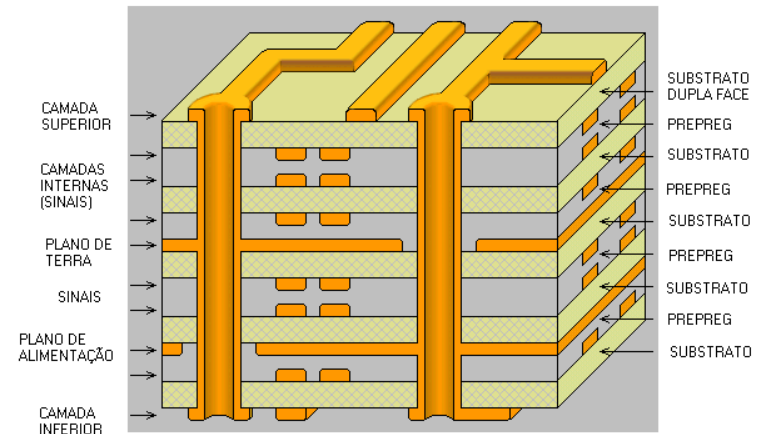
www.cirvale.com.br

GRÁFICO USADO PARA DETERMINAR A CORRENTE, A LARGURA DAS TRILHAS DE COBRE EM VÁRIAS ELEVÇÕES DE TEMPERATURA ACIMA DA TEMPERATURA AMBIENTE

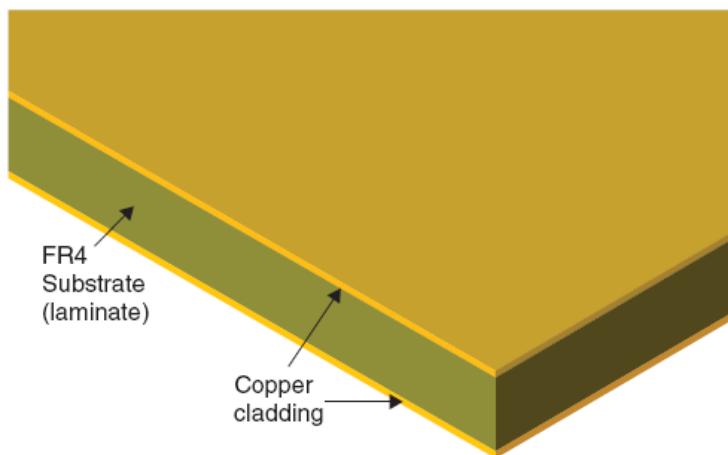


Número de camadas da PCI

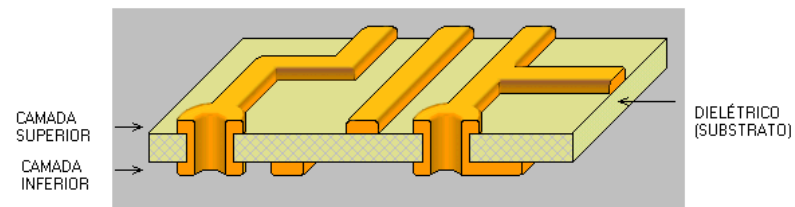
Layer Top	Circuito Lado Componentes
Layer Botton	Circuito Lado Solda
Layer Top Mask	Máscara Lado Componentes
Layer Botton Mask	Máscara Lado Solda
Layer Top Silk	Legenda Lado Componentes
Layer Botton Silk	Legenda Lado Solda
Drill	Arquivo para furação



