

DipTrace

SCHEMATIC AND
PCB DESIGN SOFTWARE

Tutorial

9/17/2014

Sumário

1- INTRODUÇÃO.....	4
2- CRIANDO UM SIMPLES ESQUEMÁTICO E SUA PCB.....	4
ESQUEMÁTICO - INTERFACE DO USUÁRIO	4
DEFININDO O TAMANHO DO ESQUEMA / INSERINDO TÍTULOS	5
CONFIGURANDO BIBLIOTECAS.....	7
CONFIGURANDO GRUPOS DE BIBLIOTECA.....	7
PROJETANDO NO ESQUEMÁTICO	8
PESQUISANDO COMPONENTES EM BIBLIOTECAS	9
COPIANDO COMPONENTES	11
CONVERTENDO PARA PCB	20
ATUALIZAR PROJETO A PARTIR DO ESQUEMÁTICO	21
PROJETANDO UMA PCB	21
PREPARANDO PARA ROTEAR	22
INSERÇÃO MANUAL	23
ALTERANDO A ESTRUTURA DAS MALHAS.....	24
CONTORNO DA PLACA	26
RECORTE DA PLACA.....	28
ROUTE KEEPOUT	28
AUTO ROTEAMENTO	28
VRP AUTOMÁTICO	30
TRABALHANDO COM CAMADAS.....	31
CAMADAS DE SINAL.....	31
CAMADAS SEM SINAL	33
TRABALHANDO COM VIAS	34
VIAS DE TRAÇO	34
VIAS ESTÁTICAS	35
CLASSES DA MALHA.....	36
AUTO ROTEANDO COM CLASSES DE MALHA	37
ROTEAMENTO MANUAL COM CLASSES DA MALHA.....	38
ROTEAMENTO MANUAL	38
MODO DE EDIÇÃO	39
NÓS.....	39
VRP EM TEMPO REAL.....	40
ALTERANDO CAMADAS	41
PAINEL DE ROTEAMENTO MANUAL.....	41
DEFININDO O COMPRIMENTO TRAÇO	42
SELECIONANDO OBJETOS POR TIPO/ CAMADA.....	43
INSERINDO TEXTOS E GRÁFICOS	45
PREENCHIMENTO DE COBRE	47
INSERINDO PREENCHIMENTO DE COBRE.....	48
CONECTANDO MALHAS AO PREENCHIMENTO DE COBRE.....	49
PRIORIDADE DO COBRE	50
TERMAIS.....	51
BLOQUEANDO OBJETOS.....	52
VERIFICAÇÃO DO PROJETO	53

VERIFICAÇÃO DE REGRAS DO PROJETO (VRP).....	54
VERIFICAR CONECTIVIDADE DA MALHA	56
COMPARANDO AO ESQUEMÁTICO	56
INFORMAÇÕES DO PROJETO	56
PANELIZAR.....	57
PANELIZANDO DIFERENTES PROJETOS.....	58
IMPRIMINDO	59
PRODUÇÃO INDUSTRIAL	61
SAÍDA DXF	61
EXPORTAÇÃO DXF.....	61
EXPORTAÇÃO PARA FRESAGEM (DXF E G-CODE).....	62
SAÍDA GERBER	63
CAMADAS GERBER	63
SÍMBOLOS DE FURAÇÃO (LEGENDA)	66
N/C DRILL PARA PERFURAÇÃO CNC	67
ENCOMENDAR PCB	67
 3- CRIANDO BIBLIOTECAS	 68
 CRIANDO UMA BIBLIOTECA DE MODELOS.....	 68
PREPARANDO O EDITOR DE MODELOS.....	68
CRIANDO E SALVANDO UMA BIBLIOTECA.....	69
CRIANDO UM RESISTOR (MODELO).....	70
INSERINDO ILHAS.....	70
CAMADAS.....	71
PROPRIEDADES DA ILHA.....	72
ILHAS DO TIPO POLÍGONO	73
ANEXANDO MODELOS 3D	75
PROJETANDO UMA BGA -144/13x13.....	76
PROPRIEDADES DO MODELO 3D.....	79
PROJETO DE UM COMPONENTE REAL - MODELO SOIC 28.....	79
CRIANDO UMA BIBLIOTECA DE COMPONENTES.....	81
PREPARANDO O EDITOR DE COMPONENTES.....	81
CRIANDO UM RESISTOR (COMPONENTE).....	82
CRIANDO UMA BIBLIOTECA.....	82
INSERINDO OS PINOS.....	83
ANEXANDO O MODELO	84
CRIANDO UM CAPACITOR	85
CRIANDO SÍMBOLOS VCC E GND.....	88
VCC.....	88
GND.....	89
CRIANDO UM COMPONENTE MULTIPARTES	89
CRIANDO AS PEÇAS.....	90
GERENCIADOR DE PINOS.....	92
CAMPOS ADICIONAIS	93
CRIANDO UM PIC18F24K20	94
CRIANDO BARRAMENTOS (BUSES) – AGRUPANDO PINOS	96
CONFIGURAÇÕES DO SPICE.....	99
VERIFICAÇÃO DA BIBLIOTECA	99
INSERINDO COMPONENTES NO ESQUEMÁTICO	100
COMPONENTES MULTI PARTE.....	101
INSERINDO COMPONENTES NO PCB LAYOUT.....	103

4- USANDO DIFERENTES RECURSOS DO PACOTE	104
CONECTANDO	105
TRABALHANDO COM BUS E CONECTORES DE BUS	105
CRIANDO UM BUS	105
CONECTOR DE BUS	106
TRABALHANDO COM PORTOS DE MALHA.....	107
CONECTANDO SEM FIOS	108
CONECTAR SEM FIOS	108
CONECTAR PINOS POR NOME	108
CONECTAR MALHAS POR NOME	109
GERENCIADOR DE CONEXÕES – ESQUEMÁTICO E PCB	110
DESIGNADORES DE REFERÊNCIA (DES.REF.)	111
OTIMIZANDO O DES.REF.	111
RENUMERANDO O DES.REF.	112
ANOTAÇÃO	113
PROCURANDO COMPONENTES NAS BIBLIOTECAS	114
FILTROS DE PESQUISA.....	115
INSERINDO COMPONENTES.....	115
VERIFICAÇÃO DE REGRAS ELÉTRICAS (VRE)	116
LISTA DE MATERIAIS	117
IMPORTANDO/EXPORTANDO NETLISTS.....	119
REGRAS DO PROJETO- SALVAR E USAR	120
SIMULAÇÃO SPICE	121
EDITANDO OS AJUSTES DO SPICE	121
MODELO SPICE.....	122
EXPORTANDO SPICE NETLIST.....	123
CONECTIVIDADE DA MALHA	124
INSERÇÃO E AUTO ROTEAMENTO	125
IMPORTAÇÃO DXF.....	126
INSERÇÃO POR LISTA	128
ESPAÇAMENTO PERSONALIZADO DO COMPONENTE	129
AUTO INSERÇÃO.....	129
AUTO ROTEAMENTO COM CLASSES DE MALHA	130
FANOUT	131
HIERARQUIA NO ESQUEMÁTICO	133
BLOCOS HIERÁRQUICOS	133
MALHAS GLOBAIS.....	135
HIERARQUIA NO PCB LAYOUT	136
PRÉ-VISUALIZAÇÃO 3D E EXPORTAÇÃO	139
EXPORTAÇÃO 3D.....	140
ANEXANDO MODELOS 3D.....	141
PESQUISAR MODELOS 3D	142
5- DIPTRACE LINKS	142

1- Introdução

Este documento permite que você conheça e comece a trabalhar com DipTrace aprendendo seus recursos. Faremos um circuito simples e sua PCB, e, com isso, obter conhecimentos básicos do pacote.

Este tutorial foi traduzido a partir do original, para a versão 2.4. O tutorial tem o formato passo-a-passo, permite apresentar a você, de forma clara e objetiva, os recursos de cada módulo do programa.

2- Criando um simples esquemático e sua PCB

Nesta parte do tutorial, você vai aprender como criar um esquema simples e sua PCB (Placa de Circuito Impresso), utilizando o software DipTrace.

Abra o DipTrace no módulo Esquemático, vá para "Iniciar/Todos os Programas/DipTrace/Esquemático" no sistema operacional Windows ou "Aplicações/DipTrace/Lançador/Esquemático" no Mac OS.

Se for a primeira vez que você inicia o DipTrace no Módulo Esquemático, você verá a caixa de diálogo de modo gráfico e a seleção esquema de cores.

Você pode selecionar o modo gráfico que funcione melhor para você:



1. **Direct3D** é o modo mais rápido para um típico PC Windows. Recomendamos usar este modo se ele funcionar corretamente em seu sistema. Direct3D se adapta às máquinas sem sistema de gráficos high-end e hardware OpenGL. No entanto, isso depende de hardware /drivers /versões, portanto uma pequena porcentagem de computadores (muito desatualizados) podem ter problemas (piscar a tela ou algum objeto desaparece).
2. **OpenGL** geralmente é um pouco mais lento do que o Direct3D, mas é o modo mais universal, adequado para diferentes sistemas operacionais e menos dependente de hardware /drivers. OpenGL será a melhor escolha para estações high-end com placas gráficas OpenGL profissionais. De qualquer forma, você pode tentar ambos os modos em projetos complexos e escolher a melhor para você.
3. **Windows GDI** pode ser usado como modo alternativo, se os modos Direct3D e OpenGL não funcionam corretamente com a sua placa gráfica. É muito mais lento, mas não depende de drivers / hardware / OS. Além disso, este modo é o suficiente para um trabalho confortável em projetos de pequeno e médio porte. Usaremos fundo branco como mais aceitável para imprimir este tutorial, mas você pode selecionar o esquema de cores que preferir (fundo preto é o mais amigável). Observe que você pode alterar o esquema de cores ou definir as cores a qualquer momento em "Visualizar/Cores" no Menu Principal.

A mesma caixa de diálogo irá aparecer quando o módulo PCB Layout for aberto pela primeira vez. O Editor de Componentes e o Editor de Modelos usam os ajustes de cor do Esquemático e PCB Layout respectivamente.

Esquemático - Interface do Usuário

Na Área de Projeto você pode criar e editar objetos esquemáticos (Peças, Fios, Bus, Formas, Tabelas, etc.) O acesso a todas as funções comuns do programa é feito através do Menu Principal.



Menu Principal – Fornece recursos para salvar, editar, alterar entre outros.

Barra de Ferramentas Padrão - Ferramentas para trabalhar com arquivos, objetos de recortar /copiar/colar, imprimir, visualizar e configurar títulos, mudança de escala e tamanho da grade.

Barra de Objetos - Modo padrão, definir origem, local de peças, encontrar componentes, criar e editar os fios, buses, conectores de páginas, conectores de hierarquia e blocos, inserir formas, textos e tabelas.

Grupo de Bibliotecas – Seleção de bibliotecas padrão e seus ajustes. Exibe o grupo atual.

Gerenciador de Bibliotecas - todas as bibliotecas ativas, bibliotecas de usuários, componentes e do projeto. Selecionar biblioteca da lista, encontrar e inserir componentes. Painel de bibliotecas de instalação, filtros de pesquisa, ferramentas de inserção de componentes, símbolo e pré-visualização.

Painel de Propriedades - exibe propriedades de ferramenta atual ou objetos selecionados.

Componente e Modelo – Ao selecionar um componente da biblioteca, é exibida uma pré-visualização do Componente (Símbolo) e seu Modelo.

Gerenciador de Projeto - navegar através do esquema (clique esquerdo em um item para realçar objetos, duplo clique mostra o componente/malha no centro da tela).

Barra de status - O lado esquerdo mostra dica atual e o lado direito, as coordenadas do cursor.

Veja Ajuda DipTrace para obter mais detalhes ("Ajuda" no Menu Principal).

Definindo o Tamanho do Esquema / Inserindo Títulos

Para estabelecer o tamanho do esquema e inserir uma página, vá em "Arquivo/Ajustes de Título e Página", na caixa "Gabarito da Página" selecione "ISO A3". Na parte inferior desta caixa de diálogo, marque a opção "Mostrar Títulos" e "Mostrar Página". Pressione "OK".

Ajustes de Título e Página

Gabarito da Página: Nenhum

Borda e Tamanho | Blocos de Título

Margens de Borda

Esquerda: 20 mm

Direita: 5 mm

Superior: 5 mm

Inferior: 5 mm

Ajustes de Impressão

Editor Bloco de Título

Tamanho da Página

Largura: 297 mm

Altura: 210 mm

Informação de Zona

Gabarito Zona: ANSI

Fonte de Zona

Número de Zonas: X: 4 Y: 4

Mostrar Borda de Zona

Largura de Zona: X: 5 mm Y: 5 mm

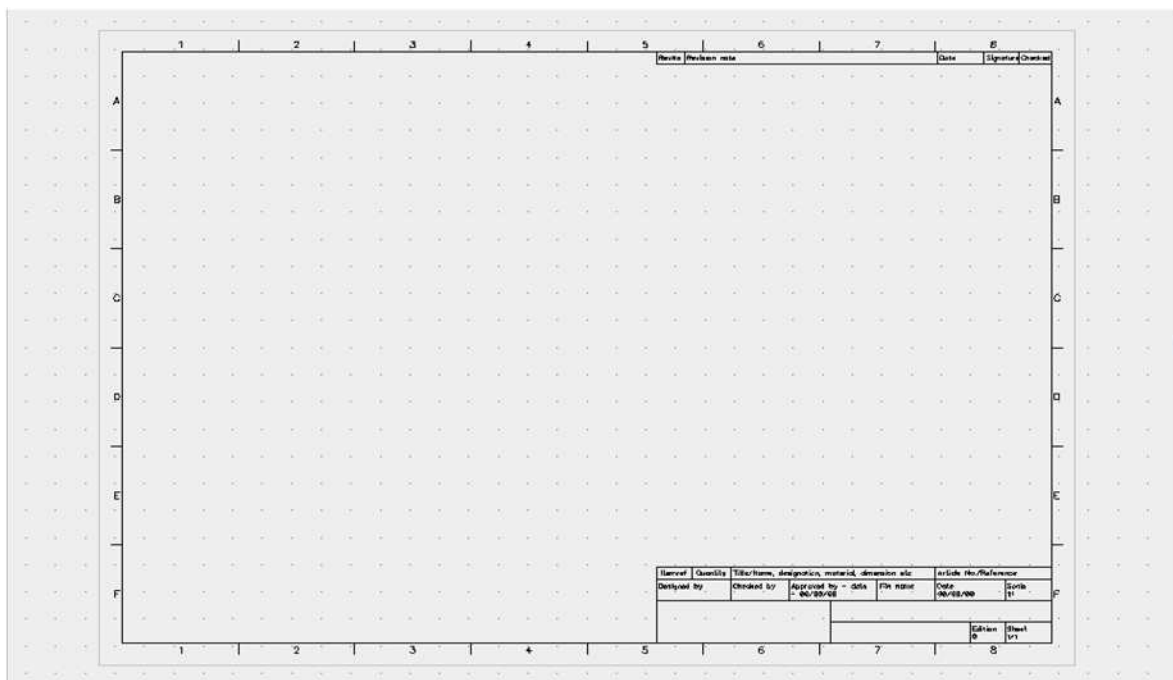
Mostrar Títulos

Mostrar Página

OK Cancelar

Observe que você pode mostrar /ocultar Títulos e Páginas, selecionando "Visualizar/Mostrar Títulos" e "Visualizar/Mostrar Página" no Menu Principal.

Agora pressione "-" para diminuir o zoom até a página poder ser vista. "+" / "-" são teclas de atalho, roda do mouse e caixa de escalas no painel principal, permitem controlar o zoom no esquema. Posicione o mouse sobre o componente ou área selecionada para o zoom mais preciso. Observe que podemos ocultar o painel do Gerenciador de Projeto para a direita (tecla de atalho "F3") para liberar mais espaço na área de projeto



Configurando Grupos de Biblioteca

Selecione "Componentes de Usuário" no Grupo de Bibliotecas. Como você pode ver, está em branco. Como conhecemos todos os componentes e bibliotecas que vamos precisar para o projeto com antecedência, podemos adicioná-los a este grupo de biblioteca. Pressione "Gerenciador de Biblioteca/Adicionar biblioteca para Componentes do Usuário". Na caixa de diálogo, selecione "Componentes".

Este grupo contém todas as bibliotecas padrões do DipTrace.

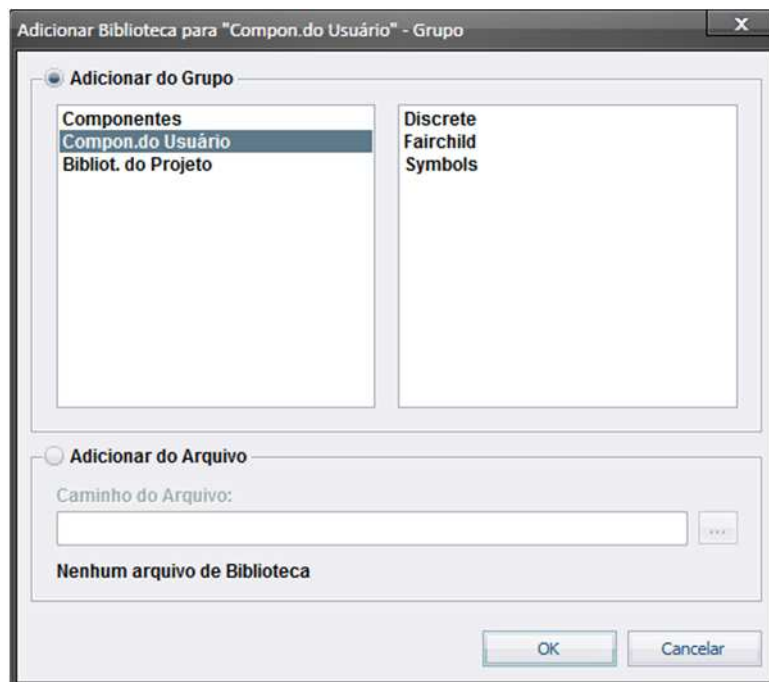
Selecione as bibliotecas "Fairchild", "Discrete" e "Símbols" (use "Ctrl" para seleção múltipla) e pressione "OK".

Pronto! As bibliotecas escolhidas foram adicionadas ao grupo "Componentes de Usuário" e estamos prontos para começar o projeto esquemático.

No entanto, no Menu Principal, vá para "Biblioteca/Definições da Biblioteca" ou pressione "Componentes do Usuário" (Grupo de Biblioteca Atual) e "Definições da Biblioteca" no painel do Gerenciador de Biblioteca para obter acesso às configurações do sistema de biblioteca mais abrangentes.

Observe que o painel Definições de Biblioteca permite configurar os Modelos e Componentes de Usuário, embora apenas a biblioteca de componentes seja visível no esquemático.

Mais informações em "Ajuda/ Ajuda do Esquemático" no Menu Principal, na seção "Trabalhando com Bibliotecas".



Projetando no Esquemático

Nesta seção do tutorial, vamos mostrar os princípios básicos de trabalho no módulo esquemático de DipTrace.

Por favor, altere as Unidades de Medida para mm (Visualizar/Unidades e selecione "mm") e altere o tamanho da grade para 2,54mm. Você pode selecioná-lo na lista de grades (lista suspensa com "1,27mm" por padrão na Barra de Ferramentas) ou pressionar as teclas "Ctrl +" para aumentar e "Ctrl -" para reduzir tamanho da grade.

Observe que, se não existe um tamanho adequado na lista, você pode adicionar um selecionando "Visualizar/Personalizar Grade" no Menu Principal.

Agora vamos começar a criar o circuito. Selecione a biblioteca "Fairchild" em "Componentes do usuário" no grupo de bibliotecas.

Pesquisando Componentes em Bibliotecas

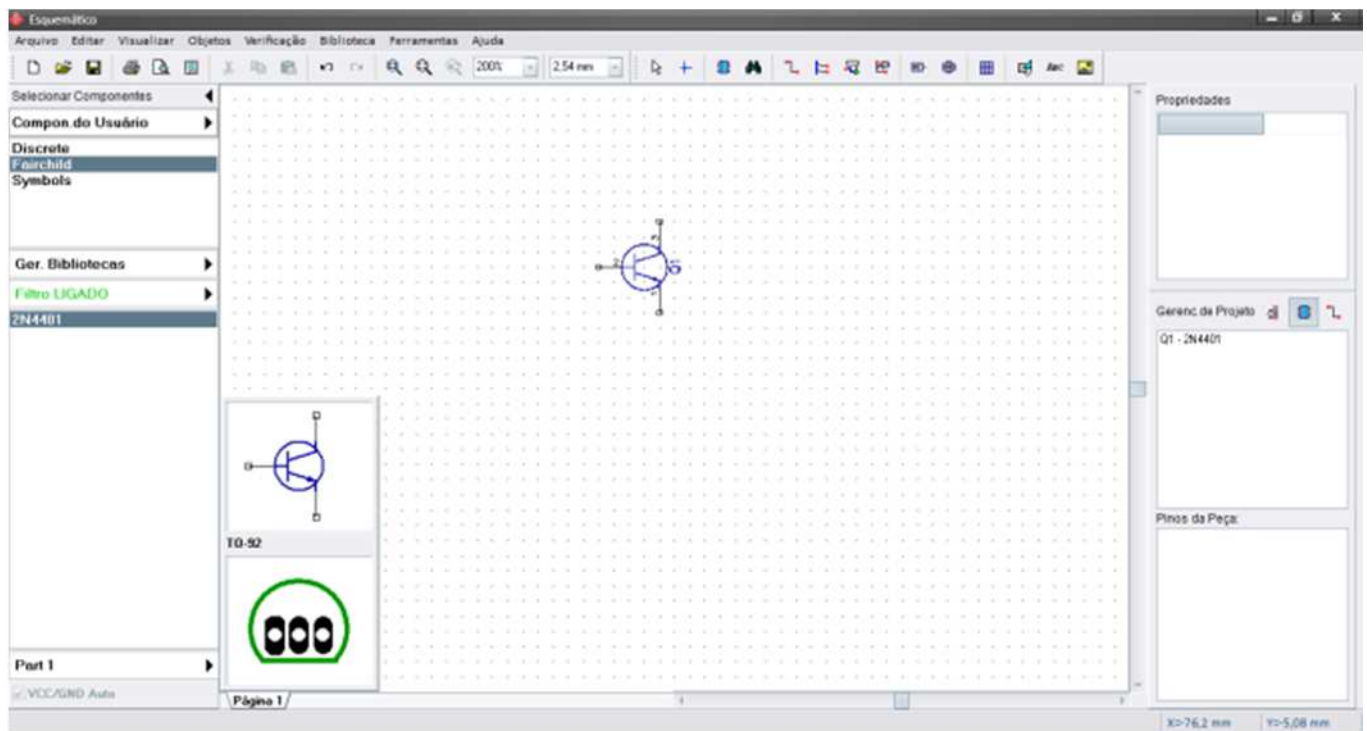
Uma vez que biblioteca está selecionada, role a lista para encontrar o transistor 2N4401 ou use o filtro de pesquisa. Selecione "Objetos/Procurar Componente" no Menu Principal ou simplesmente pressione o botão "Filtro Desligado" no gerenciador de biblioteca.

Na caixa de diálogo, selecione a biblioteca "Fairchild", como área de pesquisa e no campo "Nome" digite "2N4401". Clique em "Aplicar filtro". Feche esta caixa de diálogo e verá apenas o componente que você procurou na lista de componente. O botão "Filtro LIGADO" ficará em verde.



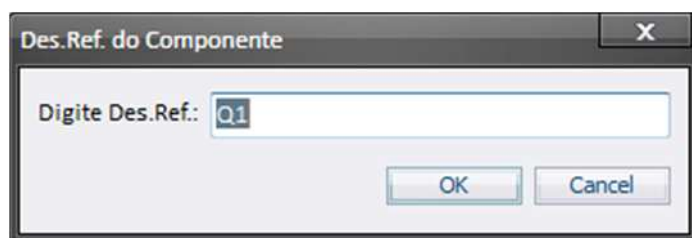
Observe que você pode ampliar os resultados de busca, digitando parte do nome do componente, ou filtros de componentes por Des. Ref, valor padrão, fabricante, datasheet ou campos adicionais. Use "+" e "-" para adicionar ou excluir filtros de pesquisa.

Clique no transistor da lista e mova o cursor do mouse para a área de projeto. Clique uma vez para inserir o transistor. Clique com o botão direito do mouse para desativar o modo de inserção de componentes.

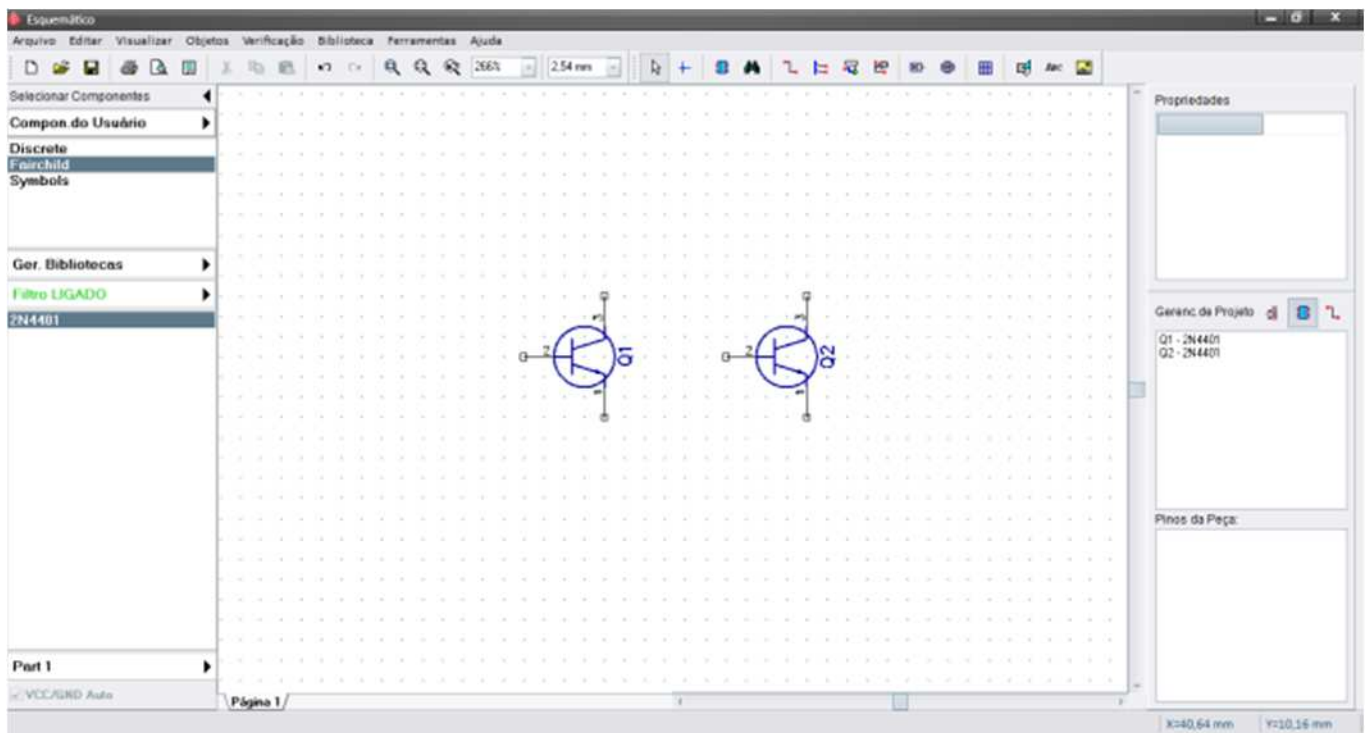


Se você precisar movê-lo para outro lugar na área de projeto, clique no componente, para selecioná-lo, arraste e solte. Para vários componentes, selecione-os primeiro, arraste e solte. Para selecionar vários objetos, pressione e segure a tecla "Ctrl" enquanto clica em cada objeto que você deseja adicionar à seleção ou pode mover o mouse para o canto superior esquerdo do grupo, clicar e manter pressionado o botão esquerdo do mouse e mover o cursor para o canto inferior direito. Solte o botão do mouse e os objetos estarão selecionados (se a tecla "Ctrl" estiver pressionada, a seleção será invertida).

Às vezes é necessário mudar o Designador de Referência (Des.Ref.) do componente. Posicione o mouse sobre o componente, clique com o botão direito e selecione o primeiro item do submenu. Na caixa de diálogo digite uma nova designação. No entanto, vamos manter "Q1".

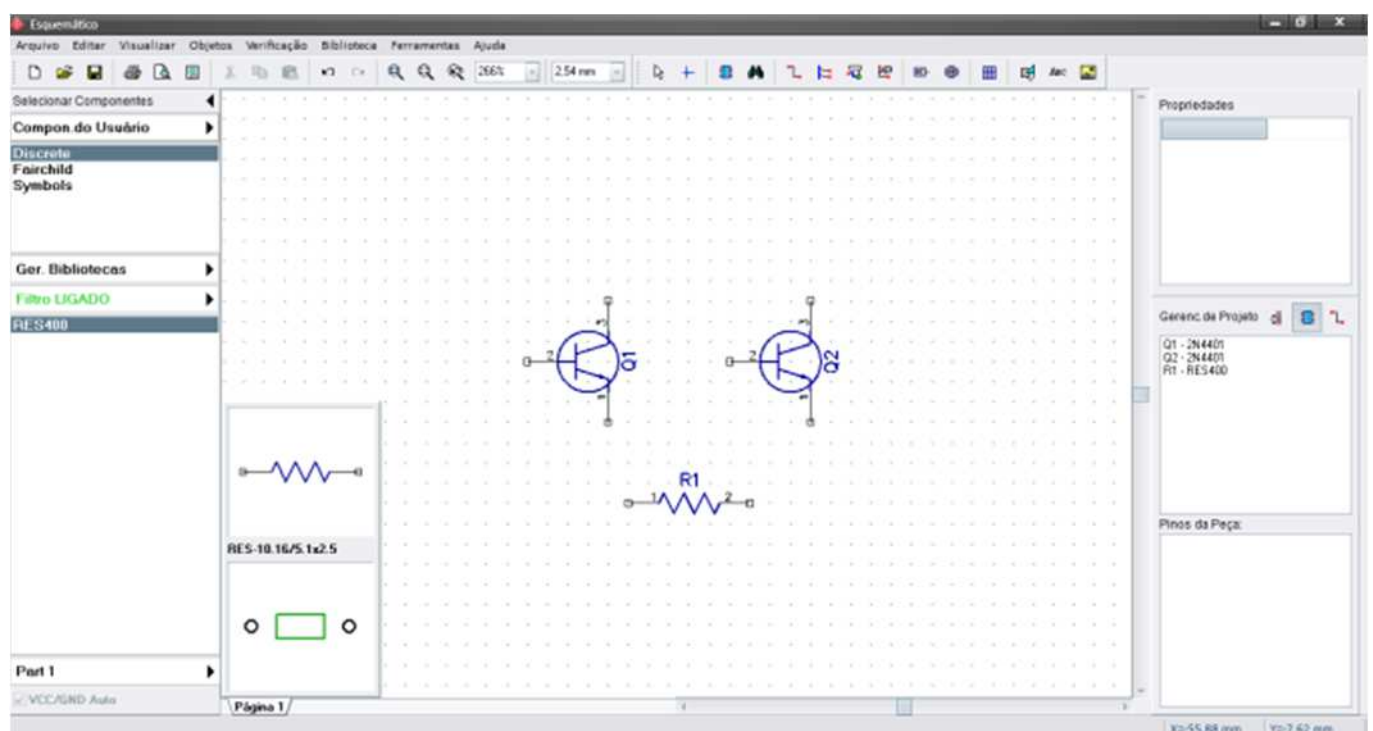


Precisamos de dois transistores para o nosso esquema, selecione "2N4401" na lista de componentes e coloque-o na área de projeto. Se você não alterou o designador de referência (Des.Ref.), você não precisa mudar o nome do segundo transistor; isso será feito automaticamente. Se você quiser rotacionar o componente antes de colocá-lo na área de projeto, pressione a tecla "Espaço" ou a tecla "R".



Quando o filtro de pesquisa está ativo você pode ver apenas determinados componentes da biblioteca (filtrados). Pressione o botão "Filtro LIGADO" no Gerenciador de Biblioteca e, em seguida, pressione "Cancelar Filtro" na caixa de diálogo para desligar o filtro. Feche a caixa de diálogo.

Selecione a biblioteca "Discrete" no painel da biblioteca, encontre o resistor RES400 e coloque-o na área de projeto. "400" no nome do resistor representam "400 mils" de espaçamento entre terminais. Se você preferir as unidades métricas, selecione "Visualizar/Unidades/ mm" no Menu Principal. Recomendamos prestar atenção às unidades de medida ativas para evitar erros no futuro.



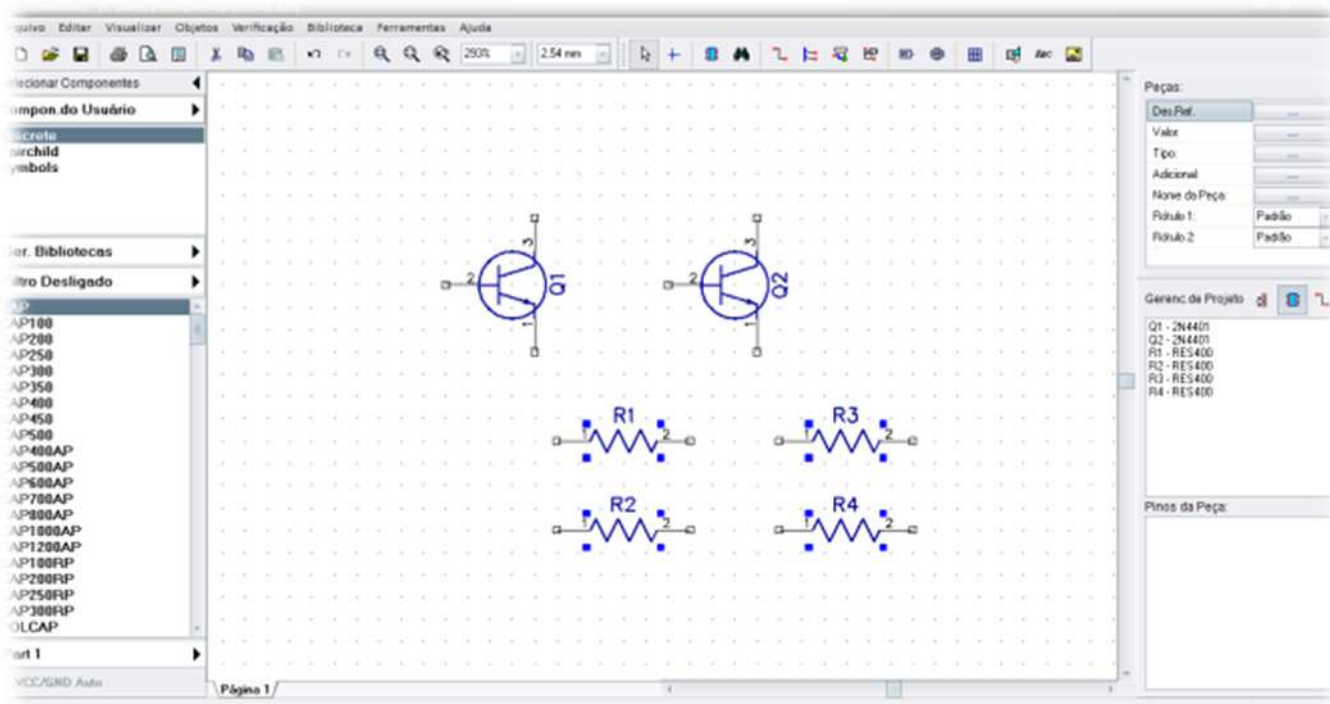
Copiando Componentes

Para este projeto precisaremos de quatro resistores. Eles podem ser colocados manualmente, como os transistores Q1 e Q2, um por um. Mas desta vez vamos selecionar o resistor na área de projeto e copiá-lo três vezes. Há duas maneiras de copiar:

1. Uma vez que o componente está selecionado, vá até "Editar/Copiar" no Menu Principal ou "clique direito sobre o componente/copiar" (as teclas de atalho "Ctrl + C" podem ser usadas), então selecione "Editar /colar" 3 vezes ou clique com o botão direito sobre a área de projeto e selecione "Colar" no submenu.
2. O recurso "Matriz de Cópia" é adequado para cópia em massa. Selecione o resistor e em seguida, vá em "Editar/Matriz de Cópia" no Menu Principal (ou pressione as teclas "Ctrl + M").



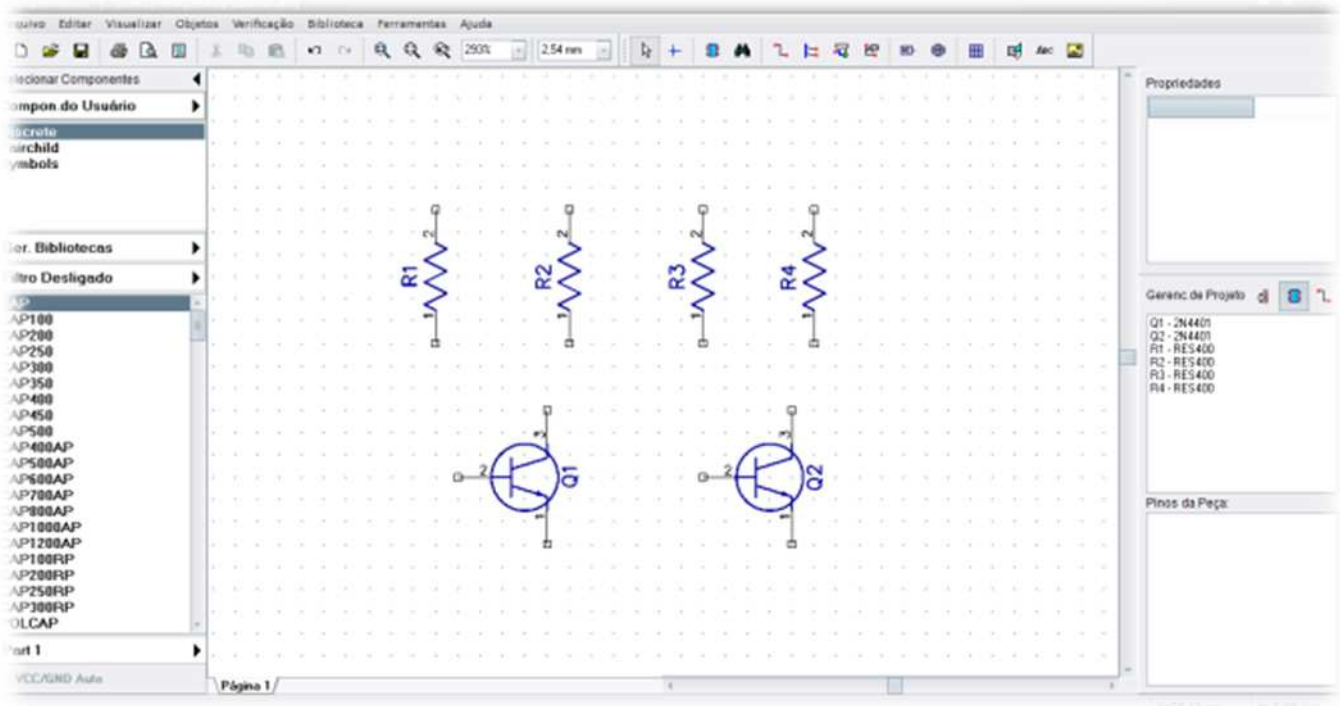
Na Matriz de Cópia, digite o número definido na caixa de diálogo de colunas e linhas ("2" colunas e "2" linhas para obter 4 resistores) e espaçamento (25 mm para as colunas e 10 mm para linhas), clique em "OK". Agora você pode ver os 4 resistores na área de projeto:



Mova os resistores para um local adequado, como na imagem abaixo (arraste e solte) e para girar 90 graus, use as teclas "R" ou "Espaço" do teclado.

Outro método para girar objetos é selecionar o componente, ir em "Editar/Rotacionar" ou ainda, clique com o botão direito no objeto e selecione "Rotacionar" no submenu.

Note que você pode mover todo o projeto com o botão direito ou com a roda (scrool) do mouse: posicione o ponteiro do mouse na área de projeto, clique e segure com o botão direito ou a roda do mouse e arraste.



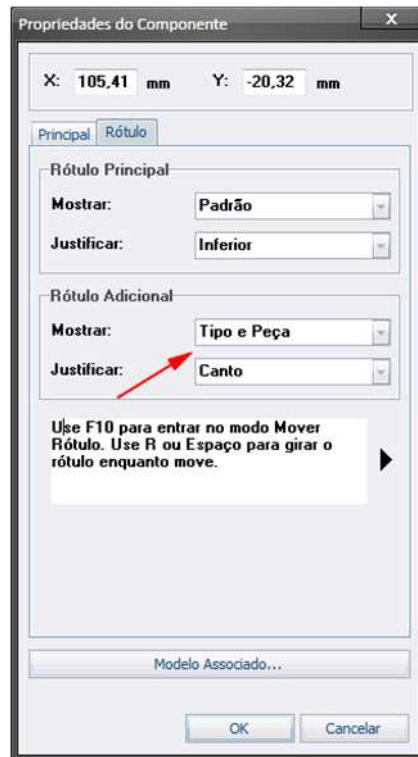
O Designador de Referência (Des.Ref.) dos transistores Q1 e Q2 têm localização inadequada. Eles deveriam estar sob o símbolo dos componentes.

Para alterar o Des.Ref. selecione ambos os transistores, clique direito sobre um deles e selecione "Propriedades" no submenu. Selecione a aba "Rótulo".

Na caixa de diálogo "Justificar" (seção do "Rótulo Principal") escolha "Inferior" e pressione "OK".



Agora nós vamos mostrar o nome do componente para os transistores. Selecione-os novamente (se já não estiverem selecionados) e volte na caixa de diálogo “Propriedades do Componente” na guia "Rótulos". Agora na seção de “Rótulo Adicional” escolha a opções "Mostrar: Tipo e Peça" e "Justificar: Canto". Isto irá mostrar o nome dos componentes selecionados.



Note que Des.Ref. já é exibido como rótulo principal. A opção "Padrão" significa que usa as configurações comuns para todos os componentes. Exibir o Des.Ref. é uma propriedade comum.

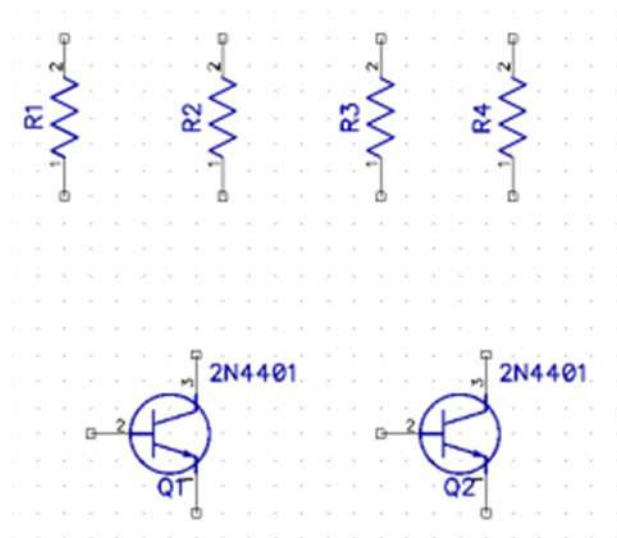
Se você quiser editar as posições dos rótulos de forma precisa, pressione o botão de seta à direita, abaixo da seção de Rótulos Adicionais. A caixa de diálogo Propriedades do Componente vai se ampliar.



Você pode mostrar ou ocultar os números dos pinos para todo o circuito, selecionando "Número de Pinos/Mostrar" se eles não estão sendo exibidos ainda. Para alterar as configurações de exibição, clique com o botão direito sobre o componente e selecione "Número de Pinos" no submenu. Pode-se fazer o mesmo, selecionando antes vários componentes ou o circuito todo.

No entanto, se você não está satisfeito com a localização do Des.Ref, números, nomes de pinos ou quaisquer outros objetos de marcação, você pode facilmente movê-los visualmente com a Ferramenta Mover. No Menu Principal selecione "Visualizar/Rótulo do Componente/Ferramenta Mover" ou pressione a tecla "F10". Recomenda-se desligar a Grade (F11) para movimentos precisos. Você pode girar a marcação da peça com ou as teclas "R" ou "Espaço".

O submenu "Visualizar/Rótulo do Componente" permite alterar as configurações comuns para as marcações das peças. Definições comuns são aplicadas a todas as peças do esquemático, exceto aqueles com propriedades personalizadas.



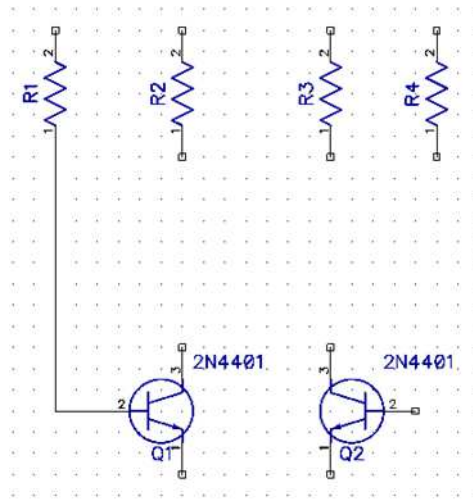
Agora, ligue a Grade (se ela foi desligada) com tecla de atalho "F11". Use as opções Desfazer ou Refazer se você não estiver satisfeito com as mudanças que você fez. No Menu Principal vá em "Editar/Desfazer" ou "Editar/Refazer" ou na Barra de Ferramentas (em Vermelho, abaixo). DipTrace pode salvar até 50 passos (Desfazer/Refazer).



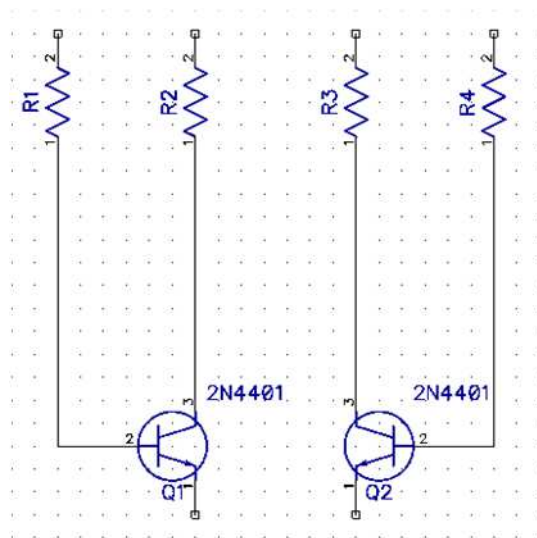
Lembre-se de salvar o esquemático para o arquivo. Selecione "Arquivo/Salvar" no Menu Principal ou clique no botão "Salvar" na Barra de Ferramentas (em Azul, acima). Se o esquema atual nunca foi salvo, selecione "Arquivo/Salvar Como" e uma caixa de diálogo será exibida para definir o nome do arquivo e o local. Se o arquivo já existir, basta clicar no botão "Salvar" ou pressionar as teclas "Ctrl + S". A opção "Arquivo/Salvar como" pode ser usada para alterar o nome de arquivo, por exemplo, para backup.

Conecte o pino 1 do resistor R1 ao pino 2 do transistor Q1 (base): Posicione a seta do mouse sobre o terminal inferior do resistor R1 e clique nele. Em seguida, mova o mouse em direção à base do transistor Q1 (pino 2) e clique nele para conectar fios e criar ligação entre R1 e Q1.

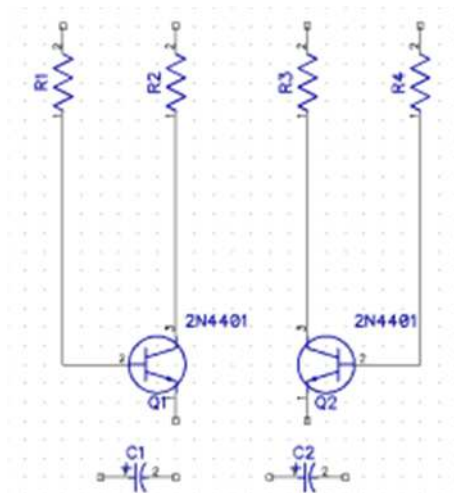
Agora precisamos espelhar o transistor Q2, para deixar o esquema mais fácil de entender. Clique nele com o botão direito e selecione "Inverter/Horizontal".



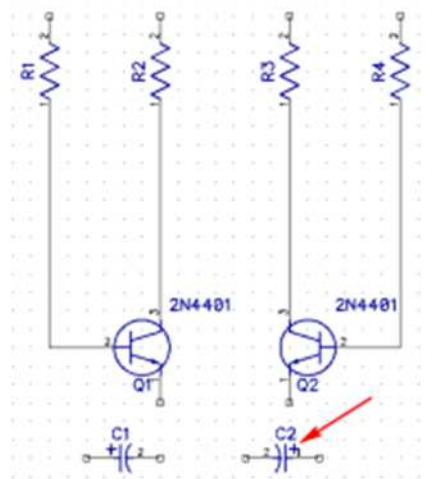
Conecte R4 ao pino 2 (base) de Q2, R2 ao pino 3 do Q1 e R3 ao pino 3 de Q2, como na imagem abaixo. Se alguns fios não estão em linha reta, você pode mover as peças ou os fios. Isso não é importante para a conectividade elétrica, mas por razões estéticas e de fazer um esquema organizado e fácil de entender. Se você não gosta do recurso automático de colocação de fios, você pode desligá-lo no painel "Inserir Fio" do Gerenciador de Projeto. Selecione o ajuste para "Manual" na seção "Modo de Rotear" ou simplesmente pressione "M". Note que o painel "Inserir Fio" somente é exibido quando você está no modo de inserção de fio. Você pode precisar mover alguns componentes para ter uma boa aparência esquemática.



Agora selecione o capacitor CAP100RP da biblioteca "Discrete" e coloque-o duas vezes no projeto.

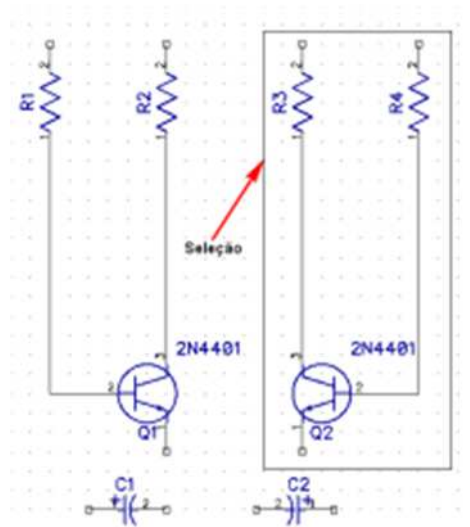


Inverta o capacitor C2, clicando com o botão direito do mouse sobre ele e selecione "Inverter/Horizontal" no submenu. O capacitor C2 deve ter o sinal (+) do lado direito.



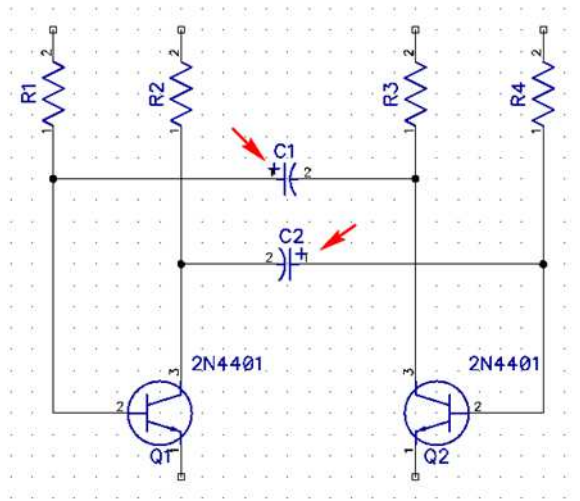
Precisamos colocar os dois capacitores entre os transistores Q1 e Q2 em relação à polaridade.

Talvez seja necessário mover alguns componentes para dar espaço suficiente para que os capacitores tenham conexões confortáveis. Mova os resistores para cima e, em seguida, selecione "Q2", "R3", "R4" e fios relacionados e mova-os um pouco para a direita. Coloque a seta do mouse no canto superior esquerdo da seleção, segure o botão esquerdo do mouse e mova para o canto oposto dos objetos selecionados. Todos os componentes e fios dentro do retângulo serão selecionados quando você soltar o botão do mouse.

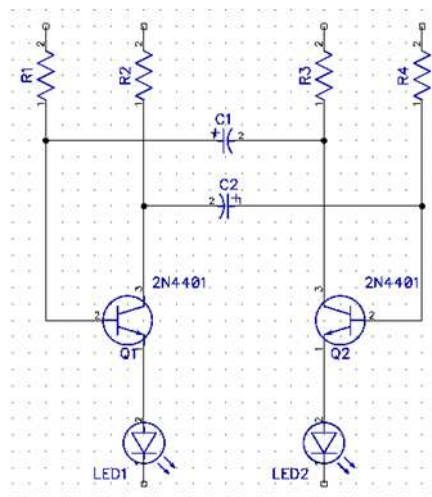


Use o botão direito para desmarcar tudo se você estiver no modo padrão ou clique duas vezes com o botão direito se você estiver em outro modo (o primeiro clique é para desativar o modo ativo e o segundo clique é para desmarcar todos). Mova os capacitores entre os dois conjuntos, de forma que C1 fique sobre C2.

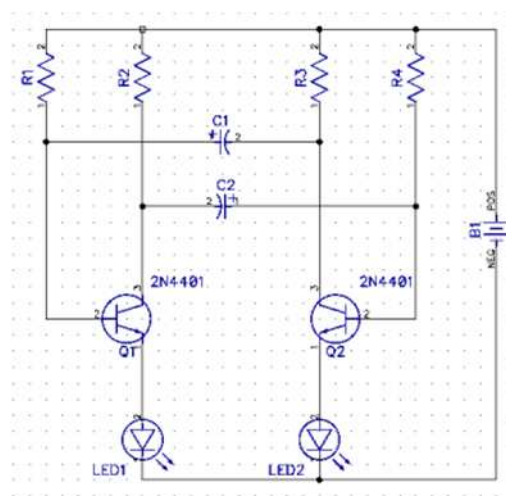
Conecte o pino 1 de C1 (+) ao pino 2 de Q1: clique sobre o pino 1 de C1 (+), e mova-o para a esquerda até o fio entre R1 e Q1. Clique esquerdo no fio para finalizar a conexão. Um pequeno círculo deve aparecer (junção) se os fios foram conectados corretamente. Faça o restante das conexões conforme a figura abaixo.



Agora, role a lista de componentes no painel Bibliotecas (biblioteca "Discrete") para encontrar o componente LED e coloque dois deles no esquema. Em seguida, mude os Des.Ref. para "LED1" e "LED2" (clique direito sobre o componente e selecione o primeiro ítem do submenu). Rotacionar essas peças com a tecla "R" ou "espaço" três vezes. Provavelmente, você vai precisar deslocar o Des.Ref. com a Ferramenta Mover (F10). Em seguida, conecte os LEDs nos transistores, como nesta imagem.



Coloque o símbolo da bateria "BAT" (Biblioteca "Symbols"), altere o Des.Ref. e faça o restante das conexões. Seu esquema deverá ficar como na figura abaixo.



