## UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

# DOCUMENTO AUXILIAR AO MANUAL TÉCNICO DA CIRCUIBRAS PARA O DESENVOLVIMENTO DE CIRCUITOS IMPRESSOS

André França Marlio Bonfim

> CURITIBA 2010

#### **1 OBJETIVO**

As informações contidas neste documento têm por objetivo auxiliar o desenvolvimento do *layout* de circuito impresso a ser executado por uma empresa especializada. Seu conteúdo resume as principais diretrizes contidas no manual técnico da empresa Circuibras, destacando os parâmetros principais de projeto a serem considerados.

#### **2 REGRAS DO PROJETO**

As regras que constam nesta seção devem ser configuradas nos programas de *layout* de circuito impresso antes de iniciar o roteamento da placa. Na seção 4 deste documento, será mostrado como alterar as regras do projeto nos softwares Kicad e Eagle.

#### 2.1 Largura de trilhas

Ilustração na Figura 1. Considerar a tabela 1, com os valores de 'd', nas subseções 2.1 e 2.2.



d (mils)	4	6	8	9
d (mm)	0,1	0,15	0,2	0,23

Tabela 1 – Valores para "d" em mils (milésimo de polegada) e correspondentes em mm.

Figura 1 – Largura de trilha

#### 2.2 Isolação entre trilhas, entre trilha e ilha e entre ilhas

Ilustrações nas Figura 2, Figura 3 e Figura 4.







Figura 3 - Isolação entre trilha e ilha



Figura 4 - Isolação entre ilhas

# 2.3 Distância entre trilha e furo metalizado, entre trilha e furo não metalizado e entre trilha e borda da placa

Ilustrações nas Figura 5, Figura 6 e Figura 7.



\_\_\_\_\_\_d\_\_\_\_

Figura 5 - Distância entre cobre e furo metalizado. **Valor mínimo: d** = **0,30 mm(12 mils)** 

Figura 6 - Distância entre cobre e Furo não metalizado. **Valor mínimo: d = 0,40 mm(16 mils)** 

Figura 7 – Distância entre trilha e Borda. **Valor mínimo: d = 0,50 mm (19,7 mils)** 

#### **3 RECOMENDAÇÕES**

- Isolação e largura de trilha: mínimo de **0,127 mm** (5 mils )
- Relação ilha/via furo:
  O Diâmetro externo da ilha (ou da via) deve ser pelo menos **0,4 mm** maior que o diâmetro do furo. Obs.: Furo mínimo: **0,15 mm**
- Isolamento da máscara de solda em **0 mm**.
- Escrever no cobre: **Top** (na parte superior da placa) e **Bottom** (na parte inferior da placa)
- Escrever na placa o nome do projeto, data e autores (camada *silk-screen*)

## 4 ALTERANDO OS PARÂMETROS DE PROJETO NO KICAD E NO EAGLE

#### 4.1 Kicad (versão 2010)

A Figura 8 mostra a barra de menus do Pcbnew, editor de circuitos impressos do Kicad. Para editar as regras de projeto deve-se acessar o menu Regras de Design.

- Insurstraum	in a mainter a state and a state of the stat	لكالكالك
<u>A</u> rquivo <u>E</u> ditar <u>V</u> er <u>P</u> referências Regra	is de <u>D</u> esign Visualização 3D Ajuda	
🗅 🗁 🗔 🖪 🞇 🐰 🥎 🥔 🚝 🔍 🔍 🛢	◎ 🔍 鮎 🗓 🕊 Cobre <pgdn> 🔽 🔐 🛱 傍</pgdn>	
Trilha 0,203mm* 🗸 Via 0,889mm*	✓ Isolamento 0,254mm Classe Net:Default	~
2011	A N Vicívois	

A Figura 9 mostra a janela do menu Regras de Design aberta. Podem ser editados isolamento, largura de trilha e parâmetros de vias:

Editor de Classes de Nets Regras de Design Globais											
Classes de Nets:											
	Isolamento	Largura da Trilha	Diâmetro da Via	Furo da Via	Diâmetro da uVia	Furo da uVia					
Default	0,2540	0,2032	0,8890	0,6350	0,5080	0,1270					
Adicionar Kemover Mover para cima											

Figura 9 – Parte da janela do menu Regras de Design.

Para alterar a máscara de solda segue-se os passos: menu preferências => dimensões => isolamento da máscara em ilhas. Afigura 10 mostra a janela resultante:

💿 🛛 Isolamento da máscara em ilhas 🛛 🗙	
Dimensões: Nota: - um valor positivo significa uma máscara maior que a ilha - um valor negativo significa uma máscara menor que a ilha	
Isolamento da máscara de solda:0,0000millimetrosIsolamento de pasta de solda:-0,0000millimetros	Figura 10 – aba isolamento da máscara em ilhas
Taxa de isolamento máscara de solda: -0,000000 %	
<u>C</u> ancelar <u>O</u> K	

Figura 8 – Barra de menus do Pcbnew.

#### 4.2 Eagle

No Board, editor de circuito impresso do Eagle, existem alguns menus. Para editar as regras de projeto deve-se acessar a opção Design rules no menu Edit, conforme mostrado na Figura 11. O Design rules é composto de várias abas. Na aba Clearance, mostrada na Figura 12, é possível editar as diferentes isolações. Outras edições são feitas nas abas: distance, sizes e mask.



	🖬 Desi	ign Rules	(default)								×	
	File	Layers	Clearance	Distance !	Sizes	Restring	Shape	: Supply	Masks	Misc		
						Wite		Different	Signals			
				Wire	8mil	whe		Pa	d			
Figura 12 – Aba Clearance do				Pad	8mil			8mil			Via	
menu Edit. Podem ser editadas as				Via	8mil			8mil		8mil		
isolações entre trilhas e vias.				Same Signals								
		-	-			Smd		Pa	d		Via	
		1		Smd	8mil			8mil		8mil		

# menu Edit. Podem ser editad isolações entre trilhas e vias.

#### **5 ARQUIVOS DO PROJETO**

Os arquivos que compõem o projeto de uma placa dupla face (cobre superior e inferior, máscara de solda superior e inferior, máscara de componentes superior e inferior, borda da placa) devem ser enviados em formato Gerber, juntamente com o arquivo de furação (extensão ".drl"), totalizando 8 arquivos. Cada arquivo deve ser nomeado com nome (ou abreviação) do projeto mais o nome do seu conteúdo. A extensão dos arquivos Gerber deve ser preferencialmente ".gbr" (ex.: SACCI-Bordas.gbr; SACCI-Top.gbr).