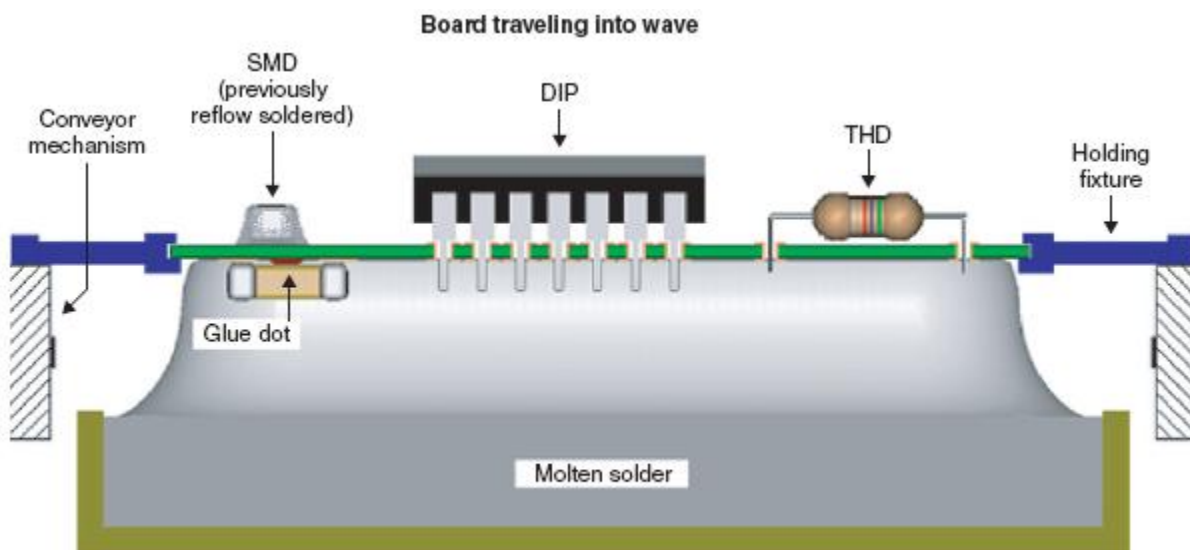
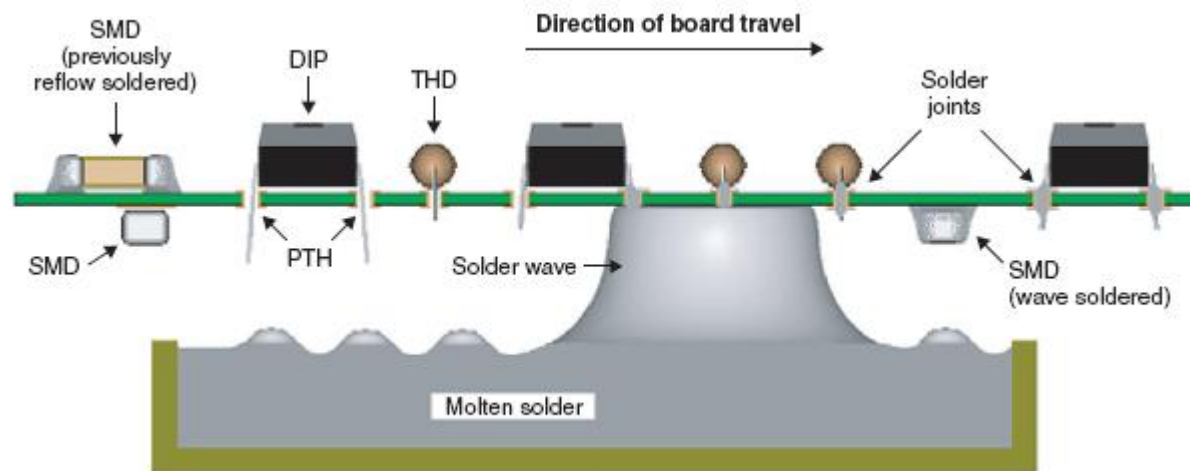
Múltiplas camadas