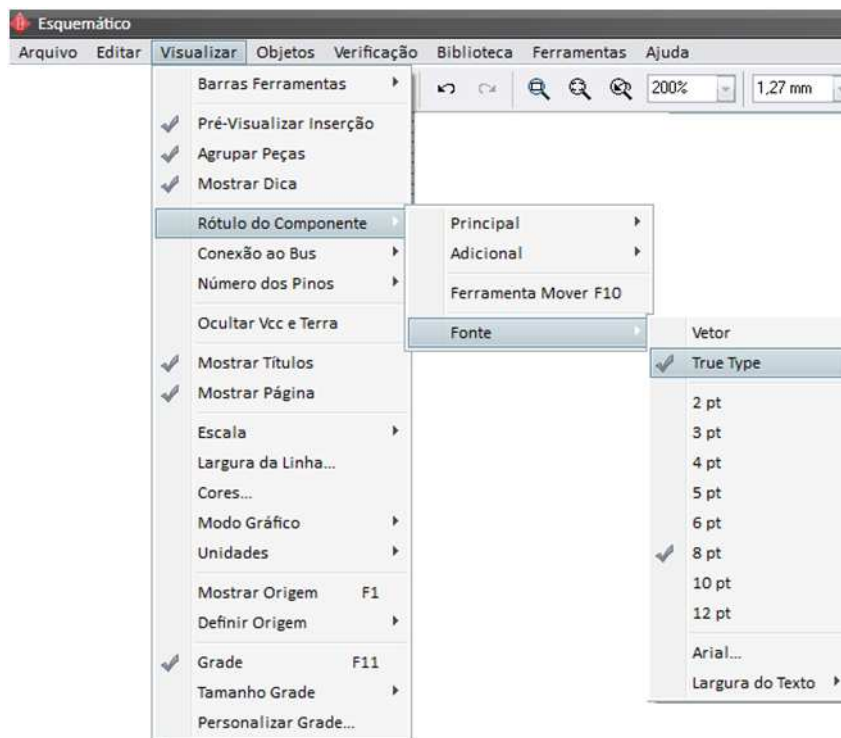
Se você precisar mover o fio existente, posicione o mouse sobre ele e, em seguida, mantenha pressionado o botão esquerdo e mova o fio para a nova posição. Note que ao posicionar o mouse sobre o fio, ele ficará realçado e a seta do mouse mostrará as possíveis direções para movimentação.

Se você estiver no modo "Inserir Fio" e clicar sobre o fio existente, você começará a criar uma nova conexão, e não editar uma já existente.

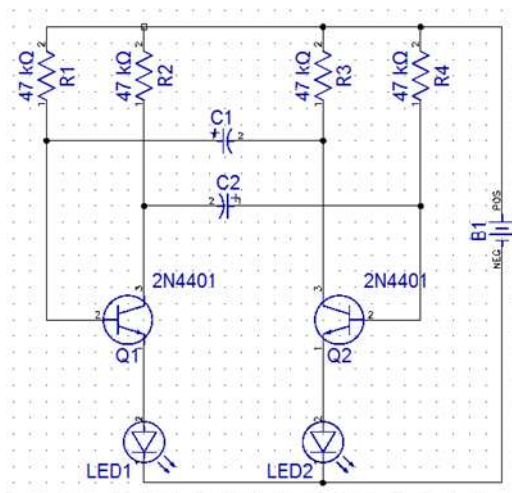
O modo "Inserir Fio" é ativado automaticamente quando você clica no pino de algum componente.

Se alguns objetos não são realçados quando você posiciona o ponteiro do mouse sobre eles, clique com o botão direito na área livre para ativar o Modo Padrão. Se você deseja excluir do fio, o clique com o botão direito para abrir o submenu e selecione "Apagar Fio". Para excluir um segmento do fio, selecione "Excluir Linha" no mesmo submenu. Você pode usar o comando "Desfazer" para voltar ao estado anterior do circuito.

Voltando ao circuito, agora vamos adicionar os valores de resistência de "47k ohms" para todos os resistores do esquema. Uma vez que " Ω " é um caractere Unicode, ele não funciona em fontes vetoriais, que são definidos por padrão no DipTrace. Precisamos ativar a fonte True Type para o rótulo das peças, a fim de usar caracteres Unicode. Vá em "Visualizar/Rótulo do Componente/Fonte" e selecione True Type. Com caracteres TrueType, o visual da área de projeto fica um pouco diferente. Você pode precisar alterar o tamanho da fonte. Nós aumentamos um pouco.

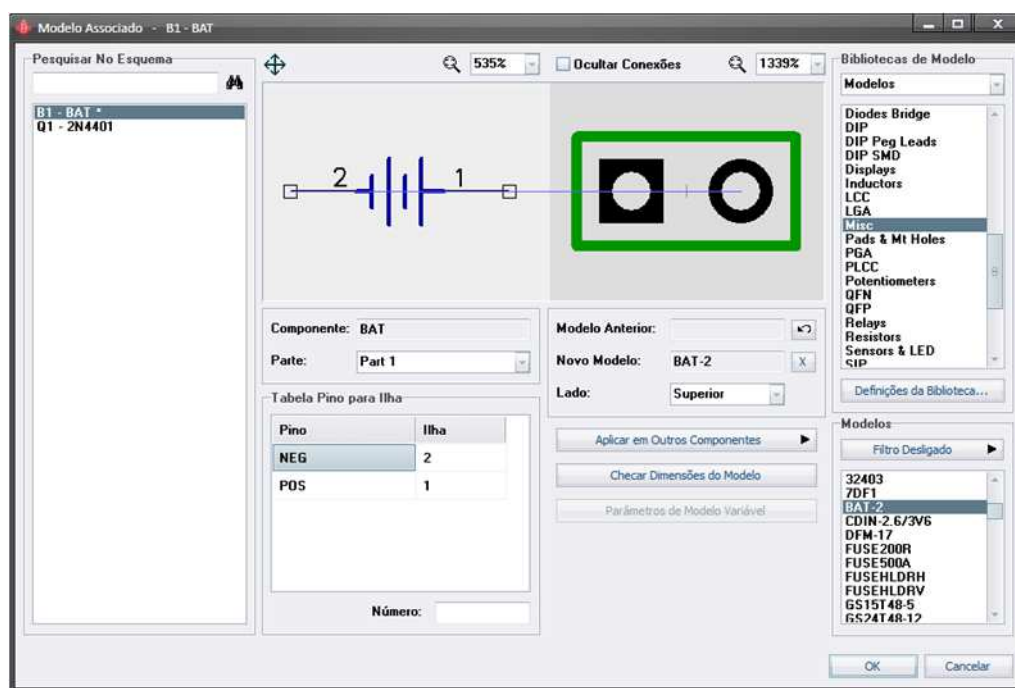


Agora selecione todos os resistores, em seguida, clique com o botão direito sobre um deles e selecione "Propriedades" no submenu. Selecione a aba "Principal" e digite "47 k Ω " no campo "Valor". Clique na aba "Rótulos" e especifique em Rótulo Principal "Mostrar: Valor", e em Rótulo Adicional especifique "Mostrar: Des.Ref." e clique em "OK".



Como você se lembra, usamos um componente da biblioteca Symbols (Bateria - BAT). Todos os componentes desta biblioteca não têm Modelos, são apenas símbolos (veja o campo de visualização de modelos no Gerenciador de Biblioteca que está em branco). Mas, como você já sabe, a fim de converter o esquemático diretamente ao PCB, você deve anexar (associar) um Modelo relacionado primeiro, caso contrário, a conversão irá prosseguir com relatórios de erros, porque o programa não vai saber como mostrar o símbolo do componente na placa.

Mova o ponteiro do mouse sobre o símbolo da bateria no esquema, clique com o botão direito e no submenu clique em "Modelo Associado". Na caixa de diálogo que se abre você pode ver a lista de todos os componentes do circuito atual na parte esquerda desta caixa de diálogo, certifique-se que "B1-BAT" esteja selecionado (você verá o símbolo da bateria na área de visualização). Selecione "Modelos" no grupo de biblioteca em "Bibliotecas de Modelos" (lista suspensa à direita). Este grupo de biblioteca contém todas as bibliotecas de modelos DipTrace. Na parte inferior desta lista, selecione a biblioteca "Misc" e localize o modelo "BAT-2" (se preferir poderá usar os filtros de pesquisa). As conexões Pino-para-Ilha serão definidas automaticamente. Basta verificar: o pino negativo corresponde à ilha 2 e o positivo é ligado à ilha 1, como na imagem abaixo.



Se você precisar definir conexões do pino para a ilha: Clique no número correspondente do pino na "Tabela Pino para Ilha" e digite o número da Ilha no campo "Número". Também é possível ligar ilhas e pinos clicando nos pinos e ilhas diretamente no campo de visualização.

Clique em "OK" para fechar a caixa de diálogo "Modelo Associado".

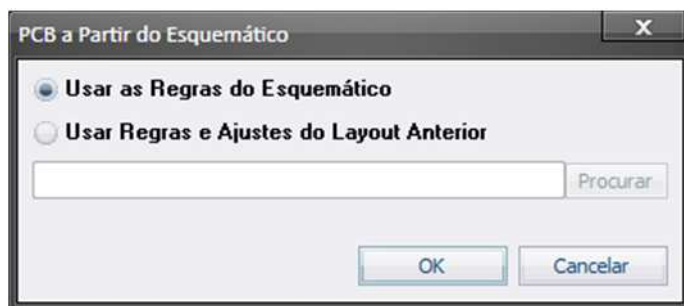
Observe que alguns símbolos não podem ser anexados (por exemplo, VCC, GND ou outros conectores lógicos - "Portos de Malha").

Nosso esquema já está pronto para se tornar uma PCB. Não se esqueça de salvar o esquemático, selecionando "Arquivo/ Salvar" no Menu Principal ou clique no botão "Salvar" da Barra de Ferramentas ou simplesmente "Ctrl + S".

O esquema também pode ser impresso ou salvo em arquivos BMP ou JPG. Selecione "Arquivo/Pré-Visualizar" no Menu Principal, personalize-o e pressione "Imprimir tudo" para imprimir todas as páginas do esquemático, "Imprimir Página Atual" - para imprimir a página selecionada ou "Salvar" para criar o arquivo BMP / JPG com resolução definida.

Convertendo para PCB

Você pode abrir arquivos esquemáticos (*.DCH) no módulo PCB Layout, mas se você quiser ganhar tempo é melhor selecionar "Arquivo/Converter para PCB" ou pressionar "Ctrl + B" diretamente no Esquemático, onde o módulo PCB Layout será aberto automaticamente com o seu projeto. Na caixa de diálogo que é mostrada você pode escolher entre usar as Regras do Esquemático ou regras que podem ser carregadas a partir de qualquer outro arquivo de PCB Layout.



Em caso de fechamento acidental do programa ou se de alguma forma se esquecer de salvar o seu projeto, é possível recuperar o último esquema, selecionando "Arquivo/Recuperar Esquemático" no esquemático ou "Arquivo/Recuperar Placa" no módulo PCB.

Se você pretende usar outro software de PCB Layout, você pode usar o recurso de exportação do módulo Esquemático. Selecione "Arquivo/Exportar/Netlist" no Menu Principal do Esquemático e, em seguida selecionar o formato netlist apropriado. DipTrace suporta os formatos Tango, PADS, P-CAD, OrCAD e muitas outras netlists.

No entanto, vamos usar o módulo do DipTrace PCB layout para desenhar a placa. Se você quiser ocultar o Pannel de Camadas e o Gerenciador de Projeto para liberar mais espaço, pressione "F3" ou desmarque o item "Visualizar/Barra de Ferramentas/Gerenciador de Projeto".

Atualizar Projeto a partir do Esquemático

Note que você pode atualizar a PCB a partir do Esquemático e manter a inserção dos componentes e do roteamento atual. Selecione "Arquivo/ Atualizar Projeto a partir do Esquemático", encontre e abra o arquivo do esquema. Atualizar a partir do esquema é possível com as três seguintes opções:

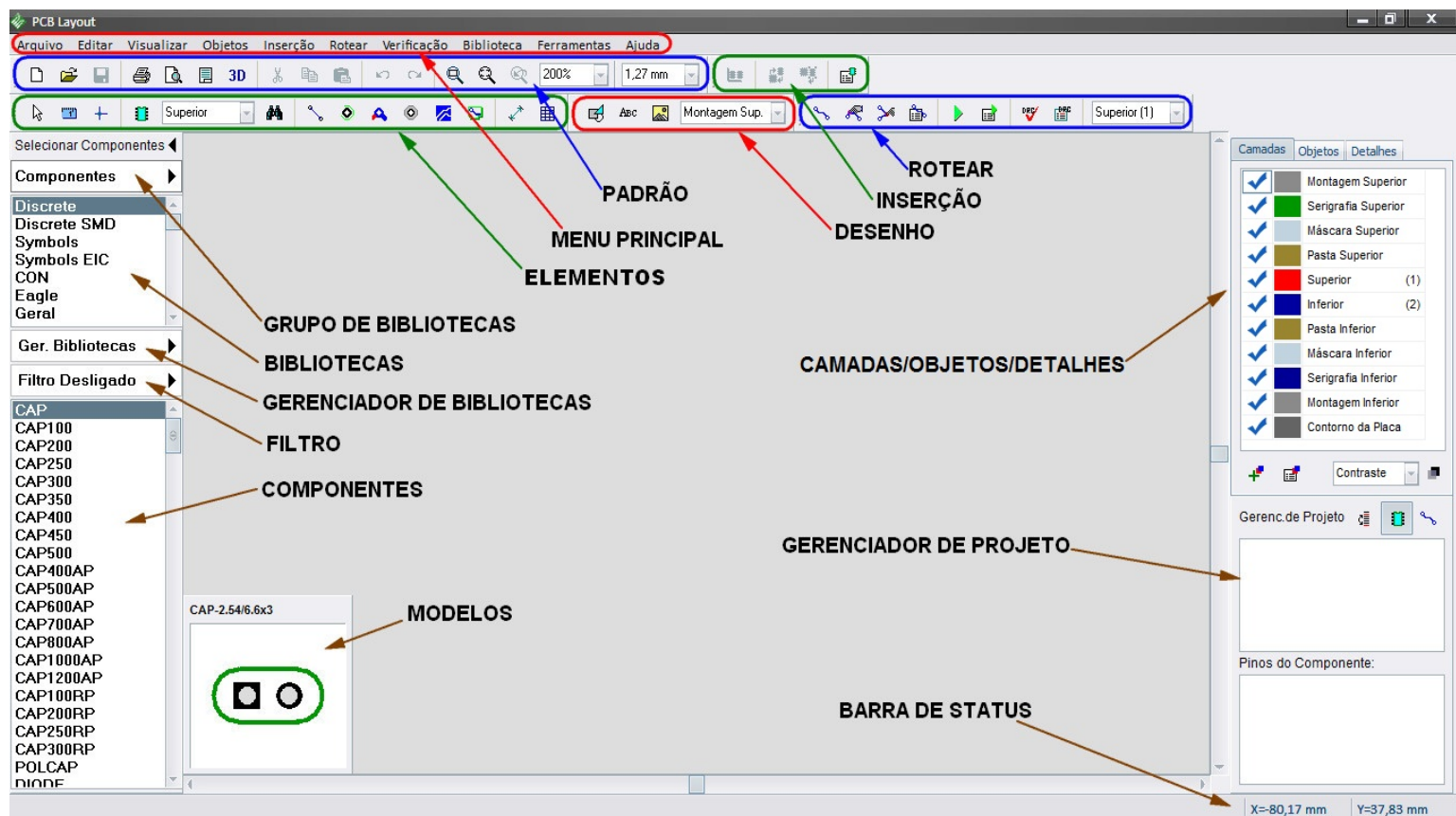
1- Atualizar por componentes -Significa usar IDs ocultos para determinar o link do componente ao modelo - este só funcionará se o circuito foi criado no Esquemático DipTrace. A atualização por componentes não depende do Des.Ref, assim eles podem diferir no esquema e na PCB.

2- Atualização por Des.Ref. - Significa que as ligações componente/ modelo são determinados pelo Des.Ref. - neste caso a PCB pode ser concebida em qualquer outro software, mas o Des.Ref. deve ser semelhante.

3- Atualizar a partir esquemático relacionado - Significa atualizar por componentes do Arquivo Esquemático relacionado (vá para "Arquivo/Informações do Projeto" no Menu Principal, se você não se lembra do arquivo de origem).

Projetando uma PCB

A janela principal do DipTrace PCB layout inclui: Área de Projeto, Menu Principal, Barra de Ferramentas, Gerenciador de Bibliotecas e Gerenciador de Projeto com: Camadas/ Objetos/ Detalhes e Barra de Status.



Você pode colocar e editar diferentes objetos (componentes, conexões, preenchimento de cobre, formas, tabelas, etc.) na área de projeto. O Menu Principal fornece acesso a todos os recursos comuns do programa.

Barra de Ferramentas Padrão - Ferramentas para trabalhar com arquivos, objetos de recortar / copiar / colar, imprimir, visualizar e configurar títulos, visualização 3D, mudança de escalas e tamanho da grade.

Barra de Ferramenta Elementos - Ferramentas para alternar para o modo padrão, medida, mudança de origem, lugar dos componentes, conexões, ilhas, vias, furos de fixação, preenchimento de cobre, dimensões e tabelas.

Barra de Ferramenta Rotear - Ferramentas para criar e editar os traços, criar placas, configuração do autorouter, verificar regras de projeto, selecione a camada de sinal atual.

Barra de Ferramentas Inserção - Inserção e ferramentas de Auto Inserção.

Barra de Ferramentas Desenho - Ferramentas para criar formas, texto, inserir imagens e selecionar forma e colocação de camada de texto.

Gerenciador de Biblioteca - Trabalhar com bibliotecas e componentes: grupos de bibliotecas, ferramentas de filtros de pesquisa, modelo de visualização. Selecionar biblioteca, selecionar modelos e colocá-lo na área de projeto.

Camadas / Objetos / Detalhes – A aba ativa depende do objeto / ferramenta / modo selecionado. A guia "Camada" permite trabalhar com camadas (mostrar / ocultar, adicionar / excluir / editar, mudar de posição e cor) e mudar o modo de exibição da camada; A guia "Objetos" permite mostrar / ocultar objetos diferentes na área de projeto e bloquear determinados objetos; A guia "Detalhes" mostra as propriedades de ferramenta/ objeto selecionado e permite editá-los.

Gerenciador de Projeto - Navega em todo o layout. Clique esquerdo na lista de componentes ou malhas (selecionado com os botões) realça o objeto na área de projeto, clique duas vezes - para destacar o componente / malha.

Barra de Status - Mostra dica atual no lado esquerdo e as coordenadas do cursor à direita.

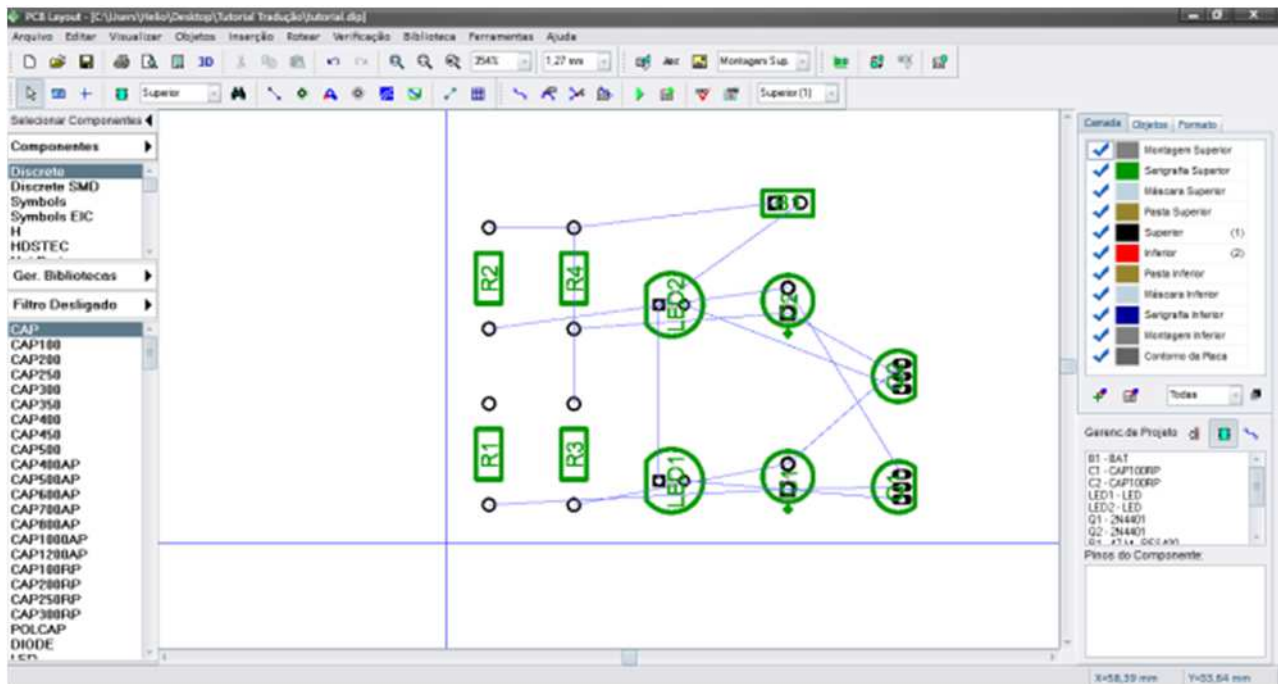
Veja Ajuda DipTrace para obter mais detalhes ("Ajuda/Ajuda do PCB Layout").

Preparando para rotear

O Roteamento em si é uma das etapas finais do projeto da placa. Mas a qualidade de roteamento e a qualidade do projeto inteiro dependem muito de procedimentos de preparação.

Logo após a conversão, a disposição dos elementos parece confusa. Pressione o botão "Organizar Componentes" na Barra de Ferramentas Inserção (ou selecione "Inserção/Organizar Componentes" no Menu Principal) e os componentes serão colocados perto do centro do desenho (linhas retas azuis) e organizados de acordo com as configurações de posicionamento.

Provavelmente a organização automática não é necessária para o projeto atual, porque é muito simples, mas como isso é um tutorial, tentamos mostrar-lhe como usar os recursos do DipTrace.

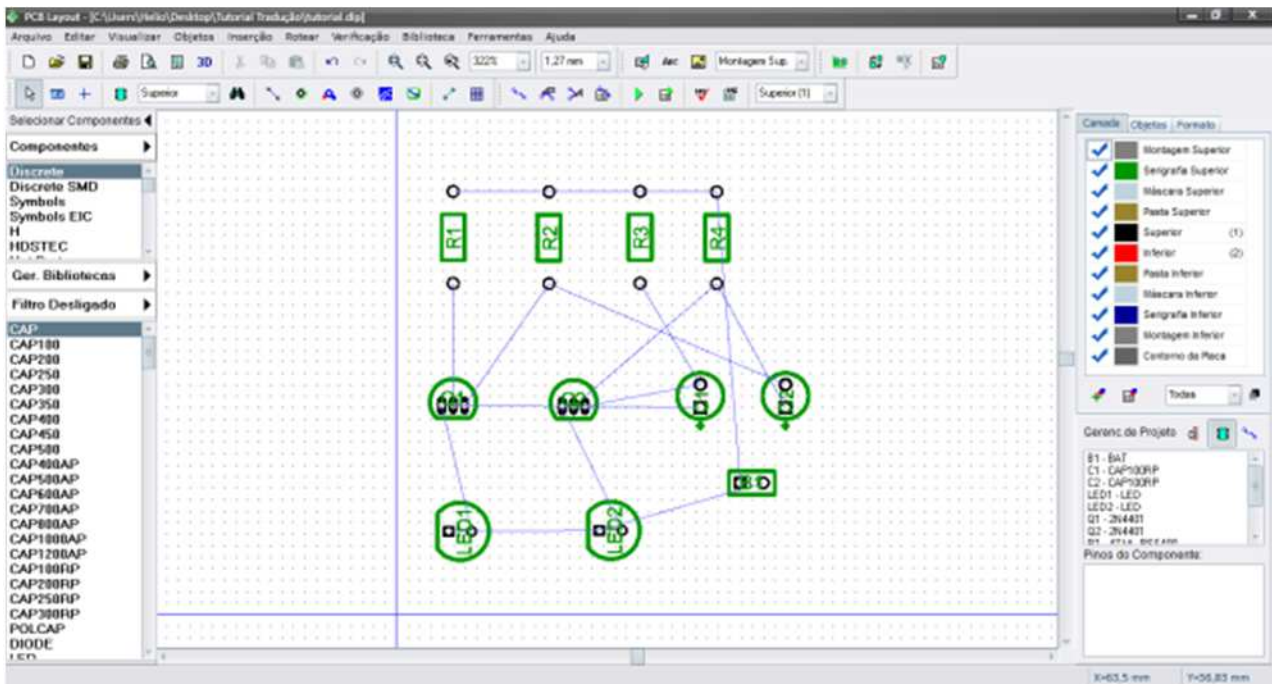


Você pode usar "Auto Inserção" ou "Inserção por Lista" após a conversão para a PCB. Estas características são muito convenientes e úteis, e permitem obter vantagens de ambos os modos de inserção: Automática e Manual. Vamos usar a inserção de peças automaticamente na Parte III deste tutorial com circuitos mais complexos.

Inserção Manual

Agora coloque os componentes manualmente, de acordo com suas preferências e regras de projeto. É uma boa prática manter os componentes da fonte de alimentação em uma área, e blocos funcionais em outra parte da placa. Aplicar regras de layout apropriado para circuitos de alta frequência. Observe que usamos grade de 1,27 mm. Se precisar, mude a partir da lista suspensa na Barra de Ferramentas Padrão e altere as unidades de medida em "Visualizar/Unidades/mm" no Menu Principal.

Crie um layout similar à figura abaixo, com resistores na parte superior e LEDs na parte inferior da placa. Arraste e solte os componentes para movê-los na placa. Pressione a tecla "Espaço" ou "R" para girar os componentes selecionados em 90 graus. Se você precisa rotacionar em um ângulo diferente, selecione os componentes, clique com o botão direito em um deles e escolha a opção "Definir Ângulo" ou "Modo de Rotação" para rotação precisa e visual, respectivamente.



Se os DesRef. não estiverem visíveis ainda, no Menu Principal selecione "Visualizar/ Rótulo do Componente/ Principal/ Des.Ref". Este comando mostra os designadores de referência de todos os componentes, exceto aqueles com configurações individuais. Se a localização do texto do rótulo não parece aceitável (como na imagem acima) você pode justificá-la. Selecione "Visualizar/ Rótulo do Componente/ Principal/ Justificar/ Auto" ou selecionar outro modo. Para aumentar o tamanho do texto dos rótulos, selecione "Visualizar/ Rótulo do Componente/ Fonte" e escolha um tamanho para a fonte (em pontos) para tornar os rótulos mais visíveis. Você pode escolher outro tamanho, mas não muito grande porque irá interferir no posicionamento dos componentes.

Para trabalhar no PCB Layout, é fortemente recomendado usar o tipo de fonte Vetor, no entanto caracteres Unicode e Não-Ingês são suportados apenas em TrueType. Ajuste as configurações da fonte em "Visualizar/ Rótulo do Componente/ Fonte" no Menu Principal. Fontes Vetoriais e TrueType têm um aspecto diferente.

Para definir os componentes personalizados alterando seu rótulo, selecione os componentes, clique direito sobre um deles e selecione Propriedades no submenu. Em seguida, abra a guia "Rótulo" na caixa de diálogo.

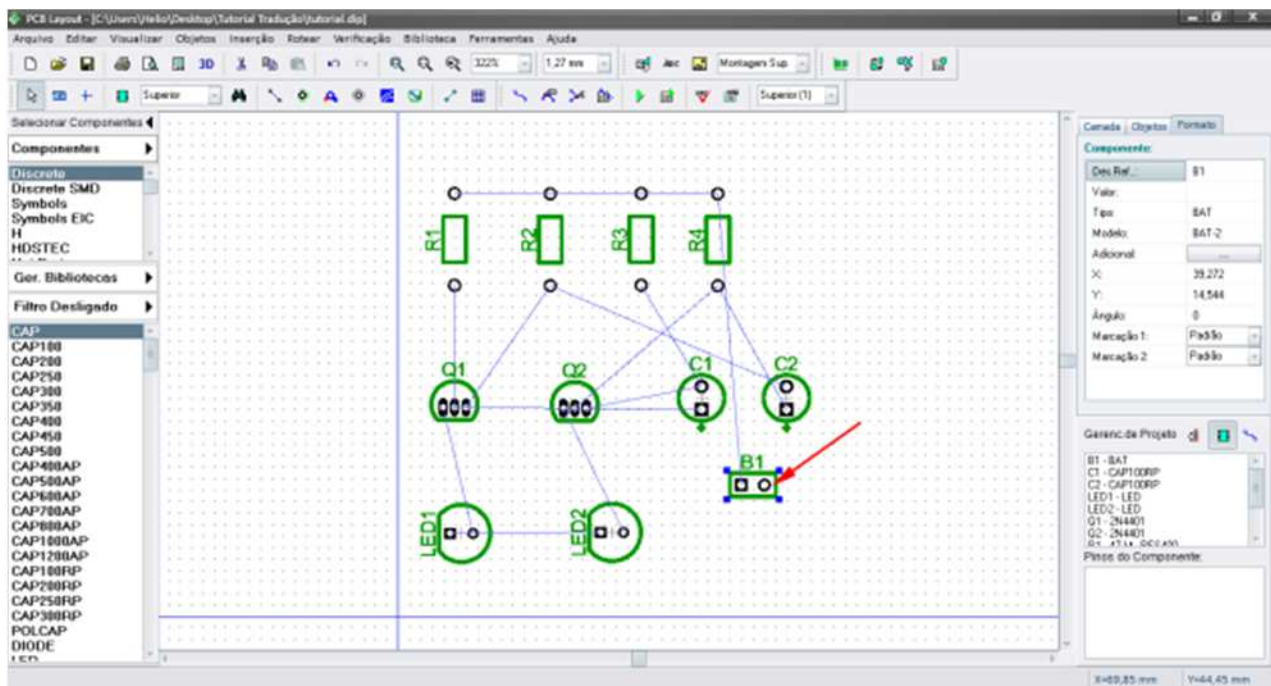
Lembre-se que você pode usar a ferramenta Mover – tecla "F10" ou no Menu Principal "Visualizar/ Rótulo do Componente/ Ferramenta Mover". Esta opção permite mover e girar qualquer objeto de texto na placa.

Pressione "F12" para otimizar a configuração de conexões.

Alterando a Estrutura das Malhas

Vamos agora praticar a mudança da estrutura de malha, adicionar e remover conexões (linhas finas azuis entre as ilhas, que são chamadas de "Conexões"). Este passo não é necessário para este projeto, porque a estrutura da malha é boa, mas vamos mostrar-lhe como fazê-lo.

Posicione o mouse sobre qualquer ilha, e com um clique direito sobre ela selecione "Apagar da Malha" e a ilha será eliminada da malha. Como você pode ver ele não é mais ligado com uma linha azul.



Se preferir adicionar a ilha selecionada na malha sem criar conexão manualmente (por exemplo, você não quer procurar no projeto inteiro as outras ilhas desta malha), posicione o mouse sobre esta ilha, clique com o botão direito e selecione “Adicionar a Malha”, em seguida, selecione a malha a partir da lista de malhas do projeto. Certifique-se de ter ligado de volta na malha correta.

Você pode criar a conexão ilha-a-ilha manualmente. Selecione "Objetos/Inserir Conexão" no Menu Principal ou pressione o botão correspondente na Barra de Ferramenta Objetos. Em seguida, posicione o mouse sobre a ilha não conectada, e clique nela. Mova a seta do mouse para qualquer outra ilha. Aliás, a conexão existente pode ser eliminada da mesma forma, basta selecionar "Apagar Conexão" no submenu que aparece quando você clica na segunda ilha. A nova malha, representada por uma linha fina azul (conexão Ilha-a-Ilha) será criada.

Mas a maneira mais conveniente de adicionar, excluir ou renomear as malhas, bem como adicionar ou excluir ilhas nas malhas é o Gerenciador de Conexões. Selecione no Menu Principal "Rotear/ Gerenciador de Conexões" para abri-lo. É fácil de entender.



Selecione a malha a partir da lista suspensa "Malha:" e você verá todas as malhas na tabela, sendo que elas podem ser excluídas a qualquer hora. Se você deseja conectar alguma ilha na malha, selecione o componente e sua ilha usando os menus suspensos na parte inferior da caixa de diálogo e pressione o botão "Adicionar".

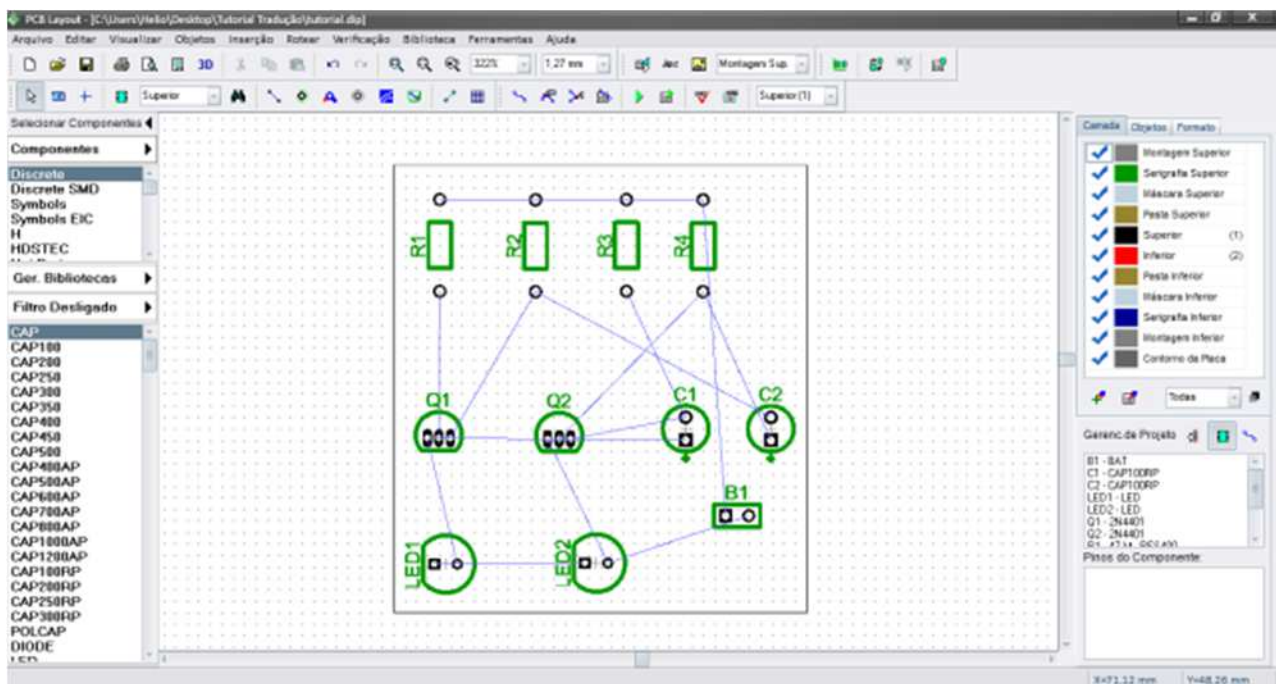
Se você alterou a estrutura da malha, pressione "Desfazer" até o projeto anterior ser restaurado. Aliás, se você perder a placa ou o esquemático, use "Arquivo/ Recuperar Placa" no PCB Layout e "Arquivo/ Recuperar Esquemático" no Esquemático para recuperar o projeto mais recente.

Para proteger a estrutura da malha de uma mudança acidental vá em "Rotear/ Travar Estrutura das Malhas".

Contorno da Placa

Nós ainda não determinamos o contorno da placa. Se você iniciar o Auto Roteador, ele criará a placa apropriada automaticamente (Retângulo - para placas simples). Mas na vida real, o projetista normalmente tem certos requisitos de placa, bem antes de iniciar o projeto. Placas em outros formatos (Polígonos) podem ser criadas diretamente no DipTrace ou importados de arquivos DXF (formas complexas).

Selecione "Objetos/ Colocar Contornos" ou pressione o botão correspondente na Barra de Ferramentas Rotear e insira o contorno da placa clicando em pontos-chave na área de projeto. Em seguida, clique direito sobre o ponto final do polígono e selecione "Concluir" no submenu ou pressione "Enter" no teclado. Para este projeto é necessário um simples retângulo. Para facilitar o traçado, guie-se pelos pontos da grade. Veja a figura abaixo (o ponto de origem está oculto para melhor compreensão - tecla de atalho "F1").



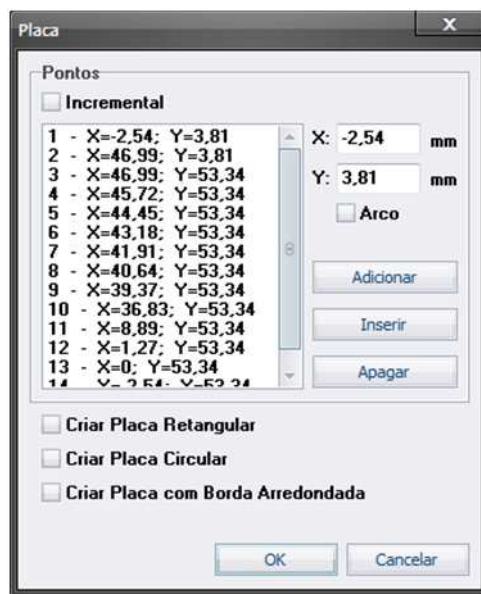
Observe que você pode criar arcos no contorno da placa, selecionando "Modo de Arco" no submenu do clique direito, enquanto desenha o polígono.

Você pode inserir pontos diretamente, para ter um formato de polígono enquanto traça o contorno da placa. As coordenadas do ponto são mostradas no canto inferior direito na Barra de Status quando o cursor está sobre o ponto de contorno.

Também há uma caixa de diálogo conveniente para esta função: Selecione "Objetos/ Pontos da Placa" no Menu Principal para abri-la.

Nesta caixa de diálogo, mostrada abaixo, você pode adicionar, inserir e excluir pontos chave. As coordenadas são mostradas e editadas no modo absoluto ou incremental. Se você marcar a caixa "Arco" em algum ponto, esse ponto

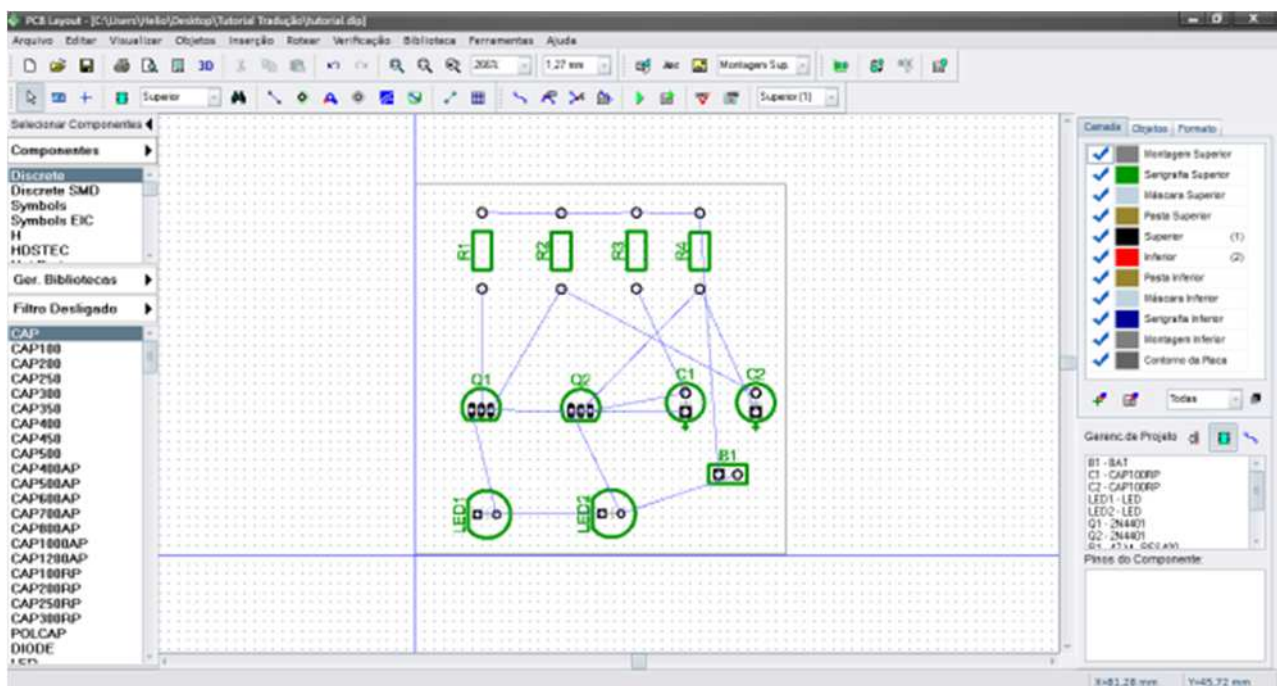
será o ponto médio do arco e seus pontos vizinhos - onde o arco começa e termina. Para placas retangulares marque "Criar placa de retangular" na caixa e simplesmente defina o primeiro ponto (base), largura e altura da placa. Também é possível fazer placas circulares e placas retangulares com cantos arredondados automaticamente.



Pressione "OK" para aplicar as alterações ou em "Cancelar" para fechar a caixa de diálogo.

Observe que você pode usar "Objetos/Apagar Placa" no Menu Principal se você deseja excluir o contorno da placa.

A origem da placa deve ser definida, e o canto inferior esquerdo do contorno da placa, é o melhor lugar para o ponto de referência. Se você seguiu rigorosamente as instruções, você deve ver duas linhas azuis que se cruzam no lugar correto. No entanto, caso você não veja o ponto de origem ou não for no canto inferior esquerdo da placa - selecione "Visualizar/ Mostrar Origem" no Menu Principal ou pressione a tecla "F1" para mostrá-lo. Em seguida, selecione a ferramenta "Definir Origem" na Barra de Ferramenta Objetos (botão azul com cruz) e clique na área de projeto no canto inferior esquerdo da placa (Ao passar o mouse sobre a placa, os pontos-chave são realçados) ou vá para "Visualizar/ Definir Origem/ Por Vista".



Agora todas as coordenadas no PCB Layout serão exibidas e editadas em relação à origem. Mas você pode mudar a sua posição a qualquer momento.

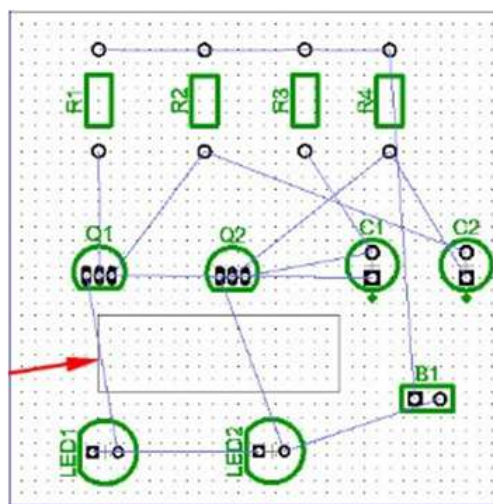
Observe que as coordenadas dos componentes na placa são calculadas pelo ponto de origem do modelo.

Ele é definido no Editor de Modelos. Para visualizar ou ocultar a origem do componente, clique direito sobre um deles e selecione "Origem do Modelo" no submenu.

Recorte da Placa

DipTrace permite criar polígonos como recorte de placa, isso é muito útil para projetos complexos, com furos / recortes na placa. Você pode criar o recorte a partir de qualquer forma, mas vamos criar o recorte de um retângulo simples entre os LEDs e os transistores, apenas para mostrar a você como fazer isso.

Selecione a Camada de Recorte da placa na lista suspensa na Barra de Ferramentas Desenho (Recorte da Placa) e escolha a ferramenta de desenho retângulo e crie um recorte retangular na placa do projeto. Use as ferramentas arrastar, zoom e alterar o tamanho da grade para um desenho preciso. O recorte da placa está pronto.

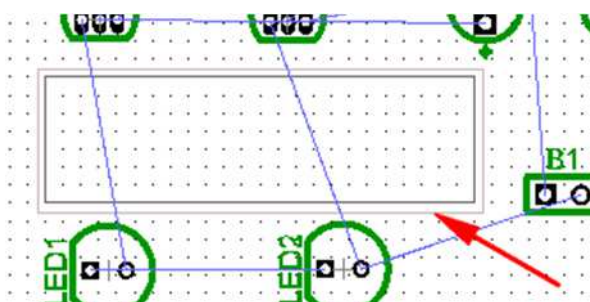


Há outra maneira de criar recortes. Basta desenhar uma forma em qualquer camada da placa e, em seguida, com o clique direito do mouse, selecionar "Propriedades" no submenu. Na caixa de diálogo, selecione "Recorte" na lista suspensa "Tipo" e pressione "OK".

Observe que o recorte da placa não é diferente (visualmente) do contorno da placa, portanto, você deve ter o cuidado de não colocar o recorte em vez do contorno.

Route Keepout

Por favor, coloque o Route keepout em torno do recorte da placa. Isto irá permitir obter um espaço entre o cobre e o recorte. Primeiro, selecione a Camada Inferior, em seguida, selecione a camada Route Keepout na lista suspensa da Barra de Ferramentas Desenho e desenhe uma forma na Camada Inferior da placa. Crie um retângulo um pouco maior que o recorte, como na imagem abaixo. Altere o tamanho da grade de desenho se necessário.



Auto Roteamento

Neste tutorial estamos trabalhando com um circuito muito simples e discutiremos algumas questões orientadas para o iniciante.

DipTrace possui um auto roteador baseado em formas (Shape Router), de alta qualidade, sendo um dos melhores do mercado, e um roteador baseado em grades (Grid Router) adequado para placas simples e placas com uma única camada, com suporte ao fio jumper. Nosso projeto pode ser roteado em uma única camada (normalmente na Camada Inferior). Placas de camada única trazem muitos benefícios para prototipagem. Os traços seriam um pouco mais longos, mas que não teriam efeito significativo neste projeto.

Selecione "Rotear/ Auto Roteador Atual" no Menu Principal e escolha "Shape Router", a melhor opção para projetos complexos e simples (a menos que você precise de jumpers). As configurações do roteador devem ser definidas antes de iniciar o roteamento, para isso vá em "Rotear/Definições de Autorroteamento".

Note que as configurações do Auto Roteador dependem do roteador selecionado (Cada roteador -Shape Router e Grid Router- possui seus próprios ajustes e configurações).

Na caixa de diálogo de configuração do roteador Shape Router (que deve estar selecionado) vá até a aba "Ajustes" e marque a opção "Usar Direções Prioritárias da Camada", selecione "Superior" na lista de camadas e defina "Direção: Desligado" na lista suspensa abaixo. Isso significa que o Auto Roteador não criará nenhum traço sobre esta camada. Se preferir que a placa seja roteada com fios jumper, você precisa selecionar Grid Router e, em suas configurações, marcar a caixa "Permitir Jumpers". No nosso caso, não precisamos disso.



Pressione "OK" para aplicar as alterações.

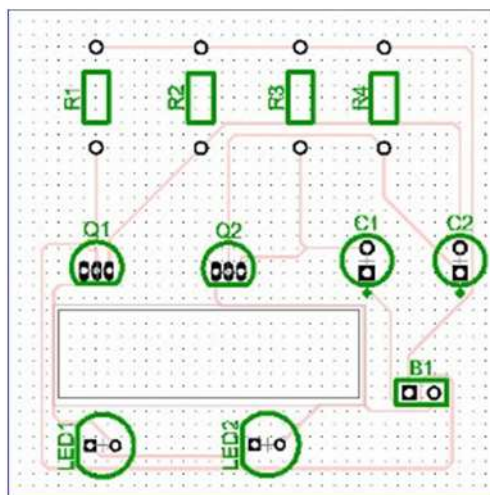
Em seguida, selecione "Rotear/Definições de Roteamento". Na caixa de diálogo, você pode alterar a largura do traço e o espaçamento entre os traços em Classe Padrão e o diâmetro das vias em Estilo Padrão.

A opção "Definições de Roteamento" é a maneira mais rápida de mudar os parâmetros, mas projetos mais complexos podem exigir o uso de diferentes Classes de Malhas e Estilos de Via. Você pode pressionar os botões "Todas Classes" e "Todos Estilos" para acessar os painéis "Classes da Malha" e "Estilos de Via" respectivamente. Vamos discutir Classes de Malha e Estilos de Via mais adiante neste tutorial.



Recomendamos usar as configurações como na imagem acima para este tutorial, ele vai ajudar a evitar mal-entendidos e erros mais tarde. Pressione "OK" para fechar esta caixa de diálogo e aplicar as alterações.

Agora é hora de rotear a placa. Selecione "Rotear/Executar Auto Roteamento" no Menu Principal. A placa será roteada e você terá algo como na imagem abaixo. O layout não tem de ser exatamente como o mostrado. Por isso não se preocupe, se alguns traços não coincidem com a imagem. Note que a cor dos traços depende da cor da camada.



VRP Automático

DipTrace tem várias opções de verificação em diferentes níveis de projeto. Por exemplo, o VRP (Verificação de Regras do Projeto). Ele verifica o tamanho de objetos e o espaçamento entre eles, de acordo com as regras definidas pelo usuário e reporta erros em uma lista de fácil entendimento. O VRP marca as violações com círculos vermelhos diretamente na placa. Opera em dois modos distintos: Regular (off-line) e em Tempo Real. Se o modo em Tempo Real está ativo, você já deve ter notado alguns círculos vermelhos ao mover algum componente ou criado traços. Mas, por padrão, ele está desligado (operando no modo Regular), portanto, vamos discutir esta verificação depois e se concentrar no que temos até agora.

O modo Regular ou off-line do VRP (Verificação de Regras do Projeto) é executado automaticamente após o Auto Roteamento. Este projeto é muito simples e você não deve ter nenhum erro e, se houver algum – faça as correções e execute novamente o VRP, selecionando "Verificação/ Verificar Regras do Projeto" no Menu Principal ou pressione o botão correspondente na Barra de Ferramenta Rotear. Para alterar as regras de projeto selecione "Verificação/ Regras do Projeto" no Menu Principal.

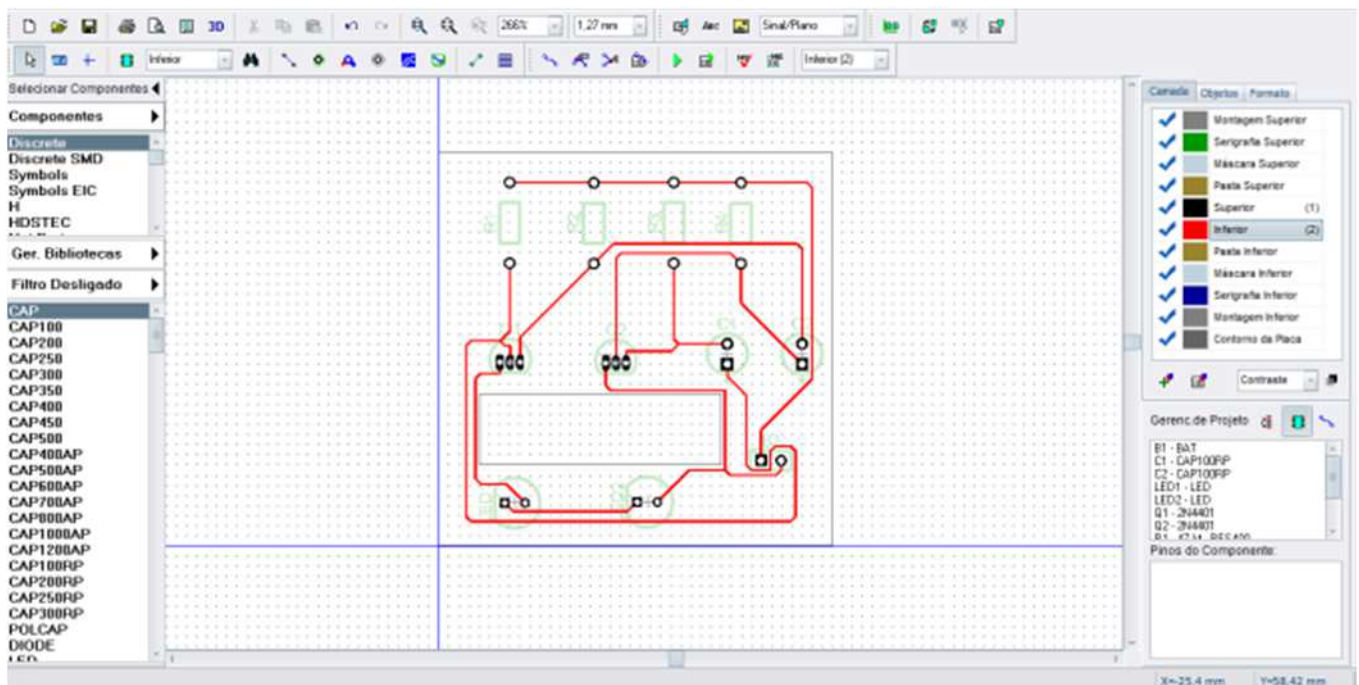
Para ocultar os círculos vermelhos, selecione "Verificação/Ocultar Erros". Para desabilitar o VRP automático após Auto Roteamento, desmarque a caixa correspondente em "Rotear/Auto Roteador Atual" no Menu Principal.

Se preferir, você pode pular todos os tópicos até o item "Impressão", porque a sua PCB está realmente pronta. Mas se você quer aprender mais algumas características básicas e úteis do PCB Layout não recomendamos pular, porque seus projetos, provavelmente, não serão tão simples como este.

Trabalhando com camadas

Os traços que você vê logo após auto roteamento estão em baixo contraste. Isso significa que eles não estão na camada superior da placa. No nosso caso, é a Camada Inferior e o modo de visualização da camada "Contraste" está ativo (Camada Superior e o modo de contraste com opacidade em 50% são as configurações padrão). Veja na guia Camadas, acima do Gerenciador de Projeto (pressione "F3" se ele estiver oculto). Se você quer mudar a camada ativa, dê um duplo clique nela na lista ou pressione a tecla correspondente à tecla de atalho (são anotados ao lado do nome de cada camada), no entanto, você pode usar as teclas "T" e "B" para as camadas Superior e Inferior, respectivamente. Também é possível mudar a camada ativa na caixa de listagem, perto dos botões de controle do VRP. Use o mais confortável para você.

Demos um duplo clique na Camada Inferior da lista para torná-la ativa. Certifique-se de clicar sobre o nome da camada na lista, e não no retângulo colorido ou na marca de seleção (em azul).



Todas as camadas podem ser divididas em dois tipos básicos: Camadas de Sinal e Camadas Sem Sinal. O usuário pode facilmente adicionar, excluir e editar os dois.

Nosso projeto é uma placa simples com duas camadas de sinal: Superior e Inferior. Mas como você pode ver na lista, há muito mais camadas. Montagem, Serigrafia, Pasta e Máscara são camadas Sem Sinal. DipTrace os cria automaticamente em ambos os lados da placa (e dá nomes correspondentes a cada um – Serigrafia Superior, Pasta Inferior e etc.). Cada camada transporta um tipo especial de informação.

Serigrafia Superior e Inferior são as camadas de serigrafia, todo texto e informações gráficas (formas) são automaticamente adicionados nela. Camadas de Máscara e Pasta – Superiores e Inferiores carregam informações sobre a máscara e pasta de solda. Algumas Camadas Sem Sinal são úteis, ou mesmo necessárias, para certos fabricantes de placas e algumas camadas podem fornecer funcionalidade adicional, etc.

Mais informações sobre Camadas estão na seção de saída Gerber deste tutorial.

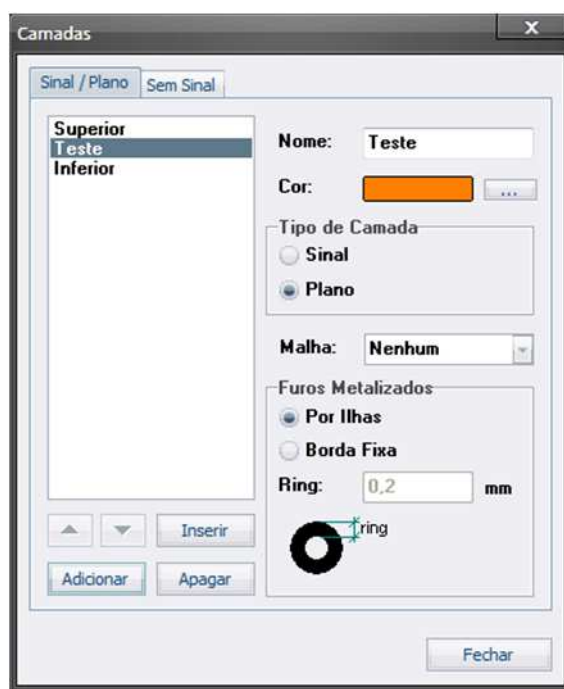
Camadas de Sinal

Traços e preenchimento de cobre podem ser criados apenas em Camadas de Sinal. Existem dois tipos de camadas de sinal: Sinal e Plano. Camadas de Sinal geralmente contêm os traços e às vezes o preenchimento de cobre, enquanto que as camadas de Plano são internas (dentro da placa), que contêm um ou vários preenchimentos de cobre. O Auto Roteador pode criar traços apenas em Camadas de Sinal, e não em Planos.

Se você quiser adicionar, editar, criar ou excluir uma camada, vá para "Rotear/Definições de Camada" ou pressione o botão "Definições de Camada" na guia Camada no Gerenciador de Projeto. Na aba "Sinal/Plano" da caixa de diálogo, você pode especificar o nome, o tipo, a cor, etc. em cada camada de Sinal ou Plano.

Repare que alguns parâmetros não podem ser mudados em certas camadas.

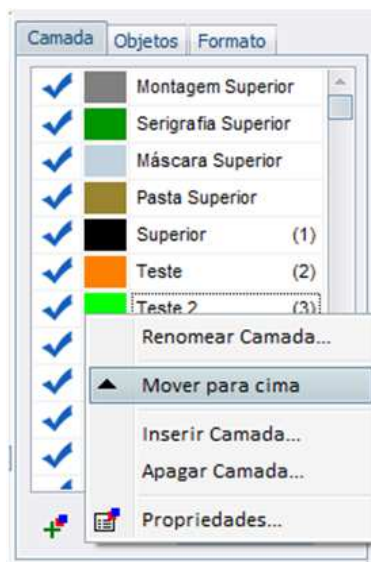
Vamos adicionar uma nova Camada de Plano para demonstrar como funciona. Pressione o botão "Adicionar" na caixa de diálogo Definições de Camada e digite um nome, selecione o tipo e a cor. Se você escolher o tipo plano, você pode conectar esta camada a uma malha do projeto, geralmente no GND (Terra) ou VCC (Alimentação), mas pode ser desconectado. Você também pode especificar detalhes de furos metalizados por ilhas ou escolher um tamanho fixo e ajustar seus valores. Todas as ilhas são redondas em camadas internas.



Pressione o botão "Fechar".

A nossa nova camada Teste aparecerá no painel de camadas, entre as camadas Superior e Inferior.

Crie mais uma camada de plano, porque a placa deve ter sempre o mesmo número de camadas. Esta nova camada será chamada de "Teste 2". Clique com o botão direito do mouse na lista e selecione "Mover para cima" ou "Mover para baixo" no submenu para mudar a ordem das camadas. Clique no retângulo de cores no painel para mudar rapidamente a cor de camada correspondente.



Camadas Sem Sinal

Camadas Sem Sinal personalizadas são muito convenientes e podem ser usadas para várias finalidades de engenharia. Eles melhoram a velocidade e conveniência total do projeto com DipTrace. Se você precisa criar uma camada sem sinal, selecione a guia "Sem Sinal" na caixa de diálogo de configuração ("Rotear/ Definições de Camada" no Menu Principal). Pressione o botão "Adicionar", digite o nome da camada, selecione a cor e o lado da camada: Nenhum, Superior ou Inferior. "Nenhum" significa que a camada não estará bloqueada a algum lado específico da placa.



Não vamos criar todas as camadas sem sinal. Então, feche esta caixa de diálogo.

Existem alguns botões de acesso rápido na guia Camada do Gerenciador de Projeto: da esquerda para a direita - "Adicionar Camada", "Definições de Camada", o terceiro é uma lista suspensa do modo de exibição de camada e o último, ajusta o nível de contraste. Lembre-se de usar estes botões para obter acesso à camada selecionada rapidamente.

Escolha "Visualizar/ Espelho" no Menu Principal para ver o lado inferior do PCB.

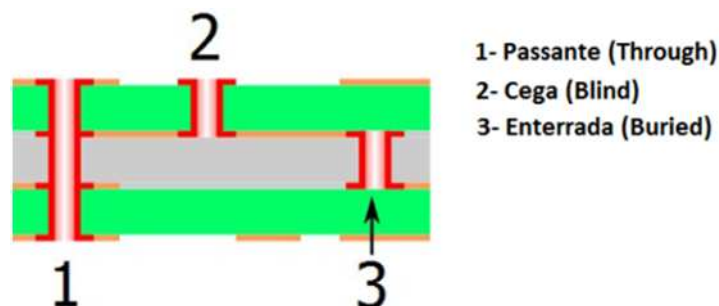
Exclua a camada sem sinal, se você a tiver criado, porque não será necessária neste projeto. Mas não exclua as Camadas de Plano porque vamos usá-los na prática de Vias.

Trabalhando com vias

DipTrace suporta Vias Passantes e Cega/Enterrada (por propriedades físicas). Vias também são divididas em dois tipos lógicos que não dependem de seus parâmetros físicos:

Vias de Traço (Vias regulares), que são tecnicamente partes dos traços e aparecem automaticamente quando você move o segmento do traço para outra camada;

Vias Estáticas (semelhante a ilhas), que são inseridas manualmente e têm propriedades muito mais variáveis do que vias de traço.



Temos na imagem acima um exemplo de Vias: A placa é vista de perfil. A camada em cinza não é condutiva, enquanto que as pequenas camadas em laranja e as vias (em vermelho) são condutivas. São usadas em placas de múltiplas camadas (Multi Layers). Note que esta imagem não faz parte do Tutorial original, e foi inserida, somente para ilustrar os diferentes tipos de vias.

Nós não precisamos de diferentes Estilos de Via para o projeto atual, mas queremos mostrar os princípios básicos de trabalho com vias. Vá para "Rotear/ Estilos de Via" e pressione o botão "Adicionar" para adicionar um novo Estilo de Via. Ela aparecerá sob a Via Default (padrão). À esquerda, clique na via criada e digite um nome, mude o Tipo para Cega/ Enterrada e especifique as camadas envolvidas (Superior para Inferior). No nosso caso, nós faremos uma Via Cega, a partir da camada Superior a camada Teste. Pressione "OK".

Observe que nós mudamos as cores da camada no tópico anterior.



Não é possível implementar Vias cegas em placas de circuito impresso com apenas duas camadas, e é por isso que nós não excluimos as camadas Teste e Teste2 na seção anterior deste tutorial.

Vias de Traço

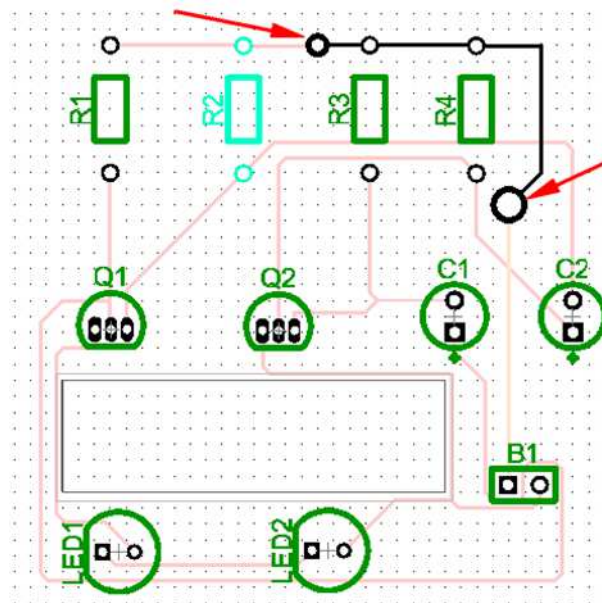
Agora desroteie uma das malhas do projeto (que será roteada manualmente. Isso nos ajudará a mostrar como trabalhar com Vias). Optamos pela malha dos resistores que é ligada à bateria.

Selecione a Camada Inferior e clique com o direito sobre a malha que desejamos desrotear. Selecione "Desrotear Malha" no submenu. Vá em "Rotear/ Roteador Manual/Inserir Traço" no Menu Principal ou pressione a tecla "~" ou ainda, na Barra de Ferramentas Rotear, clique no item "Rotear Manual". Clique com o botão esquerdo em uma das ilhas e um traço começa a aparecer na placa. Crie apenas uma parte do traçado, indo para algum outro ponto entre as duas ilhas, e clique novamente para definir parte da rota e agora clique com o direito.

Escolha "Segmento da Camada/ Superior" no submenu (se você estiver roteando a camada Inferior e vice-versa). O traço da via aparecerá automaticamente do lado oposto da placa e poderemos continuar o roteamento para outra ilha e clicar nela. Não roteie toda a malha.

Agora vamos adicionar outro Estilo de Via, desta vez do tipo passante, de diâmetro maior que o padrão (para ver claramente a diferença na placa).

Continuando com o roteamento manual da malha, criaremos mais uma via de traço (figura abaixo). Enquanto estiver no modo de roteamento, o painel de roteamento manual estará no lado direito da tela. Na lista suspensa "Estilo de Via" você pode escolher qual dos estilos disponíveis na via será utilizada para o roteamento dessa malha. "Auto" significa que o DipTrace usará um Estilo de Via que ocupa menos espaço na placa. Mas no nosso caso, vamos selecionar o estilo Via Tutorial e criar uma via (voltar para o lado oposto da placa) e terminar traço.



Vias Estáticas

Vá em "Objetos/ Inserir Via Estática" no Menu Principal, para criar uma via estática ou você pode fazê-lo diretamente a partir de um traço da via, basta clicar no traçado da via e selecionar "Converter Via em Estática". Em seguida, especifique em qual via será convertida: Via Atual, Segmentos Selecionados, Traços Selecionados ou Todas as Vias. Vias estáticas são basicamente ilhas. Se você alterar os parâmetros no Estilo de Via, todas as vias deste estilo, mesmo aqueles na área de projeto, serão alteradas automaticamente.

Nós podemos mudar o estilo, o tipo e o diâmetro da via, e aplicar novas configurações para as vias ou malhas, atuais ou selecionadas, no painel de propriedades. Clique com o botão direito do mouse em uma via e selecione no submenu as Propriedades da Via, faça as alterações e pressione "OK". Se os parâmetros digitados não existirem, DipTrace vai perguntar se você quer criar um novo Estilo de Via.



Vias Estáticas podem ser convertidas de volta para Via de Traços. Clique com o botão direito sobre a via estática e selecione "Converter Traço em Via" no submenu e selecione quais vias converter. Se você colocou uma via estática diretamente (não converteu via de traço em estática), você não pode convertê-la para traço.

Classes da Malha

Todas as malhas do projeto em DipTrace podem ser organizadas em Classes da Malha. Este recurso permite aplicar certos parâmetros para qualquer malha(s), com poucos cliques. As Classes da Malha podem ser usadas quando o roteamento na placa for feito manual ou automaticamente (Auto Roteador). Os parâmetros das Classes da Malha devem ser especificados antes do roteamento.

Vamos para a prática de trabalhar com Classes de Malha usando o mesmo projeto, portanto, precisamos desrotear completamente a placa. Vá em "Rotear/ Desrotear Tudo" no Menu Principal. Em seguida, selecione "Rotear/Classes da Malha" para abrir o painel Classes da Malha. Na caixa de diálogo, você pode ver que só a Classe da Malha "Default" (Padrão) está disponível e todas as malhas pertencem a essa classe. Pressione o botão "Adicionar" e uma nova Classe da Malha aparece na lista, bem abaixo de Default. Clique nela e digite um nome.

Na guia "Propriedades da Classe", especifique os parâmetros de traço e espaçamento entre eles. No nosso caso, vamos fazer os traços da nova Classe da Malha significativamente maior (0,762 mm).

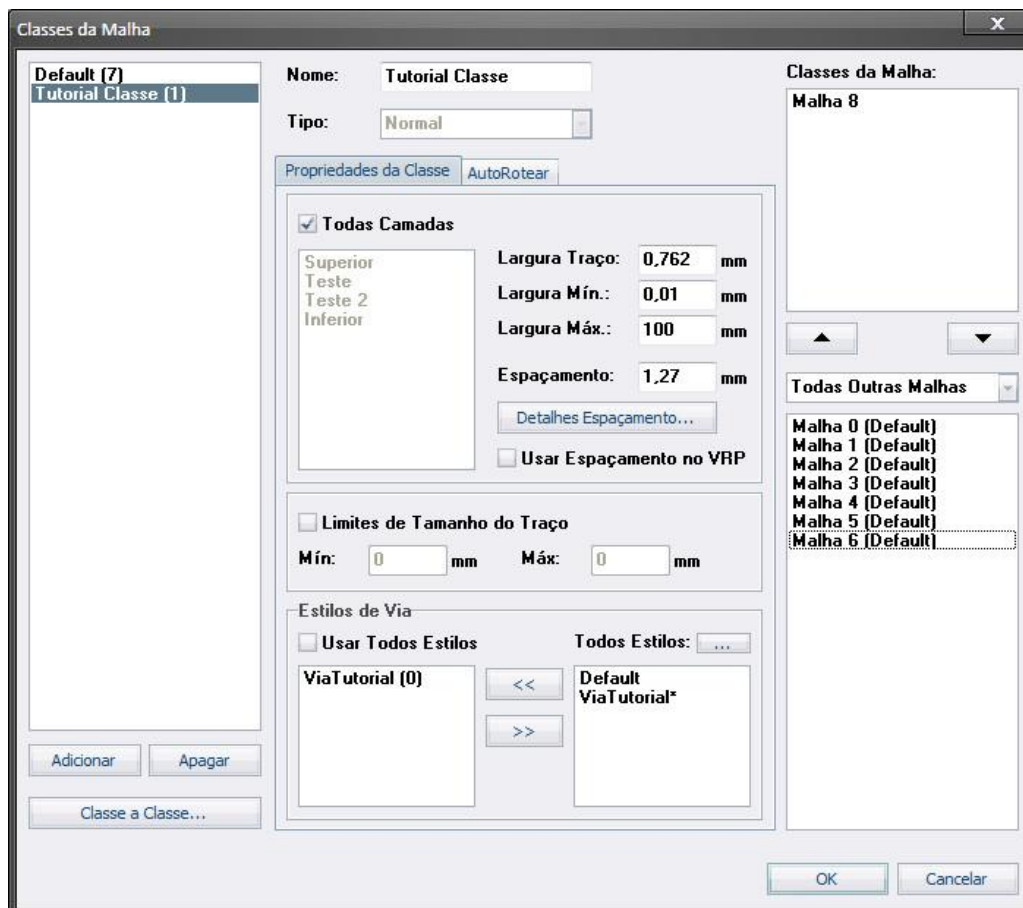
Observe que o símbolo "*" no campo de digitação significa que é um parâmetro padrão.

Se você desmarcar "Todas Camadas", a lista sob esta opção se tornará ativa, permitindo que você defina diferentes parâmetros de traços em cada camada da placa. Nós não precisamos disso agora.

Desmarque a opção "Usar Todos Estilos" na seção Estilos de Via e escolha qual Estilo de Via será usado nesta Classe da Malha. Basta pressionar os botões "<<" e ">>" para adicionar ou excluir o Estilo de Via para a lista ativa. O botão "..." permite visualizar os parâmetros de cada Estilo de Via. Nós

habilitamos a classe "Via Tutorial" para usar somente os Estilos de Via Tutorial que criamos anteriormente (veja a figura abaixo).

Existem Classes da Malha, mas não têm qualquer sentido, se não houver malhas pertencentes a ela. Então, nós vamos adicionar algumas. Na parte inferior direita da caixa de diálogo Classes da Malha você pode ver a lista de malhas do projeto e o nome da Classe da Malha a que pertence. No nosso caso, é a Classe da Malha Default. Com a Classe da Malha que criamos agora selecionada (Tutorial Classe), selecione uma (ou várias malhas com "Ctrl") e pressione a seta para cima para adicioná-las à Classe da Malha Tutorial Classe (lista de Classe da Malha logo acima).

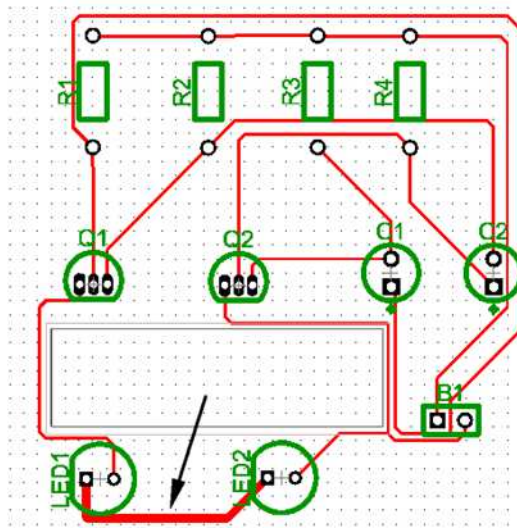


Como você pode ver, o Tutorial Classe contém uma malha (Malha 8) com largura do traço de 0,762mm.

O botão "Detalhes Espaçamento" permite que você defina o espaçamento entre diferentes objetos. Já o botão "Classe a Classe" especifica o espaçamento entre as malhas de diferentes classes. O espaçamento Classe a Classe é usado pelo VRP e tem prioridade sobre espaçamento de Classe da Malha regular. Certifique-se de que o item "Usar Espaçamento no VRP" não esteja marcado e pressione o botão "OK" para fechar o painel e salvar as alterações.

Auto Roteando com Classes de Malha

Agora temos duas classes com malhas diferentes, uma malha que pertence ao Tutorial Classe e as restantes à Classe Default. É hora de rotear a placa com o Auto Roteador e para isso, selecione "Rotear/ Executar Auto Roteamento" no Menu Principal ou pressione as teclas de atalho "Ctrl + F9" e você terá algo parecido com a imagem abaixo. Como você pode ver, os traços na PCB têm larguras diferentes, porque as malhas pertencem a diferentes classes, com diferentes parâmetros.

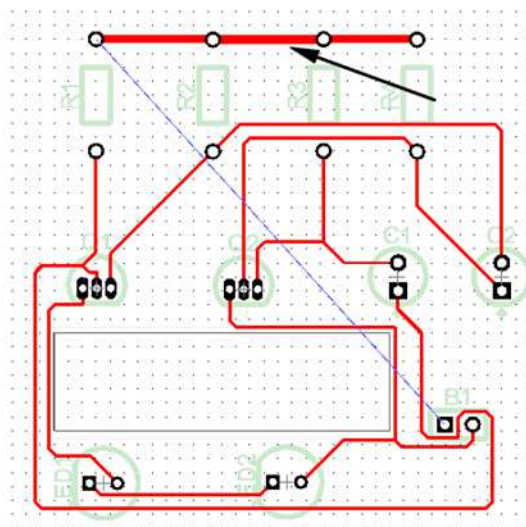


Se tudo estiver certo, desroteie a placa novamente ("Rotear/ Desrotear Tudo"), abra a caixa de diálogo Classes da Malha e redefina todas as malhas (Malha 8) de Tutorial Classe para Classe Default (use o botão de seta para baixo na lista Classe da Malha). Pressione "OK" em seguida, execute novamente o Auto Roteador e você vai ter a placa com todos os traços na mesma largura. A classe "Tutorial Classe" ainda existe, mas não influencia na placa, porque nenhuma malha pertence a ela.

Roteamento Manual com Classes da Malha

Selecione a Camada Inferior e clique em uma das malhas (por exemplo, a Malha 6). Você verá no painel "Formato" as propriedades da malha, sobre o Gerenciador de Projeto no seu lado direito. Na lista suspensa Classe da Malha mude de "Default" para "Tutorial Classe". Em seguida, clique direito sobre a mesma malha e selecione "Desrotear Malha" no submenu. Agora vá para o "Rotear/ Roteador Manual/ Inserir Traço" ou pressione a tecla de atalho "~" para ativar o modo de roteamento manual. Clique em uma das ilhas e crie um traço para outra ilha e clique novamente com o botão esquerdo para criar o segmento do traço. Você notará que o traço é muito mais largo que os demais, porque está em outra Classe da Malha.

Observe que o DipTrace permite mudar de Classe da Malha na malha roteada mas, a fim de aplicar as alterações da malha, esta precisa ser desroteada e roteada novamente.



Não precisamos esta diversidade de malhas na placa. Por favor, use o comando Desfazer ("Ctrl + Z") várias vezes para restaurar: a placa após o Auto Roteamento; todas as malhas com a mesma largura;

sem a camada Tutorial. E não se esqueça de apagar todas as Classes de Malha, exceto, é claro, a Classe Default.

Salve o projeto ("Arquivo/Salvar" no Menu Principal).

Roteamento Manual

Projetos simples como o nosso, pode ser roteado automaticamente, mas para placas complexas, o roteamento manual torna-se inevitável. Na verdade, a placa inteira pode ser roteada manualmente, mas por causa da baixa velocidade do roteamento Manual, geralmente a combinação dos dois métodos é a melhor escolha para projetos complexos, se você deseja obter um protótipo bem trabalhado e em condições razoáveis. Malhas críticas são roteadas manualmente e o resto, com o Auto Roteador.

Nossa simples placa está boa sem roteamento manual, mas o objetivo é mostrar como trabalhar com o DipTrace. Além disso, às vezes, pode ser necessário corrigir alguns traços após o uso do Auto Roteador.

Modo de Edição

Você já deve saber como criar os traços - selecione "Rotear/Roteador Manual/ Inserir Traços" no Menu Principal ou pressione a tecla "~" (ou pressione o botão correspondente na Barra de Ferramentas Rotear) e, em seguida, clique com o esquerdo na primeira ilha para iniciar o roteamento e clique na próxima ilha para criar traço. Apenas certifique-se que a camada correta (Inferior) está selecionada.

Editar os traços é um pouco diferente. Vá em "Rotear/Roteador Manual/Editar Traços" no Menu Principal para ativar o modo "Editar Traços" ou simplesmente clique no traçado (o modo "Editar Traços" será ativado automaticamente) e “arraste e solte” o traço para outro local.

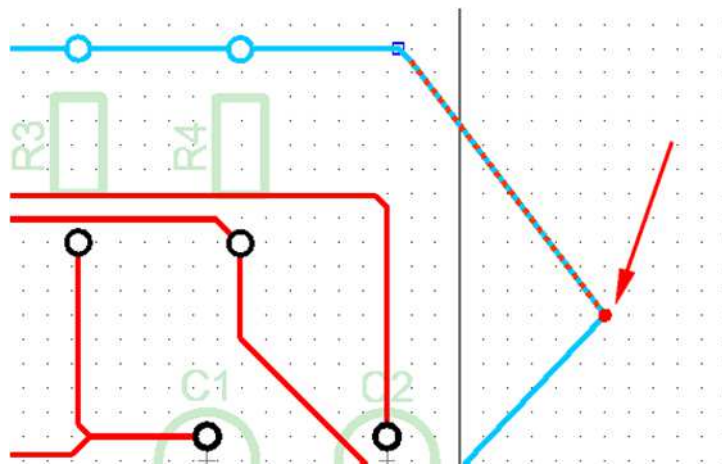
O modo "Editar Traços" permite mover os traços em ângulos de 45 ou 90 graus. Isto é muito conveniente para quase todos os projetos, mas às vezes você pode precisar de uma ferramenta de edição de traços com mais recursos. Vá em "Rotear/Roteador Manual/Editar Traços Livrementemente" ou pressione o botão correspondente na Barra de Ferramentas Rotear. Agora você pode editar os traços sem quaisquer restrições.

Não se esqueça de mudar o tamanho da grade (na Barra de Ferramentas Padrão ou as teclas de atalho "Ctrl-" e "Ctrl +"). Para configurar a lista de grades disponíveis, selecione "Visualizar/ Personalizar Grade" a partir do Menu Principal. "F11" - para ocultar grade.

Lembre-se, se você não sabe com qual ferramenta você está trabalhando, dê um clique direito algumas vezes em uma área livre da placa para retornar ao modo padrão.

Nós

Qualquer malha roteada é dividida em traços e segmentos. Traço é a rota entre duas ilhas da malha e o segmento é a rota entre dois. Nó é um ponto da rota que divide o traço em segmentos (pequeno ponto vermelho na imagem abaixo). Você pode mover os nós existentes, adicionar novos ou excluí-los. Isso dá mais oportunidades durante a edição dos traços. Dê um clique esquerdo no segmento do traço e pressione a tecla de atalho "N" para adicionar um novo nó no lugar escolhido, em seguida, selecione e mova este nó para algum local fora da placa ("Modo de Edição Livre" na imagem abaixo).



Se você não precisar de algum nó, você pode excluí-lo - com o botão direito no nó, clique e escolha "Deletar Nó". No mesmo submenu você pode mudar o nome da malha, selecionar a cor, largura e mudar a malha de camada, traço ou segmento e etc.



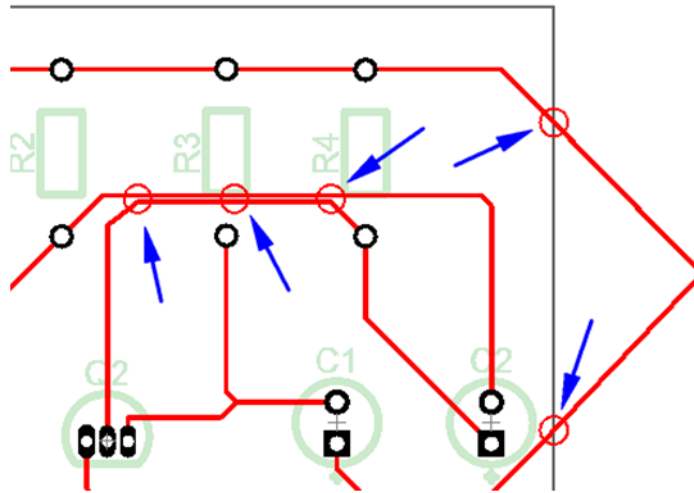
O roteamento manual oferece grandes oportunidades, proporcionando assim mais chances de se cometer um erro. Felizmente, DipTrace tem um Verificador de Regras do Projeto (VRP) em tempo real, que verifica a placa e permite que o usuário veja os erros antes de realmente fazê-los. Vamos ter uma discussão detalhada sobre VRP mais adiante, mas não podemos evitar alguns princípios básicos...

VRP em Tempo Real

Vamos voltar em VRP e continuar. Vá em "Verificação/ Regras de Projeto" no Menu Principal e na caixa de diálogo, clique em "Habilitar VRP em Tempo Real". Na guia "VRP em Tempo Real", marque as opções "Roteamento Manual" e "Mover Objetos" (se já não estiver selecionado). Pressione "OK" para

fechar a caixa de diálogo. Você pode ver que dois círculos vermelhos apareceram onde o traço atravessa o contorno da placa, estes círculos mostram os erros.

Agora selecione um traço aleatório e intencionalmente mova-o bem próximo a outro traço ou objeto. Os círculos vermelhos que relatam sobre os erros de espaçamento serão exibidos antes de colocar o traço na nova posição, o mesmo acontece quando você move objetos ou edita os componentes, se os itens correspondentes na aba VRP em Tempo Real foram marcados.

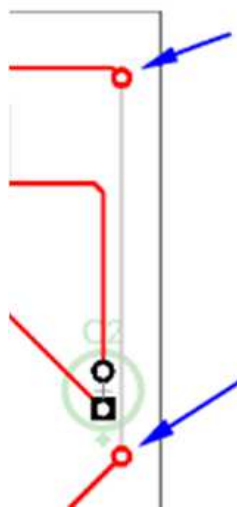


Observe que ocultamos a grade na imagem acima (tecla de atalho "F11").

Retorne o traço entre os resistores para sua posição original.

Alterando Camadas

DipTrace permite mover a malha existente (traço ou segmento) para outra camada. Clique com o botão direito no segmento do traço da malha e selecione "Mudar a Linha de Camada" ou utilize a lista suspensa "Segmento Camada" no painel "Formato" no seu lado direito. Duas Vias (de traço) serão criadas automaticamente. Você pode escolher diversos segmentos, da mesma ou de diferentes malhas, com as teclas "Shift" e "Ctrl" ou alterar as suas propriedades ao mesmo tempo.



Mude a camada atual para Superior, clique direito sobre esse segmento e mova-o de volta à camada Inferior. Em seguida, retorne para a camada inferior.

Painel de Roteamento Manual

Vamos agora rotear manualmente alguma malha. Clique com o botão direito em uma das malhas e selecione "Desrotear Malha" no submenu. Nós escolhemos a malha 6, mas você pode escolher outra. O comando "Desrotear Malha" do submenu é aplicado a todas as malhas selecionadas. Selecione "Rotear/Roteador Manual/ Inserir Traços" a partir do Menu Principal ou pressione o botão correspondente na Barra de Ferramentas Rotear.

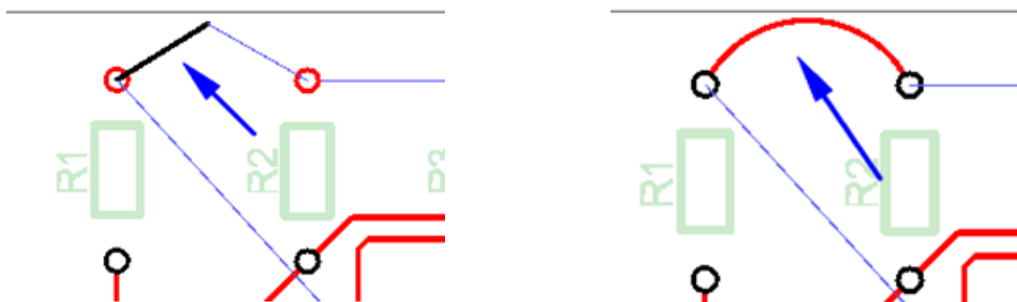
O painel de roteamento manual está no seu lado direito (no Gerenciador de Projeto). Não tente mudar a Classe da Malha existente neste painel. A Classe da Malha deve ser definida em Propriedades da Malha ou na caixa de diálogo Classes da Malha **antes** do roteamento.

Observe que você não pode mudar de Classe da Malha existente no Painel de Roteamento Manual. Esta mudança será ignorada e aplicada apenas à nova malha. Não se esqueça de que a malha não existe, dependendo se ela está roteada ou não.

Felizmente, só temos a Classe da Malha Default (padrão), o que ajuda os iniciantes a evitar a confusão e se concentram sobre o assunto.

Em "Modo de Roteamento" na lista suspensa podemos especificar o grupo de segmentos de traço que vamos precisar, portanto, vamos selecionar o segmento atual não da lista de todos os segmentos, mas a partir da lista de segmentos de um modo. Modo de rota personalizada estará disponível.

Selecione "Roteamento: Arcos/Curvas" e clique com o botão esquerdo no campo "Segmento Atual" e selecione "Arco 3 pontos". À esquerda, clique em uma das ilhas da malha desroteada (este será o primeiro ponto do arco), em seguida, clique em algum ponto entre as duas ilhas (este é o segundo ponto), como na imagem abaixo (esquerda). Em seguida, mova o mouse para a segunda ilha e clique nela. Você verá um arco como na imagem à direita.



No painel de roteamento manual você pode escolher quais malhas serão destacadas. Se destacar apenas a malha atual - outras malhas não vão se destacar, mesmo se você tocá-los com o novo traço.

Observe que as teclas de atalho tornarão o roteamento manual muito fácil e rápido.

"**M**" - Alternar entre os modos de roteamento; "**S**" ou "**Espaço**" - mudar o segmento atual; "**W**" – ajustar largura do segmento; "**T**" - mudar para a camada superior; "**B**" - chave para a camada inferior; "**L**" - camada de segmento; "**J**" - mudar para jumper de fio ou voltar (se você estiver na camada inferior, o jumper será colocado no início e vice-versa); "**A**" – passo do ângulo; "**H**" - malha em destaque; "**1**" - "**0**" no topo do teclado - comutar entre as camadas (até 10).

Você pode desfazer, pressionando a tecla "**U**", enquanto estiver roteando.

Agora, aperte as teclas "**Ctrl + Z**" (Desfazer) várias vezes ou mude o layout para o estado logo após o auto roteamento (sem Classes de Malha, Estilos de Via, novas camadas etc.).

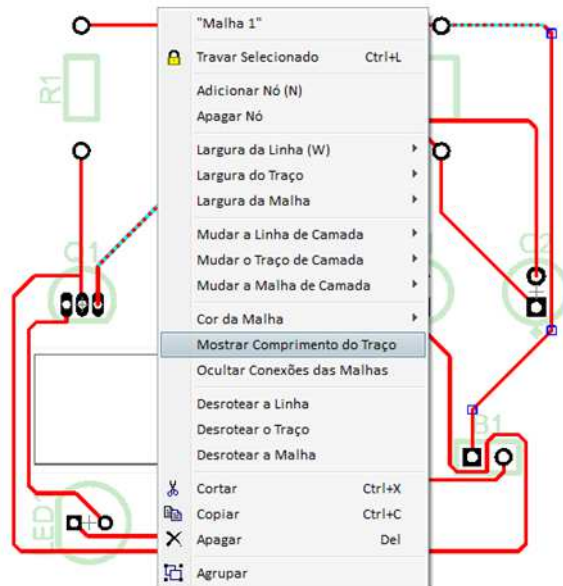
Medindo o Comprimento Traço

DipTrace possui uma opção fácil e conveniente de medição de traços. O projeto atual é simples e de baixa velocidade, assim não precisamos usar essa ferramenta, mas se você projetar circuitos de alta velocidade, dispositivos de vídeo, entre outros, o comprimento de traço torna-se muito importante.

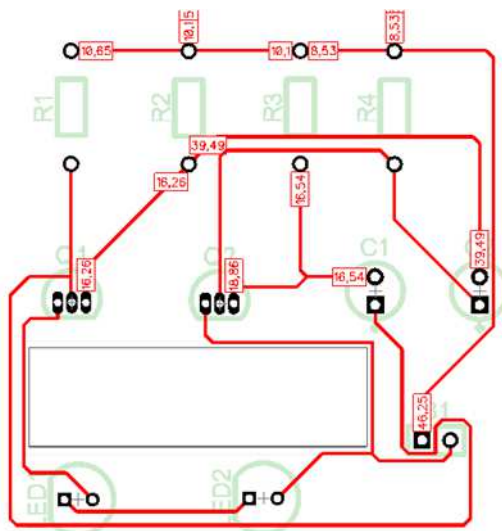
Observe que dica de cada traço já inclui o seu comprimento.

Isso é útil, mas não o suficiente para o roteamento confortável de projetos complexos.

Por favor, selecione alguns traços (você pode usar a caixa de seleção ou a tecla "Ctrl"). Clique com o botão direito em um dos traços selecionados e escolha "Mostrar Comprimento do Traço" no submenu.



Você verá pequenas caixas com valores de comprimento do traço perto de todas as ilhas das malhas selecionadas, eles também são destacados quando deixamos a seta do mouse sobre o traçado. Os valores são apresentados em unidades de medida atuais (milímetros no nosso caso), eles mudam em tempo real quando você editar o layout. Observe que em algumas situações você pode estar insatisfeito com a cor atual, mas a cor dos traços depende da cor da camada.

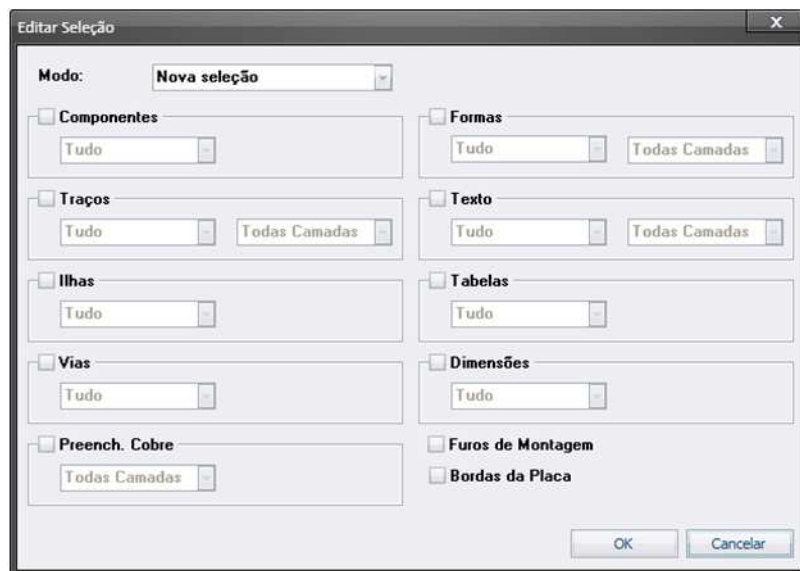


Agora, oculte o comprimento dos traços, usando o submenu da malha (selecione o mesmo item) ou através do comando Desfazer.

Selecionando Objetos por Tipo/ Camada

Às vezes, é necessário selecionar todos os objetos em uma camada ou exclusivamente componentes, malhas, vias e etc. Com o layout atual é muito fácil e pode ser conseguido visualmente, com o mouse e a tecla "Ctrl". Mas e se o layout for muito complexo?

Selecione "Editar/ Editar seleção" no Menu Principal.

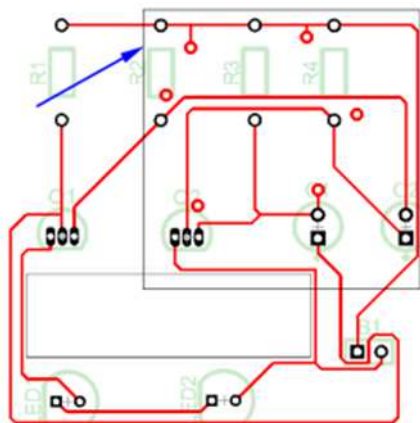


Vamos selecionar, por exemplo, todos os componentes do layout. Na caixa de diálogo, selecione "Componentes" e clique em "OK". Todos os componentes serão selecionados, mas este é um exemplo muito simples.

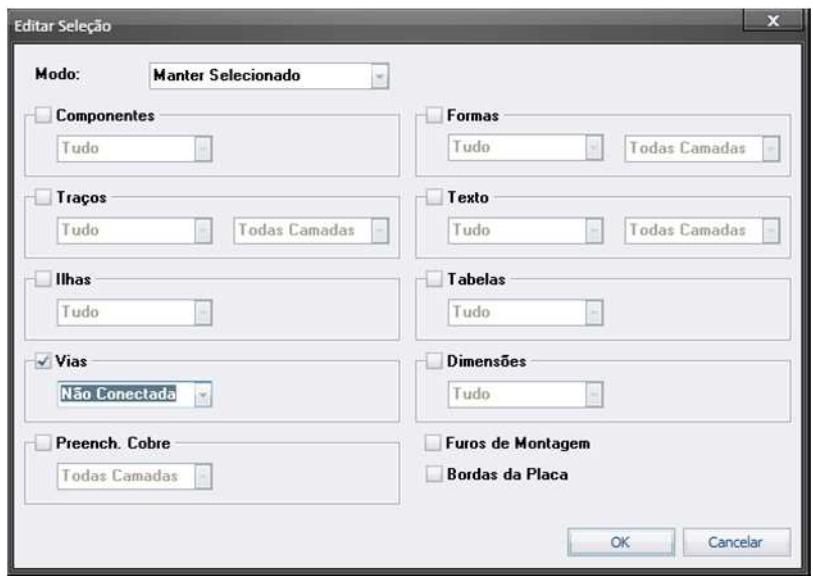
Nossa tarefa é selecionar apenas as vias desconectadas na área pré-definida da placa.

Primeiro de tudo, remova a seleção dos componentes com um clique direito sobre a área vazia do projeto. Em seguida, coloque várias vias estáticas e conecte-as apenas algumas delas nas malhas, de forma aleatória, deixando algumas vias desconectadas. Use "Objetos/ Inserir Via Estática" no Menu Principal (ou pressione o botão correspondente na Barra de Ferramentas Objetos) para colocar as vias e "Objetos/ Inserir Conexão" - para criar as conexões. Clique esquerdo na via e, em seguida, clique esquerdo na ilha para adicionar as conexões.

Agora defina a área de seleção, usando a caixa de seleção. Esta caixa representa a área onde pretendemos selecionar as vias, mas que não inclui todas as vias do layout para esta seleção. Observe que estamos na Camada Inferior, onde temos todos os traços.



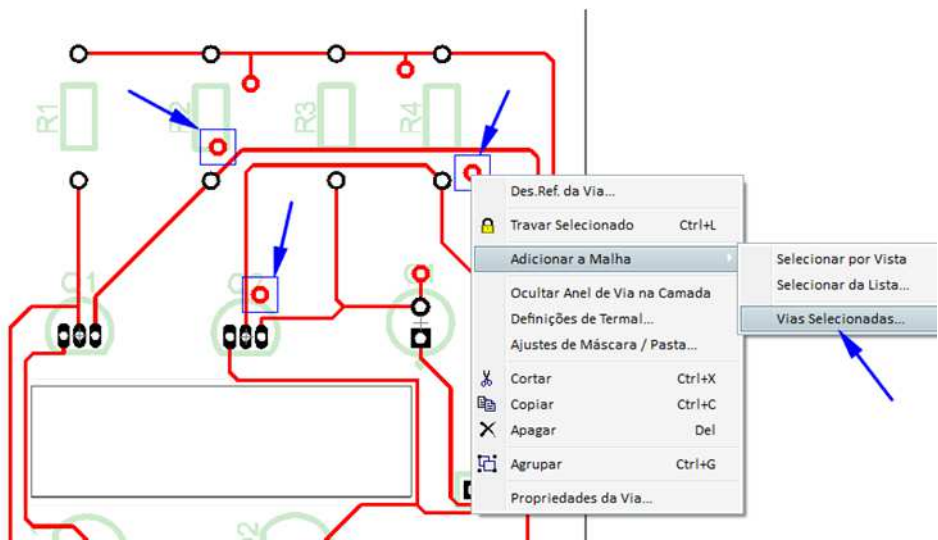
Todos os objetos dentro da caixa estão selecionados. Precisamos extrair apenas as vias não conectadas da seleção. Abra "Editar/ Editar Seleção" e escolha a opção "Modo: Manter Selecionado" e marque somente a caixa "Vias" (as outras caixas deve ser deixadas desmarcadas) e, em seguida, selecione "Não conectada" a partir da lista suspensa em "Vias".



Clique em "OK" e só as vias desconectadas estarão selecionadas agora.

Próximo passo - por exemplo, conectar essas vias na malha, todas ao mesmo tempo. Na vida real, isso é usado para conectar a malha de terra ao plano ou ao preenchimento de cobre.

Clique com o botão direito em uma das vias selecionadas (destacadas em azul) e selecione "Adicionar à Malha/Vias Selecionadas". Especifique a malha na caixa de diálogo.



Escolha uma malha a partir da lista e clique em "OK". Todas as vias serão conectadas a essa malha.

Remova todas as vias estáticas e volte ao estado anterior do projeto (selecione as vias e pressione a tecla "Del") ou use o comando "Desfazer".

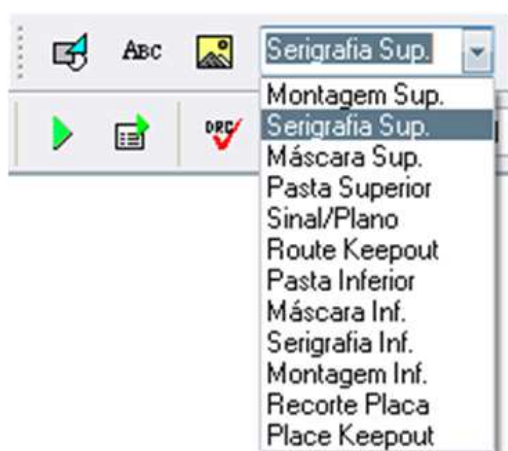
Inserindo Textos e Gráficos

Com DipTrace você pode adicionar textos, formas e logotipos em formato BMP ou JPEG diretamente na placa e exportá-lo no formato Gerber. Vamos praticar com a adição de textos.

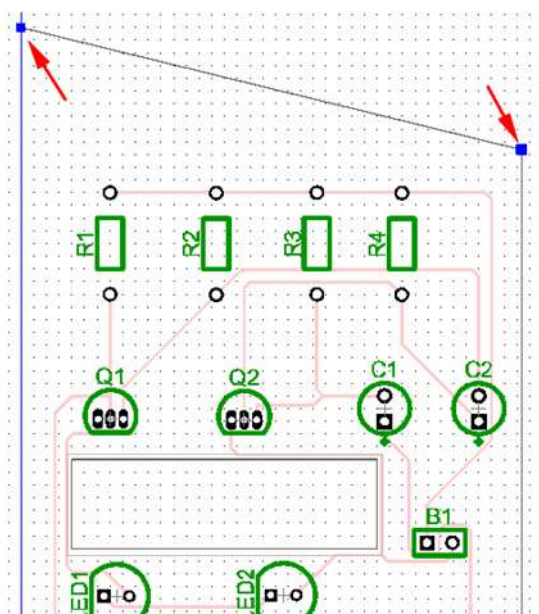
Selecione a camada onde irá colocar os gráficos, geralmente é camada de serigrafia (Serigrafia Superior, no nosso caso) e clique duas vezes nela, na guia Camada do painel Gerenciador de Projeto.

O programa PCB Layout permite mudar de camadas com duas listas suspensas na Barra de Ferramentas e na guia Camada no painel do Gerenciador de Projeto.

A lista suspensa na Barra de Ferramentas Desenho permite que você selecione qualquer camada Sem Sinal ou Sinal/Plano para colocar os gráficos. Se você tiver selecionado a camada Sinal/Plano, todas as formas, textos e logos serão colocados na camada de Sinal/Plano atual, que pode ser especificado na lista suspensa da Barra de Ferramentas Rotear.



Vamos fazer na placa um polígono um pouco maior para colocar o texto adicional. Arraste e solte os vértices superiores da placa um pouco para cima. DipTrace faz a edição visual ficar muito fácil com o tamanho da grade apropriada.



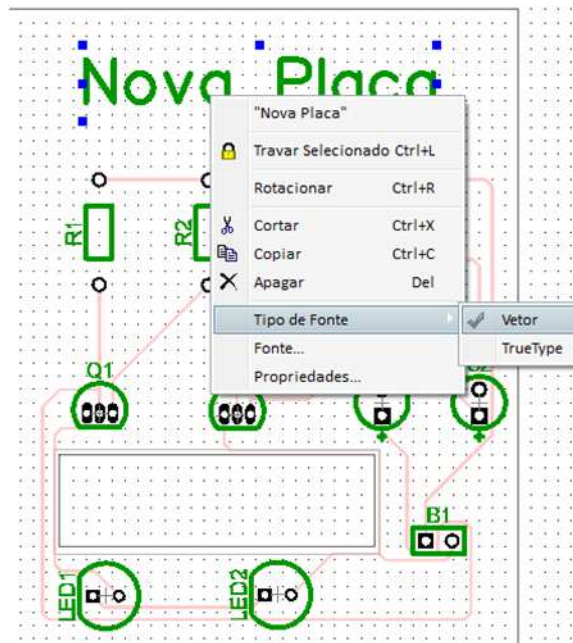
O contorno da placa pode ser movido com o clique esquerdo no contorno (não no vértice) e arraste e solte (não faça isso agora).

Lembre-se que, se você não pode destacar ou editar alguns objetos, provavelmente, você não está no modo padrão. Portanto clique com o botão direito em uma área livre para cancelar o modo atual. Objetos localizados na camada inativa da placa não podem ser editados.

Selecione a ferramenta "Texto" na Barra de Ferramentas Desenho (botão com "ABC"), clique com o botão esquerdo onde você irá inserir o texto, digite o texto e pressione a tecla "Enter" ou clique com botão do mouse.

Use o mouse para mover o texto ao redor da área do projeto até que você encontre uma boa localização. Quando o objeto de texto é selecionado, as configurações de fonte, tipo de fonte (Vetor, True Type) e camada de texto podem ser alterados no painel "Formato" sobre o Gerenciador de Projeto ou clique no submenu do botão direito. Use fonte vetor, para exportar diretamente para o formato Gerber. Para Unicode e caracteres não ingleses, o tipo True Type deve ser selecionado, no entanto, ele será exportado para Gerber como pequenas linhas (criados pelo algoritmo de reconhecimento especial).

Alguns fabricantes de PCB não aceitam objetos de texto True Type em camadas de cobre.



O objeto de texto está sobre a camada de serigrafia, por isso tem a mesma cor que a camada. Se você precisa mudar a cor do texto, recomendamos movê-lo para a camada "Montagem Superior" e mudar a cor desta camada.

Você pode alterar a camada de objetos gráficos e textos a qualquer momento. Selecione o objeto gráfico, clique com o botão direito e selecione Propriedades no submenu. Na caixa de diálogo mude o campo "Tipo" (ou o campo "Camada", para as Camadas de Sinal) para mover os objetos para outra camada ou definir propriedades diferentes (por exemplo, "Route keepout" usado para roteamento, etc.). No nosso caso, é só deixar o texto sobre a camada Serigrafia Superior.

Observe que você pode adicionar formas nas Camadas de Máscara, Pasta, Sinal, Route keepout e de Recorte da placa. Estas propriedades podem ser definidas na Barra de Ferramentas Desenho ou na caixa de diálogo Formato.

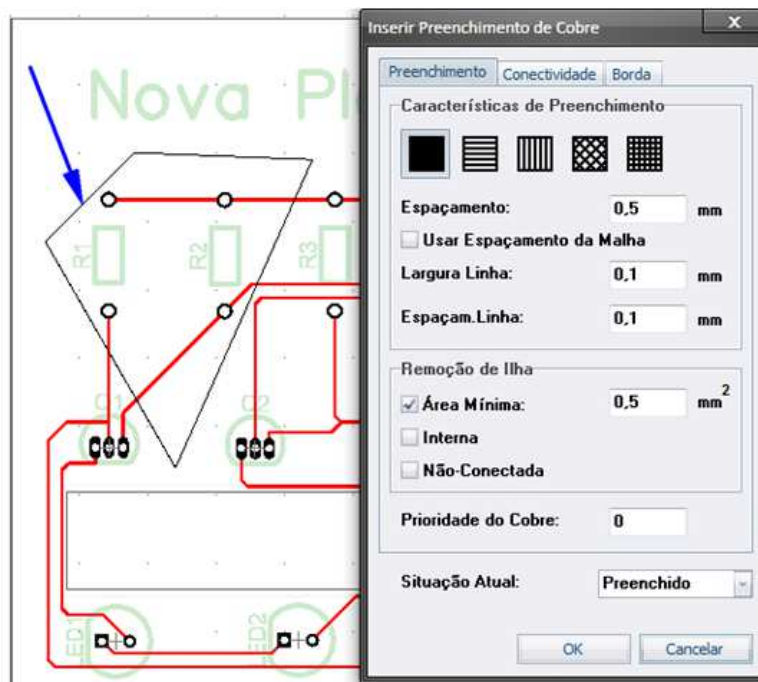
Preenchimento de Cobre

O preenchimento de cobre é usado como um condutor de baixa impedância para a Alimentação e a Malha de Terra. O preenchimento fica normalmente localizado nas camadas interiores da placa, mas pode ser colocado nas Camadas Superior e Inferior, também.

Obviamente, nós não precisamos do preenchimento de cobre para o projeto atual, mas vamos adicioná-lo, apenas para mostrar a você como fazer isso.

Inserindo Preenchimento de Cobre

Altere o tamanho da grade para 0,625 milímetros. Selecione a camada inferior e vá em "Objetos/ Inserir Preenchimento de Cobre" no Menu Principal ou pressione o botão "Preenchimento de Cobre" na Barra de Ferramenta Elementos. Agora desenhe um polígono sobre a placa definindo seus pontos. Você pode desenhar um polígono preciso para poder cobrir a placa inteira com o preenchimento, ou ainda criar uma forma aleatória (como na imagem abaixo) e na caixa de diálogo, marcar a opção "Depende da Placa" que é um recurso que preenche a placa toda automaticamente (independente de qual for a forma desenhada).



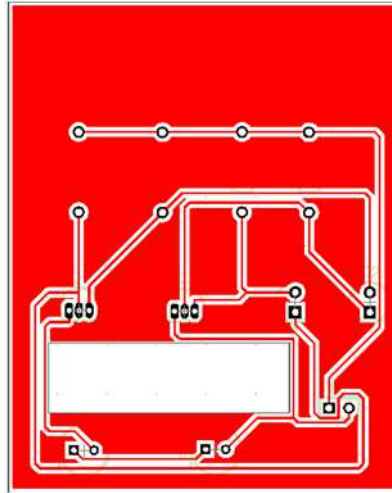
Esta caixa de diálogo tem três guias: Preenchimento, Conectividade e Borda.

"Preenchimento" - permite especificar diferentes preenchimentos para o cobre, largura da linha de espaçamento, espaçamento, opções de remoção de ilha, prioridade do cobre e situação atual (preenchido ou não). DipTrace tem um sistema baseado em formas (Shape-based) para o preenchimento de cobre.

"Conectividade" - aqui você pode conectar o preenchimento de cobre à malha, selecionar termais e alterar suas configurações, separar termais para ilhas SMD são suportados. Selecionando "Ocultar Conexões" - pode mostrar automaticamente, as conexões apenas para traços desconectados ou outro se especificado.

"Borda" - permite definir os pontos da placa. A caixa de seleção "Depende da Placa" pode ser usada para poupar o seu tempo e construir um contorno de cobre automaticamente; A opção "Espaçamento da Borda" significa que o preenchimento de cobre vai mudar sua forma de acordo com o contorno da placa.

Marque a opção "Depende da Placa" e mantenha todas as outras configurações como na imagem acima. Clique em "OK" para inserir o preenchimento.



O espaçamento do contorno da placa, especificado nas configurações, não é aplicado para recortes. Sempre use "Route Keepout" para deixar certo espaço entre o preenchimento e o recorte, como fizemos.

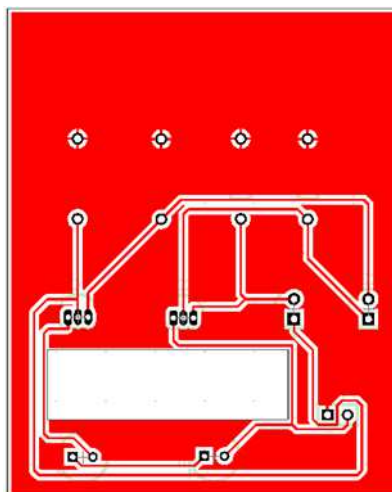
O preenchimento do objeto pode estar em dois estados: Preenchido e Não Preenchido. O segundo estado é usado para editar objetos, onde o cobre fica visível apenas na borda da placa. Para alterar entre estes estados, clique com direito sobre o contorno do cobre, selecione "Situação Atual" e escolha o item que você precisa.

Temos um preenchimento de cobre, mas ele está desconectado. Agora vamos praticar e conectar duas malhas diferentes, utilizando dois preenchimentos sobre a camada inferior. A opção prioridade vai nos ajudar a alcançar nosso objetivo rapidamente.

Conectando Malhas ao Preenchimento de Cobre

Desroteie uma das malhas (Malha 6, no nosso caso), clique direito sobre o traço e selecione "Desrotear Malha" no submenu. Lembre-se do nome malha ("Malha 6"). Botão direito do mouse no contorno do preenchimento de cobre e selecione Propriedades no submenu. Vá para a aba "Conectividade" e selecione "Conectar-se a Malha: Malha 6", selecione os termais apropriados (por exemplo, "4 spokes") e pressione "OK" para atualizar o cobre.

Observe que você deve clicar diretamente no contorno do cobre (e não no corpo de cobre ou contorno da placa), a fim de abrir a caixa de diálogo de Propriedades do Preenchimento.



Você pode ver que as linhas de conexão da malha estão agora ocultas e a malha 6 está ligada ao preenchimento com os terminais do tipo selecionado (4 spokes em nosso caso).

Agora vamos colocar o segundo preenchimento de cobre. Selecione outra malha que irá se conectar ao preenchimento (Malha 2 no nosso caso) e a desroteie. Em seguida, clique direito sobre a borda do cobre existente para abrir a caixa de diálogo Propriedades do Preenchimento. Selecione "Situação Atual: Não-Preenchido", mas não feche este painel ainda.

Prioridade do Cobre

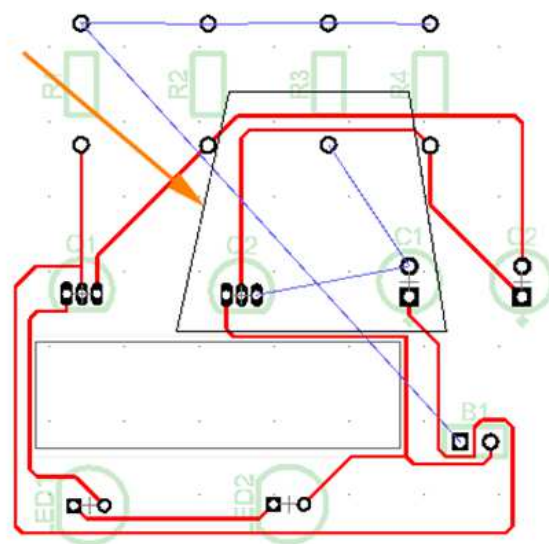
Agora é hora de mudar a prioridade do preenchimento para o polígono existente. Especifique: "Prioridade do Cobre: 1" na guia "Preenchimento".