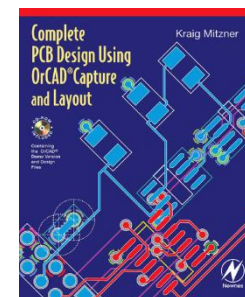
Duas camadas



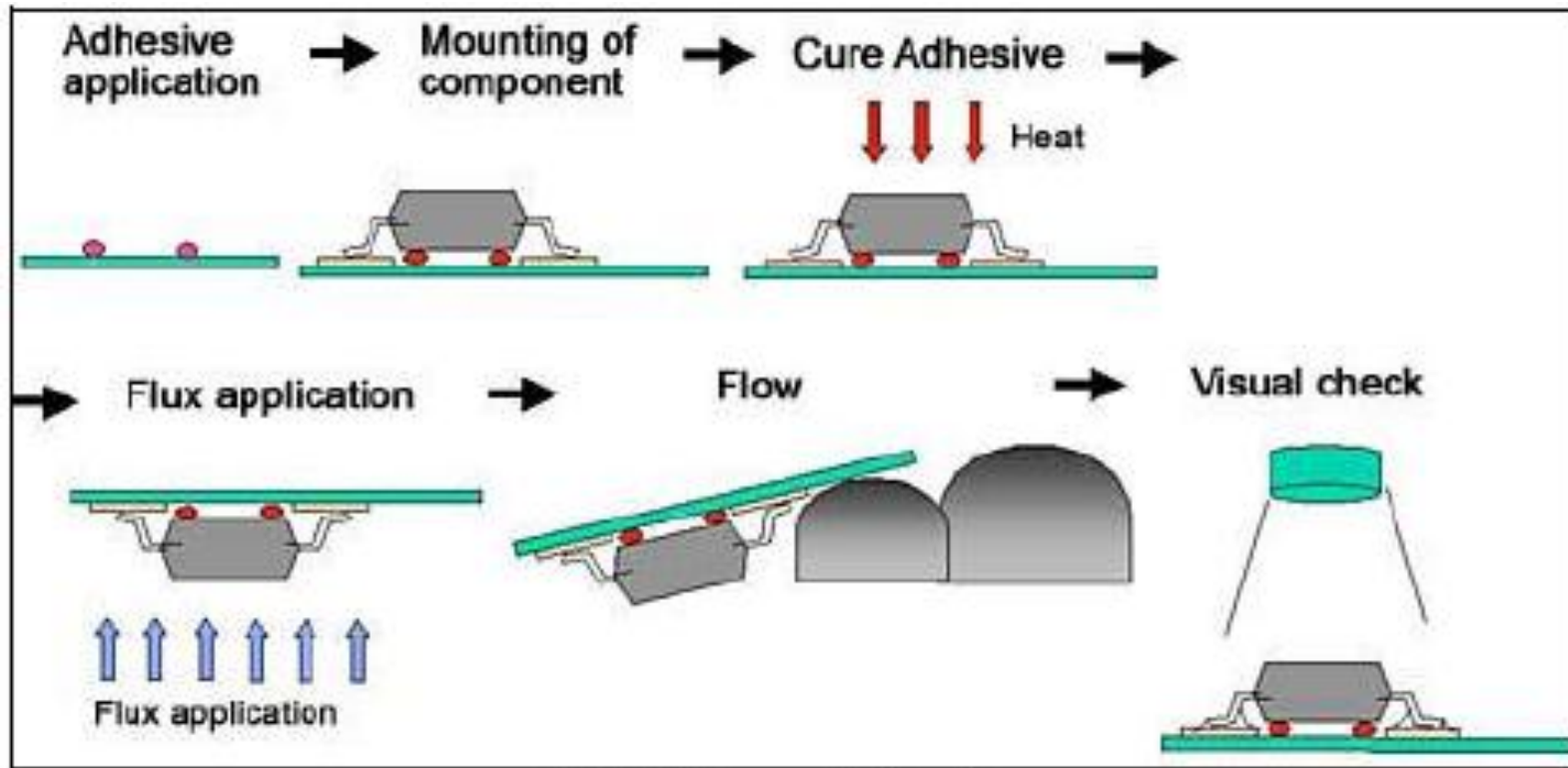
Tecnologia de soldagem dos componentes



Kraig Mitzner

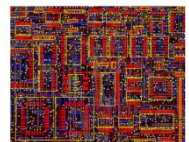


Tecnologia de soldagem dos componentes



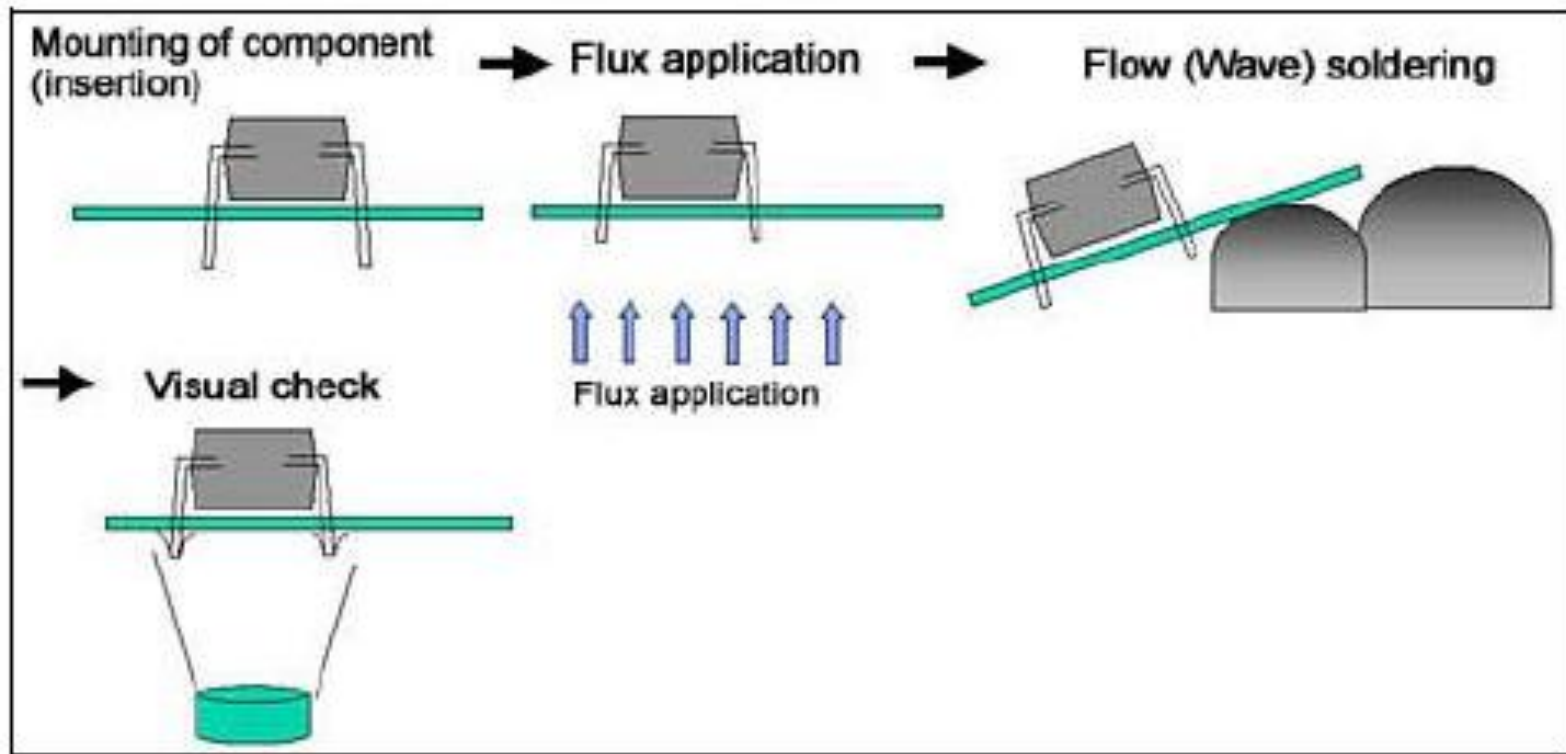
SMD Wave Soldering

PCB Design
Tutorial



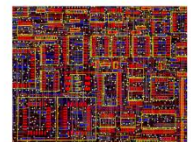
By David L. Jordan
Email: david@alternatzone.com
Revised on: June 20th 2004
The latest version of this tutorial can be found through www.alternatzone.com
Please do not include this document information in
any other documents without my
expressed written consent.