Você pode inserir qualquer valor, dependendo da quantidade de preenchimento de cobre que será colocada na camada atual. Valores **menores** significam **maior** prioridade, sendo que "Prioridade: 0" terá prioridade maior do que "Prioridade: 1".

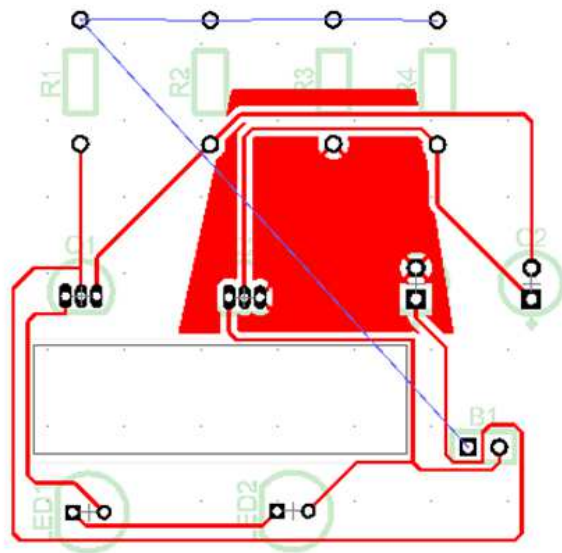
Observe que dois preenchimentos de cobre diferentes na malha, com o mesmo nível de prioridade, irão se cruzar. A VRP em tempo real irá mostrar vários erros nesse caso.

Pressione "OK" para aplicar as novas configurações. Observe que as conexões não preenchidas são exibidas automaticamente.

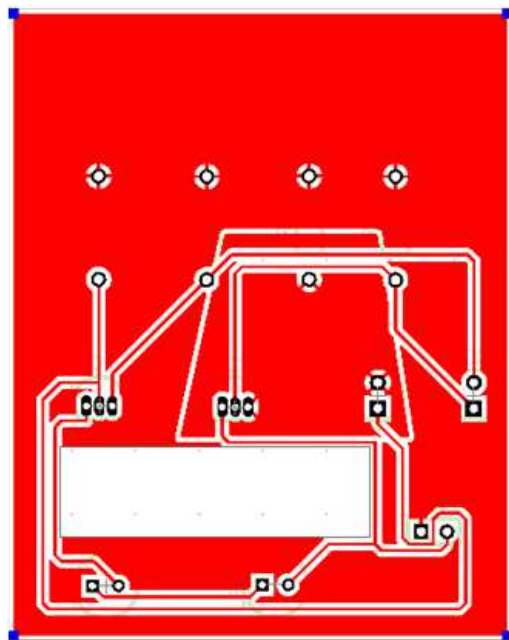
Desenhe o polígono do segundo preenchimento. Selecione a ferramenta de inserção ("Objetos/ Inserir Preenchimento de Cobre") e desenhe um segundo polígono para envolver as ilhas da malha 2, como na imagem abaixo (ilhas de Q2, R3 e C1):



Na caixa de diálogo conecte o segundo preenchimento a Malha 2 e especifique o tipo de terminal a ser aplicado (por exemplo, "4 Spoke 45"). Pressione "OK" para fechar a caixa de diálogo e criar o polígono de cobre.



Agora selecione o preenchimento de cobre da Malha 6, que está “Não- Preenchido”. Clique com o botão direito em sua borda e selecione "Situação Atual: Preenchido" no submenu e você verá que os dois preenchimentos de cobre conectam as duas malhas diferentes e são independentes, e que o preenchimento da malha 6 mudou sua forma, de acordo com o polígono da malha 2 que tem nível de prioridade mais alta.



Termais

Às vezes é necessário fazer configurações térmicas distintas para uma ou várias ilhas. Para definir as configurações térmicas da ilha, clique direito nela (quando a ilha será realçada) e selecione "Definições de Termal" no submenu. Em seguida, marque "Usar Configurações Personalizadas" e selecione o novo tipo conexão.

Algumas ilhas podem ficar desconectadas após a colocação do preenchimento, por causa do tipo de termal selecionado e a estrutura do layout (a verificação de conectividade da malha vai relatar isso), assim como selecionar as configurações térmicas distintas para ilhas é um recurso muito útil.



Após alterar as configurações térmicas clique em "OK" para fechar a caixa de diálogo e, em seguida, clique direito sobre o contorno do preenchimento de cobre e escolha "Atualizar" no submenu.

Observe que cada preenchimento de cobre deve ser atualizado separadamente. Vamos experimentar diferentes termais nas ilhas para mostrar a você, como ele funciona.



Na figura acima, você pode ver que uma ilha tem termal "4 Spoke", a outra tem "2 spoke 90", a terceira "4 spoke 45" e a última possui conexão "Direta".

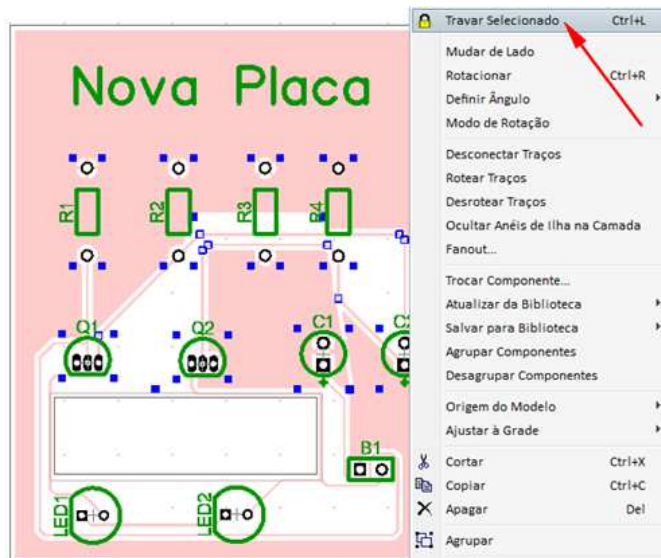
Quando o preenchimento de cobre é usado como Plano de Terra e Alimentação, as vias SMD estarão ligadas a eles por "Fanouts". O Fanout pode ser feito manualmente, com o recurso "Fanout" ou de forma automática pelo Auto Roteador.

Vamos remover todas as partes desconectadas de ambos os preenchimentos de cobre. Para isso, abra a caixa de diálogo Propriedades de cada preenchimento e marque a opção "Não-Conectada" na seção "Remover Áreas" da guia "Preenchimento". Pressione "OK" e salve o projeto.

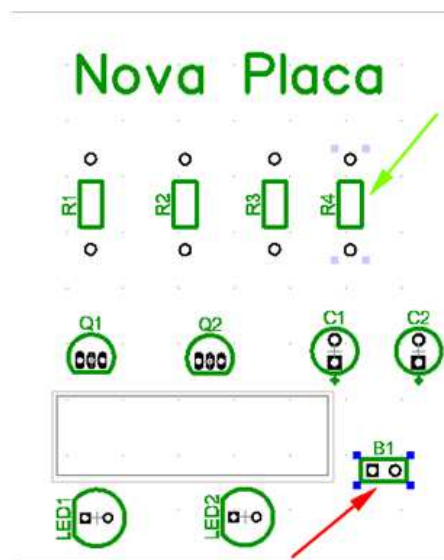
Bloqueando Objetos

Às vezes, quando você edita o esquemático ou a PCB, você precisa bloquear objetos para impedir a edição de suas posições e propriedades.

Mude para a Camada Superior, selecione alguns objetos, clique direito em um deles e escolha "Travar Selecionado" no submenu.



Observe que os objetos bloqueados têm, em baixo contraste, retângulos de seleção (no nosso caso é de cor semelhante a do preenchimento de cobre, assim que nós mudamos a visualização para "Atual" na lista suspensa no painel Camada). A palavra "Travado" aparece na dica de objetos bloqueados. Veja na figura abaixo, a diferença entre a seleção de um componente travado dos que não estão. O resistor R4 (seta verde) está travado, enquanto que o componente B1 (seta vermelha) não está.



Você não pode: mover, redimensionar ou editar o objeto bloqueado. Agora, destrave todos os objetos, selecione tudo com "Ctrl + A" e desbloqueie ("Editar/ Destravar Selecionado" no Menu Principal ou "Ctrl + Alt + L").

Os componentes podem ser bloqueados depois da sua colocação na camada Superior ou Inferior. Selecione "Editar/ Travar Componentes/ Superior" para bloquear os componentes na camada Superior. Com a utilização deste modo, você pode rotear a placa sem se preocupar com alguns componentes que poderiam ser movidos acidentalmente. Selecione-os novamente a partir do Menu Principal, mas desta vez, para desbloquear os componentes e retorne o modo de visualização da camada (Contraste).

Verificação do Projeto

DipTrace tem vários procedimentos de verificação unidos no item "Verificação" do Menu Principal. Recomendamos o uso de todos os três: VRP, Verificação de Conectividade da Malha e Comparar ao Esquemático.

Verificação de Regras do Projeto (VRP)

Este recurso é uma das verificações mais importantes. Ele permite verificar o tamanho dos objetos e o espaçamento entre eles, permitidos de acordo com o conjunto de regras de projeto. VRP funciona nos modos: Regular (off-line) e em Tempo Real. VRP em Tempo Real verifica todas as ações do usuário. Por exemplo, quando você move algum componente ou cria novo traço muito perto de outro objeto, são mostrados círculos vermelhos, que significam que o espaçamento entre esses objetos (traço, ilha, preenchimento de cobre) é menor do que o parâmetro especificado. Se a VRP em Tempo Real estiver desligada, você não verá os erros, até que você execute a VRP manualmente no Modo Regular, selecionando "Verificação/Verificar Regras do Projeto" no Menu Principal ou pressionando a tecla de atalho "F9". A lista de erros ou a mensagem "Sem Erros Encontrados" irá aparecer. A PCB do nosso projeto, provavelmente não terá nenhum erro, porque é muito simples.

Agora selecione "Verificação/Regras de Projeto" para configurar as regras e outras opções. Há quatro guias na caixa de diálogo: "Espaçamentos", "Tamanhos", "VRP Em Tempo Real" e "Verificar".

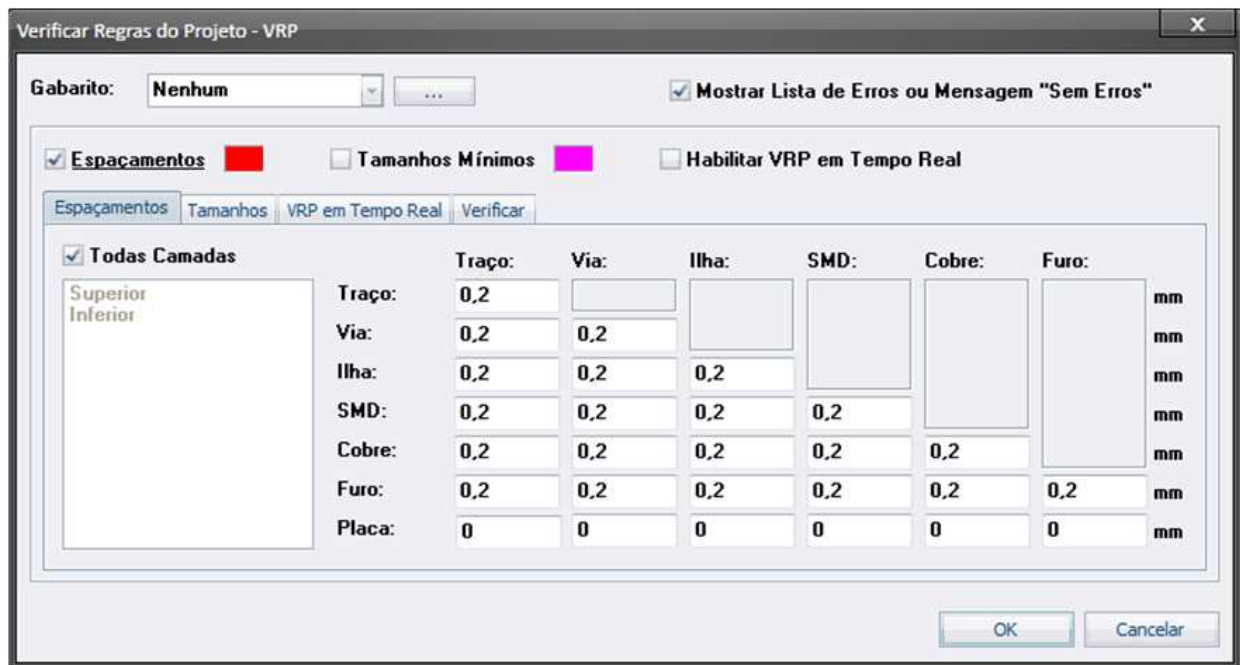
"Espaçamentos" – Especifique o espaçamento objeto-a-objeto. Desmarque a opção "Todas Camadas", selecione a camada na lista abaixo e defina diferentes distâncias objeto-a-objeto em diferentes camadas.

Observe que as configurações de espaçamento não são aplicadas nas malhas com espaçamento da Classe da Malha personalizada (opção "Usar Espaçamento no VRP" na caixa de diálogo Classes da Malha) ou as configurações Classe a Classe.

"Tamanho" - Especifique tamanhos mínimos e máximos para os diferentes objetos em diferentes camadas.

"VRP Em Tempo Real" – Aqui as configurações podem ser facilmente ligadas ou desligadas nas ações como: roteamento manual, ao criar e editar e ao mover objetos. Se você desmarcar a opção "Habilitar VRP em Tempo Real", a verificação em tempo real será completamente desligada. Mas se você desmarcar todos os itens secundários na guia correspondente e deixar ativo apenas a opção "Habilitar VRP em Tempo Real", você verá os erros logo após completar determinada ação, e não durante a execução dele. Por exemplo, se o item "Ao Mover Objetos" está marcado, você verá os erros antes de mudar o componente para uma nova posição. Se esta opção estiver desmarcada você verá os erros após movê-lo, e não há necessidade de executar a VRP separadamente. Se "Habilitar VRP em Tempo Real" está desligada, você não verá nenhum erro, a menos que você inicie a VRP manualmente.

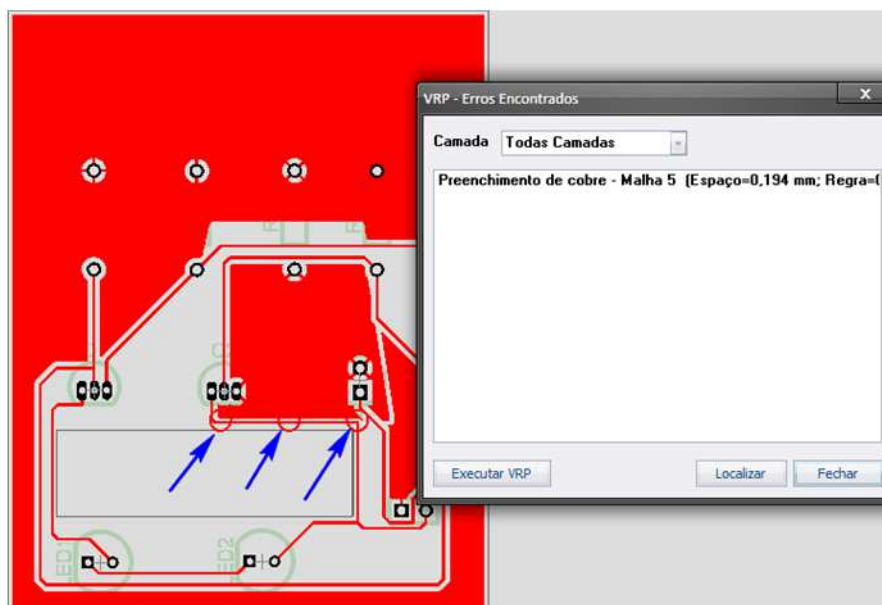
"Verificar" - Opções de configuração da verificação.



Para este tutorial, por favor, desmarque os itens correspondentes: Tamanhos Mínimos e VRP em tempo real. Certifique-se de que "Especificações" e "Mostrar uma lista de erros ou mensagem Sem Erros" estão marcadas. Mantenha as configurações como na imagem acima.

Abra a guia "Verificar" e certifique-se de que as opções: Regras Classe a Classe, Comprimento do Traço, Preenchimento de Cobre, ou o que você quiser que seja verificado estão marcadas. Agora vamos ver como a VRP funciona no Modo Regular. Mesmo se a verificação em tempo real foi ligada durante o processo de projeto, recomendamos verificar o projeto com o VRP normal pelo menos uma vez antes de exportar para Gerber, só para ter certeza que está tudo bem. Pressione "OK" para aplicar as alterações e fechar a caixa de diálogo.

Nosso projeto não tem erros, portanto, vamos criá-los intencionalmente. Selecione a Camada Inferior (tecla de atalho "B"), desligue a grade (tecla de atalho "F11") e mova algum traço até que toque o preenchimento de cobre ou outro traço. Lembre-se que a VRP em tempo real está desativada. Vá para "Verificação \ Verificar Regras do Projeto" ou simplesmente pressione a tecla de atalho "F9" para executar a VRP Regular. A lista de erros irá aparecer automaticamente.



Os erros podem ser exibidos por camada. Clique sobre o erro na lista e pressione o botão "Localizar". DipTrace marcará o erro com um alvo e irá colocá-lo no centro da tela. Os círculos vermelhos significam erros de gabarito, círculos magenta - erros de tamanho.

Mova o traço de volta ao seu local original, sem fechar o painel relatório de erro e, em seguida, pressione o botão "Executar VRP". Desta vez, se tudo estiver bem, a mensagem "Nenhum Erro Encontrado" será exibido.

Verificar Conectividade da Malha

Esta função permite verificar se todas as malhas estão conectadas corretamente. Para o nosso simples projeto, este recurso não é necessário, mas se você tiver uma placa maior com muitas camadas, pinos, preenchimento de cobre e formas, a verificação de conectividade da malha deve ser realizada. Ela verifica toda a lista do projeto e exibe as malhas quebradas e mescladas. Por favor, selecione "Verificação/Verificar a Conectividade da Malha" e clique em "OK". Muito provavelmente o seu projeto não terá erros de conectividade e você verá a mensagem "Nenhum Erro Encontrado". Mais informações sobre Verificação de Conectividade será visto mais adiante neste tutorial.

Comparando ao Esquemático

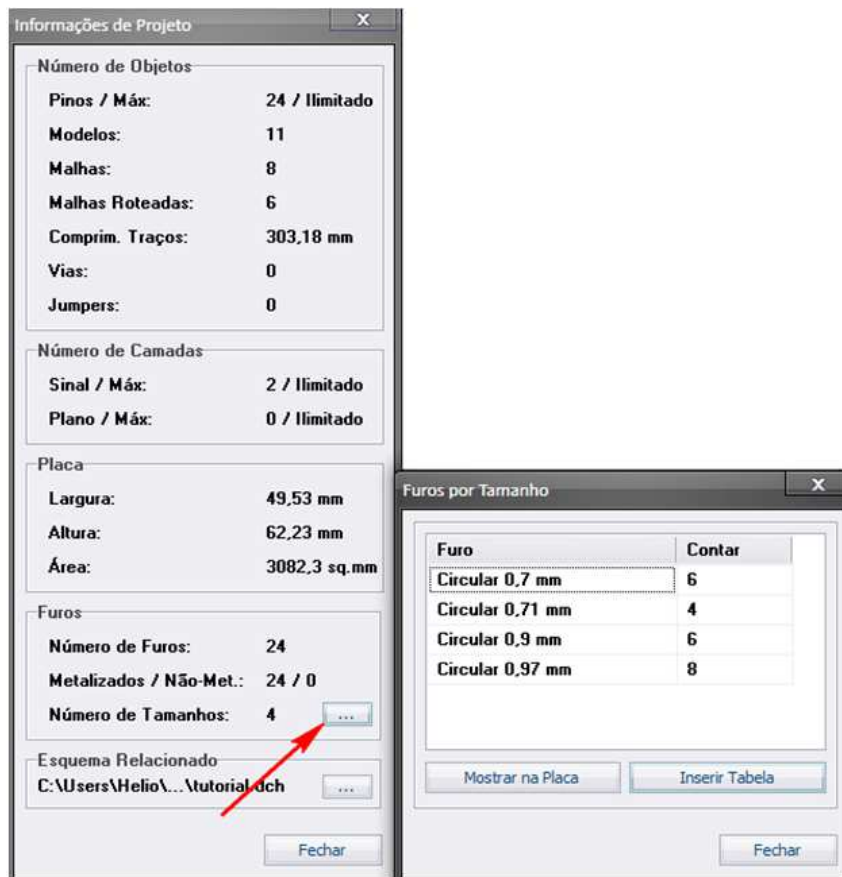
Este procedimento permite que você verifique se a PCB corresponde ao arquivo fonte do esquemático. A verificação mostra erros de estrutura na malha e em componentes desconhecidos. Selecione "Verificação/Comparar ao Esquemático" no Menu Principal, em seguida, escolha o arquivo esquemático e pressione "OK". Se a estrutura da malha não foi alterada e não tem erros, você verá a mensagem "Nenhum Erro Encontrado", caso contrário, a lista de erros aparece com detalhes.

Os recursos de Verificação de Conectividade e Comparação do Esquemático são rápidos e fornecem uma interface de fácil entendimento, com funcionalidade confiável.

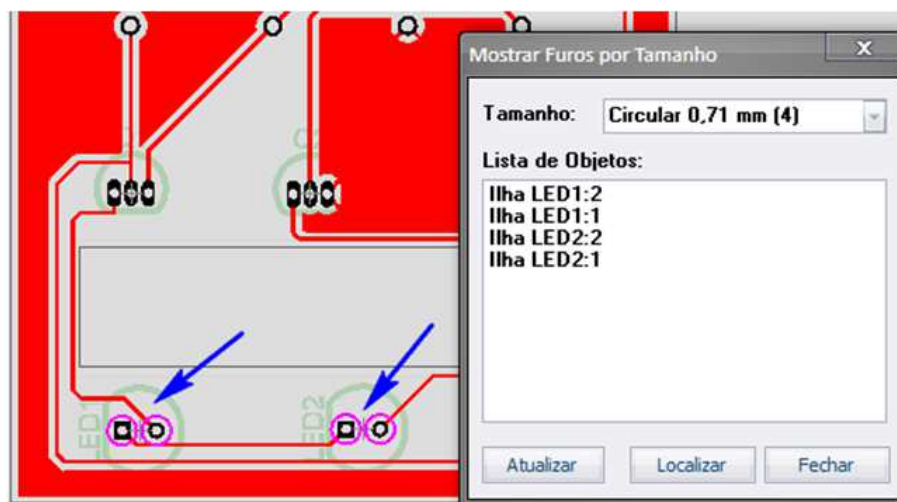
Informações do Projeto

Que tal contar o número de pinos ou a área de placa? Selecione "Arquivo/Informações do Projeto" no Menu Principal no módulo PCB Layout.

Tamanhos de perfuração/furo podem ser mostrados na área do projeto - o que pode ser útil ao otimizar a tabela de furação e remoção de alguns tamanhos de furos.



Na caixa de diálogo Informações do Projeto você pode visualizar o número de diferentes objetos, camadas, tamanho da placa e furos. Pressione o botão "..." na seção "Furos" (seta vermelha na imagem acima) para abrir o painel "Furos por Tamanho". Pressione o botão "Mostrar na Placa" para realçar os furos por tamanho diretamente na placa.

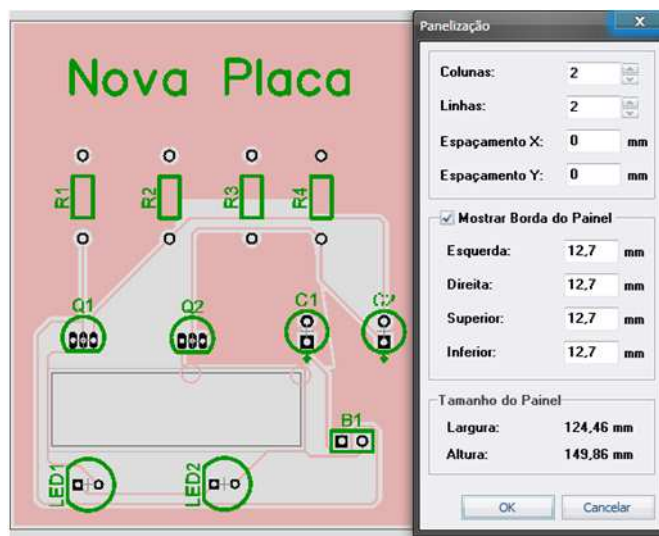


Feche a caixa de diálogo e salve o projeto.

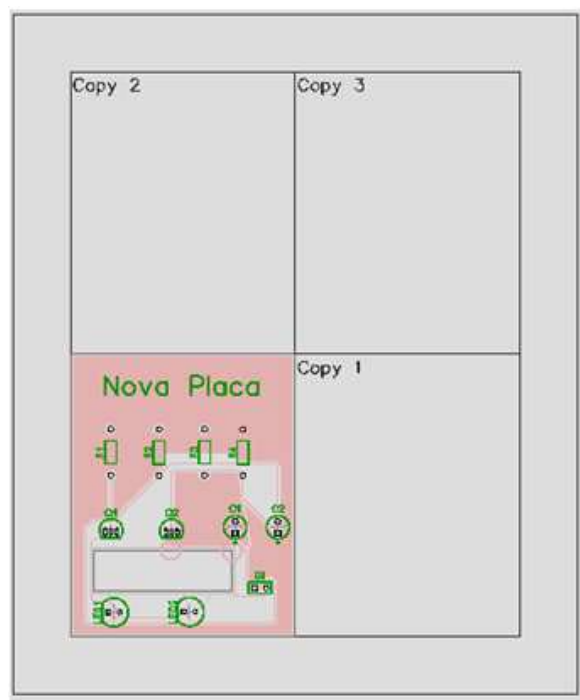
Panelizar

Com DipTrace você pode panelizar placas semelhantes ou diferentes em um único layout.

Se você precisar de várias cópias de um mesmo PCB selecione "Editar/Panelização" no Menu Principal:

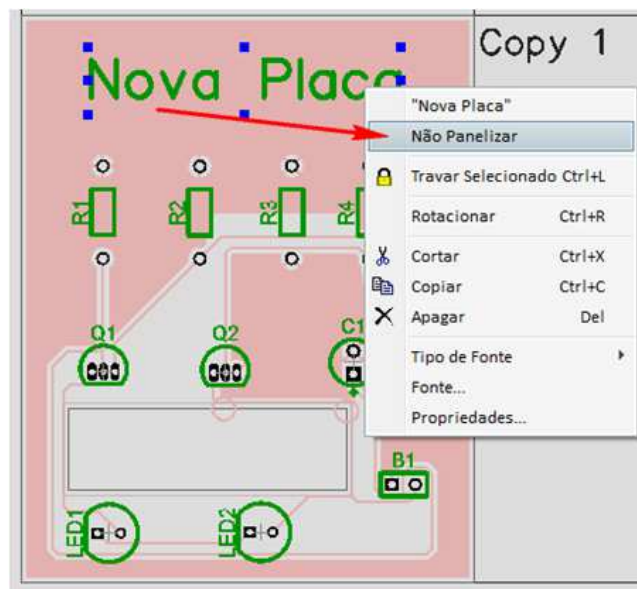


Vamos fazer 4 cópias da PCB, sendo duas colunas e duas linhas. O espaçamento entre as placas será zero (X e Y). A seção Mostrar Borda do Pannel pode ajudar a determinar o tamanho aproximado do painel. A grade de bordas (distância da placa à borda do painel) para todos os lados será 12,7mm. Alguns fabricantes precisam da borda do painel na camada de contorno da placa, então vamos marcar também a caixa "Mostrar Borda do Pannel". Clique em "OK".



Na área de projeto, podemos ver apenas caixas de texto com "Copy #", mas na caixa de diálogo de visualização de impressão ("Arquivo/Pré-Visualizar"), durante a impressão ou exportação de Gerber, DFX ou N/C Drill, a cópia completa das placas será inserida e você verá o layout final.

É possível excluir alguns objetos da panelização (por exemplo, furos ou formas). Para excluir qualquer objeto da panelização, clique com o botão direito sobre ele e selecione "Não Panelizar". Este item está disponível apenas se a panelização está ativa.

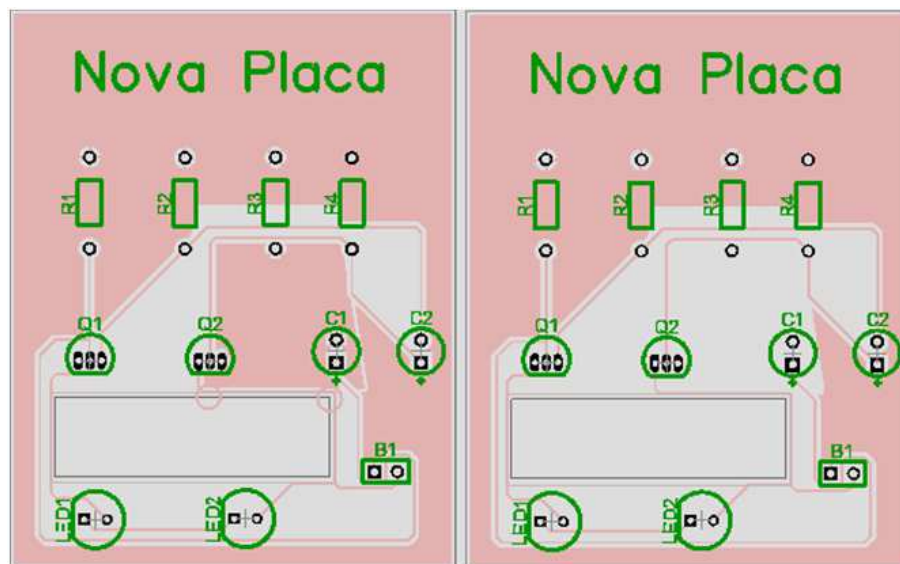


Observe que panelização só funciona se a PCB possuir o contorno da placa.

Abra a caixa de diálogo Panelização e altere o número de colunas e linhas para "1" (isso irá remover cópias para praticarmos panelização com placas diferentes em um único layout).

Panelizando Diferentes Projetos

Marque a opção "Editar/Manter Des.Ref. ao Colar" no Menu Principal. Em seguida, selecione todos os objetos ("Ctrl + A") do seu segundo layout e pressione "Ctrl + C" para copiá-lo. Então clique direito na área vazia e selecione "Colar". Observe que o canto **superior esquerdo** da placa a ser colada será inserido **exatamente** no lugar onde for clicado com o botão direito. Sendo assim, para colar o outro projeto, clique com o direito próximo ao canto **superior direito** do projeto atual.



Temos a segunda cópia da nossa PCB (que poderia ser de um projeto diferente). Os designadores de referência (Des.Ref.) não mudaram.

Observe que o contorno da placa em comum deveria ser criado, então formas de recorte da placa podem ser necessárias para a correta fabricação.

Se a opção "Manter Des.Ref. ao Colar" for marcada (conforme fizemos acima), as limitações de pinos de sua edição do DipTrace (Free, Lite, Standard, Extended) não se aplicam para cópia, para que você possa facilmente panelizar vários layouts de 250 pinos, mesmo com a edição do DipTrace Free.

Imprimindo

Use a caixa de diálogo de Pré-Visualização de Impressão para imprimir a PCB e para isso, selecione "Arquivo/ Pré-Visualizar" no Menu Principal ou pressione o botão na Barra de Ferramentas Padrão, no canto superior esquerdo da tela. Observe que nós não descrevemos a criação de títulos na seção "Projetando PCB". Se você deseja exibir títulos, selecione "Arquivo/Ajuste de Título e Página" no Menu Principal e selecione o tipo na caixa "Gabarito da Página", marque "Mostrar Títulos" e feche a caixa de diálogo antes da abertura do painel "Pré-Visualizar".

Informações mais detalhadas sobre Títulos e Páginas, bem como a criação e edição de títulos com o Bloco de Títulos veja em Ajuda DipTrace ("Ajuda/Ajuda do PCB Layout").

Você pode personalizar a visualização da PCB marcando ou desmarcando caixas no grupo "Objetos". A página é automaticamente redimensionada para caber no painel de pré-visualização. Para alterar a escala de visualização de 10% a 600% use a caixa "Escala". Mova a página na área de visualização com o mouse.

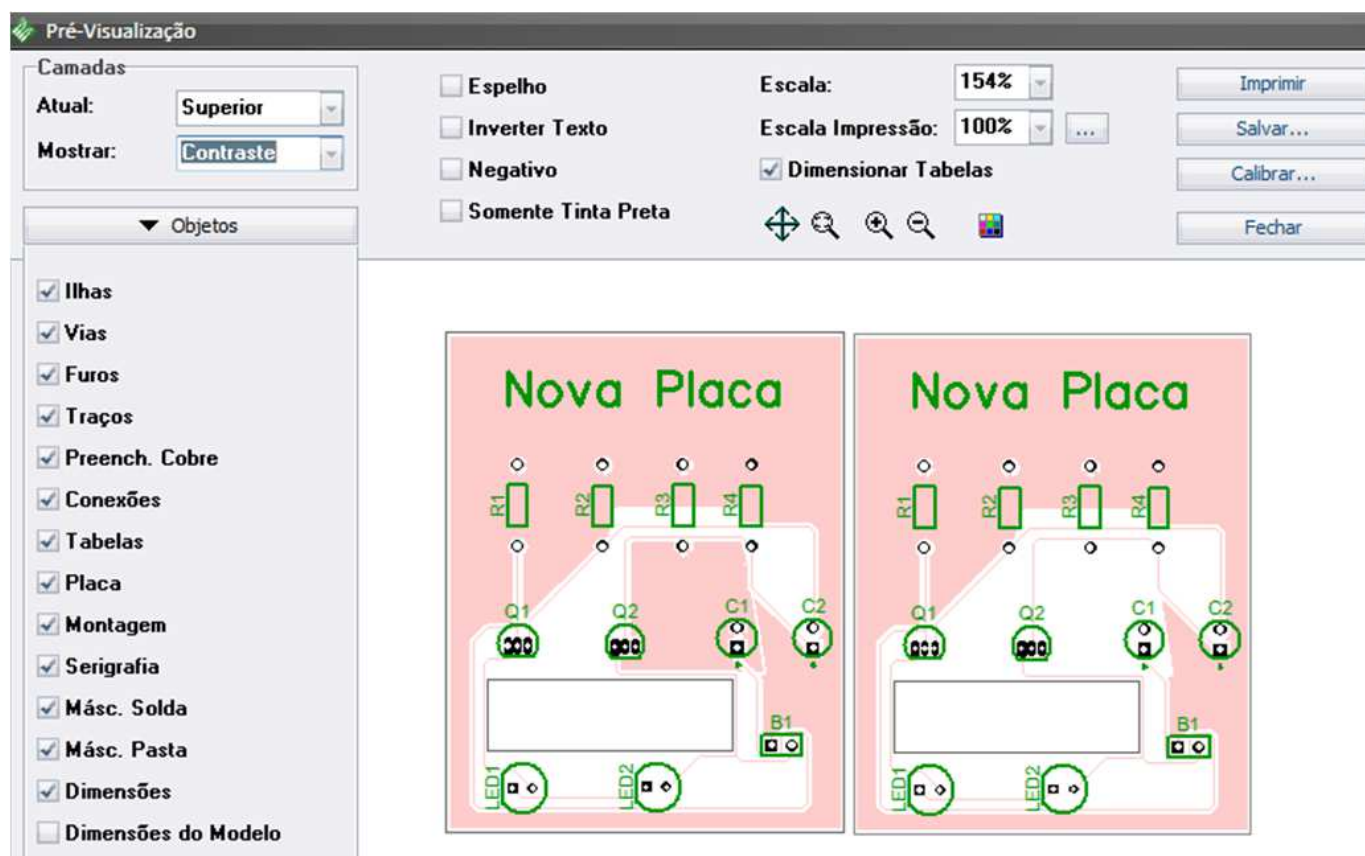
Use a lista suspensa "Escala de impressão" ou os botões "Mais Zoom" / "Menos Zoom" para alterar a escala do layout na página e a ferramenta "Mover Placa" (botão com quatro setas) - para mover o projeto sobre a página.

No lado superior esquerdo você pode selecionar entre a camada atual e o modo de apresentação. Se você deseja obter uma PCB ou texto espelhado, marque a caixa "Espelho" ou "Inverter Texto" (esta caixa será desativada se a opção "Visualizar/Inverter Texto (Auto)" estiver ligada no Menu Principal).

Pressionando o botão "Imprimir" o layout será impresso. Pressione o botão "Salvar" se você deseja salvar a imagem em BMP ou JPEG. O pequeno botão com cores, a direita da ferramenta "Menos Zoom", permite definir as cores de impressão ("Visualizar/Cores/Cores para Impressão" no Menu Principal).

Observe que somente as camadas com cores padrão dependem do esquema de cores. Se você tiver alterado a cor da camada, não irá mudar quando for aplicado o novo esquema de cores.

Para imprimir somente em preto, sem alterar as cores da camada, marque a caixa "Somente Tinta Preta".



Para hobistas, atenção: Esteja ciente de que uma impressora a laser apresenta algum grau de distorção dimensional devido à dilatação térmica do papel. Depende da sua impressora a laser e da qualidade de papel. Para a maioria das pessoas não é importante. No entanto, uma maneira de contornar esse problema, é pré-aquecer o papel, passando-o através da impressora, sem a impressão sobre ele (por exemplo, você pode imprimir apenas um pequeno ponto no canto). Para impressoras jato de tinta não há esse problema, já que a tecnologia jato de tinta não aquece o papel. As impressoras a laser nem sempre distorcem a imagem visivelmente, mas você tem que estar pronto se isso acontecer. Você pode usar o recurso da caixa de diálogo "Calibração" na pré-visualização para minimizar a distorção do calor.

Existem dois métodos de protótipo de uma PCB em casa: usando um TT (transferência de toner) ou exposição aos raios UV. TT é definitivamente o método para impressoras a laser e o da exposição aos raios UV é o melhor com impressora jato de tinta.

Feche a caixa de diálogo "Pré-Visualizar" e use o recurso Desfazer várias vezes para remover a segunda PCB e voltar para a placa sem cópias panelizadas. Salve o projeto.

Produção Industrial

Saída DXF

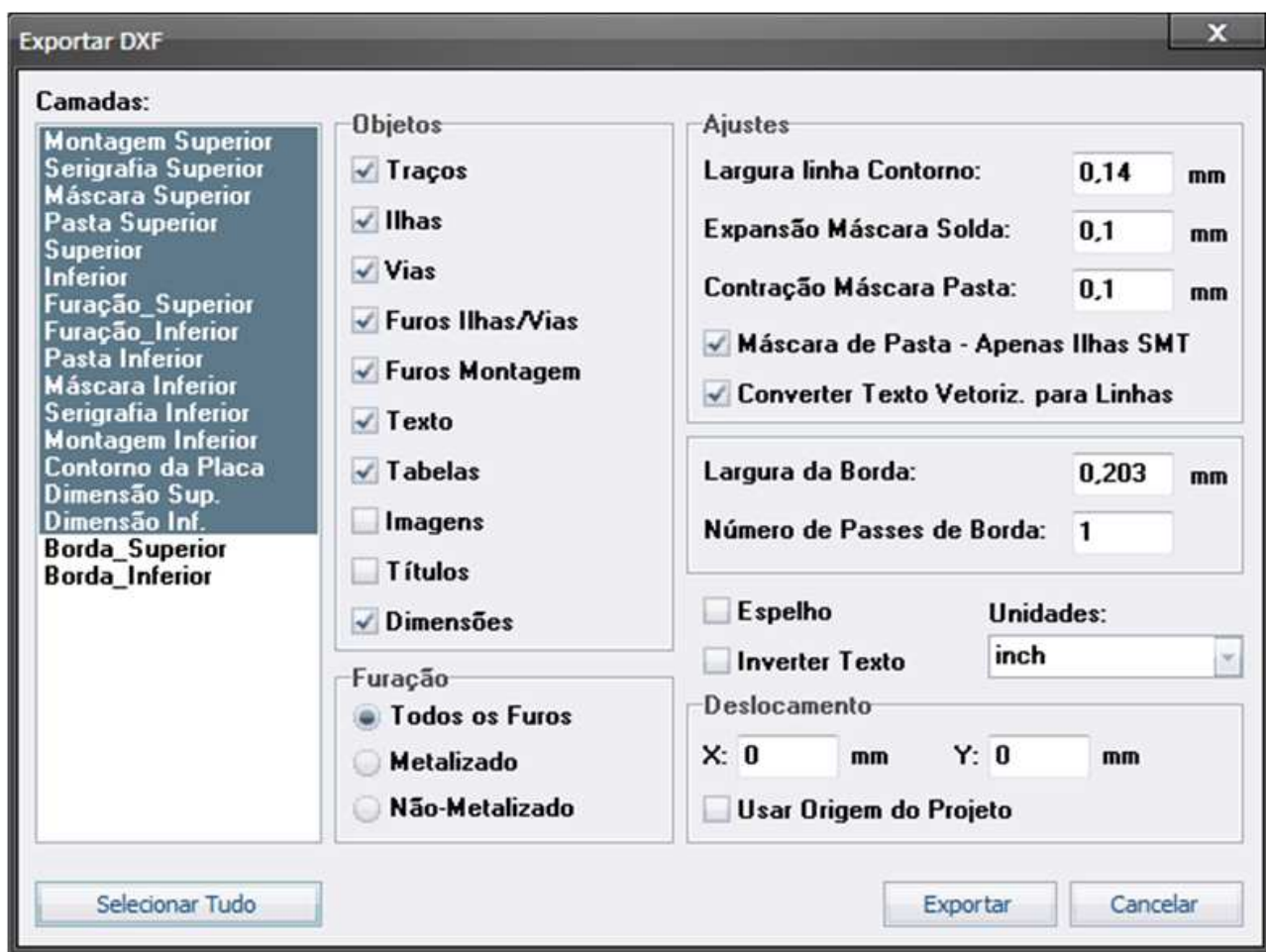
A saída DXF permite exportar o projeto para muitos outros programas CAD/CAM que suportam a importação DXF (AutoCAD e outros).

Exportação DXF

Para exportar a placa no formato DXF, selecione "Arquivo/ Exportar/DXF" no Menu Principal. Selecione a camada na lista de todas as camadas do projeto e marque/desmarque para mostrar / ocultar objetos diferentes para a camada selecionada (texto, imagens, vias, etc.). Ajuste o Deslocamento (distância entre o zero e o canto inferior esquerdo da placa: origem do projeto ou um valor personalizado), Camadas de Máscara e Pasta, se necessário. Cada camada pode ser salva em um arquivo DXF separado, e para exportar a placa inteira em único arquivo DXF multicamadas, pressione o botão "Selecionar Tudo" (camadas).

Observe que ao selecionar tudo, a "Borda Superior" e "Borda Inferior" não estão selecionadas. Tecnicamente estas não são camadas do seu projeto. Elas são exportadas apenas se você for fabricar a placa com o método de fresagem.

Pressione o botão "Exportar", especifique o nome de arquivo, local e salve a placa no formato DXF.



Todas as camadas da placa serão exportadas em um único arquivo DXF. Você pode abri-lo com o AutoCAD ou outro programa capaz de ler AutoCAD DXF.

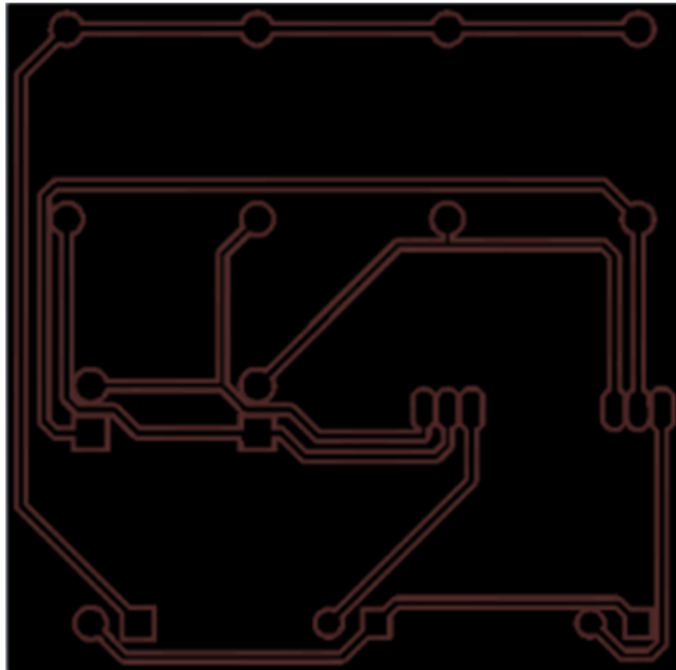
Exportação para Fresagem (DXF e G-Code)

O método de fresagem é conveniente e barato para placas não complexas.

Observe que o preenchimento de cobre (ao contrário dos termais) não é considerado, ao exportar placas para fresagem.

Selecione "Arquivo/Exportar/DXF" para abrir a caixa de diálogo Exportar DXF. Em seguida, selecione "Borda Inferior", porque todos os traços da PCB estão na Camada Inferior (se você tem traços na Camada Superior, a Borda Superior deve ser exportada). Marque a caixa "Espelho" para espelhar o desenho (para a Camada Inferior). Isto irá permitir ver o lado real inferior da placa. Em seguida, defina o parâmetro "Largura da Borda". A linha central da fresagem será calculada como a metade do valor do parâmetro Largura da Borda a partir dos objetos do projeto (traços e ilhas). A profundidade da fresagem depende da largura da borda e o ângulo do instrumento. Você pode deixar os valores padrão, se você não está familiarizado com as configurações específicas da fresadora.

Pressione o botão "Exportar" e salve o arquivo DXF. Agora o abra com o AutoCAD ou outro programa para ver o resultado.



A placa exportada do DipTrace é um conjunto de poli linhas com largura definida. Antes de exportar, DipTrace verifica o projeto e se o espaçamento objeto-a-objeto é menor do que a largura da borda, e mostra uma mensagem de aviso que permite ao projetista corrigir os erros.

Observe que programas CAD geralmente mostram poli linhas com ângulos agudos, portanto a imagem pode ser diferente. Mas quando você usinar a placa ou simula a fresagem com o programa de CAM, tudo vai estar bem, por causa do raio de instrumento.

Máquinas CNC de perfuração trabalham com arquivos de G-Code. Converta sua placa do formato DXF para G-Code, usando o conversor [ACE](#) (é gratuito).

Saída Gerber

DipTrace permite exportar o projeto em formato Gerber, aceito por quase todos os fabricantes de PCB em todo o mundo.

Selecione "Arquivo/Exportar/Gerber" no Menu Principal. Na caixa de diálogo Exportar Gerber você precisa selecionar as camadas, na qual você irá exportar (use as teclas "Ctrl" e "Shift" para seleção múltipla).

Observe que nem todas as camadas são necessárias para a fabricação de placas com sucesso. Depende do seu projeto e recursos adicionais que você envia.

Especifique os objetos que serão exportados para Gerber para cada camada (selecione a camada a partir da lista e use as caixas de verificação na seção Objetos). Pressione o botão "Pré-Visualizar" para visualizar a camada selecionada. Ao contrário do DXF, todas as camadas devem ser exportadas para Gerber separadamente, uma camada por arquivo. Pressione o botão "Exportar Tudo" e DipTrace irá gerar automaticamente os arquivos para cada camada.



Camadas Gerber

1. Montagem Superior - esta é a Camada de Montagem, que inclui todas as formas e textos, bem como os objetos definidos em "Visualizar/Combinar Camadas". A Camada de Montagem neste projeto inclui o contorno da placa, porque ele é selecionado em "Visualizar/Combinar Camadas/Linha de Contorno" no Menu Principal, mas você pode selecionar outro objeto ou esconder o contorno da placa nesta camada.

2. Serigrafia Superior – formas padrão, textos e todas as outras formas e textos são colocados na Camada de Serigrafia Superior. Não altere as configurações e clique em "Pré-Visualização". Note que se você usar fontes True Type, partes do texto podem ficar invisíveis (depende da fonte e tamanho),

you can give it a slightly lower value in "Precision of Recognition", but do not apply the minimum values.

3. **Top Mask** - this is the Solder Mask layer. It is generated automatically, based on islands, customized island configurations and the common "Solder Mask Expansion" parameter, defined in the Export Gerber dialog box. This layer also includes shapes placed on the Solder Mask layer. We must uncheck the "Vias" box (exclude vias for this layer), because vias are generally covered with solder mask. To change the customized Solder Mask configurations for islands, right-click on the island and select "Mask/Paste Adjustments" in the submenu.

4. **Top Paste** - this layer is used only for SMD islands, so we can mark "Mask of Paste - Only SMT Islands".

5. **Signal Layer (Superior, Inferior, etc.)** - is the copper layer. Mark the "Vias" box for all of them and visualize each one to be sure the layers will be displayed correctly.

Observe that the item "Holes Islands/Vias" in the Objects section must be marked only if you intend to make the holes manually (do not use fabrication). If the "Holes Islands/Vias" box is marked, two Gerber files will be created within a Gerber file: the Positive Drawing and the Compensation of Holes. The second layer is used to remove artifacts through the holes. Manufacturers prefer Gerber files without Island/Hole Vias.

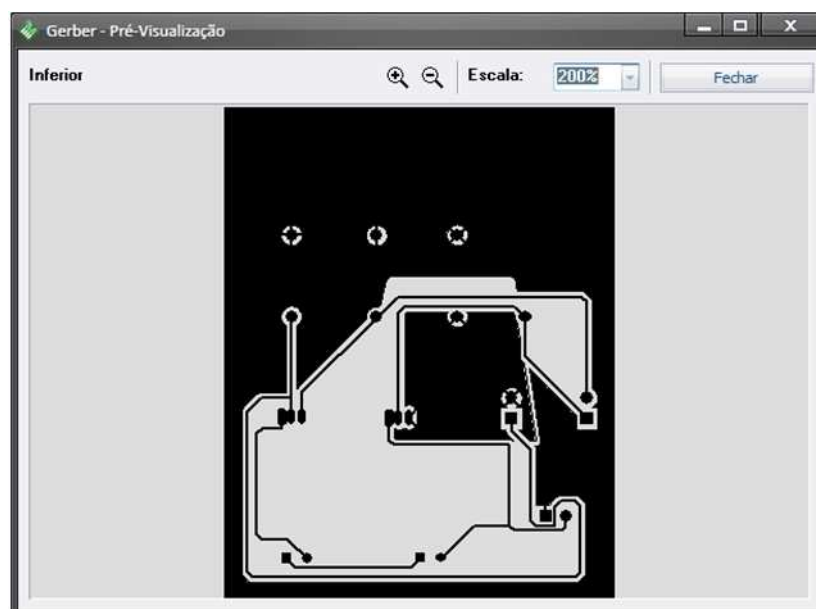
6. The bottom layers of Paste, Mask, Serigraphy and Assembly are analogous to the Top layer. By default, all text objects in the bottom layers are inverted - in the option "Visualize/Invert Text (Auto)" in the Main Menu, however, if this option is disabled, you can invert the text for the selected layers manually (mark the "Invert Text" box).

7. The **Board Outline** layer includes the board outline with a defined width.

8. The **Board** layer includes the board as a filled polygon.

9. **Top and Bottom Dimensions** - are layers created especially for dimensions. These layers are blank in our case, because dimensions were not inserted in the current project. Top and Bottom Dimensions can help some manufacturers avoid errors in sizes.

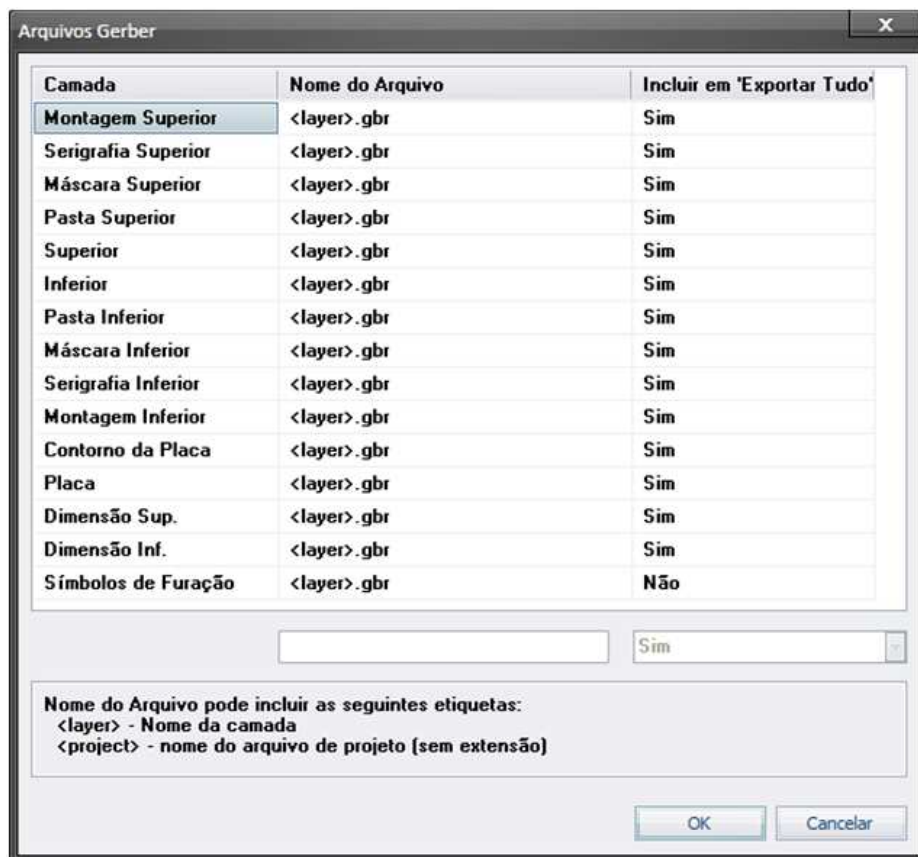
Select the bottom layer in the list and click on "Pre-Visualize".



Você pode aumentar e diminuir o zoom. Pressione o botão "Fechar" para fechar o painel de pré-visualização.

O parâmetro Deslocamento (offset) em DXF, Gerber, N/C Drill e "Pick and Place" nas caixas de diálogo de exportação, é a distância entre o zero e o canto inferior esquerdo da placa. Valores personalizados ou de origem do projeto podem ser usados (marque o item correspondente ou insira os valores na seção da caixa de diálogo de exportação "Deslocamento").

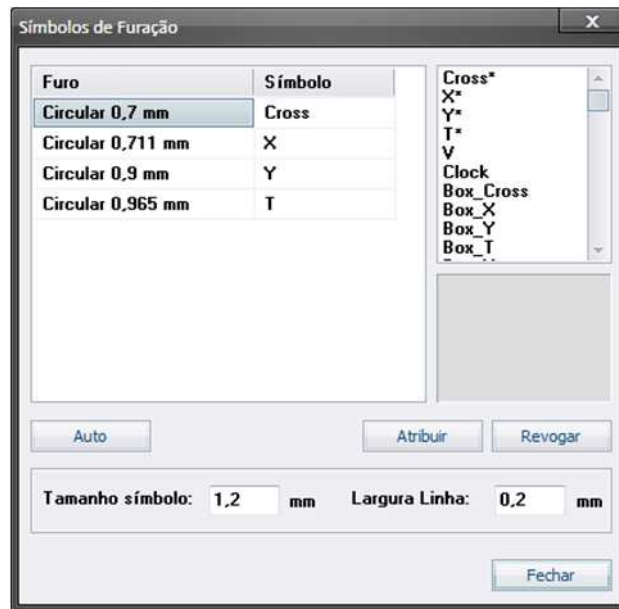
Pressione o botão "Arquivo" no canto superior direito da caixa de diálogo Exportar Gerber. Defina o nome do arquivo e a extensão para cada camada Gerber e inclua ou exclua certas camadas de exportação, quando você pressionar o botão "Exportar Tudo". Selecione a camada na lista e digite o novo nome e a extensão. O nome da camada e etiquetas no nome do projeto é suportado. Não vamos mudar nada, mantenha a marca <layer> - todos os arquivos serão nomeados como camadas. Pressione "OK".