Tecnologia de soldagem dos componentes



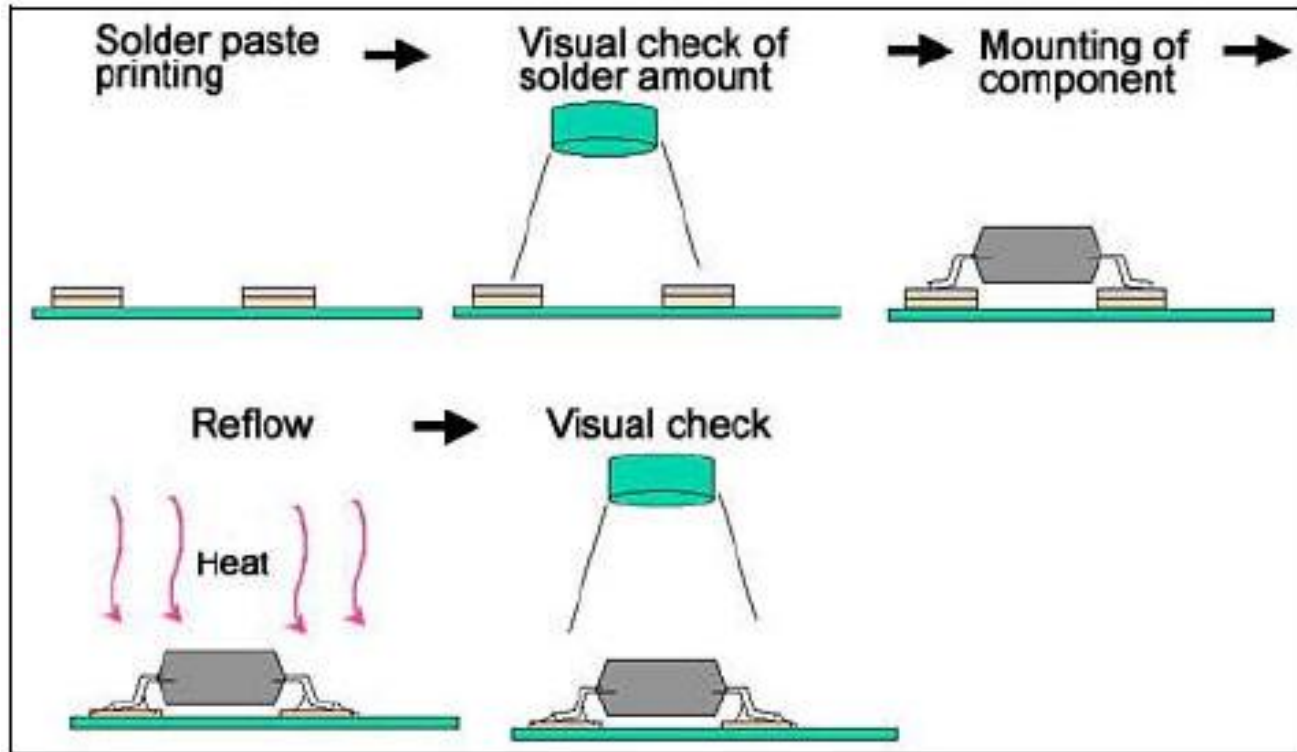
Through-hole Wave Soldering

PCB Design
Tutorial



By David L. Jones
Email: david@alternatone.com
Revised: 11 June 2004
The latest version of this tutorial can be found through www.alternatone.com

Tecnologia de soldagem dos componentes



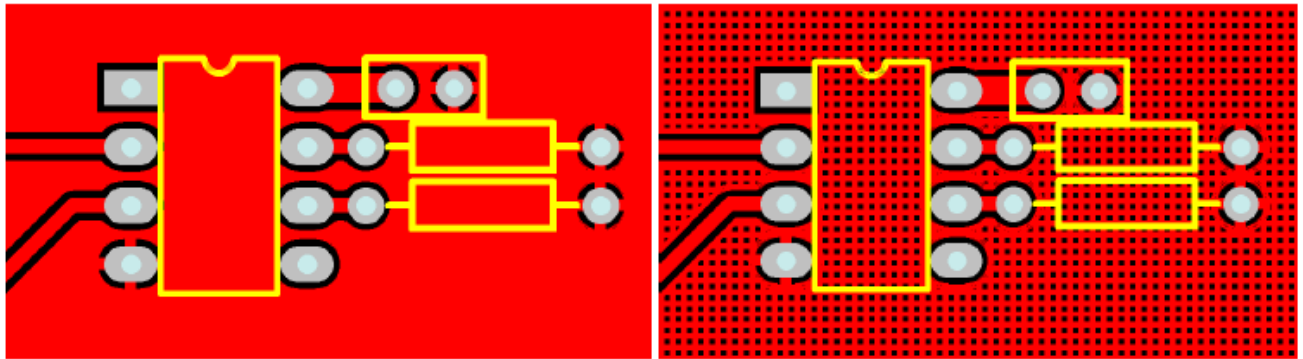
SMD Reflow Soldering

PCB Design
Tutorial

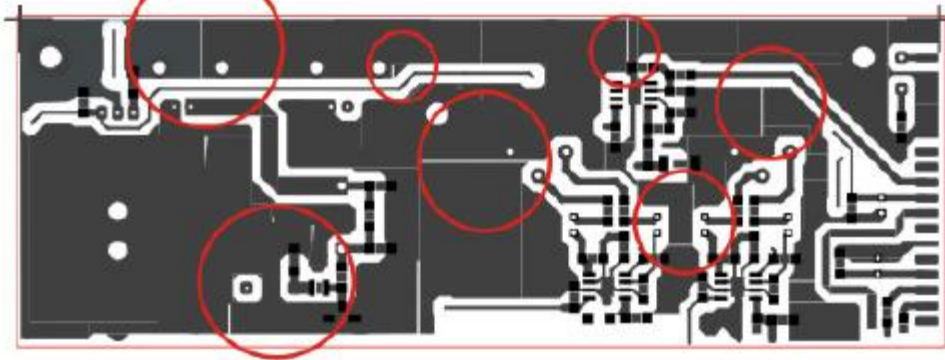


By Dave L. Jordan
Email: dave@alternatzone.com
Revised: 4 June 2004
The latest version of this tutorial can be found through www.alternatzone.com

Uso de polígonos



POLÍGONOS QUE NÃO SÃO CONTORNADOS, CAUSAM ABERTURAS NO ATERRAMENTO.



<http://www.cirvale.com.br/>

<http://www.alternatezone.com/>

BOCAD DE CIRCUITO IMPRESSO
1. PARÂMETROS DA LATA

1. ANÁLISE GERAL: Este arquivo tem o mesmo nome de origem que o arquivo de lote.
2. Lote de produção: definir o nome do lote e o número de unidades impressas.
3. Lote de teste: definir o nome do lote e o número de unidades impressas.
4. Lote de controle: definir o nome do lote e o número de unidades impressas.
5. Lote de amostragem: definir o nome do lote e o número de unidades impressas.
6. Lote de validação: definir o nome do lote e o número de unidades impressas.
7. Lote de aprovação: definir o nome do lote e o número de unidades impressas.
8. Lote de entrega: definir o nome do lote e o número de unidades impressas.
9. Lote de entrega final: definir o nome do lote e o número de unidades impressas.

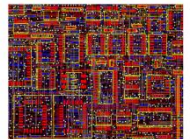
2. CAPACIDADE DO PROCESSO

Parâmetro	Valor
Material da Lata	FR-4
Processo de Fabricação	Impressão
Processo de Acabamento	Impressão
Processo de Montagem	Impressão
Processo de Inspeção	Impressão
Processo de Entrega	Impressão
Processo de Entrega Final	Impressão

3. MATERIAIS DE COMPONENTES

Material	Valor
Resistor	50%
Capacitor	50%
Indutor	50%
Diodo	50%
Transistor	50%
IC	50%
Outros	50%

PCB Design
Tutorial



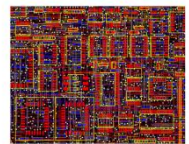
By DANIEL J. JORDAO
Email: dan@alternatzone.com
Revisão: 1.0, Junho 2004

The latest version of this tutorial can be found through www.alternatzone.com

Isolação entre trilhas

Clearances for Electrical Conductors			
Voltage (DC or Peak AC)	Internal	External (<3050m)	External (>3050m)
0-15V	0.05mm	0.1mm	0.1mm
16-30V	0.05mm	0.1mm	0.1mm
31-50V	0.1mm	0.6mm	0.6mm
51-100V	0.1mm	0.6mm	1.5mm
101-150V	0.2mm	0.6mm	3.2mm
151-170V	0.2mm	1.25mm	3.2mm
171-250V	0.2mm	1.25mm	6.4mm
251-300V	0.2mm	1.25mm	12.5mm
301-500V	0.25mm	2.5mm	12.5mm