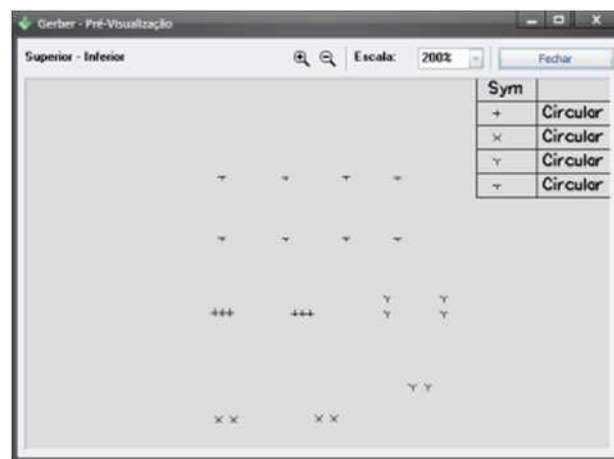
Agora iremos exportar o projeto. Pressione o botão "Exportar Tudo" na caixa de diálogo Exportar Gerber e salve todos os arquivos Gerber, um a um (uma camada por arquivo). Esses arquivos junto com arquivos de N/C Drill podem ser enviados para o fabricante para a produção da placa.

Símbolos de Furação (Legenda)

Algumas fábricas de PCB exigem Símbolos de Furação. DipTrace permite exportá-los como um arquivo Gerber separado. Marque "Símbolos de Furação" na caixa de diálogo Exportar Gerber em seguida, pressione o botão "Definir Símbolos". Na caixa de diálogo é necessário atribuir cada furo com o símbolo da lista no lado direito manualmente ou pressionar o botão "Auto" para obter todos os símbolos automaticamente. Feche a caixa de diálogo.



Marque a opção "Adicionar Comentários" e pressione o botão "Pré-Visualização". Você verá os símbolos de perfuração e uma tabela com os parâmetros dos furos.



Feche a janela de visualização e pressione o botão "Exportar" para salvar o arquivo Símbolo de Furação. Os Símbolos de perfuração serão exportados em um arquivo separado, assim como qualquer outra camada Gerber. Se as aberturas não estão definidas, DipTrace irá pedir-lhe para defini-las automaticamente.

Desmarque a opção "Símbolos de Furação" quando terminar. Caso contrário, você vai ter um arquivo em branco ao exportar as camadas de Serigrafia, Montagem, de Sinal, etc.

DipTrace permite exportar todos os textos, fontes e símbolos Unicode (mesmo hieróglifos chineses) para Gerber, bem como imagens em preto e branco (para logotipos rasterizados), mas você deve definir "Reconhecer Precisão" para tais objetos. O valor de "3 mil" (0.0762 mm) é definido por padrão, mas uma precisão até 0,5 mil (0,0127 mm) pode ser usada.

Recomendamos verificar os arquivos Gerber com visualizador de terceiros, antes de enviá-los ao fabricante. A melhor opção é usar o mesmo software (ou visualizador) do seu fabricante de placa, porque alguns programas podem ler arquivos Gerber um pouco diferente da especificação oficial RS-274X.

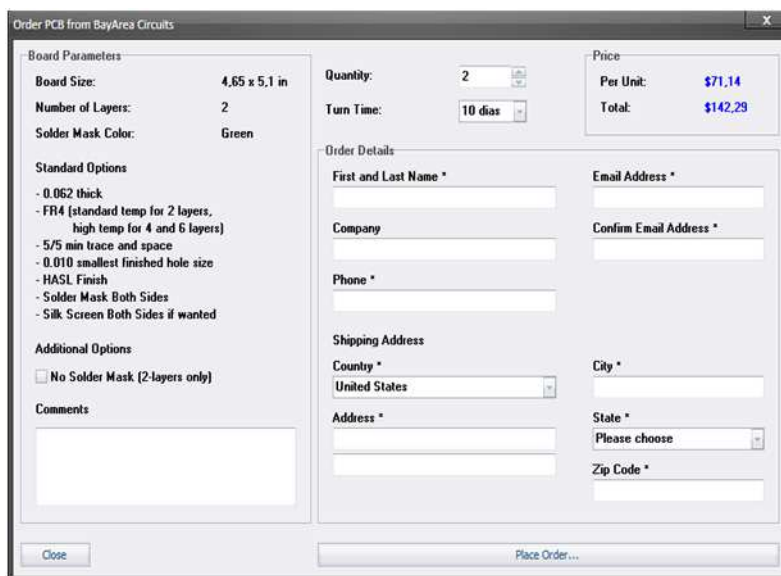
Nós tentamos levar em conta os detalhes de diferentes softwares de fabricação no recurso de exportação Gerber do DipTrace, mas a verificação de arquivos é sempre uma prática muito boa.

Se você não sabe qual software o fabricante utiliza, recomendamos o [Pentalogix ViewMate](#), que tem estrita conformidade RS-274X.

N/C Drill para Perfuração CNC

Se for encomendar a fabricação de placas de circuito impresso em uma fábrica, você precisa para fornecer os arquivos Gerber e N/C Drill para eles. Selecione "Arquivo/Exportar/ N/C Drill" no Menu Principal. Em seguida, pressione o botão "Auto" para definir as Ferramentas e "Exportar Todos" para salvar todos os arquivos necessários automaticamente. Use "Pré-Visualizar" para verificar a localização dos furos visualmente.

Se você quiser exportar alguns furos separadamente, selecione o par de camadas em Estilo da Via e pressione o botão "Exportar". Observe que para furos passantes todas as camadas devem ser selecionadas, para vias Cegas/Enterradas, apenas as camadas Superior e Inferior envolvidas no estilo da via. Ver imagem abaixo, à esquerda.



Encomendar PCB

DipTrace possui uma ferramenta de encomendas simples com o nosso parceiro fabricante PCB. Não há necessidade de exportar arquivos Gerber ou N/C Drill. Digite alguns detalhes e a placa fabricada será entregue em sua casa. Vá em "Arquivo/Encomendar PCB" no Menu Principal do PCB Layout, reveja os parâmetros da placa, especifique a quantidade, o tempo de fabricação, endereço de entrega, nome, telefone, e-mail e algumas opções adicionais. O preço será calculado automaticamente, dependendo dos detalhes inseridos. Pressione o botão "Place Order". Veja imagem acima, à direita. A página Order será aberta automaticamente no navegador para avaliar o custo total, incluindo o frete. Pagamento on-line - PayPal (Apenas para os EUA).

Parabéns! Você terminou de desenhar um projeto simples com DipTrace.

Por favor, salve seus arquivos esquemáticos e PCB se quiser. (Levou mais tempo para ler este tutorial do que para realmente criar o projeto :-).

P.S. Não se esqueça de desmarcar "Usar Direções Prioritárias da Camada" na caixa de diálogo Definições de Roteamento, se você pretende rotear mais de duas camadas na placa.

3- Criando Bibliotecas

Nesta parte do tutorial, vamos ensinar como criar bibliotecas de componentes e de modelos, com o Editor de Componentes e o Editor de Modelos, incluídos no pacote DipTrace.

Importante: Um componente regular no DipTrace consiste de **símbolo** esquemático, **modelo** associado à este símbolo e **modelo 3D** anexado ao desenho do modelo. Todos os três componentes integrais são guardados em três formatos diferentes de biblioteca com diferentes extensões de arquivo (*.eli - Componentes; *.lib - Modelos; *.wrl, *.3ds, *.iges, *.step - Modelos 3D). O Editor de Componentes é usado para gerenciar os componentes, elaborar o símbolo esquemático e associá-lo ao modelo. No entanto, o Modelo não é editável no Editor de Componentes. O Editor de Modelos deve ser usado para editá-los. Modelos, Símbolos e Modelos-3D podem existir como unidades autônomas distintas, mas o componente correto sempre terá todos eles conectados corretamente.

Na maioria dos casos, você pode encontrar o modelo adequado nas bibliotecas padrão do DipTrace e anexá-lo ao novo componente, mas para fins educacionais, vamos criar um novo modelo nesta seção do tutorial.

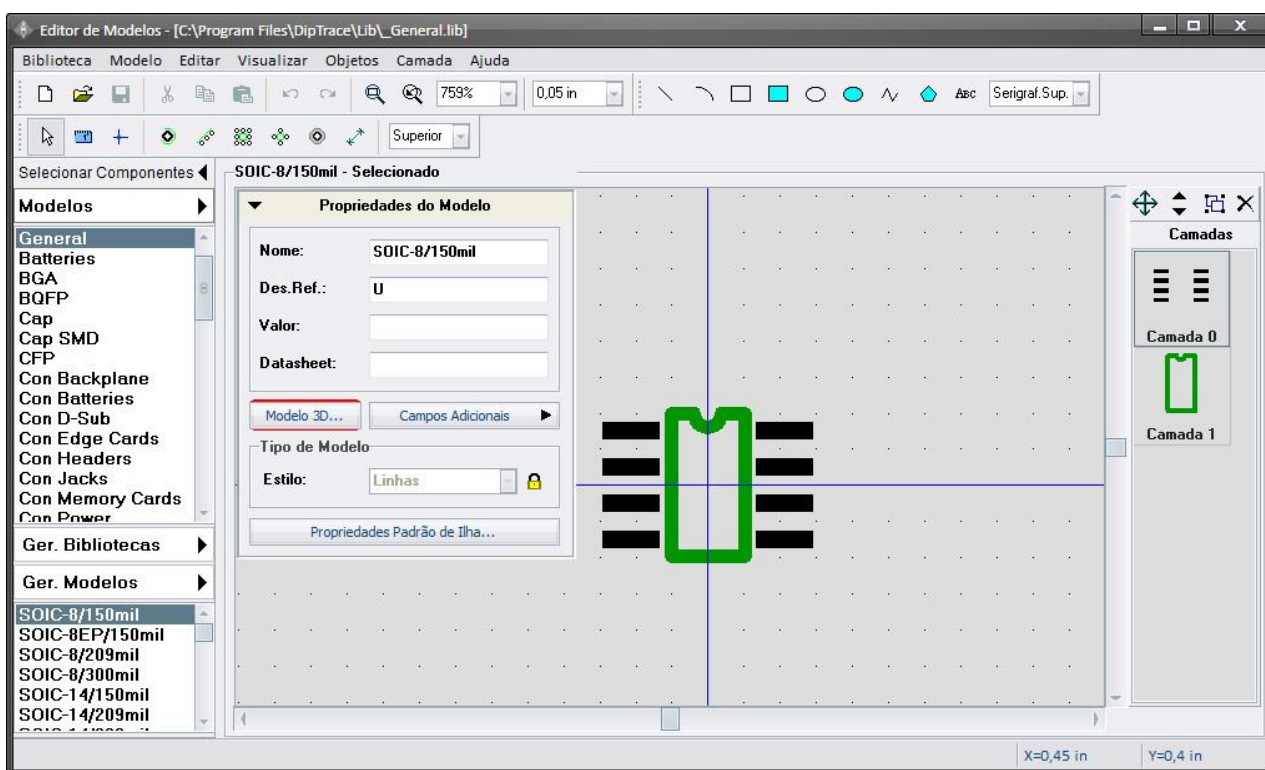
Criando uma Biblioteca de Modelos

Abra o DipTrace Editor de Modelos, ou seja, ir em "Iniciar, Todos os Programas, DipTrace, Editor de Modelos".

Preparando o Editor de Modelos

Primeiro de tudo temos de mostrar o ponto central dos eixos X e Y. Selecione "Visualizar/Mostrar Origem" no Menu Principal ou pressione a tecla de atalho "F1" (se já não estiver na tela). Observe que você pode alterar a origem a qualquer momento, enquanto desenha o modelo ("Visualizar/Definir Origem/" a partir do Menu Principal ou do botão de acesso rápido na Barra de Ferramenta Objetos). A origem é o ponto zero do Modelo quando você inserir, girar ou mudar a posição do Modelo por coordenadas no PCB Layout.

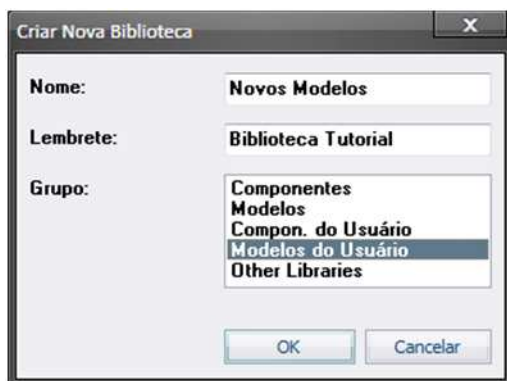
O painel Propriedades do Modelo, no canto superior esquerdo da área de desenho permite desenhar o modelo por tipo ou gabarito, definir os atributos do modelo, anexar ao modelo-3D e mudar as configurações da ilha do modelo. O painel pode ser ocultado, minimizado ou movido durante o desenho do modelo. Para minimizar o painel clique no botão de seta no canto superior esquerdo. Para ocultar ou mostrar - vá em "Visualizar/Propriedades do Modelo" no Menu Principal.



Utilize as teclas "+" e "-" ou a roda do mouse para aumentar ou diminuir o Zoom no Editor de Componentes e no Editor de Modelos ou altere a escala na caixa de escala na Barra de Ferramenta Padrão.

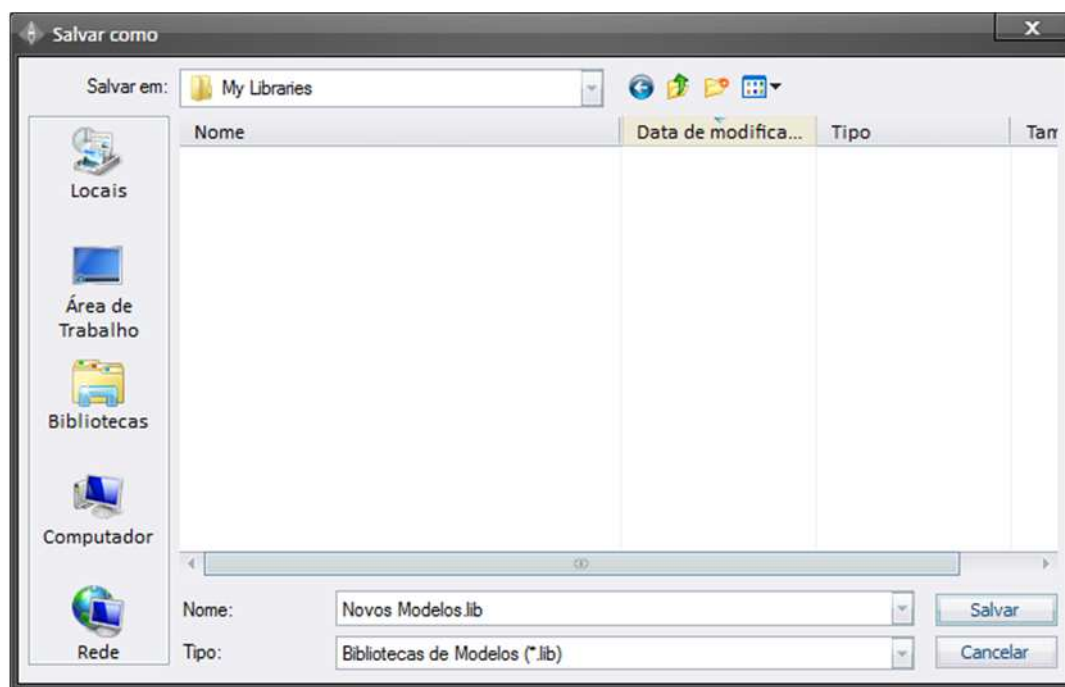
Criando e Salvando uma Biblioteca

Pressione "Gerenciador de Biblioteca/Nova Biblioteca" no painel do Gerenciador de Biblioteca. Na caixa de diálogo digite o nome da biblioteca, Lembrete e selecione o Grupo da Biblioteca. Recomendamos criar esta biblioteca no grupo da biblioteca "Modelos de Usuário", oferecida por padrão. Pressione "OK".



O nome da sua biblioteca será exibido no painel Grupos de Biblioteca, em Modelos de Usuário e será automaticamente selecionada. Agora por favor, salve a biblioteca recém-criada em um arquivo separado.

Selecione "Biblioteca/Salvar" no Menu Principal. Recomendamos salvar as bibliotecas do usuário na pasta "My Libraries" (Windows), que é oferecida por padrão, mas você pode selecionar outro local.



DipTrace não permite salvar as bibliotecas do usuário na pasta com as bibliotecas padrão.

Digite o nome do arquivo (não mostrado na imagem acima) e pressione "Salvar".

Agora temos a biblioteca de modelos "Novos Modelos", que pertence ao Grupo da Biblioteca "Modelos de Usuário" e está salva no disco rígido. Observe que arquivos tem extensão ".lib", dizendo que esta biblioteca é de Modelos.

Criando um Resistor (Modelo)

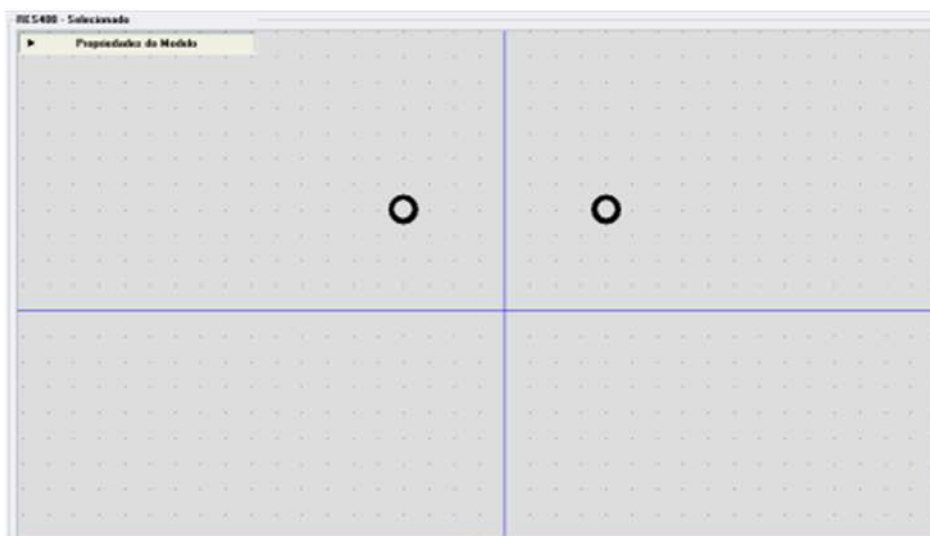
Criaremos o primeiro modelo da biblioteca: um resistor com 400 mils de espaçamento entre seus terminais. Primeiro precisamos definir um nome e a descrição. No Painel de Propriedades, digite "RES 400" no campo Nome, "R" no campo Des.Ref. e "47k Ω " no campo Valor. No Editor de Modelos e no Editor de Componentes, você precisa definir apenas o Des.Ref. base (não um número de índice). Por exemplo, quando você coloca vários resistores - R1, R2, R3, etc. os designadores serão atribuídos automaticamente. "U" é o valor padrão no campo Des.Ref..



Para esse modelo, usaremos o Estilo: "Livre", mas é mais rápido usar "Linhas" em seu lugar. Você verá como fazer isso em um dos Modelos subsequentes.

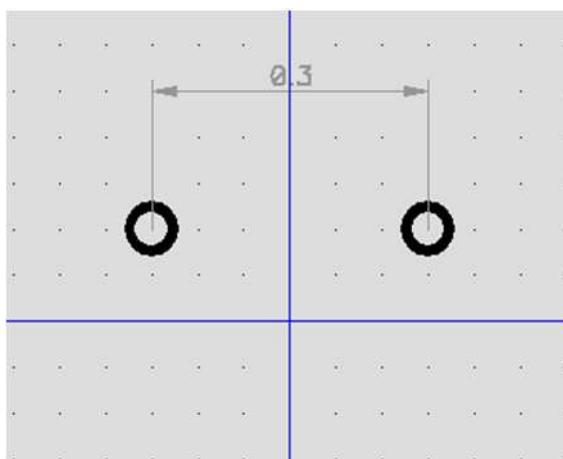
Inserindo Ilhas

Por favor, certifique-se de que "0,05 in" está selecionado na grade (para mudar as unidades de medida, vá em "Visualizar/Unidades" no Menu Principal), então minimize o painel "Propriedades do Modelo". Selecione a ferramenta "Inserir Ilha" no painel "Objetos" e clique com o esquerdo na área de desenho para colocar duas ilhas como na imagem abaixo. Botão direito do mouse para sair do modo de inserção.



Essa inserção não é um método preciso, portanto, devemos verificar as coordenadas corretas das ilhas. Primeiro devemos colocar dimensões, isso vai tornar a edição mais simples de entender. Selecione "Objetos/Inserir Dimensão/Horizontal" no Menu Principal ou Inserir Dimensão/Horizontal na Barra de Ferramentas Objetos, clique esquerdo no centro da primeira ilha, em seguida, no centro da segunda ilha, mova o mouse um pouco para cima e clique mais uma vez para colocar a dimensão. Pontos-chave de objetos são realçados quando você passa o mouse sobre eles. O

ponteiro Dimensão será conectado nos pontos-chave e será contado automaticamente, quando você mover ou redimensionar objetos.



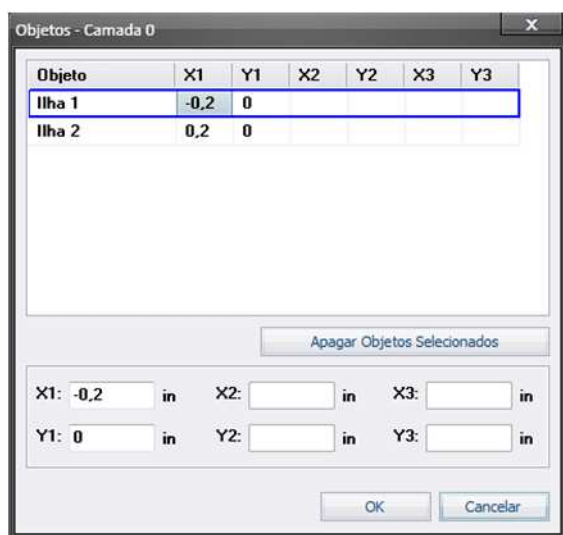
Clique com o botão direito sobre a linha de dimensão e selecione Propriedades no submenu para alterar a Camada, Unidades, Tamanho da Seta e etc. Arraste e solte linha de dimensão como um objeto regular, se necessário.

Camadas

No lado direito da tela há uma lista de camadas (Lógicas). Uma camada por objeto na área de projeto. Selecione as camadas 0 e 1 (passe o mouse sobre a "Camada 0", mantenha pressionado o botão esquerdo do mouse, mova o cursor para "Camada 1" e solte o botão do mouse). Selecione "Camada/Unir Camadas" no Menu Principal ou pressione o botão correspondente na parte superior do Painel de Camadas. Você fez uma única camada com duas ilhas nela; Clique duas vezes nela para abrir a caixa de diálogo "Objetos da Camada".

Estes são apenas camadas lógicas para edição (não são camadas de Sinal, de Serigrafia e etc.).

Escolha uma ilha com as coordenadas incorretas e mude as coordenadas do eixo X para fazer 400 mils (0,4 polegadas) de distância entre as ilhas e clique em "OK" para fechar a caixa de diálogo.

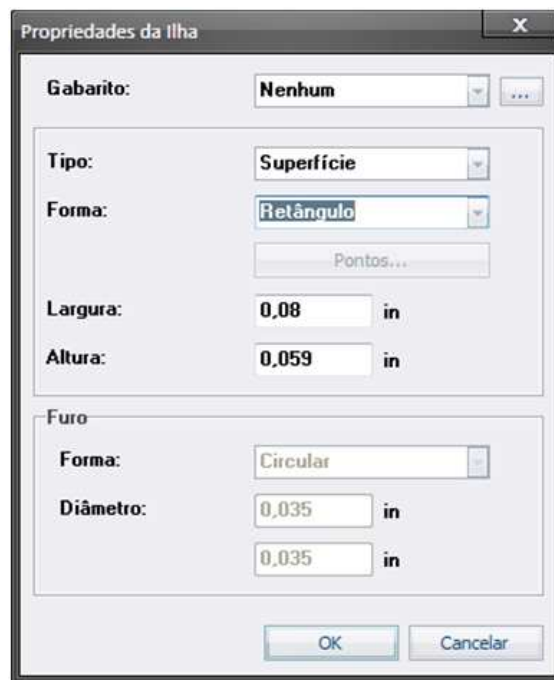


Você pode ver que objeto dimensão foi contado de forma automática e agora exibe o valor correto da distância.

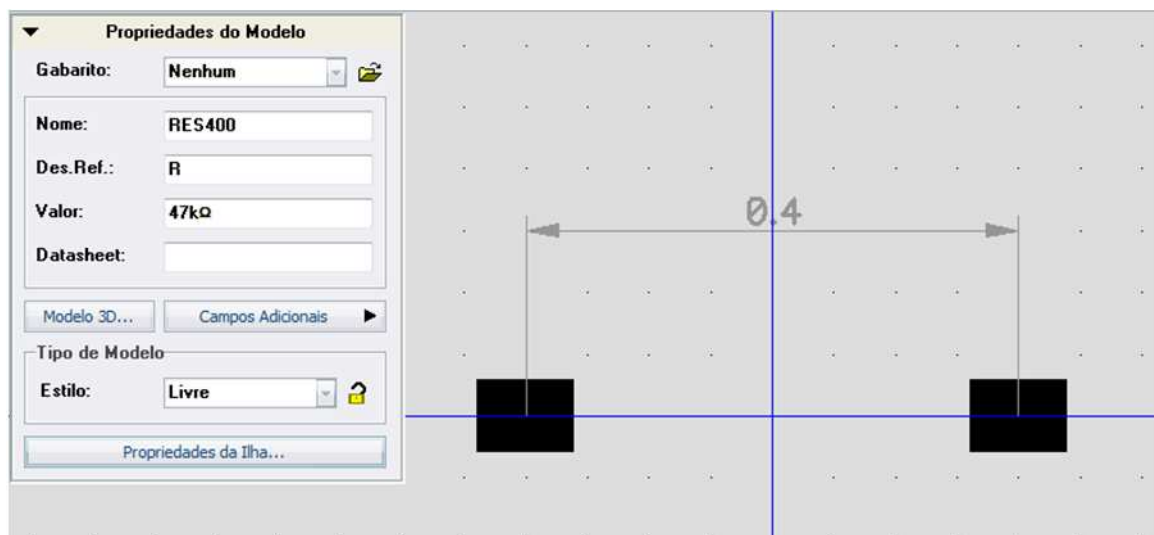
Propriedades da Ilha

Ilhas podem ter Propriedades Padrão e Personalizadas. As Propriedades Padrão serão aplicadas a todas as ilhas do Modelo e as Propriedades Personalizadas apenas para as ilhas selecionadas. Para alterar as configurações das ilhas do Modelo selecione "Modelo/Propriedades da Ilha" no Menu Principal ou pressione o botão "Propriedades da Ilha" no

Painel de Propriedades do Modelo. Na caixa de diálogo mude a Forma: Elipse, Oval, Retângulo ou Polígono (clique em "Pontos" para personalização poligonal). Você pode fazer Furos Circulares ou Ovais e mudar o diâmetro do furo (apenas para ilhas passantes). O Gabarito da Ilha permite a rápida mudança de configuração da ilha em diferentes caixas de diálogo no Editor de Modelos e PCB Layout.



Altere a forma da ilha para "retângulo", largura de "0.08 in", altura de "0.059in" e escolha "Superfície" e clique em "OK" para aplicar as mudanças. As unidades de medida podem ser alteradas (mil é 1/1000 polegadas).



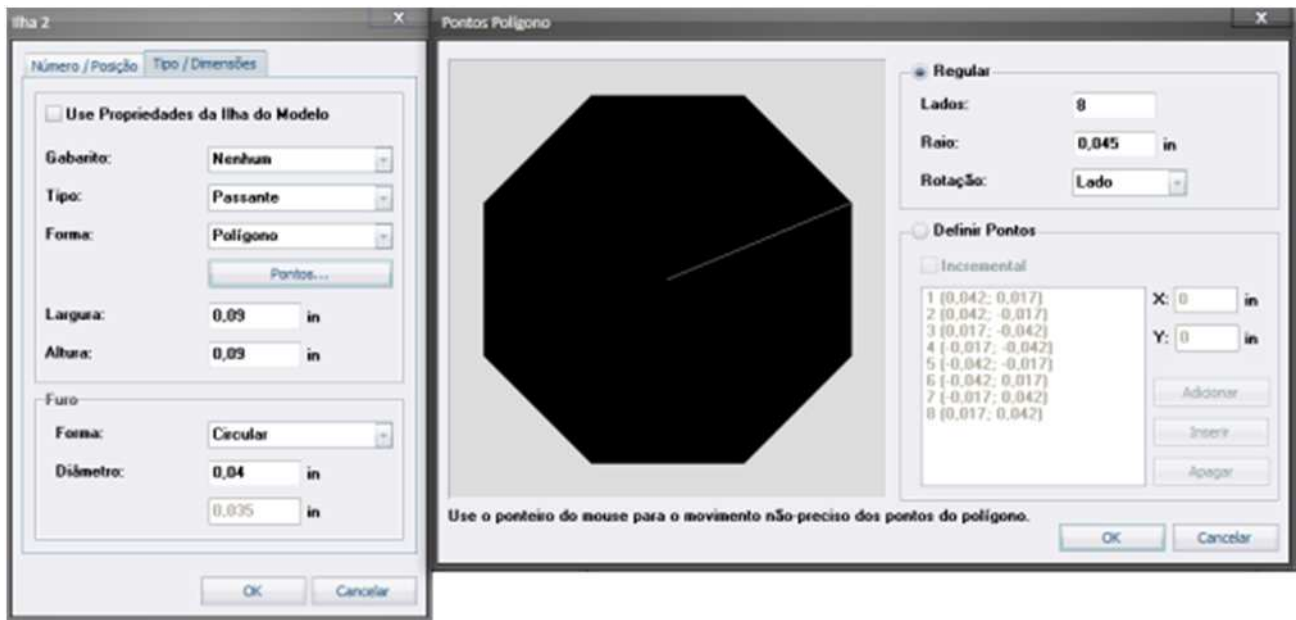
Observe que você pode mudar de lado para ilhas de superfície, ou seja, colocá-las na parte inferior da PCB. Escolha uma ilha, clique direito sobre ela e selecione "Mudar de Lado" no submenu. O lado atual para colocar novas ilhas e formas pode ser selecionado no painel Objetos (caixa suspensa "Superior/Inferior").

Precisamos mudar as configurações de uma única ilha. Clique com o botão direito na primeira ilha e selecione "Propriedades" no submenu (se as ilhas não são realçadas quando se passa o mouse sobre ela, você não está no modo padrão - clique com o botão direito sobre o espaço livre ou pressione o botão "Modo Padrão" na Barra de Ferramenta Objetos). Na caixa de diálogo Propriedades da ilha, selecione a guia "Tipo/Dimensões" e desmarque a opção "Use Propriedades da Ilha do Modelo" para habilitar as configurações personalizadas das ilhas.

Ilhas do Tipo Polígono

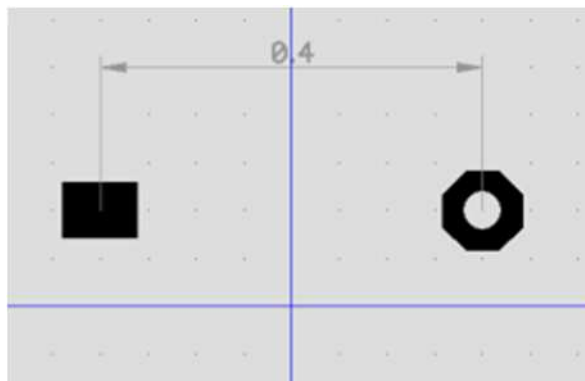
Mude o tipo da forma para "Passante" e "Polígono", largura e altura para "0.09 in" e diâmetro do furo da ilha para "0,04 in" e pressione "Pontos" para abrir a caixa de diálogo Pontos do Polígono. Aqui você pode criar a forma normal ou personalizada do polígono.

Selecione: "Regular", "oito lados" e especifique Raio "0.045 in". As formas personalizadas são editadas no quadro abaixo, ou visualmente no campo de visualização.



Pressione "OK" para aplicar a forma do polígono.

Coordenadas das ilhas e direção são alteradas na aba "Número / Posição" na caixa de diálogo Propriedades da Ilha. Não mude nada nessa guia. Pressione "OK". As alterações serão aplicadas a todas as ilhas selecionadas.



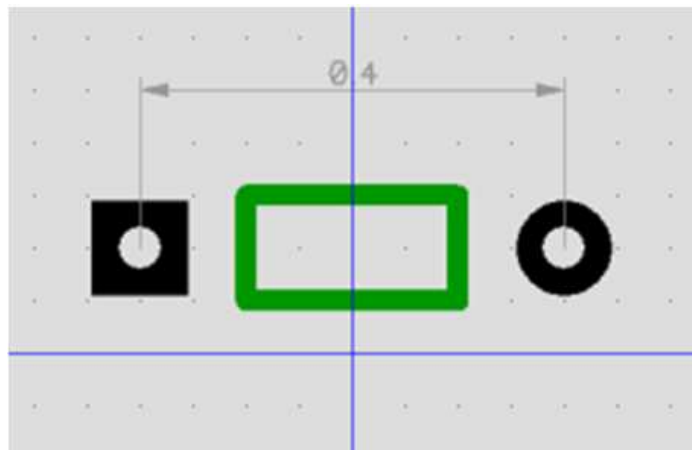
Há também outra maneira de criar ilhas de polígonos. Selecione a ferramenta "Polígono" na Barra de Ferramentas Desenho e desenhe uma forma diretamente na área de projeto. Certifique-se de que a forma está na Camada de Sinal (selecione "Sinal" na lista suspensa da Barra de Ferramentas Desenho, antes de desenhar ou alterar a forma e suas propriedades - clique direito sobre a forma na área de projeto). Quando a forma estiver pronta na Camada de Sinal, clique o botão direito e selecione "Converter para Ilha" no submenu. Esta opção só é visível para a ferramenta de desenho Polígono.

Por favor, defina as seguintes propriedades para as ilhas:

Primeira ilha - 0.09 x 0.09, Passante, Retângulo, diâmetro do furo - 0,04.

Segunda ilha- 0.09 x 0.09, Passante, Elipse, diâmetro do furo - 0,04.

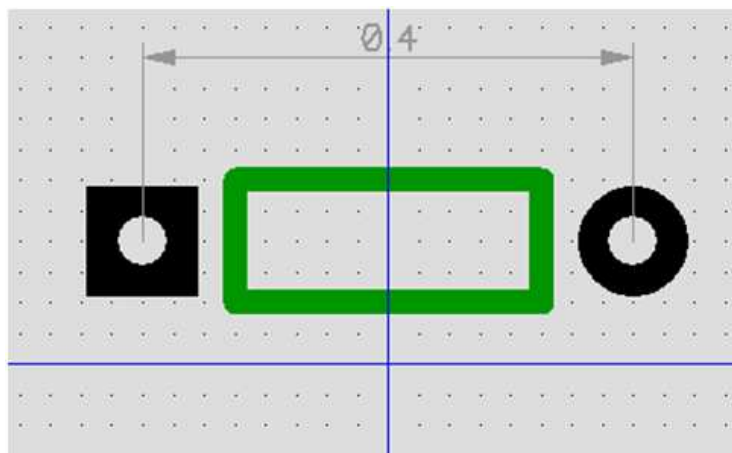
Agora vamos colocar a serigrafia neste resistor. Selecione o botão "retângulo" no painel de desenho, certifique-se que a Camada "Serigrafia Superior" está selecionada. Coloque o retângulo clicando em dois pontos-chave.



Desative o modo de inserção do retângulo (clique direito sobre a área livre ou pressione o botão "Modo Padrão").

O retângulo na serigrafia parece pequeno demais para esse modelo. Existem várias maneiras de mudar isso: 1) Selecione "Camadas/Objetos" no Menu Principal e insira novos valores de coordenadas; 2) Clique com o botão direito na forma, selecione Propriedades e mude os pontos na caixa de diálogo; 3) Clique na forma, arraste e solte (nos pontos-chave).

Vamos utilizar o método de arrastar e soltar, mas primeiro mude o tamanho da grade para "0.025" polegadas com as teclas de atalho "Ctrl-" e "Ctrl+" ou na caixa Grade, na Barra de Ferramentas Objetos. Em seguida, passe o mouse sobre o retângulo (ver pontos-chave) e redimensione a forma (o cursor do mouse mostra as possíveis direções).



Centralize o Modelo selecionando "Editar/Centralizar Modelo" no Menu Principal ou "Ctrl + Alt + C". O resistor está pronto.

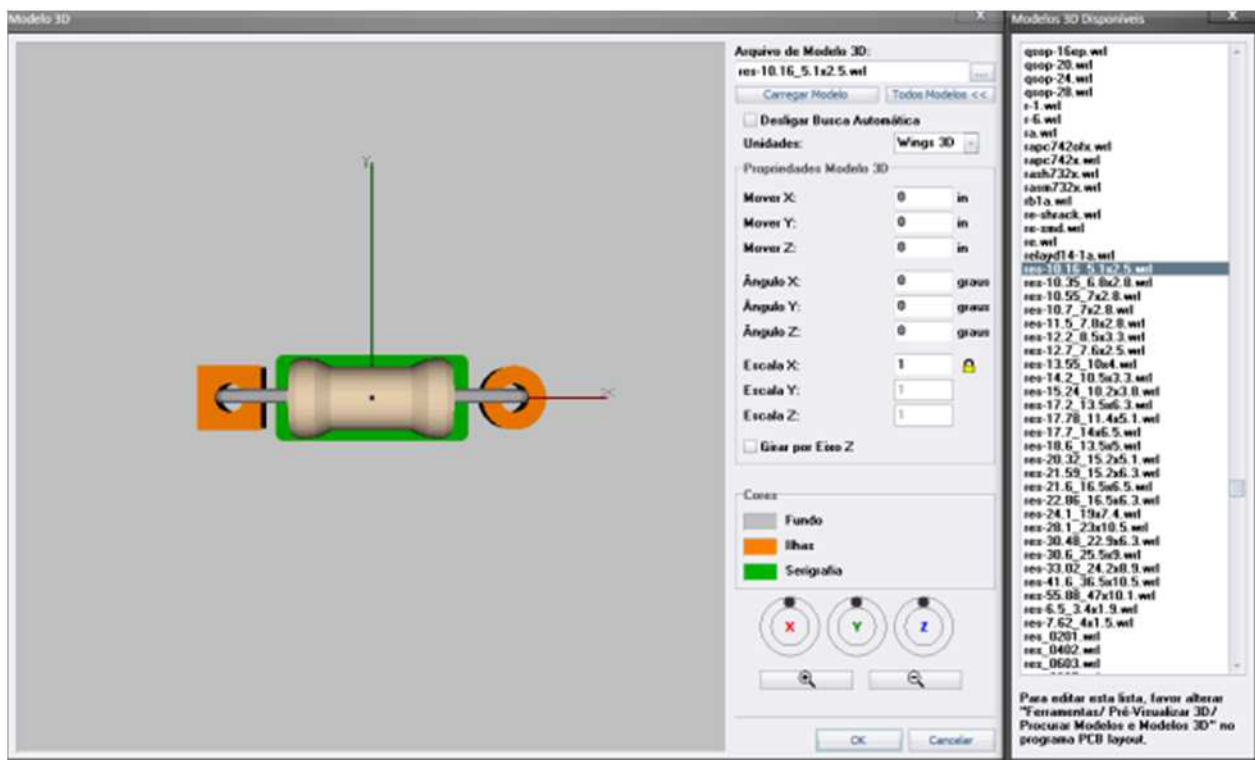
Tente girar e espelhar o primeiro Modelo de sua Biblioteca, selecionando "Editar/Rotacionar Modelo" para girar e "Editar/Inverter - Horizontal" ou "Editar/Inverter - Vertical" para espelhar. Pressione o botão "Salvar" na Barra de Ferramentas Padrão. Vamos anexar (associar) o Modelo-3D para este resistor no próximo tópico deste tutorial.

Anexando Modelos 3D

Certifique-se de que você tenha baixado e instalado (gratuitamente) os Modelos-3D do pacote DipTrace no site oficial, que contém mais de 3500 modelos em 3D para vários componentes.

Quando o Desenho do Componente (Modelo) está pronto, podemos anexar o Modelo-3D. Pressione o botão "Modelo-3D" no painel Propriedades do Modelo.

Na caixa de diálogo clique no botão "Todos Modelos" e a lista de todos os modelos-3D disponíveis irá aparecer. Role para baixo para encontrar modelo "res-10.16_5.1x2.5.wrl", clique nele e ele irá aparecer na área de projeto sobre o desenho das ilhas. Você pode girar modelo em três eixos, aumentar e diminuir o zoom e arrastar o modelo 3D na pré-visualização com o mouse usando os botões na parte inferior do painel.

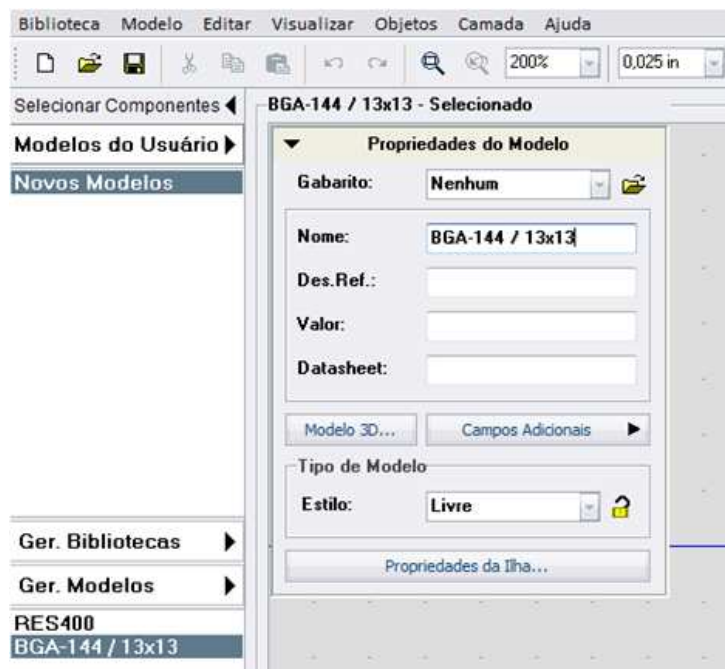


DipTrace coloca automaticamente um modelo para caber no desenho do componente, no entanto, às vezes você pode precisar ajustar o modelo 3D. Basta inserir novos valores nos campos correspondentes na seção Propriedades Modelo 3D (Mover, Ângulo e Escala para cada eixo). Mais detalhes sobre DipTrace Módulo 3D, mais adiante neste tutorial e em Ajuda DipTrace ("Ajuda/Ajuda do Editor de Modelos" no Menu Principal).

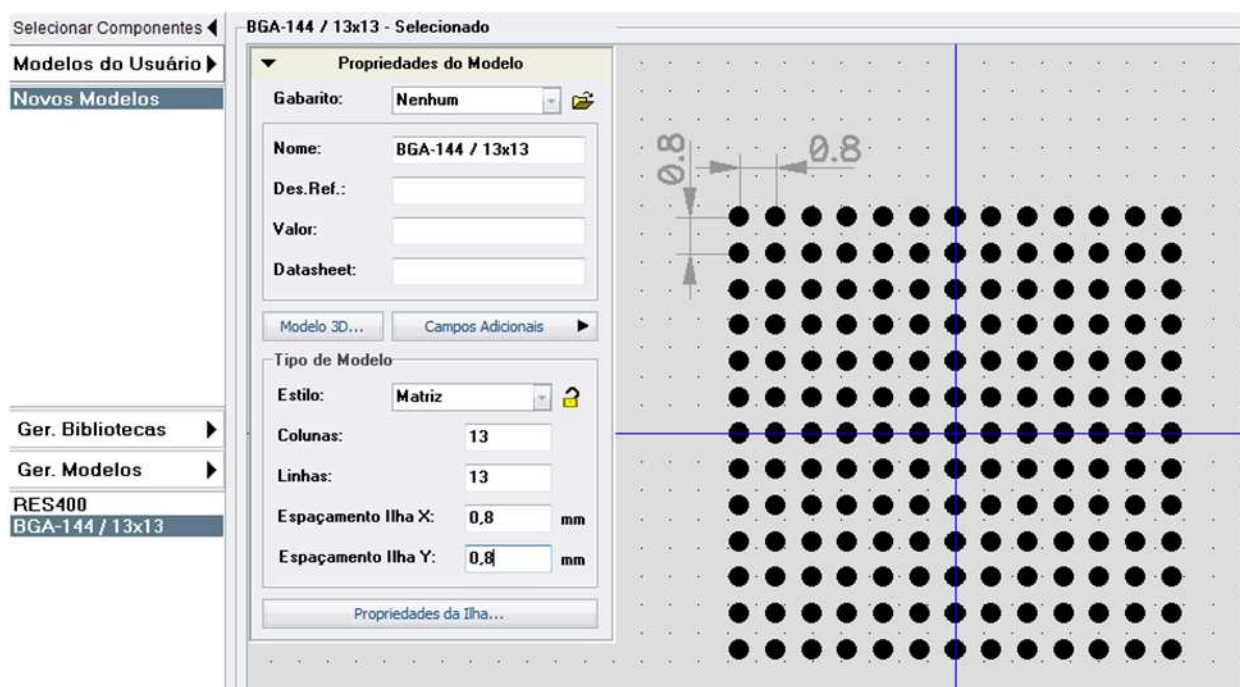
Pressione "OK" para anexar o Modelo-3D e, em seguida, salve a biblioteca.

Projetando uma BGA -144/13x13

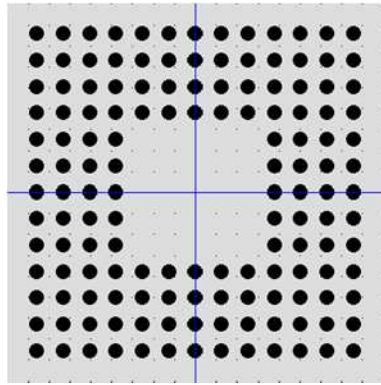
Pressione o botão 'Gerenciador de Modelos/ Adicionar Novo para "Novos Modelos"' ou no Menu Principal 'Modelos/ Adicionar Novo para "Novos Modelos"' (Note que "Novos Modelos" é o nome da biblioteca usada neste tutorial) para adicionar um novo modelo vazio. Ele já apareceu na lista de modelos da biblioteca no painel gerenciador de biblioteca (Untitled). O novo modelo é selecionado automaticamente. Vamos criar o modelo BGA-144 / 13x13 (x0.8_10x10) usando tipos de modelo e numeração automática de ilhas. Maximize o painel de Propriedades do Modelo e digite o nome do Modelo.



Altere as unidades para "mm" ("Visualizar/Unidades/ mm" no Menu Principal). Em seguida, vá para "Modelo/ Propriedades da Ilha" no Menu Principal e defina: "Tipo: Superfície", "Forma: Elipse", "Largura: 0.45 mm", "Altura: 0.45 mm". Pressione "OK" para aplicar as alterações nas propriedades da ilha. No painel Propriedades do Modelo faça as seguintes alterações: "Estilo: Matriz", "Colunas: 13", "Linhas: 13", "Espaçamento Ilha X: 0,8 milímetros", "Espaçamento Ilha Y: 0.8 mm". A Matriz 13x13 e as dimensões de espaçamento da ilha apareceram na área de projeto.



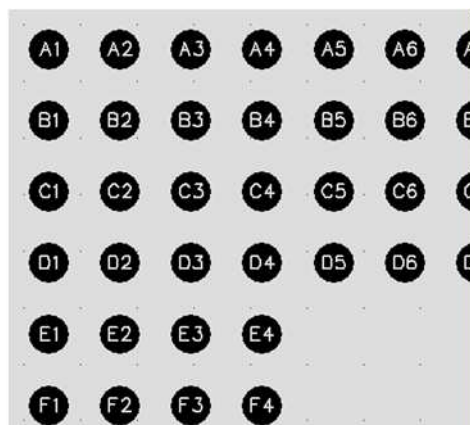
Clique em "Travar Propriedades" no botão com o símbolo de cadeado ao lado da caixa "Estilo" no painel Propriedades do Modelo, para evitar alterações acidentais. Minimize o painel Propriedades do Modelo. Arraste a Área de Projeto, se necessário, com o botão direito do mouse ou controle o zoom com a roda do mouse. Para o modelo BGA-144 / 13x13 devemos excluir algumas ilhas no centro (um retângulo de 5x5), como na imagem abaixo. Selecione-o usando a caixa de seleção (clique e segure o botão esquerdo do mouse no canto superior esquerdo, mova para baixo à direita e solte o botão), em seguida pressione a tecla "Delete".



Selecione "Visualizar/Número das Ilhas/Mostrar" no Menu Principal para exibir os números das ilhas. Note que a nossa matriz tem os números de "1" a "169", mas as ilhas BGA devem ser A1, A2, A3, etc. Selecione todas as ilhas ("Ctrl + A" ou caixa de seleção), clique direito sobre uma das ilhas e escolha "Matriz Número das Ilhas" no submenu. Na caixa de diálogo, selecione "Tipo: Matriz BGA" e mantenha as outras configurações, pressione o botão "OK".

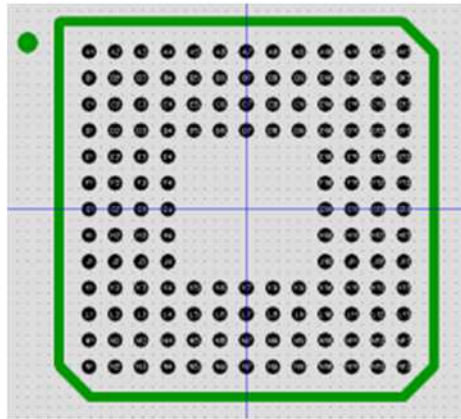
Agora a numeração das ilhas está correta.

Observe que o "Contorno" do tipo de numeração da primeira ilha será aquela em que você clicou. Daí você pode numerar contornos (padrões QUAD) a partir da parte superior esquerda, centro ou qualquer outra ilha do modelo.



Agora, desenhe a serigrafia para o modelo (como na imagem abaixo), usando as ferramentas da Barra de Ferramentas Desenho. A Grade pode ser alterada com "Ctrl +", "Ctrl-" ou desligada / ligada com a tecla de atalho "F11". Os objetos

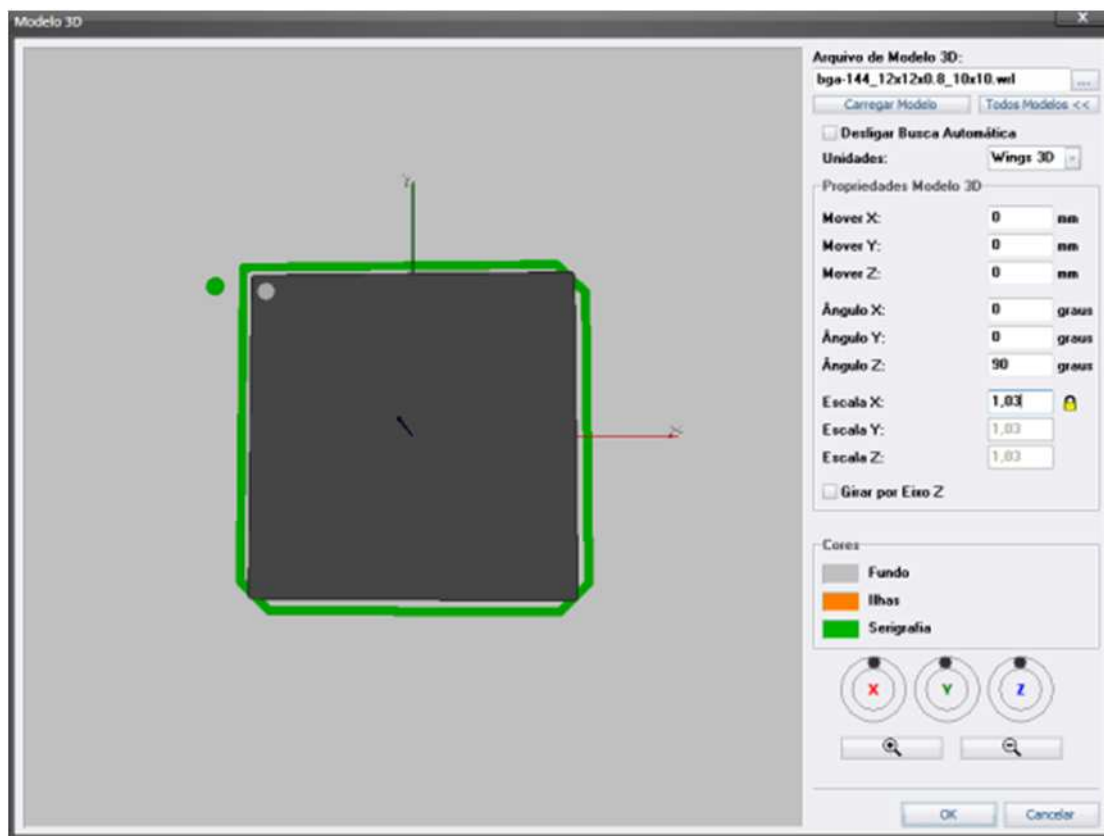
podem ser movidos arrastando e soltando ou com o recurso "Mover Camada" (selecione a camada na lista do lado direito e arraste e solte na área de projeto).



O modelo BGA está pronto. Você pode anexar o modelo 3D agora. Infelizmente, não existe um modelo 3D em modelos 3D do pacote DipTrace que se encaixe nesse componente precisamente. DipTrace permite anexar modelos 3D nos formatos “.3ds”, “.wrl”, “.step” e “.iges”. Você pode baixar o modelo do site de fabricantes do componente ou criá-los em qualquer CAD 3D.

Propriedades do Modelo 3D

Pressione o botão "Modelo 3D" no painel Propriedades do Modelo. Em seguida, clique em "..." e selecione o arquivo modelo 3D no computador. Pressione o botão "Abrir" (ou digite o caminho do modelo 3D e pressione o botão "Carregar Modelo") – o modelo 3D será exibido na área de visualização. Altere as Propriedades do Modelo 3D no caso de não corresponder ao componente. Por exemplo, nós digitamos novos valores para ângulo Z e Escala X para ter a posição precisa (veja a foto abaixo).



Tente digitar valores diferentes em vários campos e você vai entender como corrigir a posição do modelo facilmente. Pressione "OK" e salve a biblioteca Novos Modelos (botão "Salvar" na Barra de Ferramentas ou "Ctrl + S").

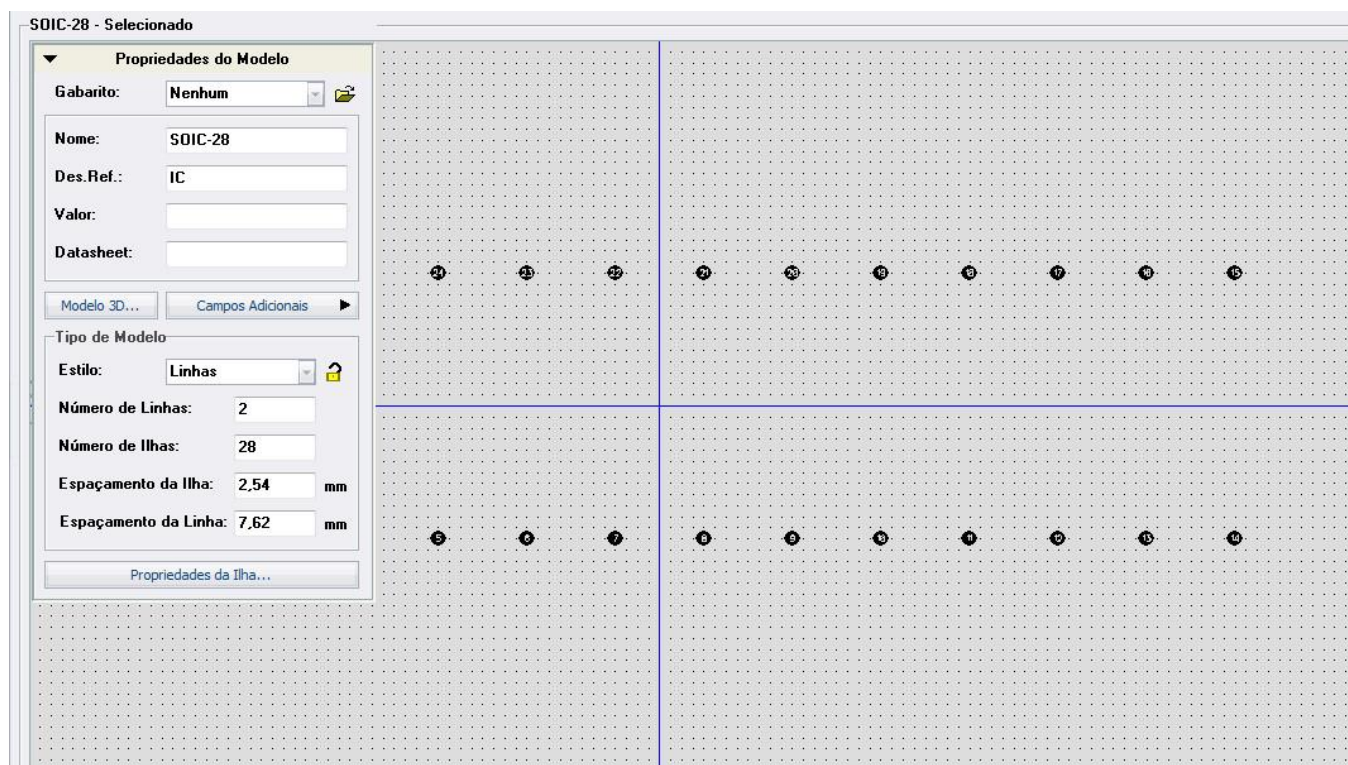
Projeto de um Componente Real - Modelo SOIC 28

Agora, que você já está familiarizado com o básico, podemos tentar criar um componente real de acordo com o Datasheet (Folha de Dados). Será um simples componente "Microchip PIC18F24K20" com Modelo DIP-28.