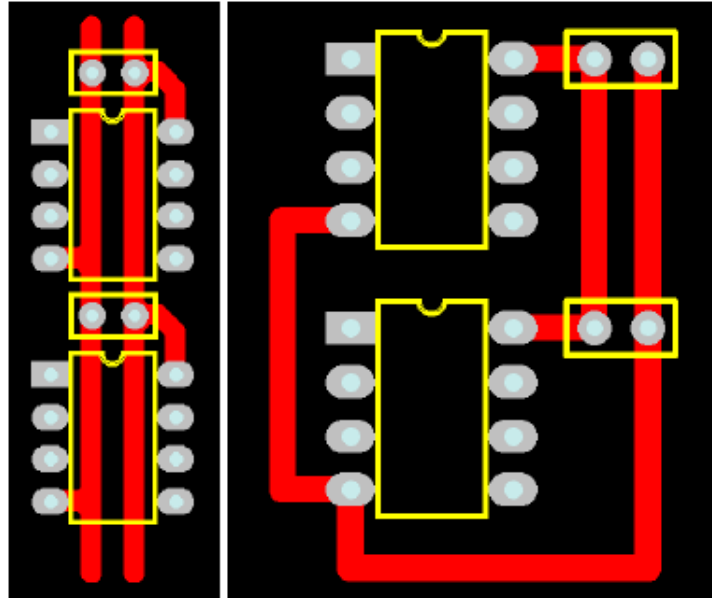
PCB Design
Tutorial



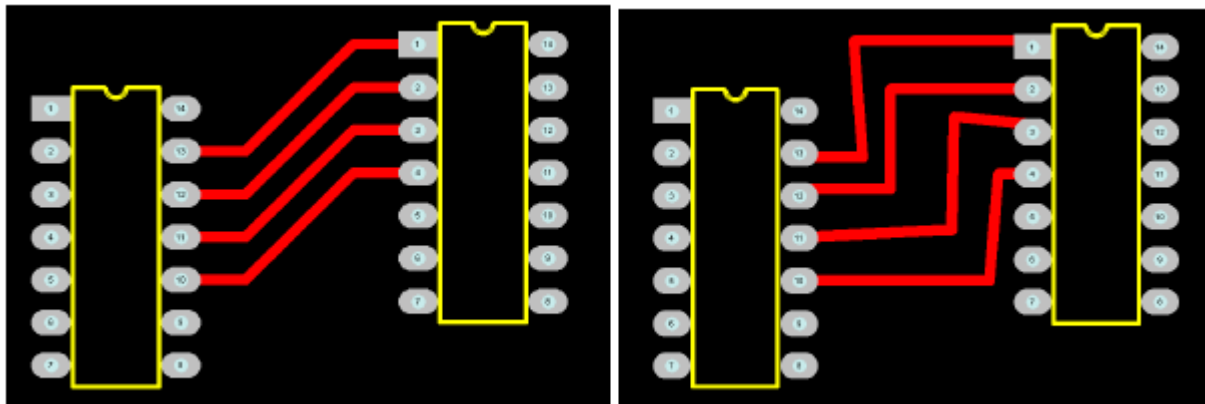
By CHASE L. JOHNS
Email: chase.l.johns@altzone.com
Revised: 4 June 2004
The latest version of this tutorial can be found through www.altzone.com
Free download of this tutorial is available at www.altzone.com

Roteamento bom x ruim

Roteamento bom



Roteamento ruim

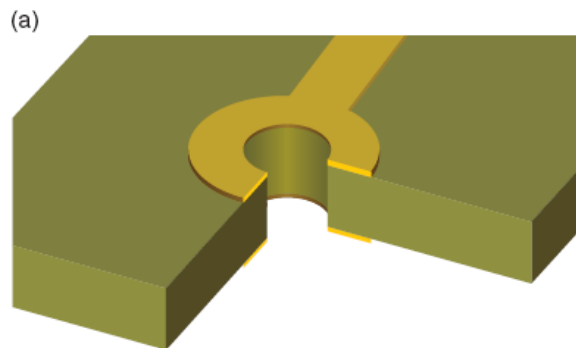
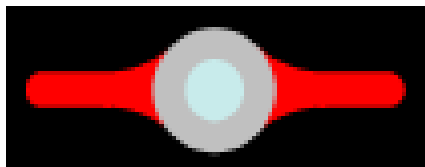


PCB Design
Tutorial

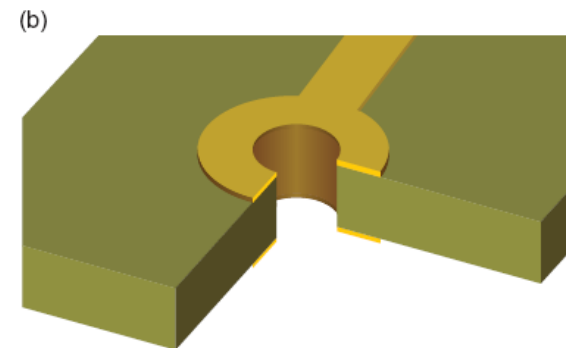


By David L. Jones
First Edition © Alternatize 2007
Revised Edition © June 2008 2008
The latest version of this tutorial can be found through www.alternatize.com