Quando você começar a criar componentes e não tem um modelo adequado para ele - sempre comece a partir da criação do Modelo e, em seguida, crie o símbolo do componente.

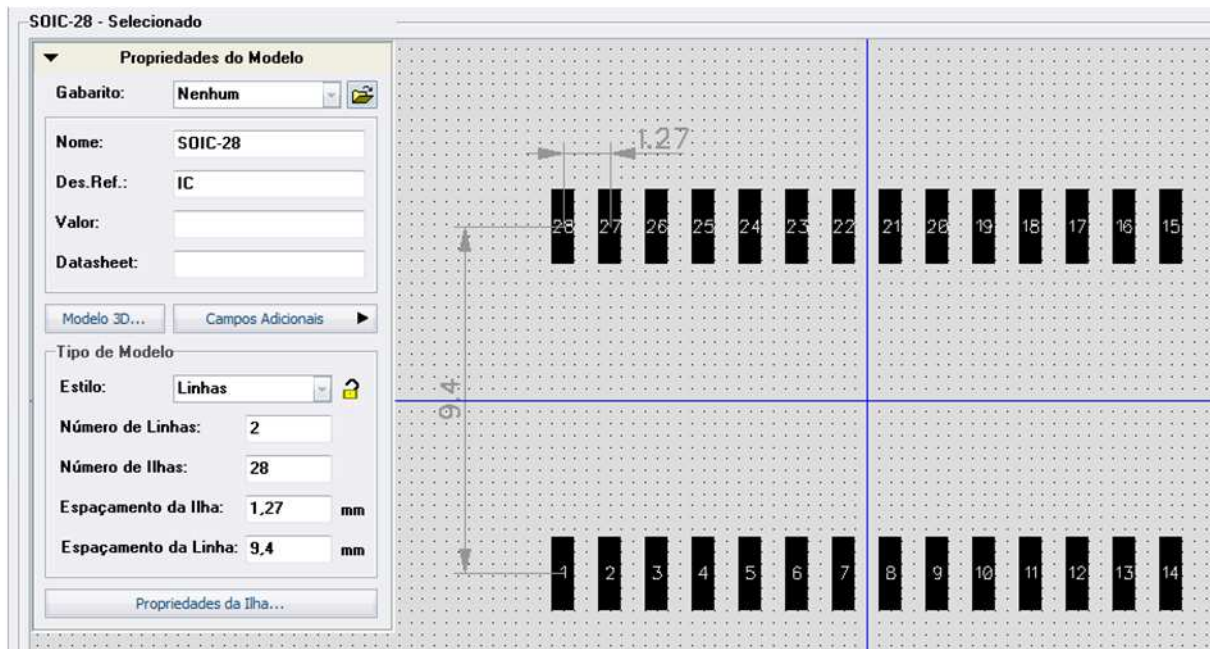
Começamos a partir do Modelo. Adicione um novo Modelo para a biblioteca (Modelo \ Adicionar Novo Modelo para "Novos Modelos" no Menu Principal), em seguida, insira o nome "SOIC-28" e Des.Ref. "IC".

No painel Propriedades do Modelo, selecione "Estilo: Linhas" e defina "Número de Ilhas: 28". Nossas ilhas neste caso são pequenas para esse modelo.

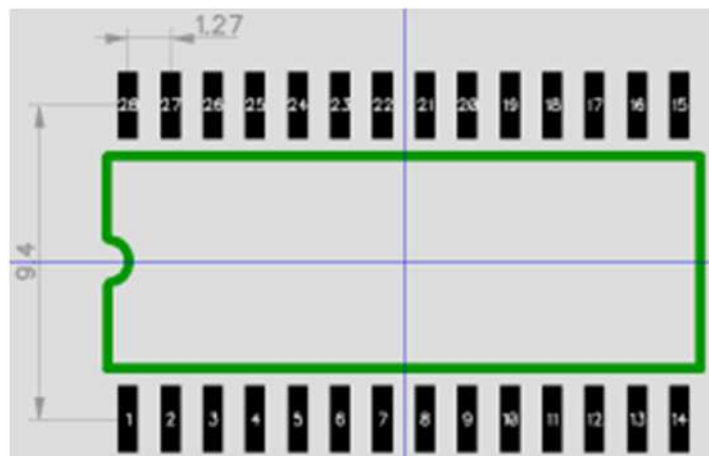


Devemos definir o espaçamento correto da ilha, espaçamento entre linhas e configurações da ilha para o modelo. As dimensões e especificações do componente SOIC-28 (7,50 mm) pode ser encontrado no Datasheet da Microchip ou você pode se basear no Modelo de bibliotecas DipTrace SOIC- 28 como exemplo.

Defina as configurações da ilha do modelo (botão "Propriedades da Ilha"): "Tipo: Superfície", "Forma: Retângulo", "Largura: 0.6 mm", "Altura: 2 mm". Pressione "OK". Em seguida, especifique no painel Propriedades do Modelo: "Espaçamento da Ilha: 1,27 mm" e "Espaçamento da Linha: 9.4 mm".



Os números das ilhas estão corretos e não precisamos renomeá-los. Trave o modelo em Propriedades do Modelo para evitar alterações acidentais. Desenhe uma serigrafia (como na imagem abaixo), utilizando a linha ou o polígono e use as ferramentas arco da Barra de Ferramentas Desenho (ligue ou desligue a grade, mude seu tamanho e se precisar, oculte o painel Propriedades do Modelo).



Segundo o Datasheet, o modelo deve ser girado em 90 graus. Para isso, selecione "Editar/Rotacionar Modelo" ou a tecla de atalho "Ctrl + Alt + R". Anexe o Modelo-3D "soic-28_300mil.wrl" a partir do pacote de modelos 3D. Vamos anexar esse modelo, ao componente "PIC18F24K20", que vamos criar no Editor de Componentes mais adiante neste tutorial.

Salve a biblioteca e feche o Editor de Modelos.

Criando uma Biblioteca de Componentes

Abra o Editor de Componentes do DipTrace. Vá em "Iniciar, Todos os Programas, DipTrace, Editor de Componentes".

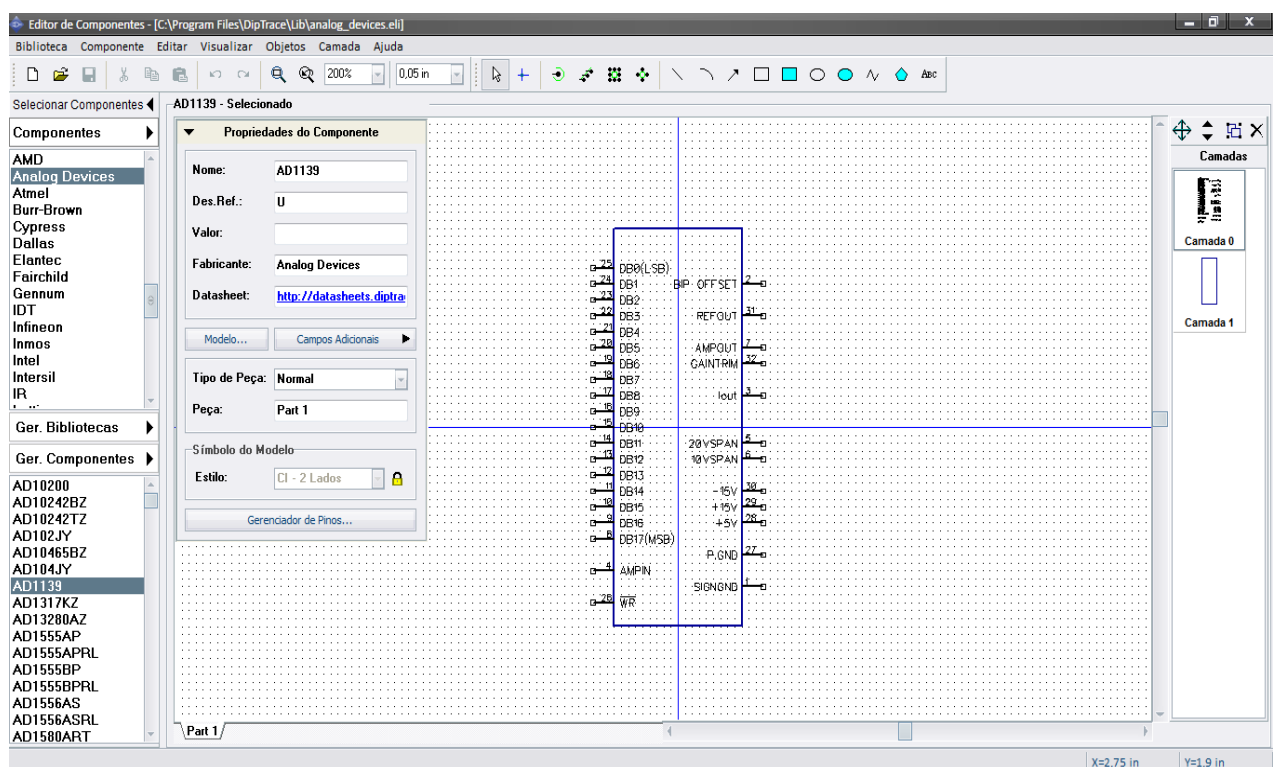
O Editor de Componentes permite criar, editar e gerenciar os componentes e bibliotecas em DipTrace. O Editor de Componentes permite anexar o Modelo do componente no Símbolo, mas não permite editar modelos – Para isso, o Editor de Modelos deve ser usado.

Preparando o Editor de Componentes

Preparar o Editor de Componentes é bem parecido com a do Editor de Modelos. Selecione "Visualizar/Mostrar Origem" no Menu Principal, para mostrar o ponto zero dos eixos X e Y (ou pressione "F1"), se ele ainda não foi exibido. O painel de Propriedades do Componente, no lado superior esquerdo da área de criação, pode ser minimizado ou oculto usando botões no painel e no Menu Principal.

No painel Propriedades do Componente pode-se definir o estilo do símbolo (4 estilos disponíveis): Livre (sem qualquer propriedade específica), 2 lados, CI-2 lados, CI-4 lados. A única diferença entre os "2 lados" e "CI-2 lados" é uma forma retangular (símbolo do CI) para o último.

O Tipo de Peça pode ser "Normal", "VCC e GND" ou "Porto de Malha". O componente pode conter apenas uma peça "VCC e GND" (se você prefere ocultar todas as malhas de alimentação de seus esquemas, então todos os pinos de alimentação devem ser colocados nesta peça). Porto de Malha é uma parte única do componente. Ele é usado para conectar os fios, sem conexões visuais, geralmente aplicada a terra ou malhas de alimentação e os esquemas com estrutura flexível (vamos criar tal componente mais tarde). O campo "Peça" indica a peça atual de um componente com várias partes (concatenado).



Se você precisa definir as configurações dos pinos antes de criar os componentes, selecione "Objetos/Ajustes de Inserção" no Menu Principal. Não vamos mudar essas propriedades agora, mas note que o comprimento e o espaçamento X e Y devem ser divisíveis pelas divisões da grade, para criar todos os pontos-chave sobre os pontos da grade. Recomendamos o uso da grade com 0,1 polegadas (2,54 mm).

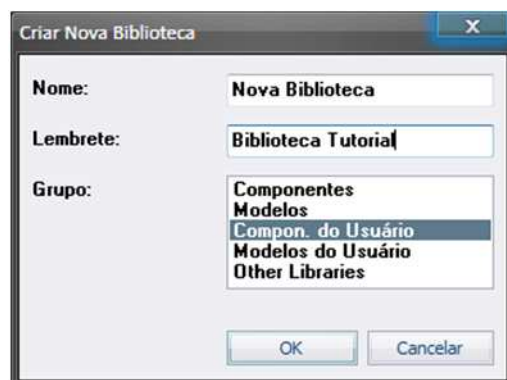


Criando um Resistor (Componente)

Como no Editor de Modelos, é preciso criar uma nova biblioteca em primeiro lugar, porque o DipTrace não vai deixar você adicionar novos componentes nas bibliotecas padrão.

Criando uma Biblioteca

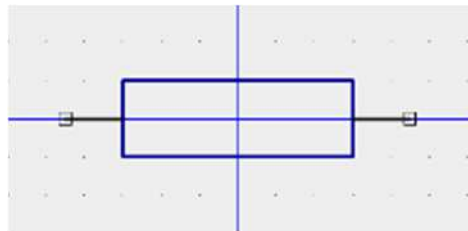
Pressione "Gerenciador de Bibliotecas/Nova Biblioteca" no painel do Gerenciador de Bibliotecas ou "Biblioteca/Nova Biblioteca" no Menu Principal. Na caixa de diálogo digite o nome da biblioteca, lembrete e selecione o grupo de biblioteca. Recomendamos salvar esta biblioteca no grupo de biblioteca "Componentes do Usuário", oferecida por padrão. Pressione "OK".



Vamos criar um resistor usando o estilo "Livre" e inserção dos pinos de forma visual. Por favor, defina o nome do componente, Des.Ref. e valor "47kΩ". Use os campos correspondentes no painel de Propriedades do Componente. Depois de especificar esses atributos, minimize o painel, utilizando a seta no canto superior esquerdo.

Inserindo os Pinos

Selecione a ferramenta "Pino" na Barra de Ferramentas Objetos, em seguida, mova a seta do mouse para a área de criação e insira dois pinos clicando com o botão esquerdo. Gire um pino em 180 graus, selecionando ele e pressione "Ctrl + R" duas vezes. Selecione a Ferramenta Retângulo e faça o desenho do resistor. Os pinos devem ser colocados com a grade em 0,1 e o retângulo, com a grade em 0,05 (use as teclas "Ctrl +" e "Ctrl-" para mudar a grade).

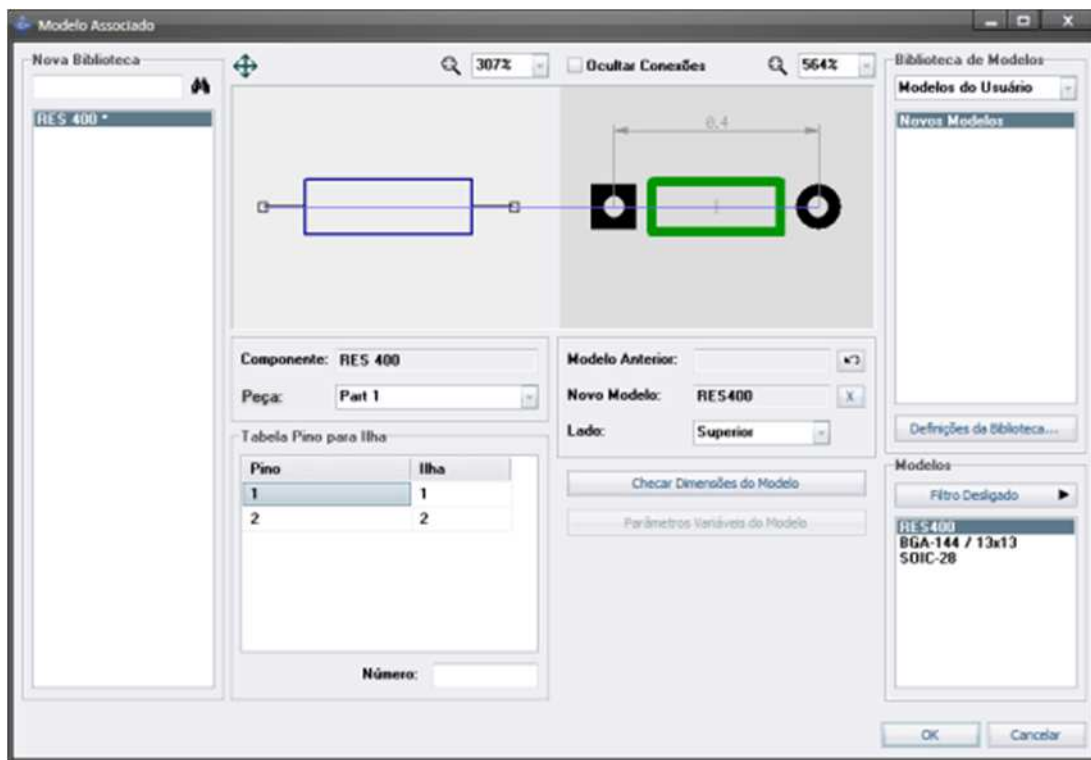


Observe que você pode mover os pinos utilizando o método de arrastar-e-soltar. Se você deseja mover ou girar vários pinos, selecione-os primeiro.

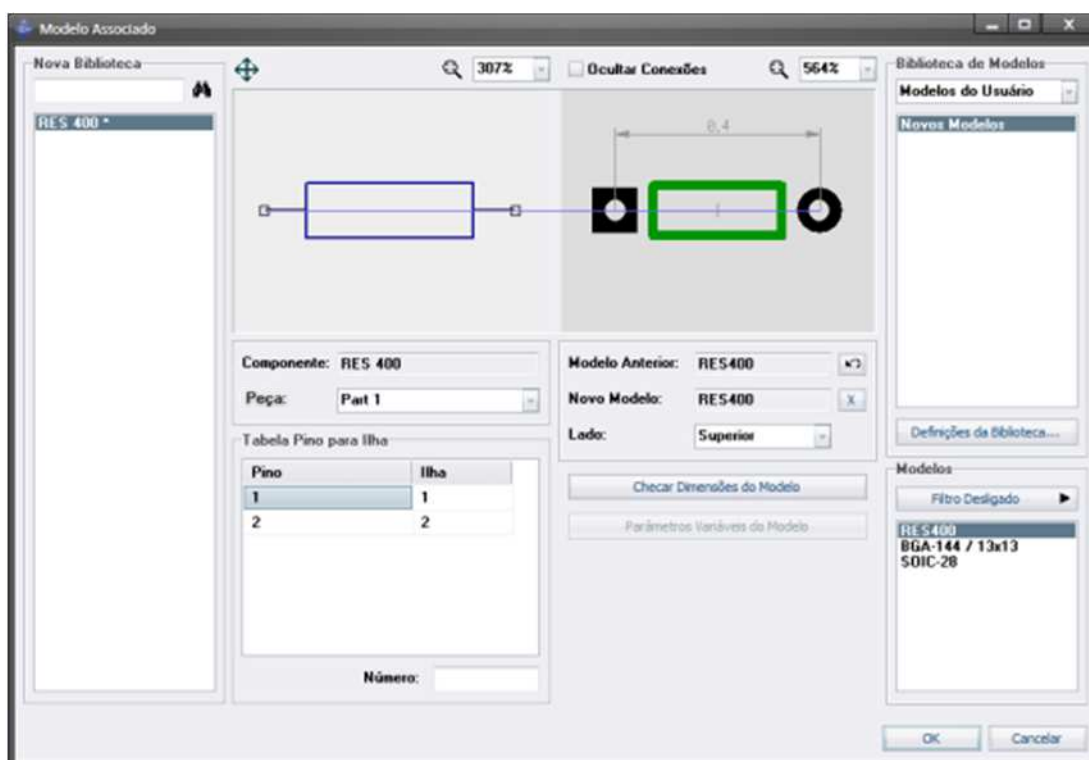
Anexando o Modelo

O símbolo do resistor está pronto, mas o componente não está pronto ainda. Devemos anexar o modelo para este símbolo, a fim de criar a PCB diretamente do esquema com este resistor. Selecione "Componente/ Modelo associado" no Menu Principal ou pressione "Modelo" no painel de Propriedades do Componente. Precisamos associar este símbolo com o modelo criado anteriormente no Editor de Modelos. Selecione o grupo de bibliotecas "Modelos do Usuário" - porque, como você se lembra, nós deixamos a biblioteca de modelo lá (ver tópico "Criando um Resistor-Modelo") deste tutorial. Há apenas uma biblioteca nesse grupo. Selecione-a e, em seguida, selecione o modelo "RES 400" que nós criamos anteriormente.

Observe que o DipTrace cria automaticamente as conexões pino-ilha. Você pode rever ou redefinir as conexões, se necessário. Deve estar como na imagem abaixo.



Para criar ou redefinir as conexões de pino para ilha, mova o cursor do mouse sobre o pino, à esquerda, clique e então mova o mouse para a ilha correspondente. Clique com o esquerdo para conectá-los. Para apagar conexão, clique com o direito sobre o pino ou ilha. Quando você move o cursor sobre um dos pinos ou ilhas, ambos são destacados. Se o componente é mais complexo, use a Tabela “Pino para Ilha” (selecione o pino e digite o número da ilha correspondente no campo “Número”). O número das ilhas (ilhas relacionadas) pode ser alterado, não só na caixa de diálogo “Modelo Associado”, como no Gerenciador de Pinos (Componente/ Gerenciador de Pinos, no Menu Principal) ou em Gerenciador de Pinos no painel Propriedades do Componente.



Se o modelo atual estiver errado, você pode desfazer para o anterior ou excluí-lo pressionando os botões correspondentes ("Modelo Anterior", "Novo Modelo"). Para mudar o modelo de lado use a lista suspensa correspondente.

Todos os componentes da biblioteca atual podem ser vistos no lado esquerdo da caixa de diálogo, o que permite anexar os modelos a vários componentes ao mesmo tempo. No entanto, não precisamos disso agora. Nossa biblioteca tem apenas um componente.

Tudo parece estar certo. Pressione "OK" para fechar a caixa de diálogo Modelo Associado. O resistor agora está pronto e completo, pois contém a parte esquemática, o Modelo PCB e o Modelo-3D.

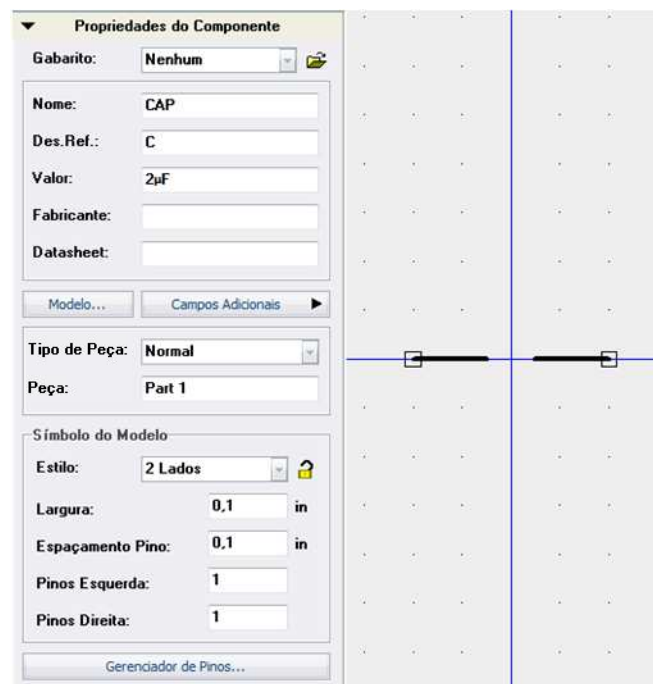
Salve a biblioteca de componentes. Pressione o botão "Salvar" na Barra de Ferramentas Padrão, selecione o local (não na pasta com as bibliotecas padrão), digite o nome do arquivo e pressione "Salvar".

Observe que este é o arquivo com a extensão ".lib", isto significa que este é o arquivo da Biblioteca de Componentes.

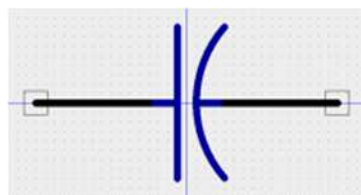
Criando um Capacitor

Selecione Componente/Adicionar Novo para "Nova Biblioteca" no Menu Principal (Note que "Nova Biblioteca" é o nome da biblioteca que está sendo usada neste tutorial) para adicionar novos componentes para a biblioteca.

Vamos projetar um capacitor usando o estilo do componente "dois lados" (caixa de estilos no painel de propriedades do componente); digite o nome do componente: "CAP", Des.Ref.: C, Valor: 2µF. Altere a largura do componente para "0.1" e as opções Pinos Direita e Pinos Esquerda, para "1".



Agora, minimize o painel de Propriedades do Componente, mude o tamanho da grade para "0.012" e desenhe o capacitor, por meio de três linhas e um arco.

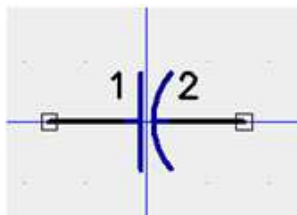


Para mostrar os nomes dos pinos para o símbolo do componente, selecione o pino (ou selecione todos usando "Ctrl + A"), clique direito em um deles e escolha "Propriedades" no submenu. Na caixa de diálogo Propriedades do Pino, marque a caixa "Mostrar Nome" e pressione "OK".

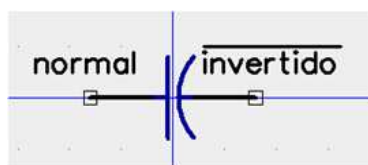
Observe que todos os novos pinos têm como tipo elétrico "Undefined" (Indefinido). Ele pode ser alterado com a caixa de diálogo Propriedades do Pino ou Gerenciador de Pinos (veja abaixo). O Tipo Elétrico é usado para a verificação VRE, no Esquemático. A propriedade "Tipo" é usada para fins gráficos, você pode experimentar diferentes tipos para ver como funciona (ou ver na Ajuda do Editor de Componentes).

Os nomes são mostrados, mas eles estão em posições erradas (provavelmente sobrepondo uns aos outros) e você precisa movê-los, selecione "Visualizar/Ferramenta Mover" no Menu Principal ou simplesmente pressione "F10", em seguida, passe o mouse sobre os nomes de pinos e arraste-os para a nova posição e depois clique em uma área vazia com o direito para voltar ao modo padrão.

Observe que você pode usar esse método para mover nomes de pinos, números e atribuir parte no esquemático.



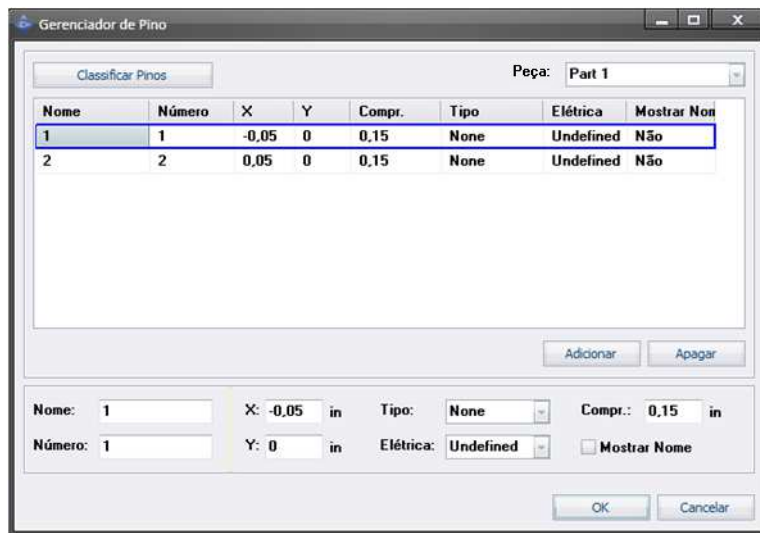
Você pode mostrar a linha de inversão no nome do pino e para isso, mova a seta do mouse sobre o pino, clique direito e selecione o primeiro item do submenu, digite o texto "normal" e "~ invertido ~" e pressione "OK", em seguida, mova o nome do pino usando a ferramenta ("F10"). O Símbolo "~" antes e depois do nome do pino indica onde começa e termina a inversão, de modo a usá-lo, você pode definir a inversão de partes separadas (sinais) no nome do pino.



Você provavelmente não precisa ver os nomes de pinos para componentes simples como o capacitor, números de pinos são mais propensos a serem exibidos.

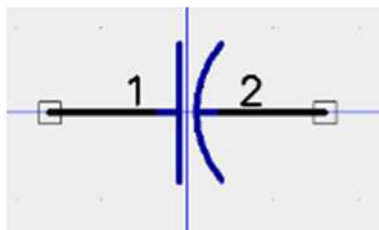
Selecione "Componente/Gerenciador de Pinos" no Menu Principal para abrir a caixa de diálogo, selecione o pino "2" na tabela e altere o nome para "2" (o pino 1 deve ter nome 1), em seguida, oculte o nome dos pinos para ambos: selecione o pino na linha da tabela e desmarque a caixa "Mostrar nome" na parte inferior da caixa de diálogo. Feche o Gerenciador de Pinos.

Observe que você pode alterar o número dos pinos (ou seja, ilhas relacionadas), coordenadas, comprimento, tipo e do tipo elétrico dos pinos na caixa de diálogo "Gerenciador de Pinos".



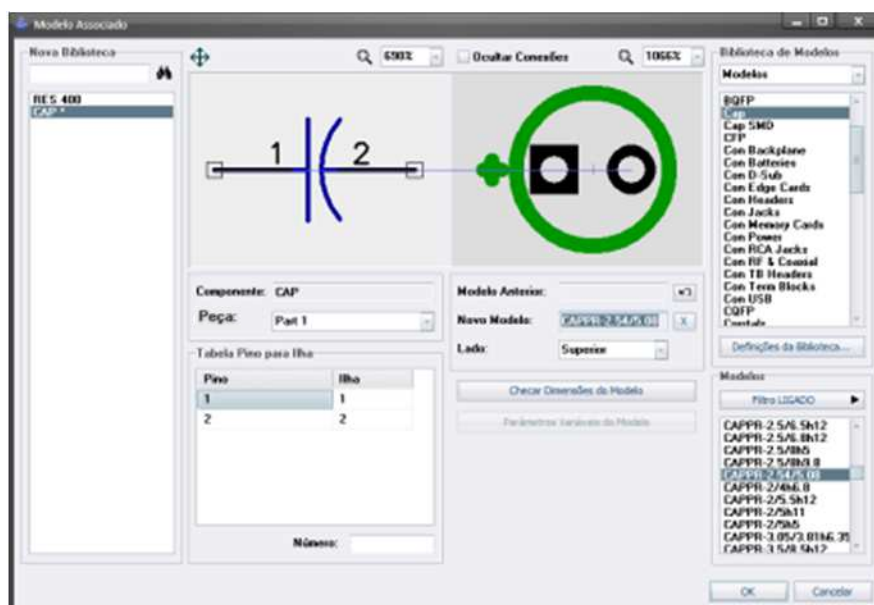
No Editor de Componentes podemos definir entre mostrar ou ocultar as configurações do número dos pinos individuais para o componente atual ("Componente/Número dos Pinos" no Menu Principal) e configurações do programa em comum (o mesmo que no esquema) em "Visualizar/Número dos Pinos/Mostrar" a partir do Menu Principal.

Vamos mostrar os números dos pinos do capacitor. Se você precisa mover o número dos pinos use a ferramenta de movimento ("F10").



O próximo passo é associar o Modelo para o capacitor. Abra o painel Propriedades do Componente e pressione "Modelo". Nós não criamos um Modelo para este componente, mas ele está disponível nas bibliotecas padrão do DipTrace. Selecione "Modelos" no grupo de bibliotecas e selecione a biblioteca "CAP" e "CAPPR-2.54/5.08" na lista de Modelos. Você pode usar o filtro de pesquisa para encontra-lo.

As conexões pino para ilha, atribuída automaticamente, devem estar certas.



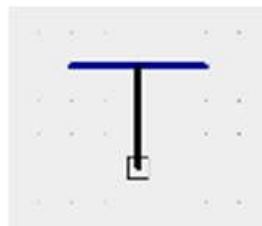
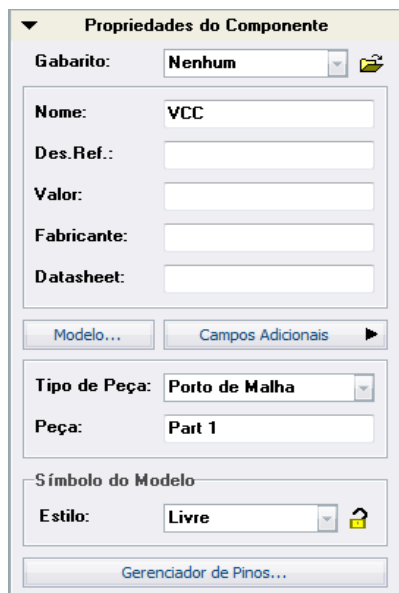
Pressione "OK". O capacitor está pronto. Salve as modificações.

Criando Símbolos VCC e GND

Nesta lição, iremos praticar a criação de Portos de Malha através da criação de símbolos VCC e GND.

VCC

Pressione o botão "Gerenciador de Componentes/Adicionar novo componente para "Nova Biblioteca"". Digite "VCC" no campo "Nome" no painel de Propriedades do Componente e selecione "Porto de Malha" na lista suspensa Tipo de Peça (abaixo à esquerda).



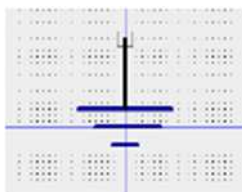
Minimize o painel de Propriedades do Componente, em seguida, selecione a ferramenta "Pino" na barra de ferramenta Objetos e coloque um único pino, gire-o verticalmente (selecione-o e pressione a tecla de atalho "R"). Selecione a ferramenta Linha na Barra de Ferramenta Desenho e faça o símbolo como na imagem acima (à direita), use a grade com 0,05 polegadas.

Oculte o número do pino se estiver visível, selecione "Componente/Número dos Pinos" no Menu Principal. Número de pino para o componente de pino simples não tem sentido. O símbolo VCC está pronto.

GND

Agora vamos adicionar outro componente (teclas de atalho "Ctrl + Ins") e crie o símbolo GND da mesma forma como foi feito o VCC.

Selecione "Editar/Centralizar Símbolo" ou pressione "Ctrl + Alt + C" para o GND, porque no nosso caso a sua origem não está no centro, então você tem que centralizá-lo para fazer parte da origem oculta por padrão no esquemático. Use a grade com 0,012 polegadas para desenhar os gráficos do símbolo GND.



Observe que os Portos de Malha não precisam de modelos. Este é um tipo especial de componente utilizado apenas em esquemas para ligar os fios sem conexão visual.

Salve o arquivo de biblioteca.

Criando um Componente Multipartes

Vamos projetar um simples componente multiparte (várias peças), com quatro símbolos "AND e NOT", o símbolo de alimentação e anexar o modelo DIP-14, que está disponível na biblioteca padrão.

Adicione um novo componente à biblioteca, ou seja, selecione "Componente/Adicionar novo componente para Biblioteca" do Menu Principal. Digite o nome e o Des.Ref.



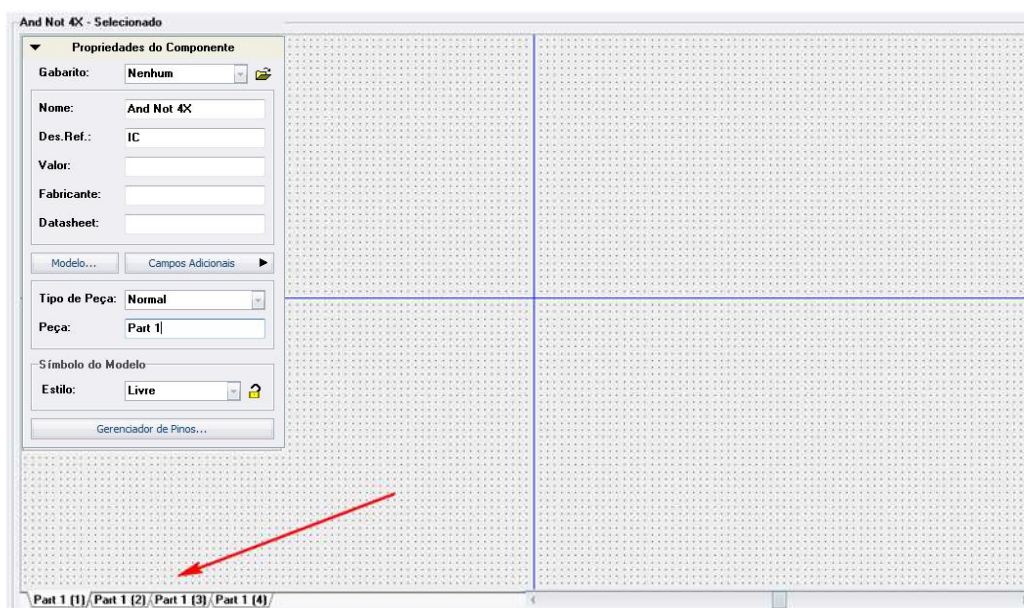
The image shows the 'Propriedades do Componente' (Component Properties) dialog box. It contains several input fields and buttons. The 'Nome' field is set to 'And Not 4X', 'Des.Ref.' is 'IC', 'Tipo de Peça' is 'Normal', and 'Peça' is 'Part 1'. There are buttons for 'Modelo...', 'Campos Adicionais', and 'Gerenciador de Pinos...'. The 'Estilo' dropdown is set to 'Livre'.

Criando as Peças

DipTrace permite criar peças separadas e grupos de peças (partes similares) no componente. Todas as peças do grupo têm os mesmos pinos, desenho, exceto os números de pinos (ou seja, ilhas relacionadas). As peças do componente podem ser: Normal, Vcc e GND ou Porto de Malha. Peças de alimentação e malhas de energia podem ser ocultas no esquemático e o componente pode incluir apenas uma peça de alimentação.

Vamos projetar um componente com 4 peças semelhantes (chamaremos de "And Not") e uma peça de alimentação. Selecione "Componente/Criar Peças Similares" no Menu Principal, digite "4" na caixa de diálogo e pressione "OK" para aplicar.

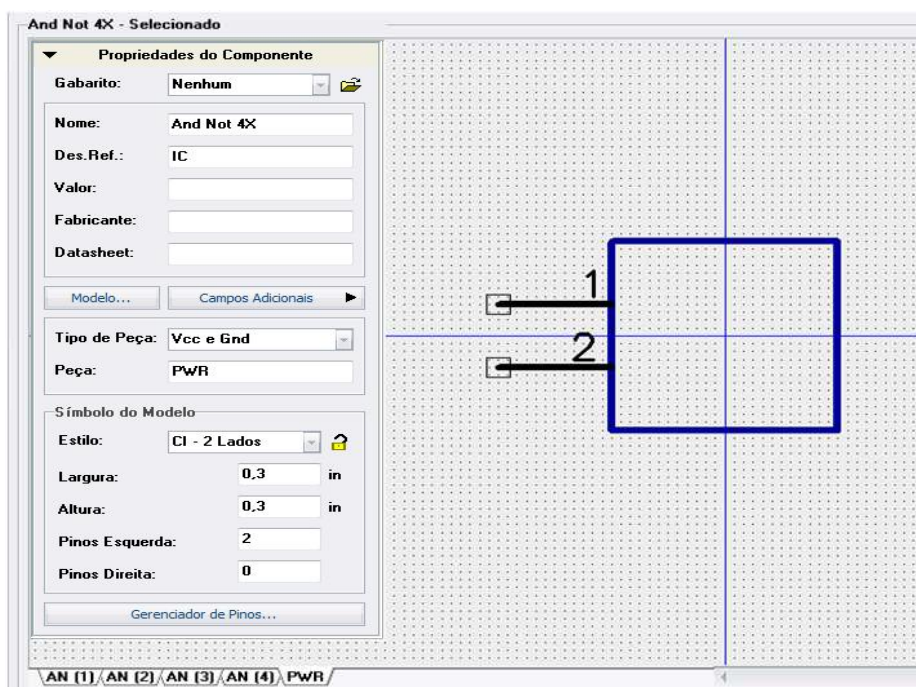
Observe que peças similares são criadas com base na peça atualmente selecionada. Guias com nomes das peças já apareceram no canto inferior esquerdo da área de desenho.



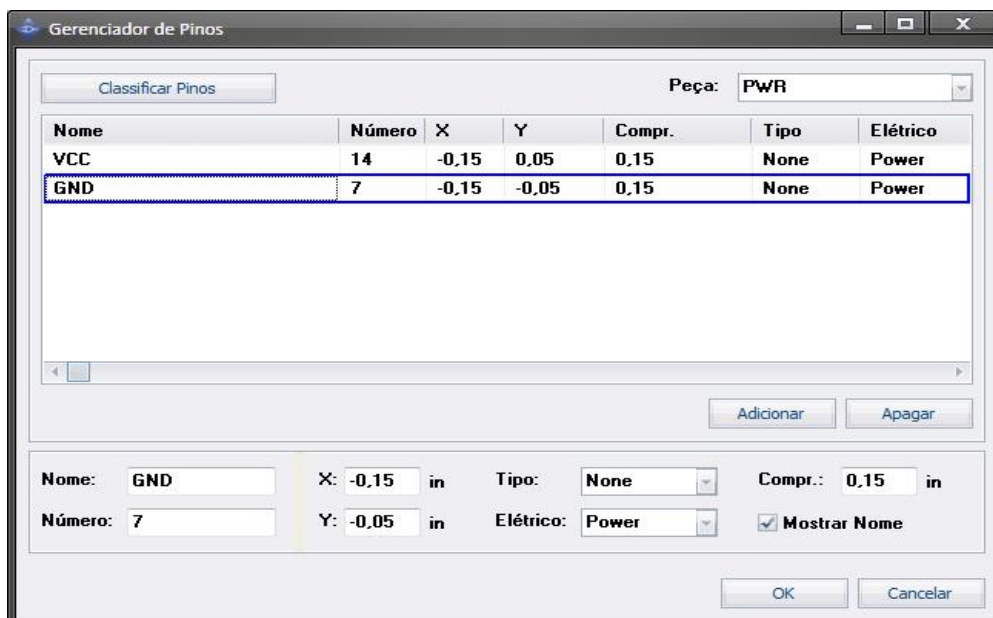
Agora você pode ver as quatro peças: Parte 1 (1), Parte 1 (2), Parte 1 (3) e Parte 1 (4). Todas as peças semelhantes têm o mesmo nome da peça. Você pode mudar estes nomes rapidamente, digite o novo nome no campo "Peça" do painel de Propriedades do Componente, por exemplo, para "AN".

A peça de alimentação para o componente está faltando. Selecione "Componente/Adicionar Nova Peça" no Menu Principal, para adicionar uma única peça ao componente. Selecione a nova aba na parte inferior da tela e mude o nome para "PWR".

Observe que a nova peça é uma parte separada e não pertence ao grupo "AN". Comece a desenhar o componente pela peça de alimentação (PWR). No painel de Propriedades do Componente especificar: "Estilo: CI - 2 lados", "Largura: 0.3 in", "Altura: 0.25 in", "Pinos Esquerda: 2", "Pinos Direita: 0". Em seguida, selecione "VCC e GND" a partir da lista suspensa "Tipo de Peça". Faça o número dos pinos do componente geral visível ("Visualizar/Número dos Pinos/Mostrar" no Menu Principal), se eles já não estão visíveis.

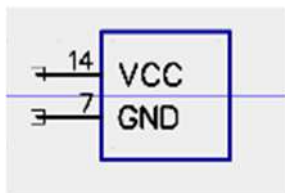


Selecione "Componente/Gerenciador de Pinos" no Menu Principal e mude os nomes dos pinos para "VCC" e "GND", números de pinos para "14" e "7", tipo elétrico para "Power", a caixa "Mostrar nome" deve ser marcada para os dois pinos. Note que você pode mudar os parâmetros "Tipo", "Mostrar Nome" e o "Tamanho" para vários pinos.



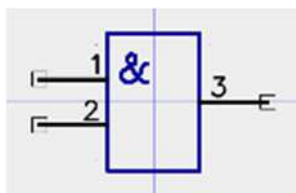
A janela da caixa de diálogo Gerenciador de Pinos é redimensionável e você pode alterar a largura das linhas. Essas configurações são salvas quando você fecha o programa.

Agora pressione "OK" para fechar a caixa de diálogo. Em seguida, minimize as propriedades do componente e veja a primeira peça do componente pronto.



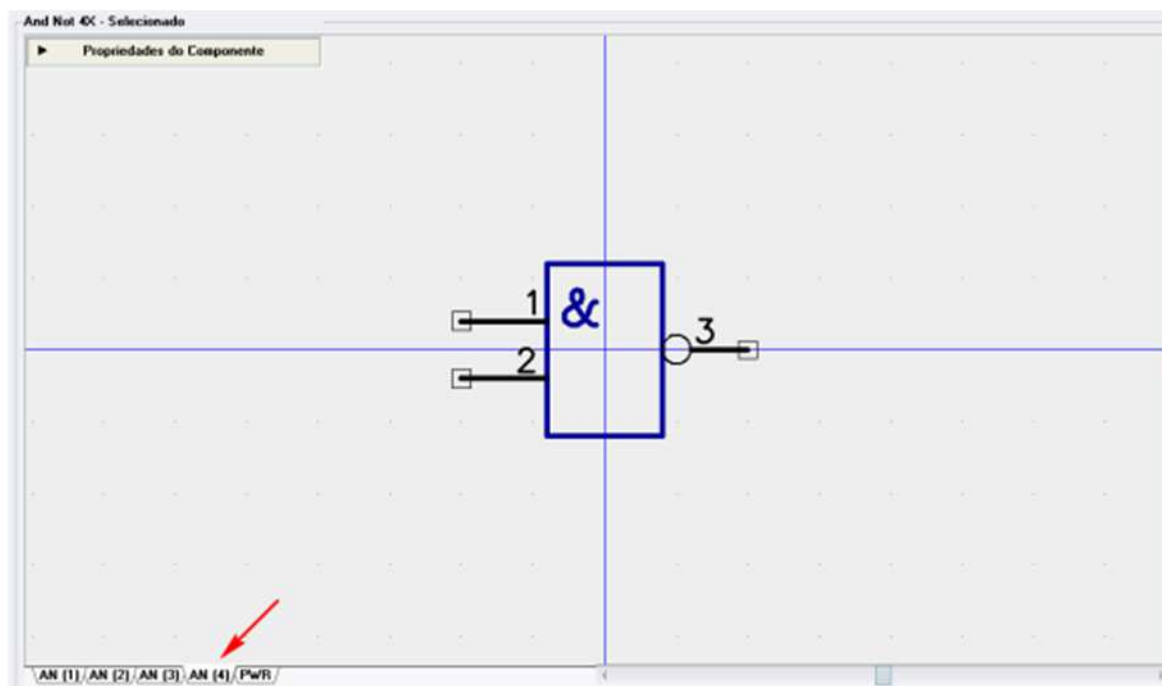
Desenhe as outras peças do componente: Selecione uma das peças AN e defina os seguintes parâmetros no painel de Propriedades do Componente: "Estilo - CI-2 lados", "Largura: 0.2 in", "Altura: 0.25 in", "Pinos Esquerda: 2", "Pinos Direita: 1". Minimize o painel de Propriedades do Componente.

Selecione a ferramenta de texto na Barra de Ferramentas Desenho (botão "ABC"), com o mouse sobre o símbolo, clique esquerdo e digite o caractere "&", em seguida, pressione "Enter" ou o botão esquerdo para colocar o texto (veja a figura abaixo). O texto pode ser movido.



O pino direito do modelo "And - Not" deve ser invertido ou do tipo "Dot" (barrado). Clique com o botão direito no terceiro pino e selecione "Propriedades do Pino" no submenu, na caixa de diálogo especifique "Tipo: Dot". Clique em "OK" para aplicar as alterações e fechar a caixa de diálogo.

Observe que você não precisa desenhar mais peças do componente, se eles foram criados como um grupo eles serão criados automaticamente, de acordo com a primeira peça.



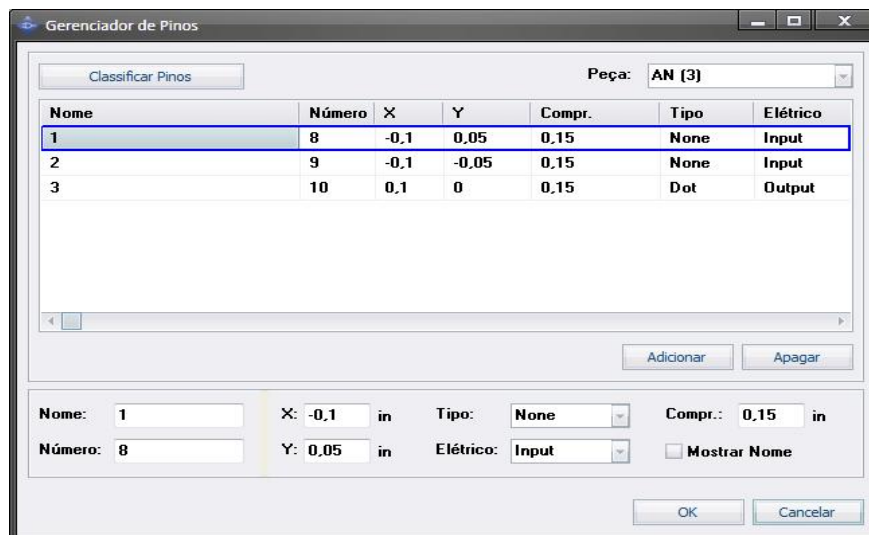
Selecione as peças AN (3) e AN (4) apenas para se certificar que os segmentos são os mesmos. Todas as peças do grupo são absolutamente idênticas, assim como o número dos pinos, que deve ser diferente.

Gerenciador de Pinos

Selecione "Componentes/Gerenciador de Pinos" no Menu Principal. Na caixa de diálogo, selecione uma Peça (lista suspensa no canto superior direito), defina o número dos pinos, em seguida, selecione a próxima peça e assim por diante até você definir os números para todos os pinos das peças AN. Use os botões de seta ou a tecla "Enter" para mudar rapidamente para o próximo pino quando você digita o "Número" ou "campos de Nome".

Não se esqueça de que o pino número "7" é usado na peça GND, portanto, você deve saltar a renumeração dos pinos de peças, passando do pino 6 direto ao pino 8.

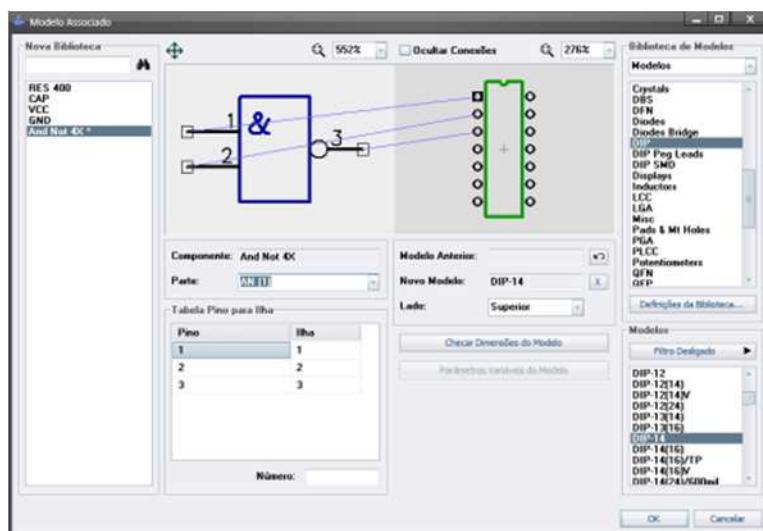
Defina o tipo correto "Elétrico" para uma das peças (as outras serão alteradas automaticamente), sendo dois pinos de entrada e um de saída. Clique em "OK".



O próximo passo será anexar o modelo relacionado ao componente multiparte. Pressione o botão "Modelo" no painel de Propriedades do Componente. Na caixa de diálogo Modelo Associado selecione "Modelos" no Grupo de Biblioteca (grupo biblioteca com todas as bibliotecas padrão) e selecione a biblioteca "DIP" e o modelo "DIP-14" dentro dela.

Observe que você não precisa especificar as conexões pino a ilha, elas foram atribuídas automaticamente e devem estar corretas, porque especificamos os números corretos dos pinos no Gerenciador de Pinos.

Selecione as diferentes peças (lista suspensa abaixo da pré-visualização) e revise as conexões em geral para garantir que estão corretas. Pressione "OK" para anexar o modelo e fechar esta caixa de diálogo.



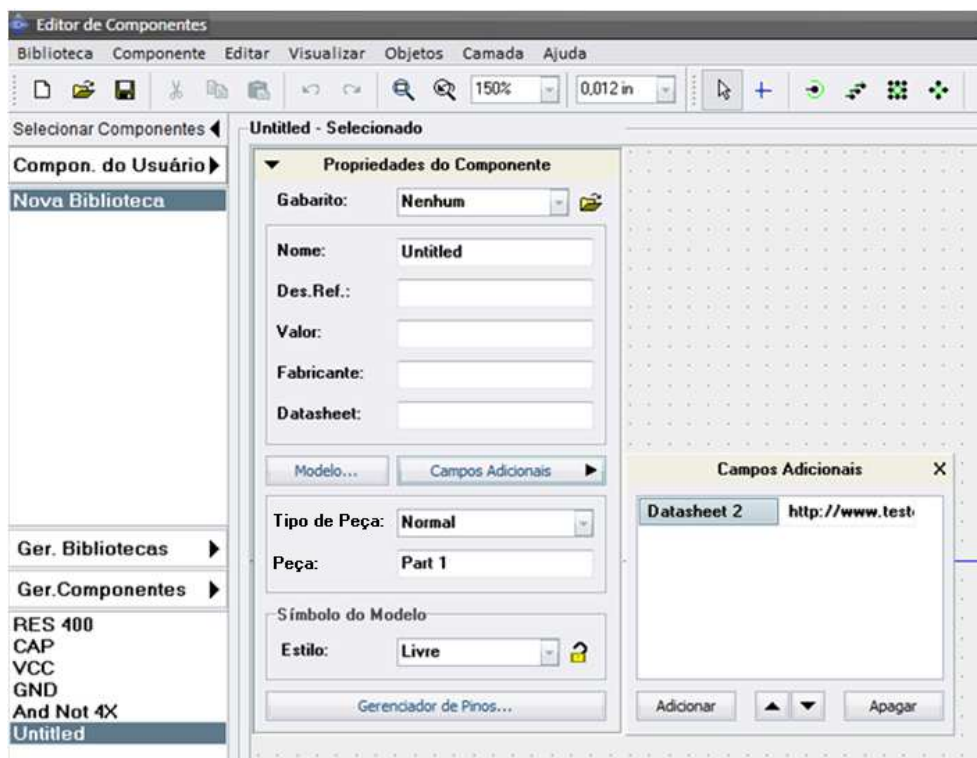
O componente Multi Parte está pronto. Salve a biblioteca.

Campos Adicionais

Nome, Des.Ref., Valor, Fabricante e Datasheets são Campos Padrão nos componentes do DipTrace e, geralmente isto é o que todos os usuários precisam, mas a descrição complementar ou outra informação pode ser adicionada. Neste caso, você pode usar campos adicionais.

Selecione "Componente/Campos Adicionais Padrão" no Menu Principal. Esta caixa de diálogo permite que você especifique campos adicionais e valores que serão adicionados a todos os novos componentes.

Por exemplo, precisamos ter o link para mais um Datasheet on-line: digite "Datasheet 2" na caixa Nome do campo, especifique "Tipo: Link", digite o endereço web e clique no botão "Adicionar". Pressione o botão "Adicionar a Todos".



A partir de agora todos os novos componentes terão estes campos adicionais. Feche a caixa de diálogo. Selecione Componente/Adicionar Novo para "Nova Biblioteca" ou pressione "Ctrl + Ins" para adicionar um novo componente na biblioteca atual, em seguida, selecione-o, maximize o painel Propriedades do Componente utilizando a seta no canto esquerdo e clique em "Campos Adicionais" para ver a lista de campos adicionais do novo componente.