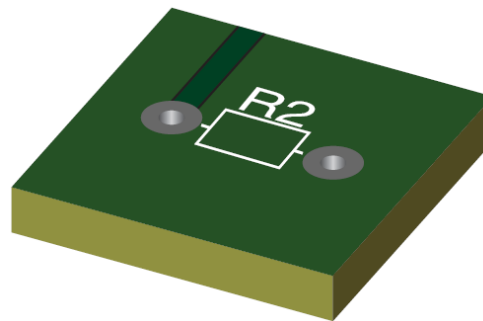
Finalização de ilhas e curvas



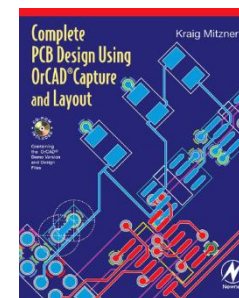
Furo simples



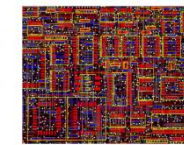
Furo metalizado



Kraig Mitzner



PCB Design
Tutorial



<http://www.alternatezone.com/>

Finalização de ilhas e curvas

Dimensões dos furos:
2 mm x 2 mm
80 mils x 80 mils

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

SEI

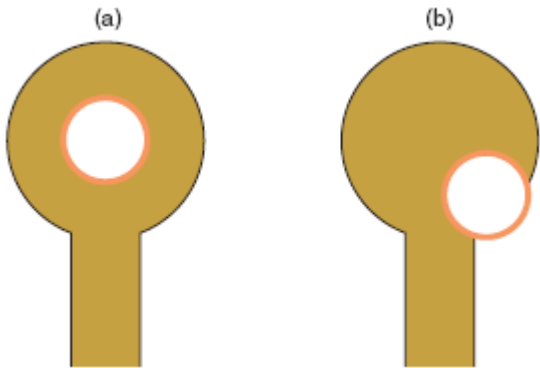
SEI

SEI

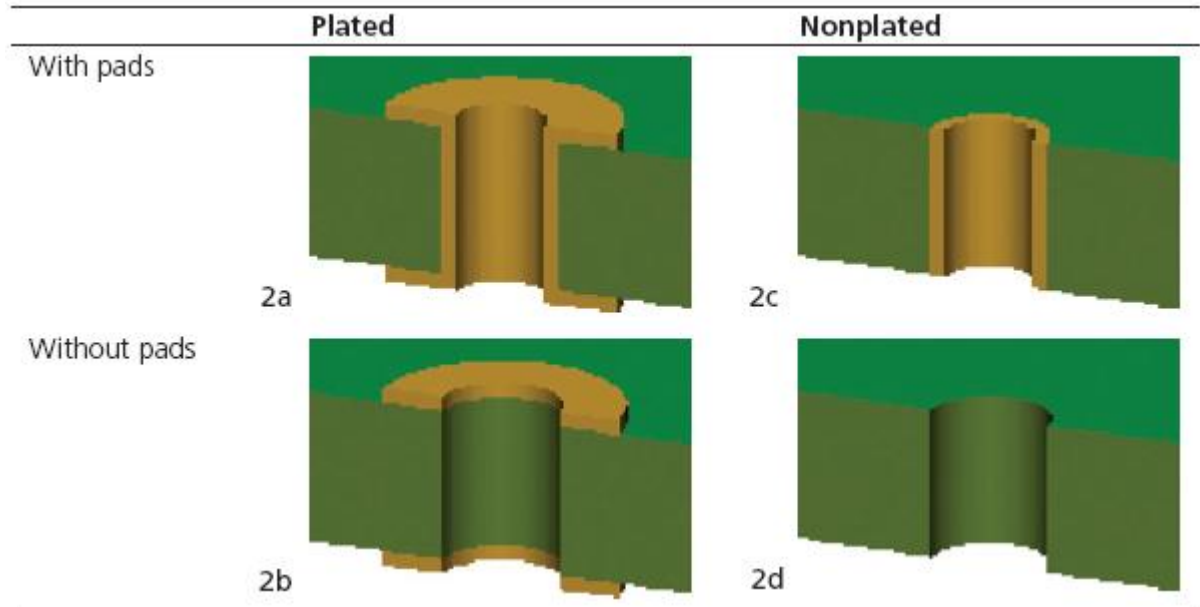
SEI

SEI

SEI

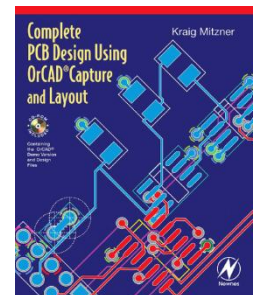


Furos: a) correto e b) errado.



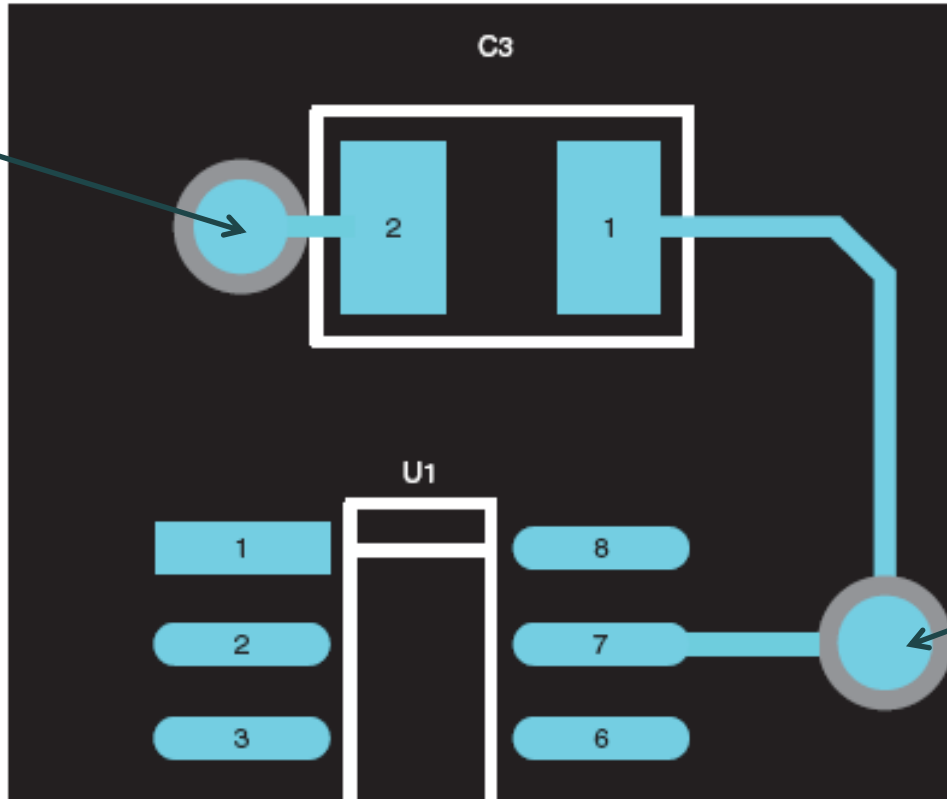
Dimensões dos furos:
1,3 mm x 1,3 mm
50 mils x 50 mils