Agora você pode editar, adicionar ou excluir campos adicionais para o componente, no entanto, não vamos fazer isso agora. Selecione o componente no gerenciador de bibliotecas, clique com o botão direito e selecione "Apagar Componentes" ou simplesmente pressione "Ctrl + Del" para excluí-lo. Você também pode selecionar vários componentes e excluí-los ao mesmo tempo.

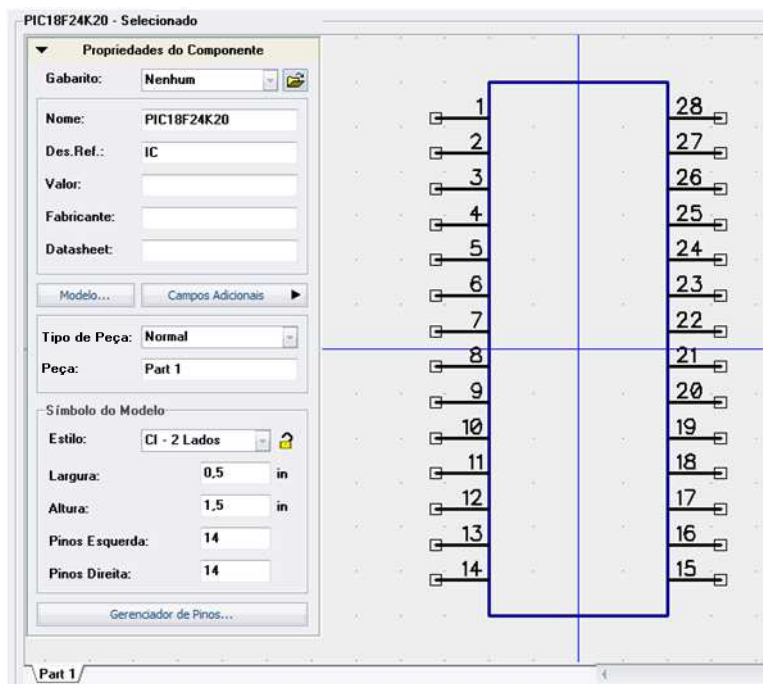
Agora selecione o capacitor que criamos antes. Note que ele não tem campos adicionais, porque nós o criamos antes das alterações nas configurações de "Campo Adicional Padrão". Então, temos que adicionar novos campos manualmente. Basta pressionar o botão "Campos Adicionais" no painel de Propriedades do Componente e praticar um pouco.

Criando um PIC18F24K20

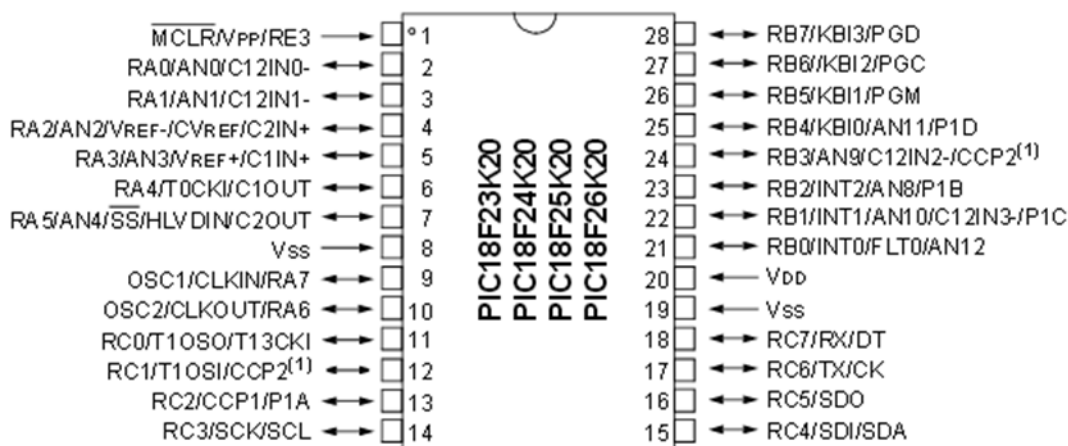
Agora vamos criar o componente "PIC18F24K20" de acordo com o Datasheet e anexar o modelo "SOIC-28" para obter um componente da vida real pronto.

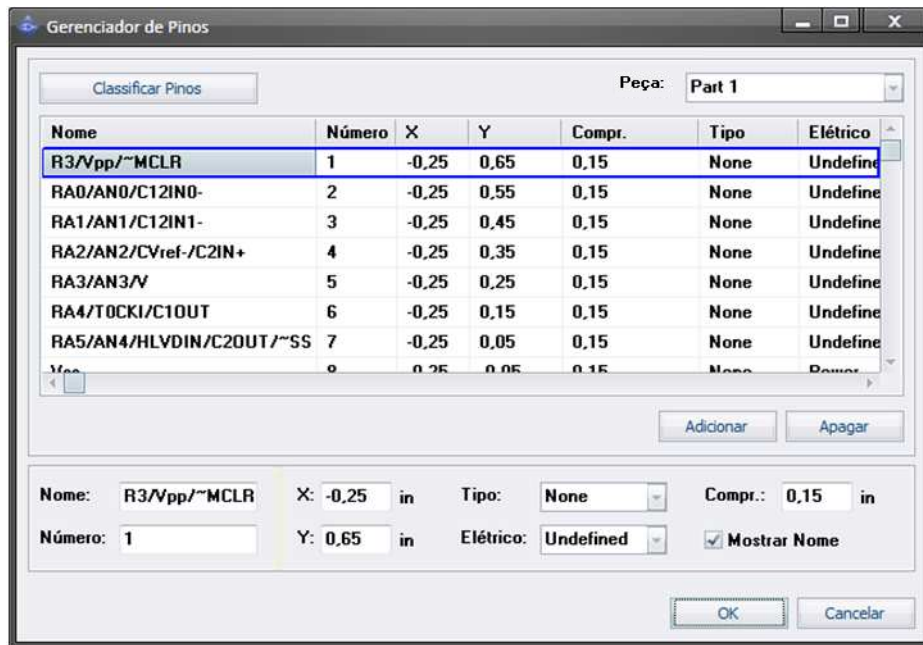
Vá até o website da Microchip (<http://www.microchip.com/>) e digite "PIC18F24K20" na caixa de pesquisa "Search Data Sheets" na parte superior direita do site (Este foi o procedimento na data deste tutorial, então, pode diferir). No Datasheet, vá em "Pin Diagrams", o primeiro diagrama é o que precisamos.

No Editor de Componentes, adicione um novo componente ("Ctrl + Insert"), digite o nome "PIC18F24K20" e especifique: "Tipo: CI - 2 lados", "Pinos Esquerda: 14", "Pinos Direita: 14", Des.Ref. e Fabricante.

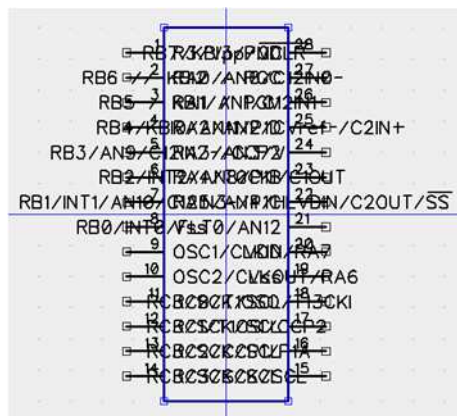


DipTrace permite digitar nomes de pinos manualmente ou importá-los a partir do arquivo BSDL externo (selecione "Biblioteca/Importar/Adicionar Lista de Pinos BSDL" no Menu Principal). Nós vamos fazer isso manualmente. Pressione o botão "Gerenciador de Pinos" no painel Propriedades do Componente e insira os nomes dos pinos de acordo com o diagrama de pinos do Datasheet (que foi encontrado online). Observe que você pode redimensionar a janela do Gerenciador de Pinos e mudar a largura das colunas (da coluna "Nome" mais ampla para ver os nomes completos do pino). Além disso, quando você digitar o nome do pino, basta pressionar a tecla "Enter" para mudar para o próximo nome facilmente.

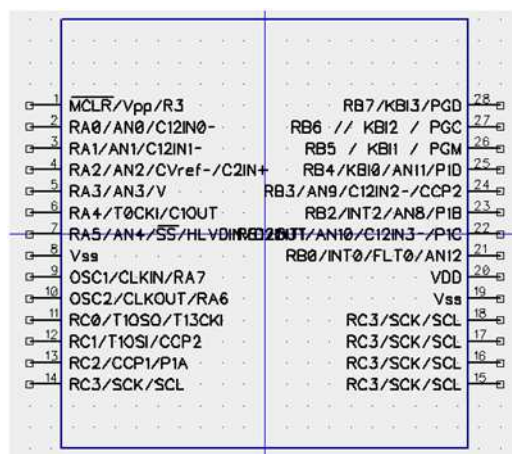




Depois de digitar os nomes dos pinos, especifique o tipo de elétrico para os pinos e marque a opção "Mostrar nome" para todos os pinos do componente. Observe que você pode selecionar o número de linhas que você quiser e alterar as propriedades de cada vez. Pressione "OK". Nosso símbolo tem uma aparência imprópria, pois sua largura é muito pequena, portanto, os nomes dos pinos estão sobrepostos.



Mude a largura no painel de Propriedades do Componente para "1.9" e altura para "2". Os nomes dos pinos ainda se sobrepõem um pouco, mas vamos fazer um reagrupamento, o que vai mudar a situação. Fizemos um CI um pouco maior - necessário para reagrupar. Altere a grade para 0,1 polegadas e selecione todos os pinos, clique direito sobre um deles e, no submenu, escolha "Ajustar à Grade".



Dica: Para digitar o nome do pino barrado, como o pino 1, escreva seu nome entre dois tils: ~MCLR~.

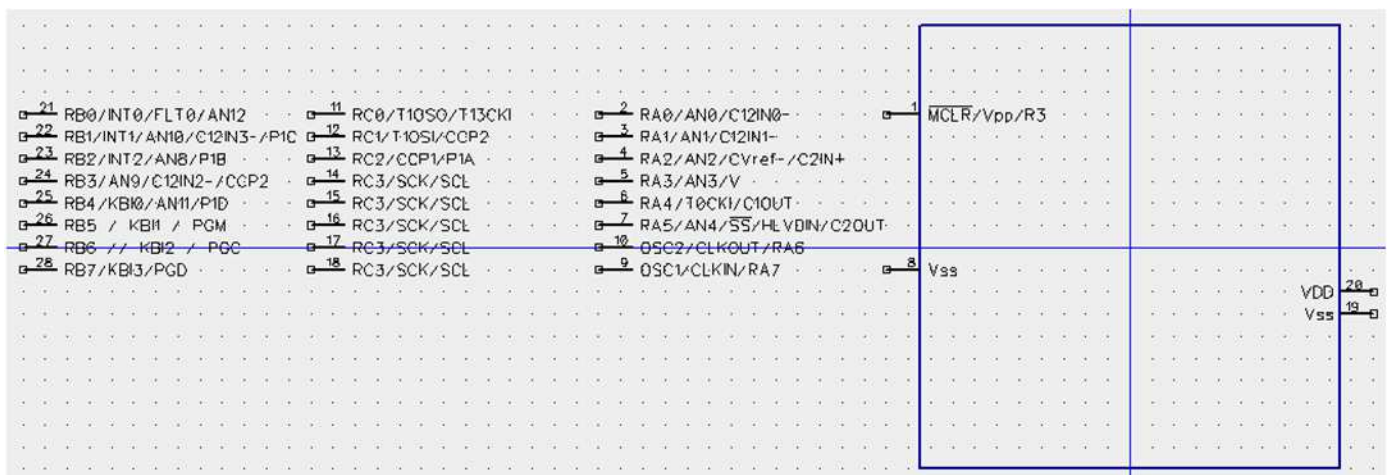
Criando Barramentos (Buses) – Agrupando Pinos

Precisamos de um grupo de pinos, logicamente. Primeiro faremos o Bus: selecione "Componente/ Fazer Buses de Pinos" no Menu Principal. Este recurso permite extrair os Buses a partir do nome dos pinos e pinos de grupo de Bus. Na caixa de diálogo, você pode definir possíveis divisores de bus. Por padrão apenas "/" é selecionado e dê OK para o componente atual, no entanto, alguns fabricantes podem ter diferentes separadores.

Pressione o botão "Extrair" para ver os Buses com o número dos pinos disponíveis. Selecione os Buses RA, RB e RC com a tecla "Ctrl". Mude o espaçamento Bus a Bus para 1,3 polegadas, porque os nomes de pinos são muito longos.

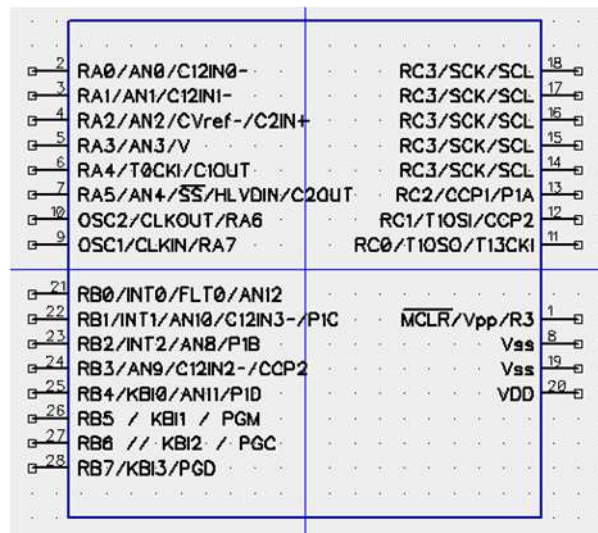


Pressione o botão "Criar" para fazer o Bus e fechar esta caixa de diálogo. Os Buses serão colocados à esquerda do símbolo e ordenados por número:



Há alguns pinos que não pertencem ao Bus (4 pinos que estão no símbolo). Selecione-os, usando a tecla "Ctrl", em seguida, mova os pinos do símbolo para uma parte vazia do desenho (parte inferior) para permitir a inserção dos Buses no símbolo.

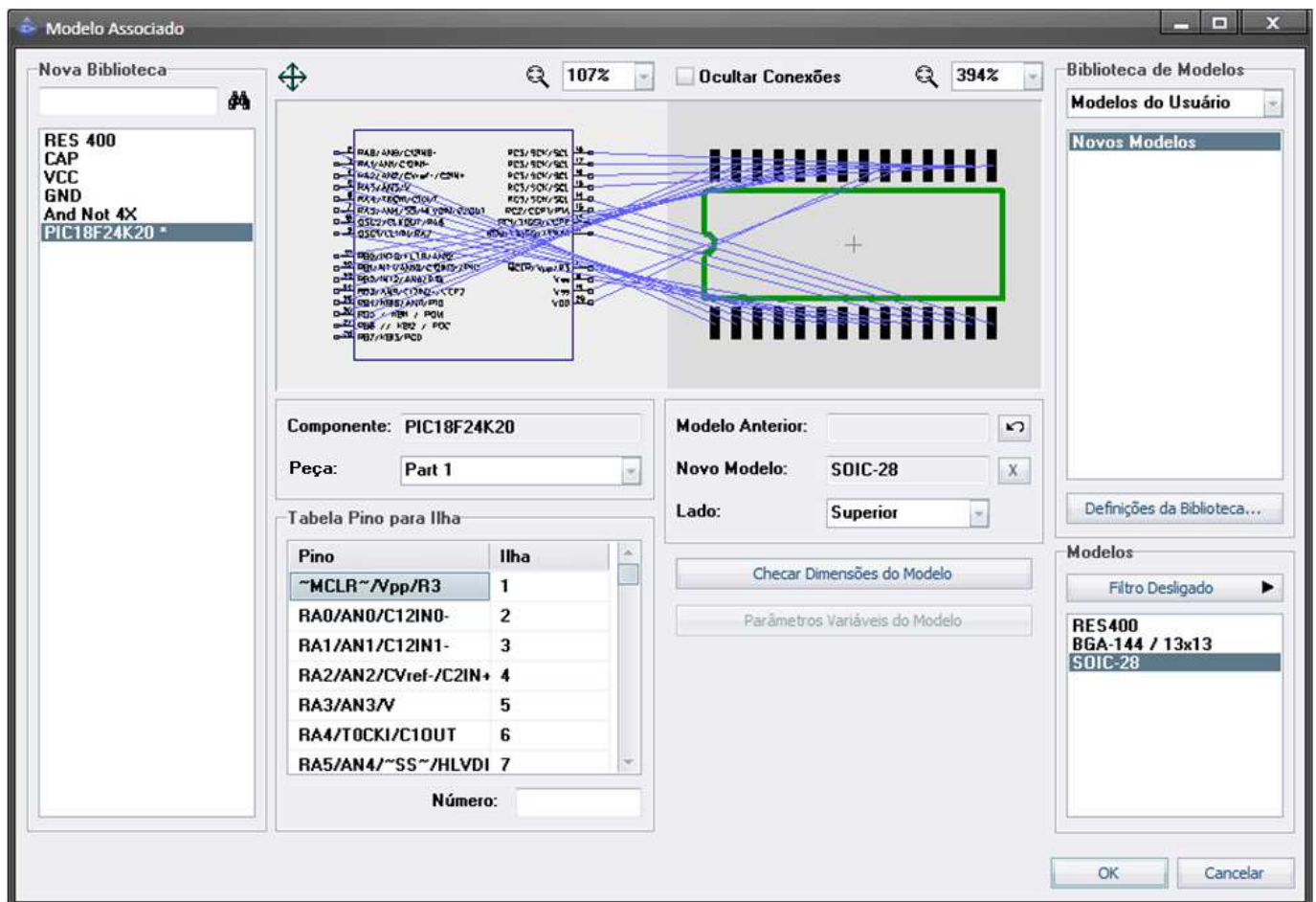
Coloque os Buses no retângulo do CI, como na imagem abaixo. Use a caixa de seleção para selecionar os Buses, em seguida, arraste-os. "Shift + R" pode ser usado para rotacionar os Buses e "Shift + F" para inverter a ordem dos pinos, esses comandos podem ser selecionados a partir do submenu também (clique direito em um pino do Bus). Em seguida, colocar o resto dos pinos no retângulo do CI ("R" pode ser utilizado para girar o objeto selecionado / pino).



Às vezes você precisa colocar nos pinos o tipo elétrico, selecione "Visualizar/Pinos por Tipo Elétrico/Definir Cores", defina as cores e os pinos de vários tipos elétricos terão cores diferentes, tornando-se uma tarefa fácil.

Trave as propriedades do componente no painel Propriedades do Componente (botão com símbolo de cadeado).

O último passo é anexar o modelo "SOIC-28" no componente. Pressione o botão "Modelo" no painel Propriedades do Componente e selecione o modelo "SOIC-28" da biblioteca que criamos antes, no Editor de Componentes. Selecione o Grupo da Biblioteca "Modelos do Usuário", em seguida, selecione "Novos Modelos" e "SOIC-28" na lista abaixo. Todos os nomes e números dos pinos já estão lá, assim você não precisa mudar nada. Basta pressionar "OK".

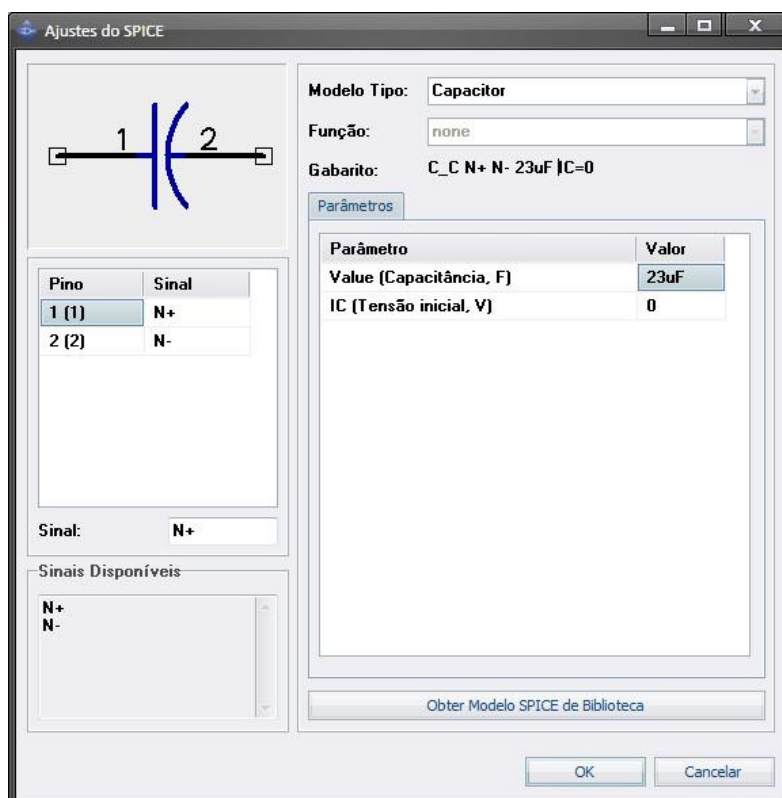


O componente PIC18F24K20 está pronto!

Configurações do SPICE

Com DipTrace você pode exportar esquemas em LT Spice para simulá-lo e ver como ele funciona. Vamos rever este passo-a-passo mais tarde. Mas agora vamos especificar que nosso componente CAP é um capacitor com algum valor e pode ser adicionado a netlist Spice. Selecione CAP na tabela de componentes. Em seguida, selecione "Componente/ Ajustes do Spice" no Menu Principal. Selecione: "Modelo Tipo: Capacitor", em seguida, dê um duplo clique em "Parâmetros: Valor" (célula com o texto "1uF") e insira o novo valor - "23 μ F" (suporta caracteres Unicode). Pressione a tecla "Enter" ou apenas mova o foco para outro campo.

No campo Modelo você pode ver como esta parte se parece com a linguagem netlist Spice. No nosso caso, o mapa pino a sinal está correto, no entanto, se você precisar editá-lo, digite o nome do sinal na tabela, do lado esquerdo da caixa de diálogo Ajustes do Spice. A lista dos Sinais Disponíveis (informações) está bem abaixo da tabela.



Como o capacitor é uma parte muito simples, não precisa de modelo de arquivo de texto específico ou programa para mostrar como funciona (apenas o tipo do modelo e a capacidade). No entanto, para transistores você pode carregar modelos de arquivos externos (geralmente modelos Spice estão disponíveis a partir do site do fabricante) ou digitar o modelo de texto manualmente, se você sabe como fazer isso (veja a documentação Linguagem Spice). Também há o modelo "Subcircuito", que permite introduzir ou carregar o modelo de quase qualquer parte, como programa.

O botão "Obter Modelo Spice da Biblioteca" carrega as configurações Spice existentes de outro componente DipTrace.

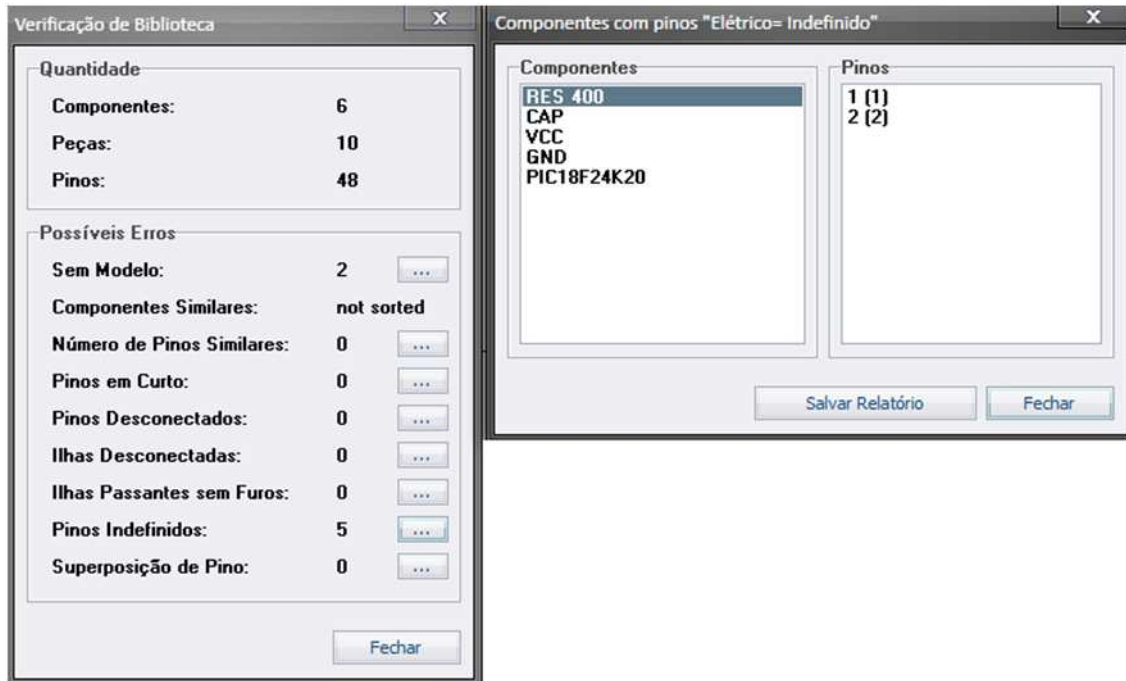
Observe que esta caixa de diálogo também está disponível no Esquemático, onde você pode definir as configurações Spice após a conclusão (ou durante) o desenho esquemático.

O projeto da biblioteca está pronto. Clique em "OK" para aplicar as configurações Spice e fechar a caixa de diálogo. Salve o arquivo de biblioteca.

Verificação da Biblioteca

É muito importante verificar a biblioteca em busca de possíveis erros. Nossos designers de biblioteca adicionaram verificações de possíveis erros, automaticamente no Editor de Componentes.

No Editor de Componentes selecione: Biblioteca/Checar "Nova Biblioteca" no Menu Principal (Lembre-se que "Nova Biblioteca" é a biblioteca deste tutorial). Nesta caixa de diálogo você pode ver o número total de componentes / peças / pinos em sua biblioteca e possíveis erros.



Os seguintes erros podem ser encontrados automaticamente:

1. **Componentes sem modelos** - lembre-se que alguns componentes podem ter apenas o símbolo esquemático.
2. **Componentes similares** - componentes com nomes semelhantes. Observe que biblioteca deve ser ordenada (Biblioteca/Classificar a biblioteca "Nova Biblioteca") para permitir a verificação correta com esse recurso.
3. **Número de pinos similares** - dois ou mais pinos têm números semelhantes (conectados à mesma ilha). Em 99% dos casos, este é um verdadeiro erro em seu componente, pressione "..." para verificar o número dos pinos para os componentes listados.
4. **Pinos em curto** - pinos em curto por conexões internas ilha a ilha.
5. **Pinos desconectados** - pinos não têm ilhas correspondentes no modelo. Nem sempre é um erro.
6. **Ilhas desconectadas** - ilhas do modelo não são usados (sem pinos correspondentes). Nem sempre é um erro.
7. **Ilhas passantes sem furos** - na maioria dos casos, isso é um erro no modelo SMD, então, verifique se as ilhas são realmente do tipo de superfície.
8. **Pinos indefinidos** - pinos com "Indefinido" no tipo elétrico.
9. **Superposição de pino** - pinos sobrepostos no símbolo, na maioria dos casos, isso é um erro de projeto.

Para ver os detalhes (lista de componentes e pinos) pressione o botão "..." ao lado do erro correspondente. A lista de erros pode ser salva como um arquivo de texto.

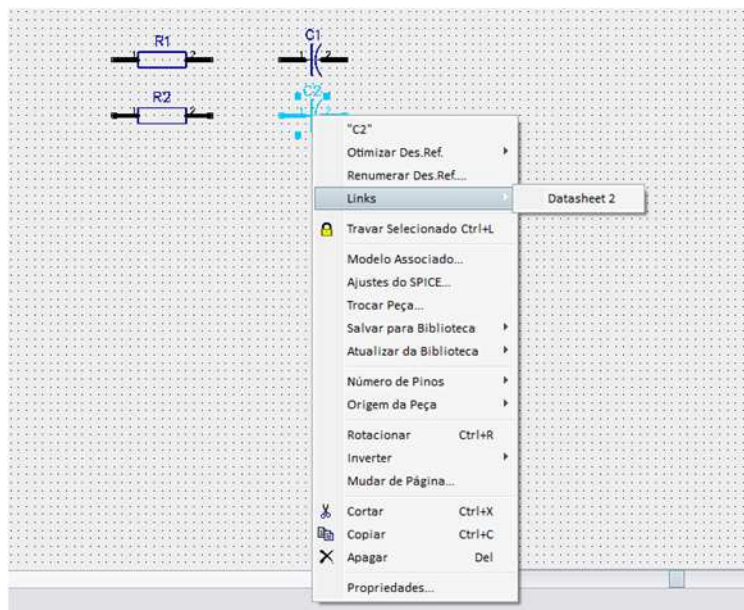
Salve as alterações e feche o Editor de Componentes.

Inserindo Componentes no Esquemático

Abra o módulo Esquemático, ou seja, Iniciar, Todos os Programas, DipTrace, Esquemático. Selecione "Nova Biblioteca" no grupo de biblioteca "Bibliotecas de Usuário". Coloque dois resistores e dois capacitores na área de projeto. Se a origem está sendo mostrada, pressione "F1" para escondê-la. Normalmente, você não precisa da origem para desenhar esquemas.

Observe que você pode colocar os componentes utilizando o botão do painel ou o correspondente na Barra de Ferramentas Objetos "Objetos/Inserir Componente".

Agora vamos ver como usar os campos adicionais do nosso capacitor. Como você se lembra, nós criamos o link para "Datasheet 2", ao criar componente CAP no Editor de Componentes. Com o botão direito do mouse sobre o capacitor, selecione "Links" no submenu. Agora você pode facilmente abrir o website que inserimos.



Observe que as cores dos componentes, seleções e etc., dependem do esquema de cores e preferências do usuário.

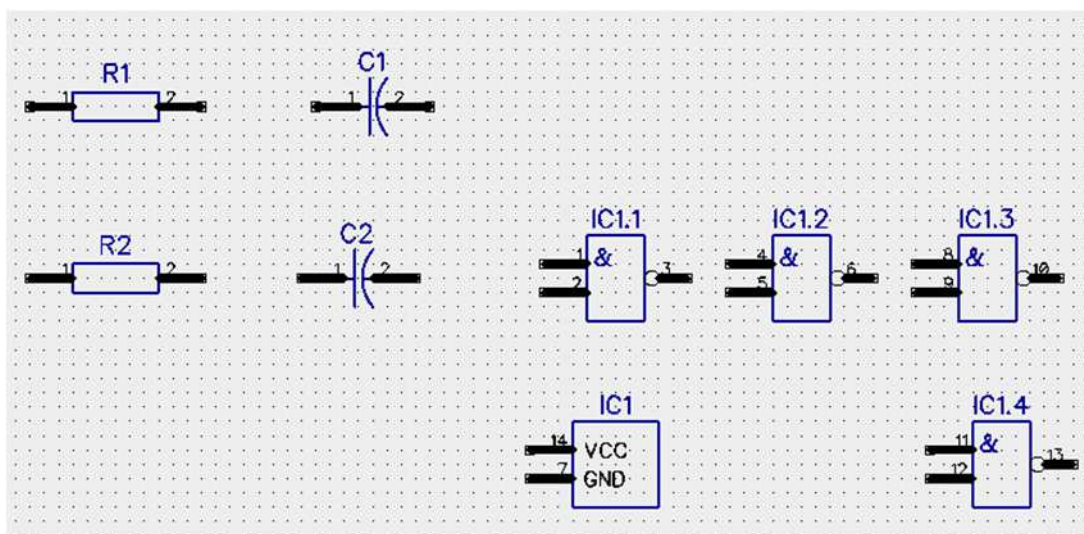
Você pode exibir os campos adicionais como Rótulos do Componente (por exemplo, "Visualizar/Rótulo do Componente/Adicional" para mostrar o campo adicional como texto principal), mas este é um caso raro, uma vez que os atributos mais importantes (incluindo fabricante, datasheet e etc.) estão disponíveis. Escolha entre várias opções na caixa de diálogo de propriedades do componente (clique direito no componente e selecione "Propriedades" no submenu).



Componentes Multi Parte

Selecione o componente multi partes. Nós criamos o "And Not 4X" com quatro peças similares e uma peça de alimentação. Todas as peças podem ser colocadas como um item ou cada peça separadamente. Use o botão "Todas as Peças" no painel Gerenciador de Biblioteca. Mude para "AN (4)" para colocar cada peça do componente, um por um ou "PWR" para colocar apenas a peça de alimentação. Se o item "VCC/GND Auto" está marcado, a peça da alimentação do componente será colocada automaticamente na área de projeto, em conjunto com a primeira peça. Selecione "AN (4)", deixe o item "VCC/GND Auto" marcado e insira uma peça do componente "And Not 4X". DipTrace seleciona automaticamente a peça do grupo e insere a alimentação para o componente. A próxima peça de AN (4) será inserida mudando apenas o número de seus pinos. O número da peça é mostrado no campo de pré-visualização no Gerenciador de Biblioteca.

Observe que o programa irá mudar automaticamente para o próximo componente, quando todas as peças forem inseridas. Certifique-se de colocar peças apenas com Des.Ref. "1.1" a "1.4".



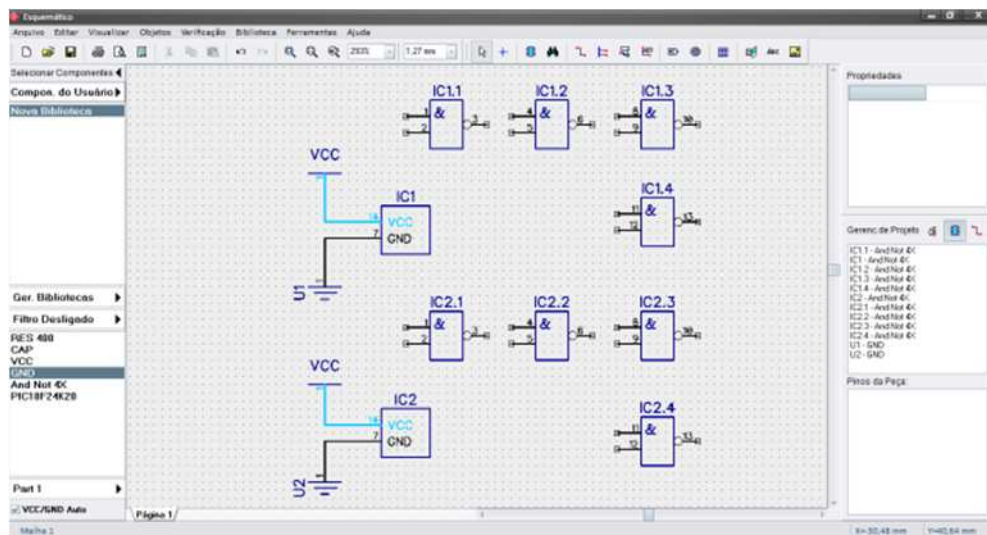
Como você pode ver, as peças similares do componente multi parte já estão agrupadas dentro da peça na lista suspensa de seleção. Selecione "Visualizar/Agrupar Peças" no Menu Principal para desagrupar as peças. Se esta opção for marcada, as peças lógicas do componente ("AN (4)", neste caso) serão agrupadas dentro do menu pop-up "Todas as Peças". Se nada for feito - você vai ser capaz de selecionar e colocar cada peça "AN" separadamente.



Agora vamos tentar usar Portos de Malha. Insira dois CI's (And Not 4X) completos na área de projeto (IC1 e IC2), com os dois símbolos de alimentação. Selecione os símbolos VCC e GND na biblioteca e coloque dois em cada Porto de Malha no esquema. Conecte os pinos como na imagem abaixo.

DipTrace sempre mostra se o componente atual é multi parte ou Porto de Malha, na área de pré-visualização.

Observe que os dois fios conectados aos pinos do Vcc (mesmo tipo de Porto de Malha) foram ligados a uma única malha automaticamente.



Para mudar o nome de malha que conecta os pinos VCC, clique direito sobre o fio e selecione o primeiro item do submenu, ou clique direito sobre o pino e selecione "Nome da Malha".

Observe que você pode alterar o nome de peças diretamente no esquemático (em Propriedades do componente).

O Esquemático permite:

- 1- Ligar pinos nas malhas sem o uso de fios (clique direito sobre o pino, selecione "Adicionar à Malha"), em seguida, marque o item "Conectar sem Fio" e pressione "OK";
- 2- Mesclar malhas por nome (marque a caixa "Conectar Malhas por Nome" na caixa de diálogo Propriedades da Malha);
- 3- Conectar pinos à malha com nome similar automaticamente (marque a caixa "Conectar Malha aos Pinos por Nome" na caixa de diálogo Propriedades da Malha).

O último método é o caminho mais rápido para se conectar VCC, GND (se você pretende ocultar malhas de alimentação e peças), CLK e etc. Mais informações adiante neste tutorial. Feche o esquemático. Não salve as alterações.

Inserindo Componentes no PCB Layout

Abra o módulo DipTrace PCB layout PCB, ou seja, Iniciar, Todos os Programas, DipTrace, PCB Layout.

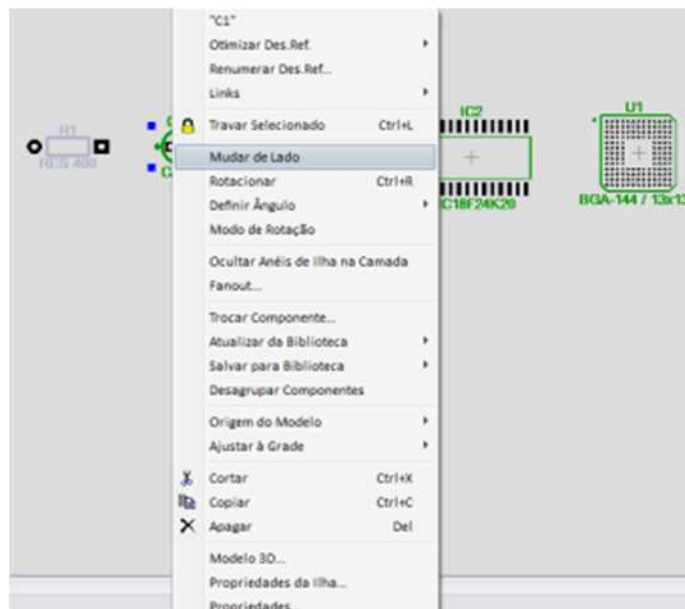
Como você já sabe, o componente correto inclui sempre, pelo menos, símbolo esquemático (para o esquemático) e modelo em anexo (para o PCB Layout). O Esquemático funciona apenas com símbolos, enquanto que o PCB Layout permite selecionar bibliotecas de componentes e inserir modelos de componentes na placa ou selecionar modelos e colocá-los separadamente. Se você tiver selecionado a biblioteca de componentes e houver componentes sem modelos anexados, você não pode colocá-los na placa.

Selecione "Modelos do Usuário" no grupo de bibliotecas e "Novos Modelos" (Lembrando que "Novos Modelos" é o nome dado à biblioteca deste tutorial). Você verá que todos os três modelos que criamos durante as aulas anteriores neste tutorial estão disponíveis. Agora selecione "Nova Biblioteca" do grupo Componente do Usuário. Como você se lembra, não anexamos os modelos para os Portos de Malha, portanto, não podemos colocá-los na placa. Todos os outros componentes estão corretos, porque eles têm anexado seus modelos.

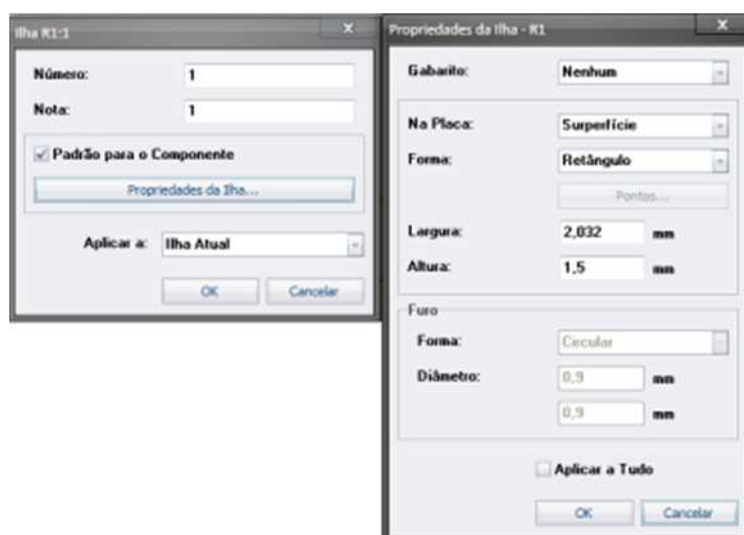
Agora, coloque todos os componentes na área de projeto, menos "VCC" e "GND" (selecionar o componente no painel Gerenciador de Bibliotecas e clique esquerdo na área de projeto para colocá-lo), e depois volte para "Novos Modelos" do grupo "Modelos do Usuário" e insira o modelo BGA-144/13 x13, que não atribuímos nenhum símbolo.

Altere as configurações do rótulo comuns para mostrar Des.Ref. e Nome ("Visualizar/Rótulo do Componente/Principal/Des.Ref." e "Visualizar/Rótulo do Componente/Adicional/Tipo"). Para personalizações individuais use o botão direito sobre o componente \ Propriedades \ Rótulo. Você pode precisar justificar textos em "Visualizar/Rótulo do Componente/Principal (Adicional) /Justificar /Auto".

Selecione "Camada Inferior" na lista suspensa na Barra de Ferramentas Objetos, se você quiser colocar os componentes no lado oposto da placa. Para os componentes existentes você pode mudar o lado com o botão direito no submenu. O resistor R1 está no lado inferior (figura abaixo).



Propriedades da ilha ou das ilhas do Modelo podem ser alteradas diretamente no PCB Layout. Vamos mudar uma das ilhas do resistor. Passe o mouse sobre a ilha que deseja alterar (deve se destacar), clique direito e selecione Propriedades da Ilha no submenu. Desmarque a opção "Padrão para o Componente" para alterar as configurações da ilha personalizada ou pressione o botão "Propriedades da Ilha..." para mudar os ajustes predefinidos. Para editar as propriedades da ilha do modelo clique direito sobre o modelo (não na ilha) e selecione Propriedades da ilha no submenu.



Observe que se a origem do modelo é diferente da posição central do modelo, será mostrado quando você colocar esse modelo. A origem do modelo pode ser mostrada ou oculta para todos os componentes selecionados: clique direito em um deles e selecione "Origem do Modelo" no submenu. Tente girar componentes diferentes e você verá que a origem do modelo é o centro de rotação. Quando passar o mouse sobre os modelos você vê as coordenadas de origem do modelo.

4- Usando diferentes recursos do pacote

Esta parte do tutorial inclui a descrição de importantes recursos do DipTrace não apresentadas acima. Consideramos que leitor já sabe como realizar tarefas básicas no DipTrace, portanto, podemos seguir em frente.

Conectando

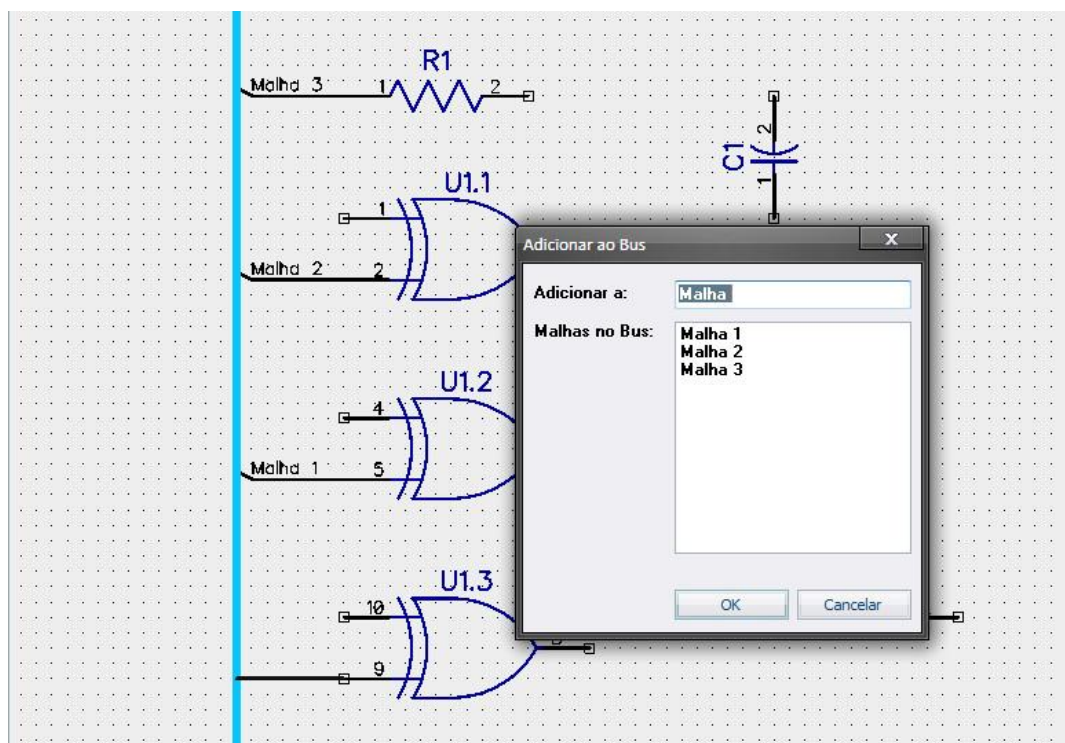
Trabalhando com Bus e Conectores de Bus

Nesta seção do tutorial, mostraremos como usar o Bus (que é um barramento) e ligar páginas com conectores de Bus no Esquemático. Você pode trabalhar com o circuito da subseção anterior deste tutorial ou criar um novo esquema com componentes aleatórios para praticar este recurso.

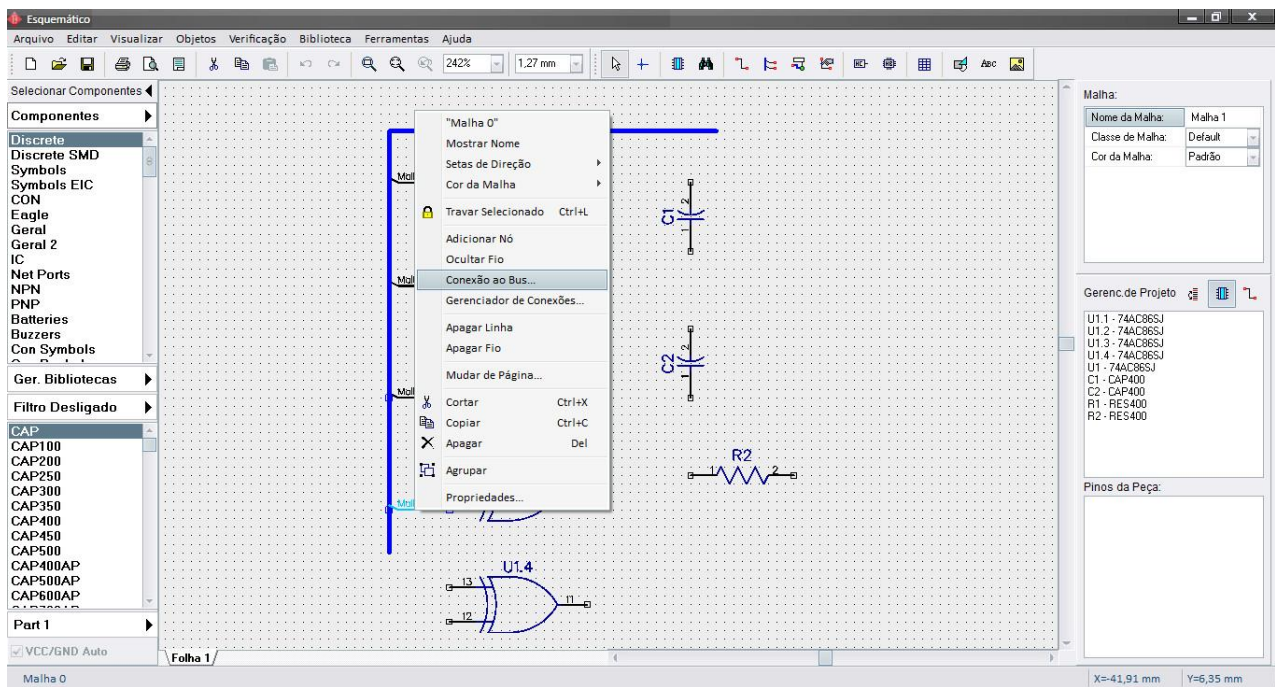
Criando um Bus

Com o Esquemático aberto, selecione "Objetos/Circuito/Inserir Bus" no Menu Principal ou pressione o botão correspondente na Barra de Ferramentas, em seguida, desenhe uma Linha de Bus na área de projeto, definindo seus pontos-chave. Botão direito do mouse e selecione "Concluir" para terminar a inserção do Bus. Clique com o botão direito em um espaço livre para voltar para o modo padrão. Com o mouse sobre o pino da peça, clique nele e mova a seta do mouse para o Bus e clique novamente - a conexão será criada.

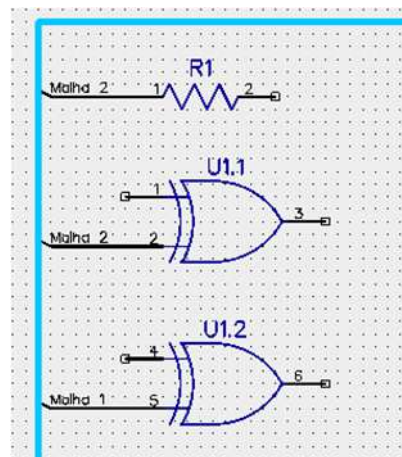
Na caixa de diálogo você pode definir o nome da nova malha ou conectar os fios a uma das malhas existentes (que já estão conectados ao Bus).



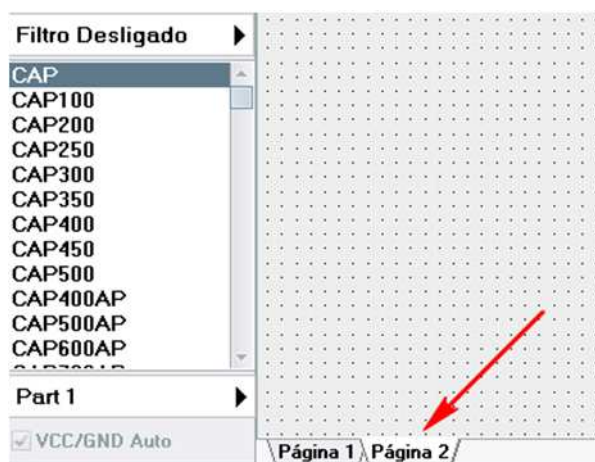
Não conectamos o fio para as malhas existentes, portanto temos 4 fios de malhas separadas (Malha 0 - Malha 3) não conectados uns aos outros através do Bus. Felizmente, as conexões Fio-a-Bus podem ser alteradas a qualquer momento - mova o mouse para segmento do fio conectado ao Bus, e selecione "Conexão ao Bus" no submenu.



Na caixa de diálogo conecte a malha 3 à malha 2 (selecione a malha 2 na lista de fios de Bus). Agora a malha 3 não existe. Temos uma única malha 2, conectada via Bus.



Adicione nova página no esquema. Selecione "Editar/Adicionar Página" no Menu Principal ou pressione "Ctrl + Ins". Você pode ver a lista de páginas como abas no canto inferior esquerdo da área de projeto. Selecione a "Folha 2". Multi páginas e estrutura hierárquica serão descritos mais adiante na seção correspondente deste tutorial.

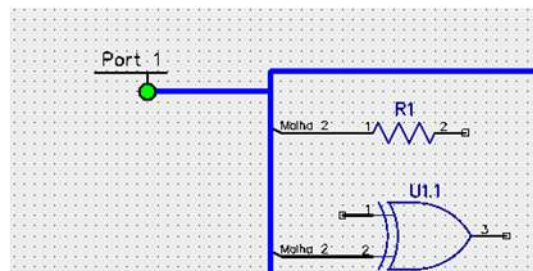


Você pode renomear, mover, excluir ou inserir uma nova página no esquema, clique com o botão direito na aba na parte inferior esquerda e selecione o item apropriado no submenu.

Conector de Bus

Selecione a ferramenta "Conector de Bus" na Barra de Ferramenta Objetos ou vá em "Objetos/Circuito/Inserir Conector de Bus" no Menu Principal e o insira na página 2 (que deve ter o nome de "Port 0"), selecione a página 1 e coloque mais um Conector de Bus (ele será nomeado "Port 1" automaticamente). Em seguida, conecte o Bus existente no Conector "Port 1": com a Ferramenta de Seleção de Bus, clique esquerdo no Bus e desenhe uma linha para o Conector de Bus (círculo azul no centro) e clique esquerdo para conectar.

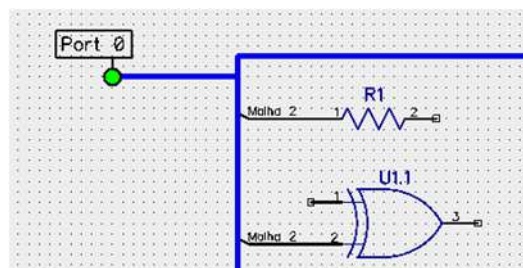
Observe que o Conector de Bus fica na cor verde, se o Bus está conectado corretamente; O círculo azul significa desvinculado do Bus. Verde significa conectado com o Bus, como na imagem abaixo.



Note que os Conectores do Bus ainda não estão ligados (devem ter os mesmos nomes, a fim de ser ligado).

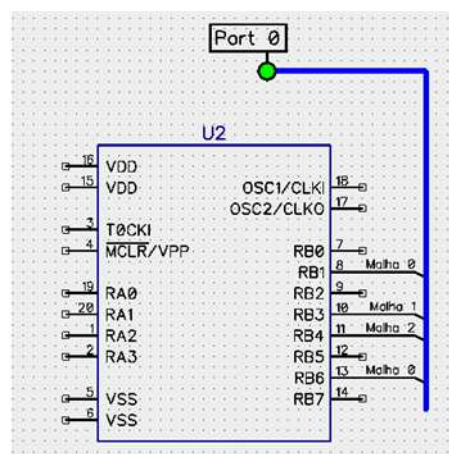
Renomear "Port 1" - Com o mouse sobre ele, clique com o botão direito, selecione o primeiro item do submenu e mude o nome do Conector de Bus para "Port 0" (porque colocamos "Port 0" na página 2). Pressione "OK". Você pode ver que uma caixa apareceu em torno do Nome do Porto. Isso significa que o Conector de Bus atual está ligado. No nosso caso, o conector da página 1 está ligado ao da página 2.

Observe que você pode conectar mais de dois Conectores de Bus, definindo mesmos nomes a todos eles.



Selecione a página 2 e crie o Bus ligado a "Port 0".

Observe que o nome do Bus nesta página é o mesmo que na página 1, ou seja, este é um Bus Comum. Agora você pode colocar as peças eletrônicas aleatórias na segunda página ("PIC16C54_SS" da biblioteca "Microchip", neste caso) e conectar seus pinos para malhas que temos ligados a Bus na primeira página.

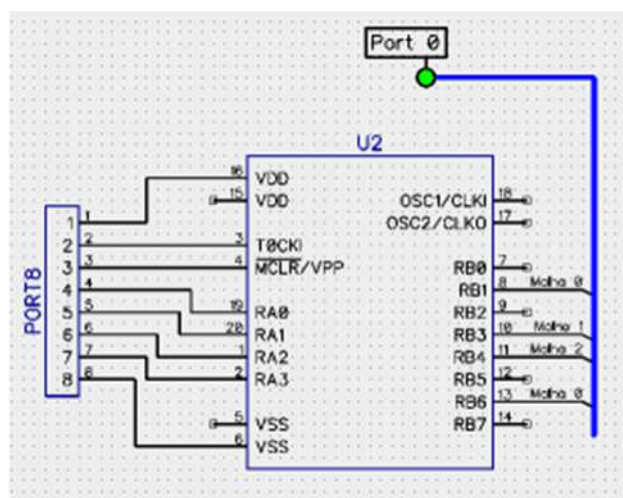


Trabalhando com Portos de Malha

Nós falamos em Portos de Malha antes, a fim de criar conexões VCC e GND. Na maioria das vezes Portos de Malha são utilizados para este fim, mas, por vezes, os designers utilizam Portos de Malha para vários outros pinos.