Kraig Mitzner



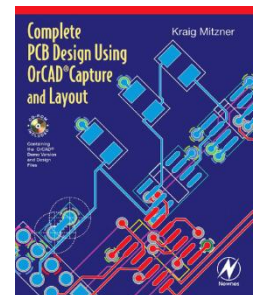
Finalização de ilhas e curvas

Passagem pelo terminal do componente



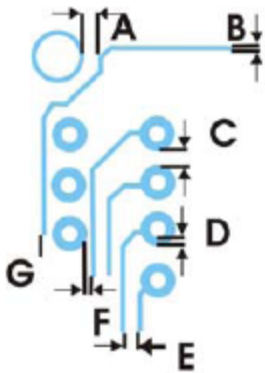
Passagem usando uma via especifica

Kraig Mitzner

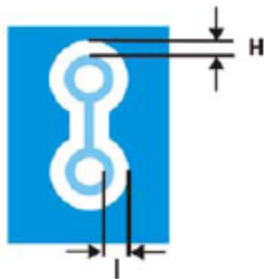


Distâncias importantes

VERIFICAR AS CAMADAS INTERNAS:



- A- Isolação entre furos mecânicos a pistas > 0,4 mm (16 mils)
- B- Largura das pistas > 0,2 mm (8 mils)
- C- Isolação entre trilhas > 0,2 mm (8 mils)
- D- Anel mínimo teórico > 0,38 (15 mils)
- E- Isolação entre as pistas > 0,2 (8 mils)
- F- Isolação entre ilhas e pistas > 0,2 (8 mils)
- G- Isolação entre pistas e borda da placa > 0,5 mm (20 mils)
- H- Isolação entre áreas de massa e ilhas/pistas > 0,2 mm (8 mils)
- I- Isolação entre áreas de massa e furos > 0,5 mm (20 mils)

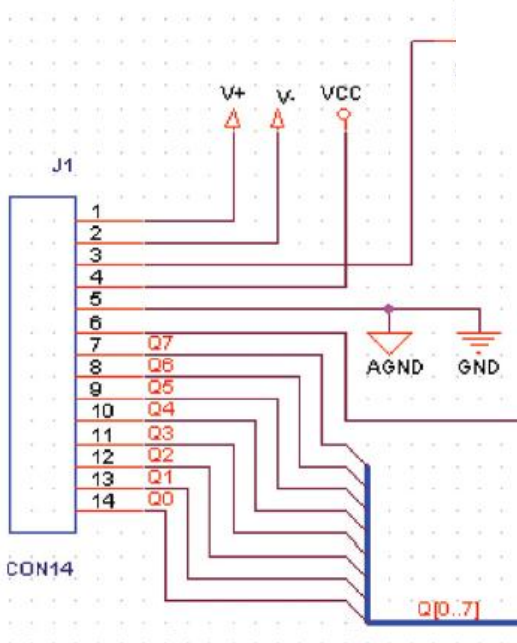
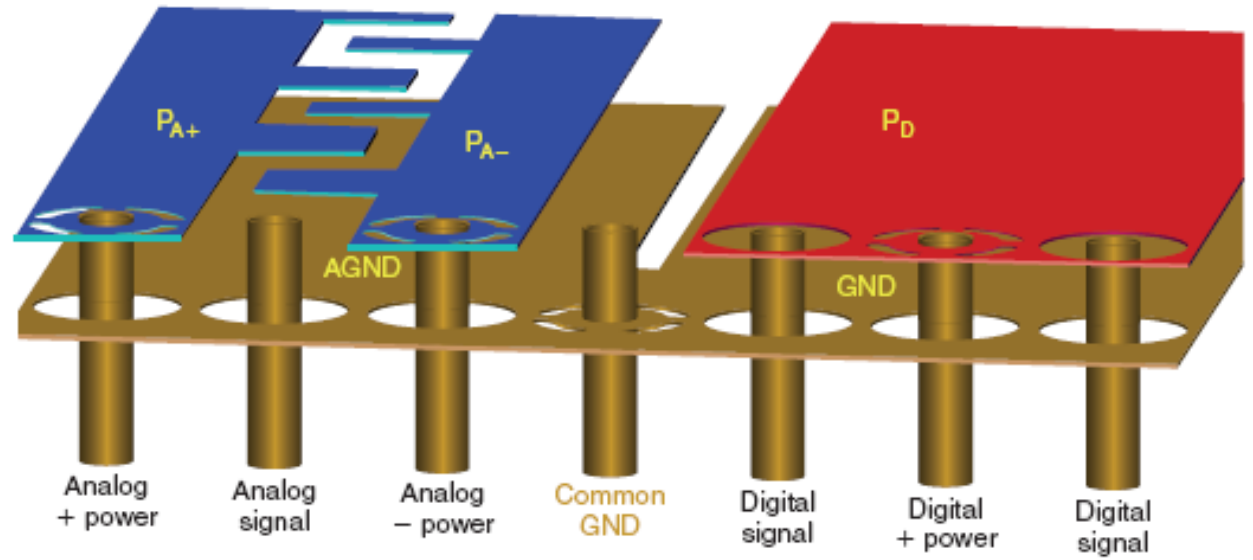


Observe que para uma furação de 0,3 mm, a ilha a ser utilizada deverá ter o tamanho de 0,8 mm ($0,3 + 0,5 = 0,8$ mm).

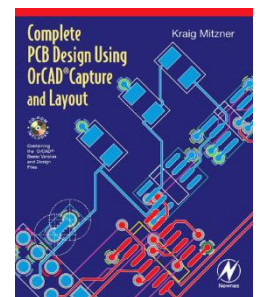
Ex.:	Diâmetro	Tamanho mínimo da ilha
	0,3 mm	0,8 mm
	1,0 mm	1,5 mm
	2,5 mm	3,0 mm (Veja tabela no item 5.0)



Planos de alimentação e terra



Kraig Mitzner



Na próxima aula

Seqüência de conteúdos:

1. Elaboração da PCI.