Certifique-se há pinos desconectados no componente da página 2. No painel do Gerenciador de Bibliotecas, selecione o grupo de bibliotecas “Componentes” e selecione a biblioteca "Net Ports". Localize o componente "Port 8" e o insira na a área de projeto.

Faça as conexões dos pinos do componente para os pinos do componente “Port8”, em seguida, coloque mais um componente Port 8 na Página 1 e conecte os componentes a ele. Observe que o nome das malhas conectadas aos mesmos pinos do Port 8 na página 1 e página 2 são os mesmos, ou seja, todos os fios conectados ao pino 1 do Port 8 estão conectados a uma única malha, e o mesmo com os outros pinos. Você pode ligar ou desligar os Portos (ou seja, alterar a estrutura esquemática), renomeando-os.

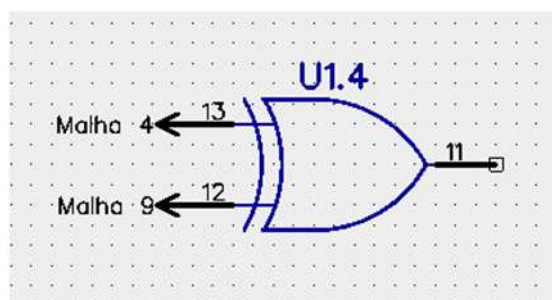


Conectando Sem Fios

Como você já sabe, DipTrace permite conectar os pinos visualmente (Fios, Bus) e logicamente (Sem Fios, pelo nome, com os Portos de Malha).

Conectar sem fios

Os pinos podem ser ligados logicamente, sem o uso de fios. Neste caso, eles não dependem da página ou da localização da peça. Com o mouse sobre o pino desconectado, clique com o botão direito e selecione "Adicionar à Malha". Na caixa de diálogo, selecione a malha a partir da lista suspensa e marque a caixa "Conectar sem fio", em seguida, pressione "OK". Na imagem abaixo você pode ver dois pinos ligados sem fios.



Conectar Pinos por Nome

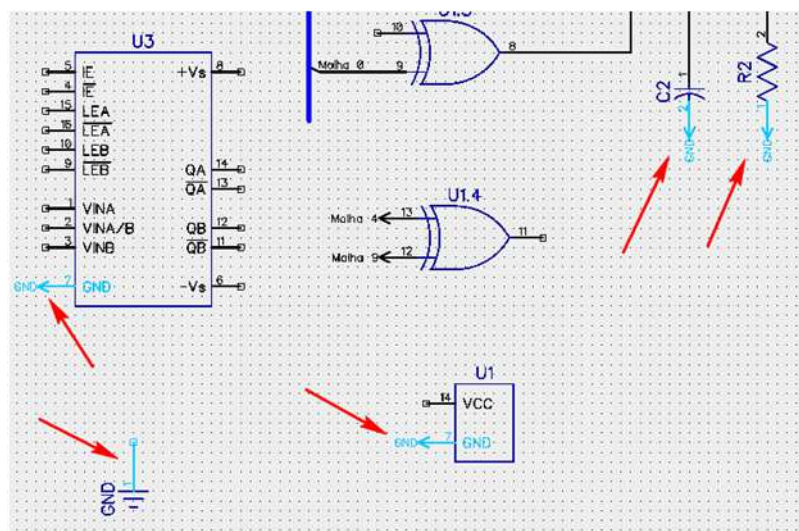
Agora, vamos conectar os pinos à malha por nome. Na biblioteca "Net Ports" selecione o símbolo GND e o insira em um espaço vazio na área de projeto. Crie um pequeno fio do pino do GND, mova o mouse um pouco para cima, clique com o botão direito do mouse e selecione "Concluir", como na imagem abaixo. Clique direito sobre o segmento de fio conectado ao GND e selecione "Propriedades" no submenu.

Na caixa de diálogo Propriedades da Malha mude o nome da malha para "GND" e marque a caixa "Conectar Malha aos Pinos por Nome". Pressione "OK" para aplicar as mudanças.



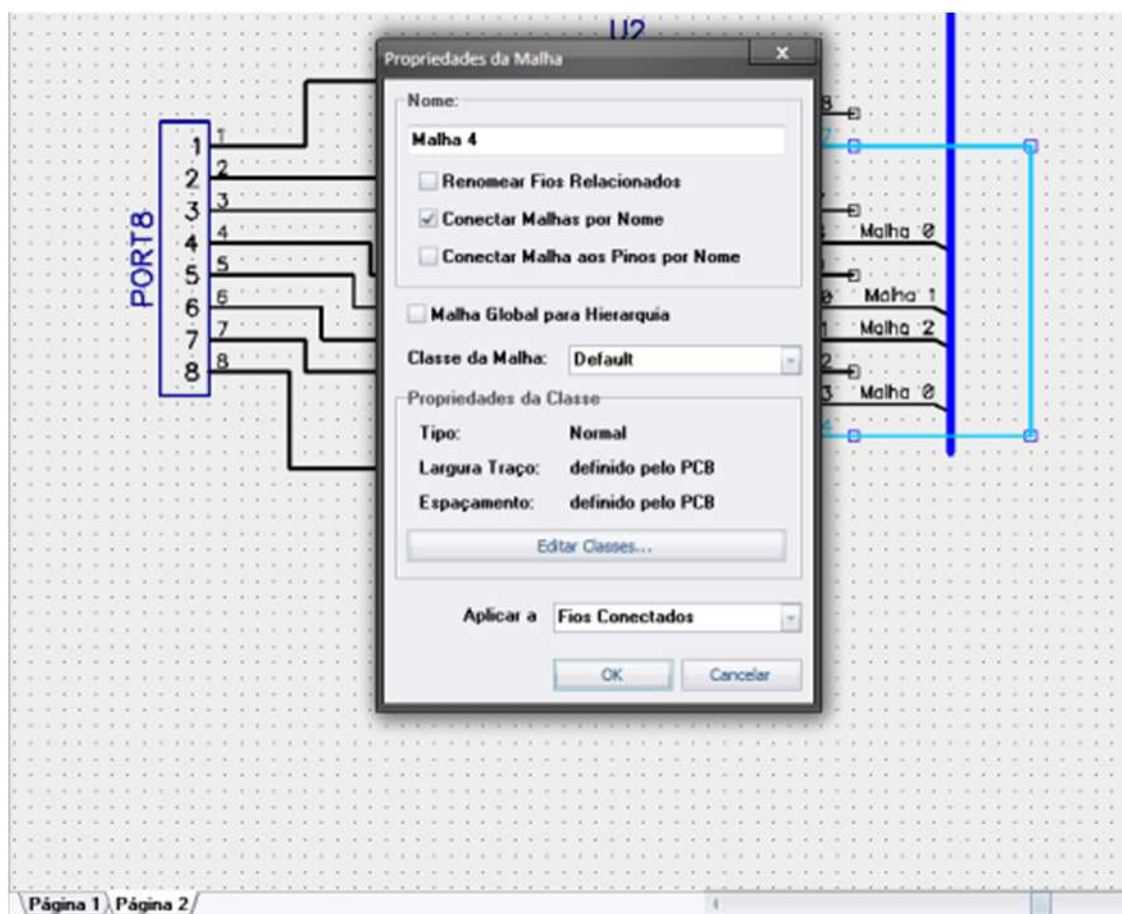
Selecione a biblioteca "Analog Devices" e encontre, por exemplo, o componente "AD1317KZ" (pressione "Filtro Desligado", digite "AD1317" no campo Nome e clique em "Aplicar Filtro"). Coloque o componente AD1317 na área de projeto.

Observe que o pino GND do componente inserido estará automaticamente conectado à malha GND sem o uso de fios devido à opção "Conectar Malha aos Fios por Nome" estar marcada na caixa de diálogo Propriedades da Malha. Esta função é a maneira mais fácil de conectar pinos com os mesmos nomes no esquemático inteiro. Geralmente é aplicado ao VCC, VDD, VSS, CLK ou mesmo aos Buses. Note ainda que o componente poderia estar em qualquer página do esquemático.



Conectar Malhas por Nome

DipTrace permite conectar malhas em diferentes páginas sem Portos de Malha ou Buses. Lembre o nome de alguma malha na página 1 (no nosso caso, vai ser a Malha 4). Então vá para a Página 2 e clique direito sobre a malha que você deseja para se conectar na malha da página 1 (Malha 4), selecione "Propriedades", digite o novo nome ("Malha 4") e marque a opção "Conectar Malhas por nome". Pressione "OK".



Como você pode ver, basicamente, funciona como uma simples renomeação de malha. Se você alterar o nome de determinado nome ao que já existe, DipTrace irá perguntar se você deseja se conectar a essas malhas pelo nome.

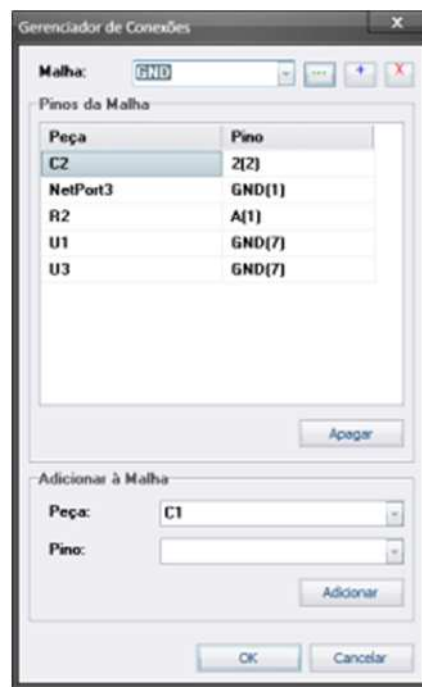
Observe que você não pode conectar malhas pelo nome em diferentes níveis de hierarquia.

Para esse propósito, você pode criar malhas globais. Vamos aprender como usá-las mais tarde na subseção Esquemas Hierárquicos deste tutorial.

Gerenciador de Conexões – Esquemático e PCB

O Gerenciador de Conexões é outra ferramenta do DipTrace que permite criar / editar / apagar conexões no esquemático e no PCB Layout. No Menu Principal selecione "Objetos/Gerenciador de Conexões" no esquemático ou "Rotear/ Gerenciador de Conexões" no PCB Layout para abri-lo.

Abra o Gerenciador de Conexões do Esquemático. Selecione alguma malha a partir da lista suspensa e você verá todos os pinos da malha. Adicionar/apagar os pinos de/para a malha com facilidade. Para adicionar um novo pino na malha, selecione a peça (parte do componente) e seu pino e pressione o botão "Adicionar". Note que apenas os pinos livres são apresentados neste menu suspenso, por isso, se você não consegue encontrar um pino que você precisa, ele provavelmente está conectado (talvez em outra malha). Use o botão "+" para criar uma nova malha. O botão "..." renomeia a malha atual e o botão "X" apaga a malha selecionada.



Pressione "OK" para aplicar as alterações e feche o Gerenciador de Conexões ou pressione Cancelar para fechá-lo e recuperar a estrutura de malha anterior.

Designadores de Referência (Des.Ref.)

Agora vamos trabalhar com exemplos esquemáticos localizados na pasta Documentos/DipTrace/ Examples. Abra o arquivo "Schematic_2.dch" desta pasta.

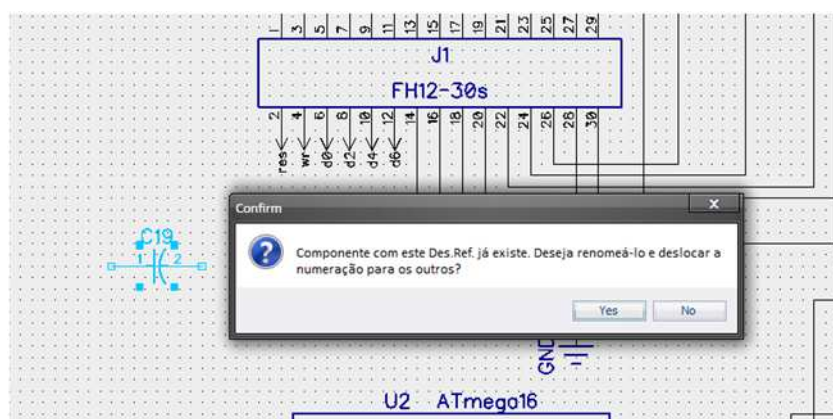
Este projeto demonstra aplicações dos vários recursos do DipTrace. No entanto, vamos experimentar alguns princípios básicos e trabalhar com designadores de referência no esquemático.

O esquema atual contém 23 capacitores, C1 a C24 (Falta o capacitor C19).

Otimizando o Des.Ref.

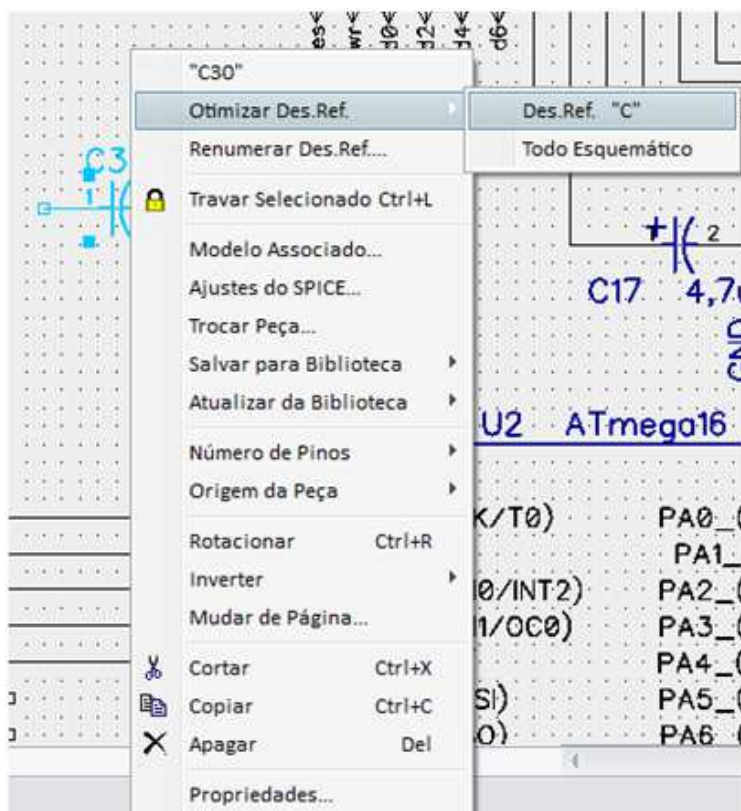
Durante a edição de qualquer circuito, você provavelmente terá que inserir, por exemplo, o capacitor C5. Pegue alguns capacitores da biblioteca que você criou recentemente ("Nova Biblioteca") ou da Biblioteca "Discrete SMD" e coloque na área de projeto. Queremos o Des.Ref. "C5" para esse componente, mas pela inserção atual, agora será "C19" (porque C19 está ausente e C5 já está presente no esquema).

Clique com o botão direito sobre este capacitor e selecione o primeiro item do submenu, digite "C5" e pressione "OK". O programa vai mostrar uma mensagem de aviso e sugerir para mudar o nome do componente, com o deslocamento da numeração do Des.Ref. Pressione "Sim".



O Capacitor C19 foi renomeado para C5 e o antigo C5 tornou-se C6 e assim por diante até o capacitor C18, que é C19 agora. Você pode ver no Gerenciador de Projeto que o designador C19 não está faltando, porque você inseriu C5 e os capacitores C5 a C18 foram deslocados.

Agora, por favor, renomeie o capacitor C5 para "C30", em seguida, verifique a lista de designadores de capacitores no Gerenciador de Projeto ("F3" para exibir ou ocultar o Gerenciador de Projeto, pressione o botão "Classificar Componentes") – veja que o capacitor C5 e capacitores C25 até C29 estão faltando. Para corrigir esse problema, clique direito em qualquer capacitor e selecione "Otimizar Des.Ref./Des.Ref. C" – veja que C30 torna-se "C24". A razão é simples - enquanto otimiza o Des.Ref, o DipTrace remove todos os lugares vazios na matriz de designadores, portanto C6 até C24 tornam-se C5 até C23 e C30 se torna C24.



Renumerando o Des.Ref.

Mas o que se precisa para renumerar designadores de referência dos circuitos de uma forma muito fácil, que torna mais simples para navegar através do projeto? No Menu Principal selecione "Ferramentas/Renumerar Des.Ref...". Não mude o Primeiro Índice (ponto de renumeração inicial) e Índice de Página (se o índice de página= 100, os designadores na segunda página serão R101, R102, IC101, etc.). Especifique a direção de renumeração: em linhas ou colunas e escolha como o DipTrace vai contar os componentes enquanto renumera. Há componentes de diferentes tamanhos e formas. Se escolhermos "Acima à Esquerda" na seção da caixa de diálogo Posição do Componente, DipTrace irá renumerar os componentes, com base na posição do canto superior esquerdo de cada componente. Se você escolher "Origem" ele usará a origem dos componentes.

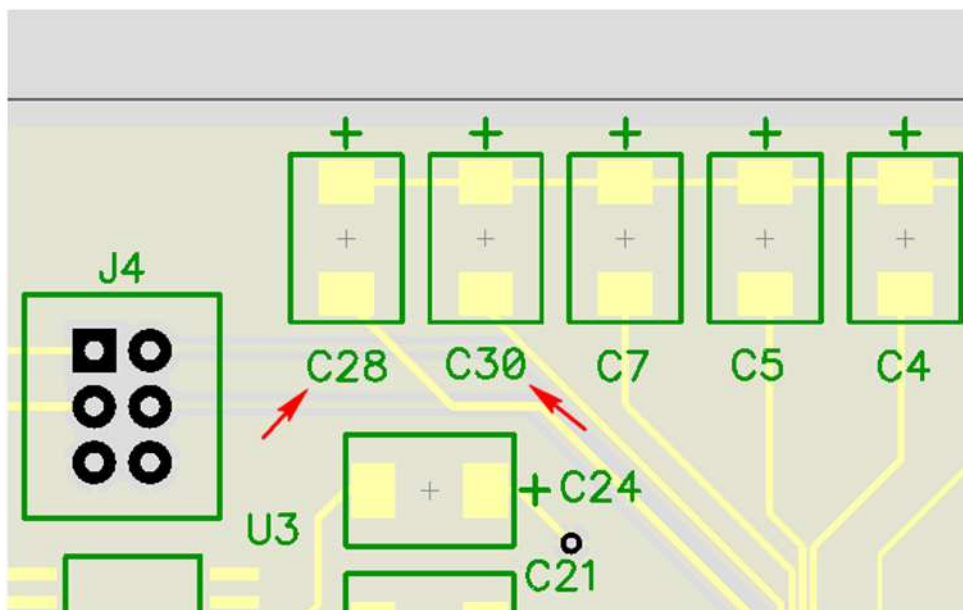
Observe que sempre a renumeração é feita da esquerda para a direita e de cima para baixo do circuito. Pressione "OK" e todos os componentes serão renumerados.



Se você precisar renumerar apenas os designadores dos componentes selecionados - clique com o botão direito em um dos componentes e selecione "Renumerar Des.Ref..." no submenu. Você verá a típica caixa de diálogo Renumerar Des.Ref., mas você será capaz de aplicar a renumeração para os componentes selecionados atuais ou para todos os componentes do esquema.

A renumeração dos Des.Ref. funciona da mesma forma no PCB Layout.

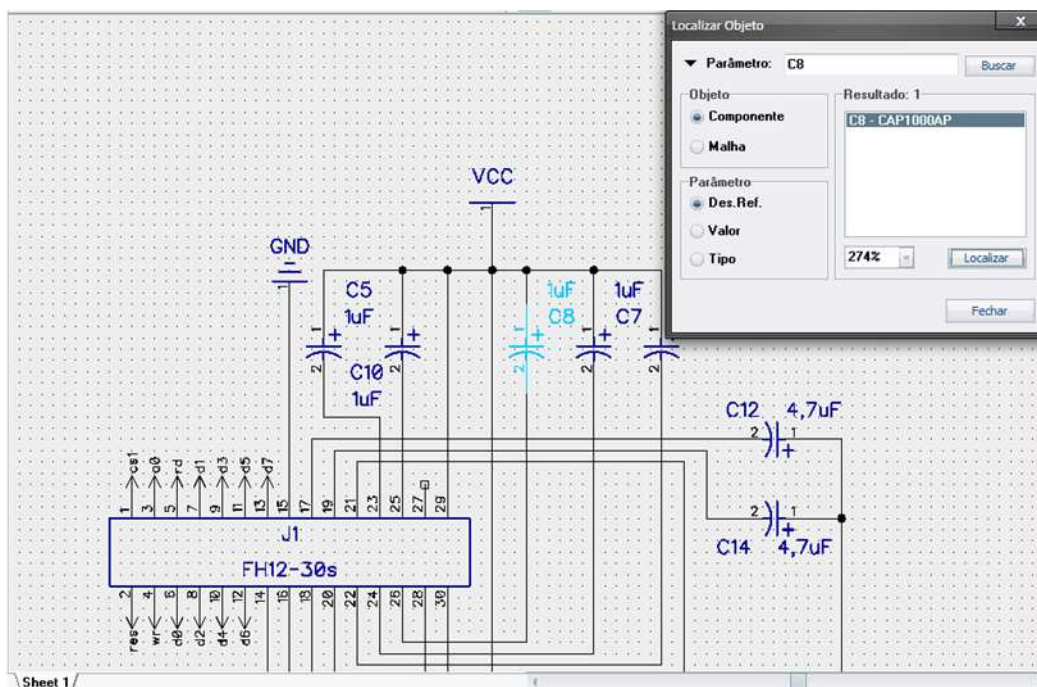
Por favor, feche o Esquemático **Sem Salvar** o projeto e abra o módulo PCB Layout. Em seguida, abra o arquivo "PCB_2.dip" da pasta Exemplos. Use Gerenciador de Projeto para encontrar os capacitores C8 e C10 - Clique duas vezes sobre o nome do componente na lista para localizar o componente na área de projeto (será colocado no centro da tela e destacado). Renomeie os capacitores C8 e C10 para C28 e C30 (clique direito sobre o componente e selecione o primeiro item). Selecione "Arquivo/Salvar como" e salve o projeto com outro nome, por exemplo, "PCB_2_ver1".



Feche o PCB Layout e abra novamente o Esquemático (note que você pode abri-lo diretamente do PCB Layout, selecionando "Ferramentas/Esquemático" no Menu Principal, no entanto não recomendamos fazer isso no Windows 98/ME, se alguém ainda usa estes sistemas).

Anotação

Abra o arquivo "Schematic_2. dch" e encontre C8 e C10, com o Gerenciador de Projeto ou pressione "Ctrl + F" (ou selecione "Editar/Localizar Objeto" no Menu Principal). Digite "C8" e pressione Buscar para encontrá-lo, C8 será colocado no centro da área de criação e destacado.

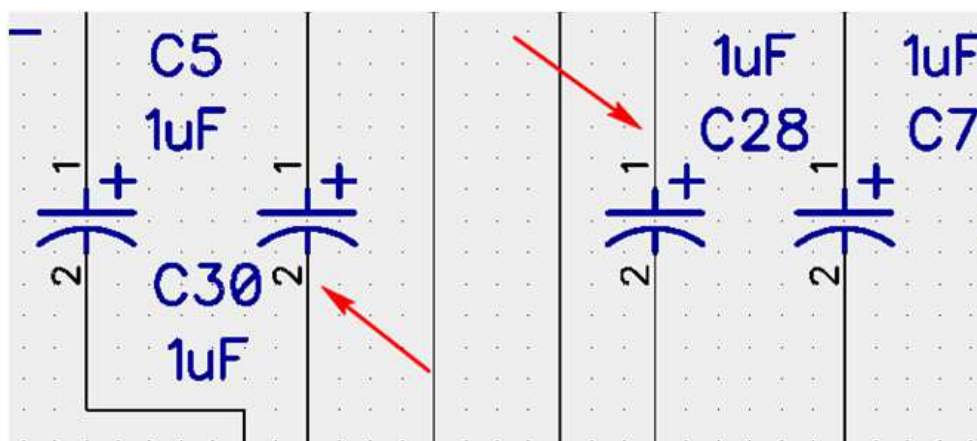


Observe que você pode minimizar a janela "Localizar Objeto" clicando na seta em seu canto superior esquerdo e utilizá-lo durante a edição de seu projeto sem mostrar todos os parâmetros.

Aumente o Zoom no Esquemático para ver C8 e C10 melhor. PCB_2 é a placa relacionada com Schematic_2, mas lembre-se que renomeamos os capacitores C8 e C10 na placa. Nós podemos mudar o nome deles no esquema manualmente (aplicável apenas em projetos de pequena escala) ou usar o recurso Anotação.

Vá em "Arquivo/Anotação" no Menu Principal e selecione o arquivo PCB, onde a placa PCB_2 modificada foi salva ("PCB_2_ver1", neste caso). Pressione Abrir. Agora você pode ver que todos os designadores no esquemático (no nosso caso, C28 e C30) foram alterados, de acordo com a placa.

Observe que o nome das malhas e Classes de Malhas são também "anotadas" da PCB.



Procurando Componentes nas Bibliotecas

DipTrace 2.4 inclui mais de 120.000 componentes nas Bibliotecas Padrão e estamos continuamente a expandi-los. Os componentes são classificados nas bibliotecas pelo fabricante e por tipo. O Gerenciador de Bibliotecas possui o sistema de Módulo Cruzado com Grupos de Biblioteca personalizada e Filtro de Busca, que permite procurar através das bibliotecas e encontrar rapidamente o que você precisa.

Filtros de Pesquisa

No Menu Principal, selecione "Objetos/Localizar Componentes" ou pressione o botão "Filtro Desligado" no painel do Gerenciador de Bibliotecas para personalizar os filtros de pesquisa.

Na caixa de diálogo especifique a Área de Pesquisa: Todas as bibliotecas, o Grupo da Biblioteca ou a Biblioteca Atual e digite o nome ou parte do nome do componente. DipTrace permite filtrar componentes por: Des.Ref, Valor, Modelo, Fabricante, Datasheet ou Campos Adicionais. Pressione os botões "+" ou "-" ao lado do filtro de pesquisa correspondente para adicionar ou excluir este filtro de pesquisa, respectivamente. Use a lista suspensa para selecionar o parâmetro de busca.

Como você pode ver na imagem abaixo, procuramos o capacitor "CAP700AP" com Des.Ref. "C" e Modelo CAPP-17. Pressione "Aplicar Filtro" e feche a caixa de diálogo. Você verá na lista, apenas os componentes filtrados que correspondem aos filtros.



O estado do Filtro de Pesquisa sempre é exibido no painel "Filtro Ligado/Desligado". Para desativar os filtros de pesquisa, com a caixa de diálogo Filtros de Pesquisa aberta, pressione "Cancelar Filtro".

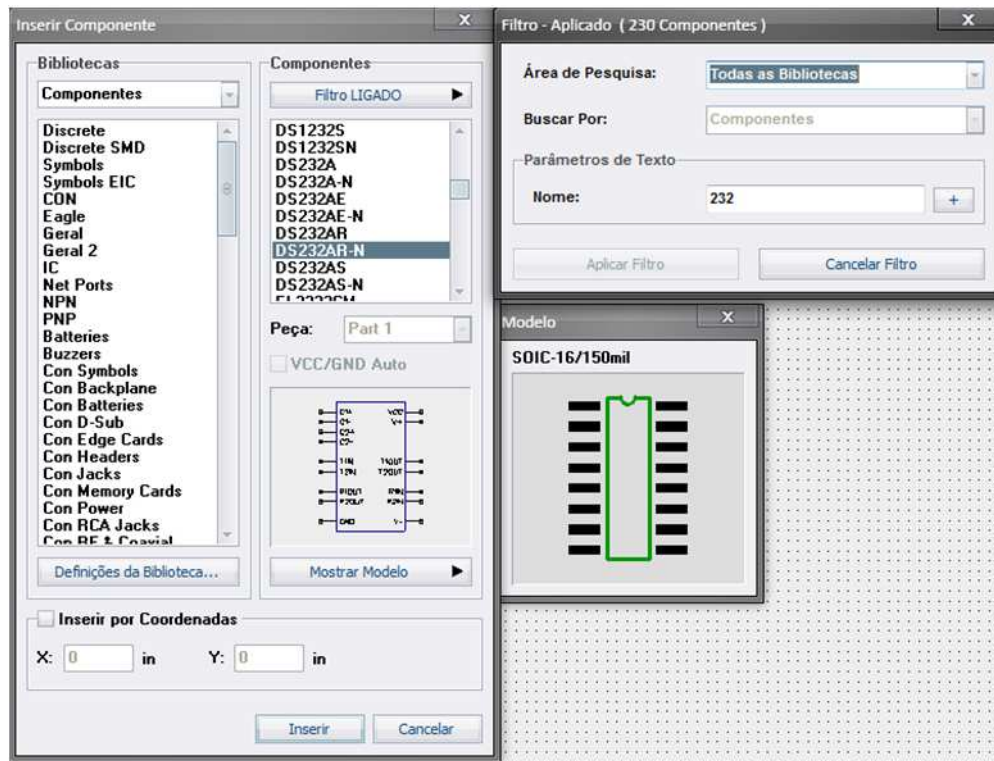
Inserindo Componentes

DipTrace oferece um local especial para encontrar e inserir componentes: A caixa de diálogo Inserir Componente ("Objetos/Inserir Componente" no Menu Principal). Há duas seções na caixa de diálogo: Bibliotecas e Componentes. Selecione o Grupo de Biblioteca na lista suspensa e selecione a Biblioteca deste grupo e, finalmente, o componente da lista correspondente. Pressione o botão "Filtro Ligado/Desligado" para personalizar e aplicar os filtros de pesquisa.

Por exemplo, precisamos do componente que contém "232" em seu nome, mas não nos lembramos do restante do nome, letras ou mesmo a biblioteca a que ele pertence. Você pode tentar encontrá-lo manualmente, selecionando o Grupo de Bibliotecas "Componentes", que contém todos os Componentes Padrão ou pressione "Filtro Ligado/Desligado", selecione "Área de Pesquisa: Todas as Bibliotecas", digite "232" no campo "Nome" da caixa de diálogo de filtros e pressione "Aplicar filtro". DipTrace encontrou 230 componentes com "232" no nome, disponíveis na lista logo abaixo. Selecione um componente e você verá o símbolo esquemático ou pressione "Mostrar Modelo" para ver como fica na PCB.

Se você tem mais detalhes sobre o componente, adicione mais filtros de busca.

Pressione o botão "Inserir" e clique na área de projeto para colocar o componente selecionado ou marque a caixa "Inserir por Coordenadas" e digite as coordenadas exatas onde o componente deverá ser colocado automaticamente. Esta caixa de diálogo tem todas as ferramentas necessárias para trabalhar com componentes multipartes (várias peças).



Verificação de Regras Elétricas (VRE)

O recurso Verificação de Regras Elétricas (VRE) é uma dos principais recursos de verificação no DipTrace. VRE verifica o circuito com conflitos do tipo do pino, desconectado e sobreposição de pinos, assim como as malhas de um pino e curto-circuitos.

Abra o arquivo "Schematic_2. dch" da pasta Exemplos no Esquemático. Defina as regras elétricas, selecionando "Verificação/Definir de Regras Elétricas" no Menu Principal. Na caixa de diálogo, especifique as conexões incompatíveis pino a pino e a reação do programa (erro, nenhum erro ou atenção, dependendo da cor selecionada), clicando nas células da grade com as cores verde, amarelo e vermelho, respectivamente.

Itens a verificar:

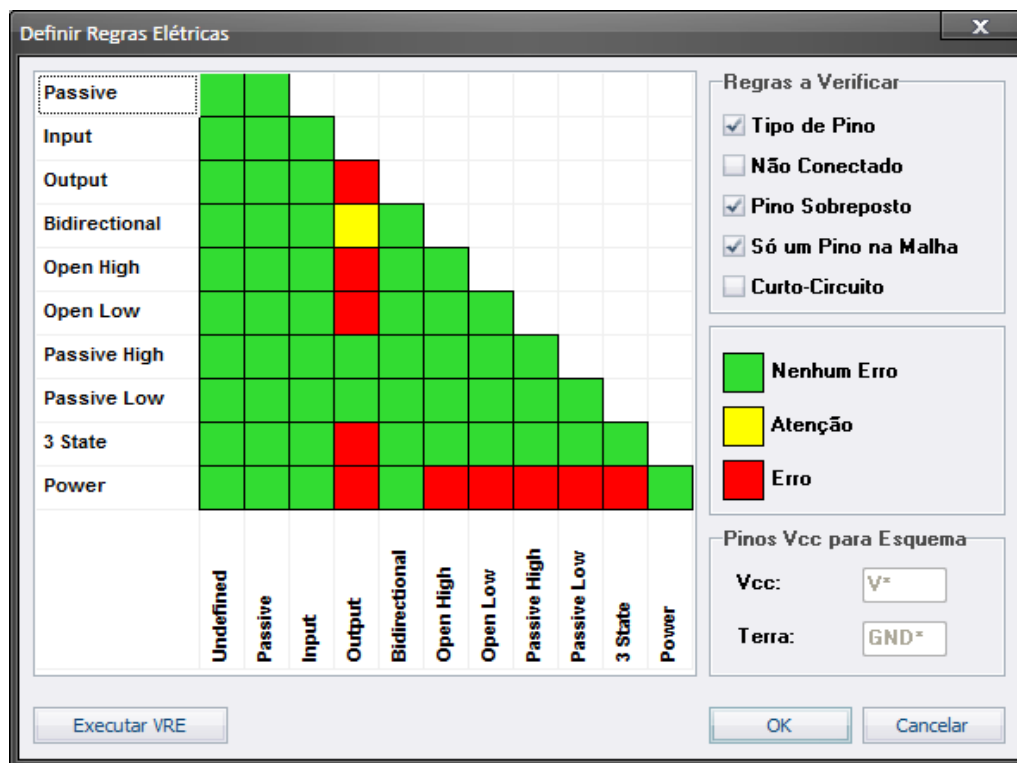
"Tipo de Pino" - esta caixa significa verificar as conexões pino-a-pino definidos na grade;

"Não Conectado" - o programa procura por pinos desconectados;

"Superposição de Pinos" – o programa procura por pinos sobrepondo uns aos outros;

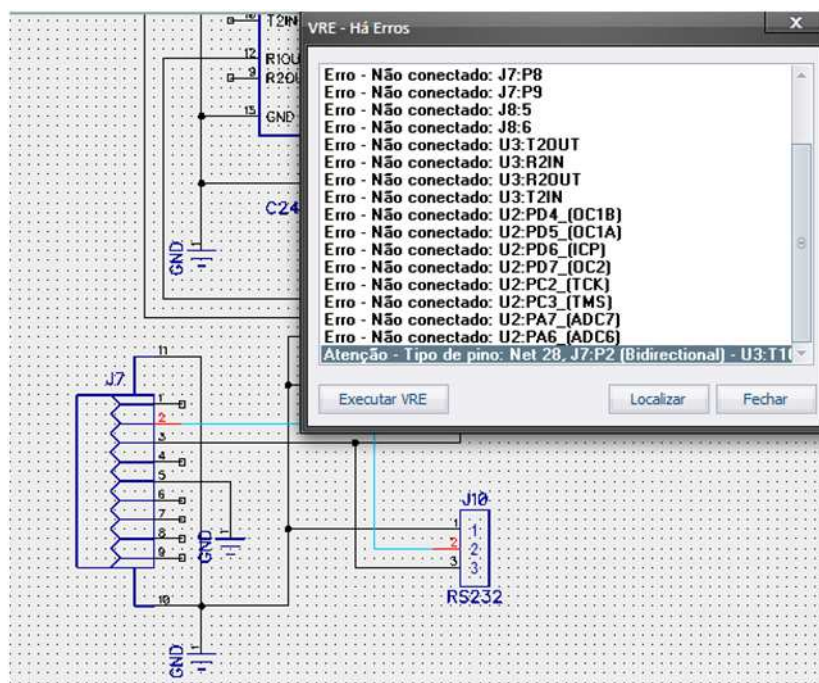
"Só um Pino na Malha" – o programa relata malhas com apenas um pino, ou seja, malhas que não fazem sentido. Pode ser um possível erro na estrutura de malha;

"Curto Circuito" – o programa relata conexões entre VCC e GND. Defina o nome para as malhas PWR e GND do projeto em "Pinos Vcc para Esquema" na seção logo abaixo.



Pressione "OK" para fechar a caixa de diálogo.

Agora selecione "Verificação/Verificar Regra Elétrica (VRE)" no Menu Principal. Se você verificar o arquivo "Schematic_2", de acordo com as regras da imagem acima, você deve ver o relatório de (muitos) erros na lista: alertando para uma conexão "Bidirecional" e o erro de vários pinos "Não conectado". Para localizar o erro no esquema, clique duas vezes na lista (ou selecione o erro e pressione "Localizar"). Os erros podem ser corrigidos com a janela de resultados aberta. Pressione o botão "Executar VRE" para iniciar a verificação novamente.



Observe que o erro "Não conectado" muitas vezes não é um erro. A VRP não vai reportar erros para os pinos que não estão ligados intencionalmente. A melhor solução seria clicar com o botão direito nos pinos desconectados intencionalmente e selecionar "Não conectado" no submenu. Ou então, você pode desmarcar o item correspondente na caixa de diálogo de definições da VRE, mas a possibilidade de erro aumenta, porque todos os pinos desconectados agora serão desconsiderados.

Lista de Materiais

O módulo Esquemático do DipTrace tem o recurso “Lista de Materiais”, que permite a personalização de colunas e linhas, adicionar tabelas ou páginas ao projeto existente, arquivos de exportação para o formato Excel CSV ou salvar a lista de materiais como um arquivo de texto com a formatação da tabela apropriada.

Selecione "Objetos/Lista de Materiais" no Menu Principal. Há duas seções principais na caixa de diálogo: "Linhas da Tabela" e "Colunas". Especifique "Agrupar por: Componentes" e ajuste a altura da linha se necessário.

"Incluir VCC/GND"- esta opção permite incluir peças do arquivo correspondente;

"Incluir Portos de Malha" - permite incluir Portos de Malha na tabela;

"Des.Ref. pela Hierarquia" permite mostrar Des.Ref. com prefixos do bloco hierárquico;

Outras caixas de verificação permitem adicionar Cabeçalho, Número da Linha e Quantidade Total. Marque-os se necessário.

Agora adicione as Colunas para o arquivo Lista de Materiais com as configurações da imagem abaixo. Selecione o item correspondente "Mostrar:" na lista suspensa e pressione o botão "Adicionar". As linhas podem ser excluídas e editadas. Pressione o botão "Ajustar Fonte" para personalizar as configurações da fonte. Observe que a fonte True Type deve ser usada para caracteres Unicode.

Selecione "Criar Em: Nova Página" e "A4 em branco" na caixa Gabarito da Página. Marque a opção "Ajustar pela Largura" para esticar a tabela de acordo com a largura da página.

Criar Lista de Materiais

Linhas da Tabela

Agrupar por: Componentes Altura da Linha: 0,2 in

☐ Incluir VCC/GND ☒ Adicionar Cabeçalho

☒ Incluir Portos da Malha ☐ Adicionar Número da Linha

☐ Des.Ref. pela Hierarquia ☐ Adicionar Quantidade Total

Colunas

1 - Des.Ref., Largura - 0,79 in, (Esquerda)
2 - Valor, Largura - 0,79 in, (Esquerda)
3 - Modelo, Largura - 0,79 in, (Esquerda)
4 - Peça, Largura - 0,79 in, (Esquerda)
5 - Tipo, Largura - 0,79 in, (Esquerda)
6 - Número Pinos, Largura - 0,79 in, (Esquerda)

Mostrar: Des.Ref.

Largura: 0,79 in

Alinhar: Esquerda

Adicionar Inserir Apagar

Tipo de Fonte: Vetor Ajustar Fonte

Criar Em: Nova Página

Gabarito da Página: A4 em Branco

☒ Ajustar pela Largura

Exportar para Arquivo Inserir Tabela Cancelar

Pressione o botão "Inserir Tabela" para adicionar uma nova página A4 com a Lista de Material do projeto atual (várias páginas são necessárias para grandes projetos ou listas de materiais detalhadas). Não se esqueça de marcar os itens "Mostrar Títulos" e "Mostrar Página" em "Visualizar" no Menu Principal, se precisar.

Selecione a Página 2 (ou 3). Observe que você pode editar a altura da linha, número de linhas para as células, alinhamento, fonte, etc., clicando na célula e fazendo as alterações necessárias na caixa de diálogo.

C11,	0,1	smd0805	Part 1	CAP
18, C20,	1uF	CAP1000AP	Part 1	CAP100RP
, C8,	1uF			CAP1000AP
	33			CAP
16	4,7uF			CAP1000AP
	4,7uF			CAP100RP
	FH12-30s			FH12-30s
	ISP6Pins			ISP
	BackLight			Jump1X3
				j4
				Jump2X3
				DB9F
				Jump4+2
	BoudRate	Jump1X2	Part 1	Jump1X3

Propriedades da Célula

Texto: smd0805

Alinhamento: Esquerda

Tipo de Fonte: Vetor

Tamanho da Célula:

Largura da Coluna: 1,215 in

Altura da Linha: 0,347 in

OK Cancelar

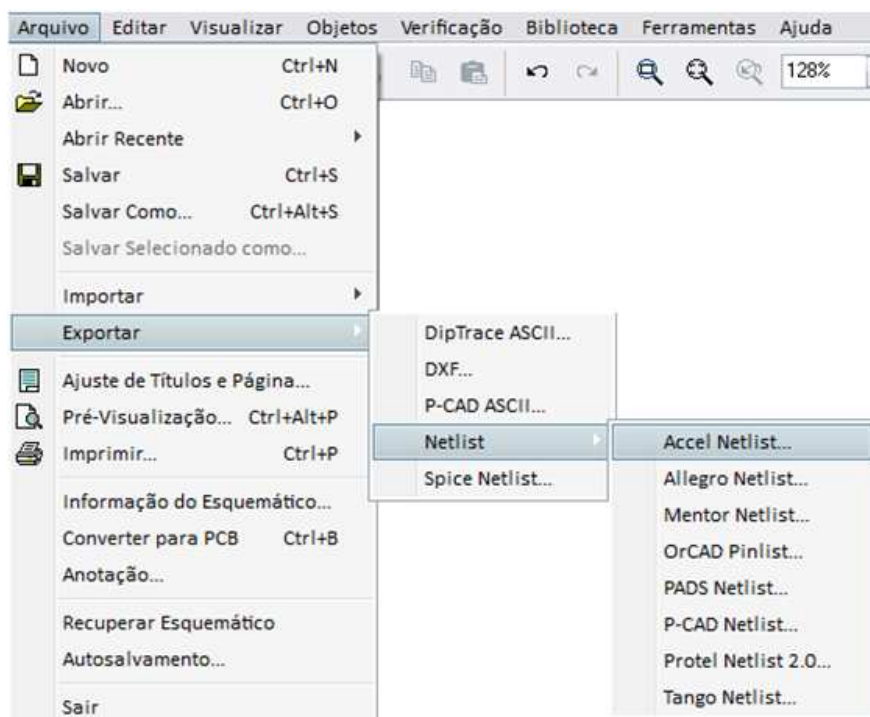
Observe que você pode colocar a tabela da Lista de Materiais na mesma página com o circuito: selecione "Criar Em: Página Atual", e pressione "Inserir Tabela" e escolha a localização da tabela após o fechamento da caixa de diálogo (com um clique esquerdo sobre a área de projeto). Se você tiver um esquemático multi páginas, com muitos componentes, separe as tabelas Lista de Materiais para cada página esquemática.

Você pode exportar o arquivo com a lista dos materiais diretamente da caixa de diálogo ou inseri-la depois de editá-la (por exemplo, você precisa de algumas colunas que não podem ser inseridas diretamente na caixa de diálogo). Tabelas no esquemático e PCB Layout podem ser facilmente guardadas em arquivo CSV ou de texto com formatação: Clique direito sobre a tabela existente e selecione "Salvar para Arquivo" no submenu.

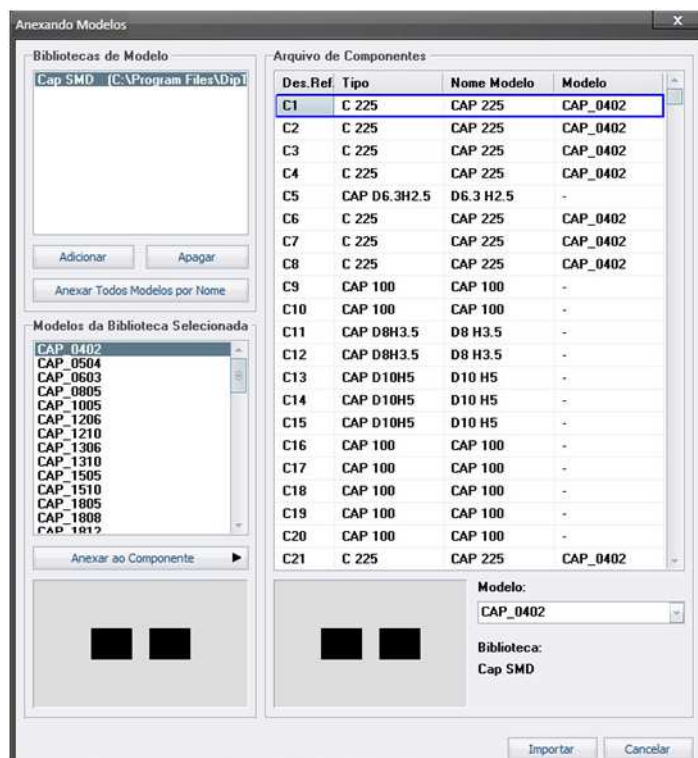
Importando/Exportando Netlists

DipTrace permite importar e exportar arquivos de vários formatos de Netlist (Accel, Allegro, Mentor, OrCAD, Protel, PADS, P-CAD, Tango). A Exportação Netlist pode ser usada para avaliar a estrutura de malha esquemática ou projeto de placas em outro software.

Para exportar a Netlist do Esquemático, selecione "Arquivo/Exportar/Netlist" no Menu Principal e selecione o formato Netlist. Especifique a localização e o nome do arquivo e pressione "OK" para salvar o arquivo.



DipTrace PCB Layout permite também, importar Netlists criados em outros softwares. Vamos importar a Netlist Tango como um exemplo. Crie um novo projeto e selecione "Arquivo/Importar/Netlist/Tango" no Menu Principal, em seguida, abra o arquivo "tango_1.net" que está na pasta Examples, em "Documentos".



Como você já sabe, todos os componentes são representados por modelos na placa.

O primeiro passo ao importar a Netlist é certificar-se que cada componente tem seu modelo. Confira todos os modelos na lista de componentes de arquivos. A coluna Des.Ref. mostra o Des.Ref dos componentes na Netlist, Tipo - tipo do componente, Nome Modelo - o nome do Modelo Netlist, Modelo – modelo anexado. Se estiver em branco - o componente não tem modelo. Devemos corrigir isso.

Pressione o botão "Adicionar" para adicionar novas Bibliotecas de Modelo, onde iremos obter os modelos que precisamos. Por exemplo, a biblioteca "CAP_SMD" para o componente "C225". Adicione várias bibliotecas com as teclas "Ctrl" e "Shift". AS Bibliotecas Padrão DipTrace estão na pasta "C: \ Arquivos de Programas \ DipTrace \ Lib" e as Bibliotecas de Usuário estão, por padrão, na pasta "Documentos / DipTrace / My Libraries".

Em seguida, pressione "Anexar Todos Modelos por Nome" - modelos com nomes correspondentes serão encontrados e anexados automaticamente.

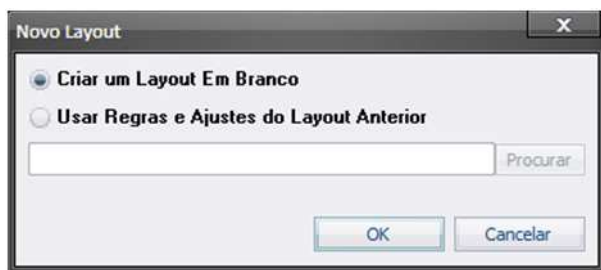
Às vezes o DipTrace não é capaz de encontrar modelos correspondentes, por causa de nomes diferentes, parcial ou totalmente, do modelo em bibliotecas DipTrace e Netlist. Neste caso, o designer deve encontrar e atribuir todos os modelos manualmente. Selecione a Biblioteca de Modelos e o componente em suas respectivas listas. Pressione o botão "Anexar ao Componente", que permite anexar Modelos de Componente de acordo com seu Des.Ref., nome ou nome do modelo. Por exemplo, nós adicionamos o modelo "CAP_2225" a todos os componentes C225.

O símbolo "*" depois do nome do modelo na lista significa que esse modelo foi associado manualmente. Clique no botão "Importar", quando todos os componentes forem anexados aos modelos corretos.

Regras do Projeto- Salvar e Usar

Na seção "Convertendo para PCB" deste tutorial mencionamos que você pode usar as regras do esquemático ou carregar as regras a partir de qualquer projeto de PCB layout, durante a conversão do circuito para PCB. Não há necessidade de especificar todas as Camadas, Classes de Malha, Estilos de Via e Configurações de Verificação.

Crie um novo layout, selecione "Arquivo/Novo" no Menu Principal ou pressione as teclas de atalho "Ctrl + N". Na caixa de diálogo você pode optar por criar um layout vazio ou usar as configurações do projeto anterior.



Marque a opção "Usar Regras e Ajustes do Layout Anterior", clique em "Procurar" e selecione o arquivo *.dip do projeto que contém Camadas, Estilos de Via, Classes de Malha e configurações de Regras de Projeto que você pode precisar. Pressione "OK". No nosso caso, nós selecionamos arquivo *.dip do projeto do tutorial, portanto, apenas as cores da camada e algumas configurações da VRP foram alteradas.

Você pode salvar as configurações separadamente do projeto de layout, em um arquivo especial. Basta ir em "Rotear/Salvar Predefinições", digitar o nome do arquivo e pressionar "Salvar". As regras e configurações deste arquivo podem ser usadas durante a criação de um novo projeto ou carregadas depois - vá em "Rotear/Carregar Predefinições" e escolha o arquivo *.dip ou *.rul.

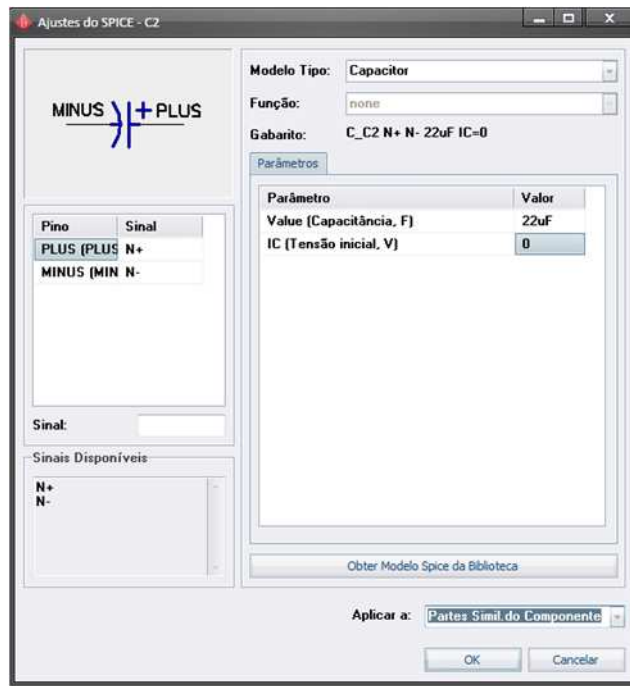
Por favor, adicione um Estilo de Via e uma Classe de Malha, com parâmetros aleatórios e salve-a como arquivo *.rul. Vamos usá-la mais tarde.

Simulação Spice

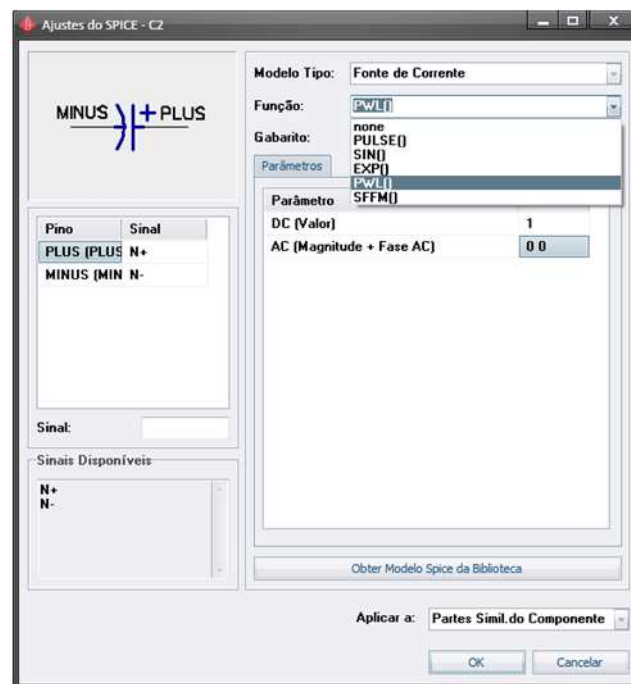
Não há um simulador Spice embutido no DipTrace, mas o programa permite definir as configurações Spice e exportar Netlist Spice para qualquer software de simulação de terceiros. Vamos simular o esquemático "astable flip-flop", usando o LT Spice, que é gratuito e de boa qualidade. No entanto, se você tiver outro programa, você pode usá-lo.

Editando os Ajustes do Spice

Abra o Esquemático e o arquivo "C: \ Users \ username <> \ Documentos \ DipTrace \ Examples \ Spice \ Astable_Flip_Flop_Spice.dch". Já definimos todas as configurações Spice para este circuito. No entanto, vamos rever algumas partes, para aprender a trabalhar com ele. Clique direito sobre o capacitor C2 e selecione "Ajustes do Spice" no submenu. As configurações do Spice para o capacitor são muito simples: você deve selecionar "Tipo de Modelo: Capacitor", digitar os valores na tabela Parâmetros (no nosso caso "CAP 22µF") e especificar os pinos Positivo e Negativo (digite os valores na tabela pino-a-sinal no lado esquerdo da caixa de diálogo, a lista de sinais está disponível logo abaixo). Observe que você pode inserir parâmetros diretamente nas células da tabela. O campo Gabarito mostra como componente é representado no Spice Netlist. Você pode rolar esse campo para a direita, se for longo. Verifique se as configurações estão como na imagem abaixo.



Selecione outro "Modelo do Tipo" (por exemplo, "Fonte de Corrente"). Para esta função, o tipo de modelo pode ser especificado usando a lista suspensa "Função". Selecione "PWL".

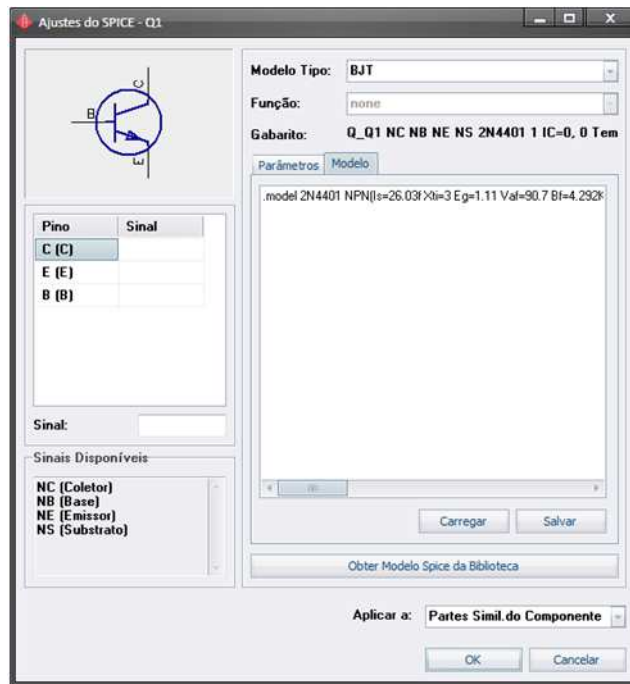


Na caixa de diálogo digite o número de pontos da função PWL e clique em "OK". Agora você pode inserir valores para cada ponto na tabela Parâmetros. Diferentes funções requerem diferentes parâmetros (amplitude, fase, etc.). Veja a descrição detalhada na documentação de linguagem Spice.

Agora volte o Modelo do Tipo para Capacitor, defina seu valor (descartar as alterações) e clique em "OK".

Modelo Spice

Capacitores não necessitam de descrição adicional no modelo. Por isso, clique direito sobre o transistor Q1 e selecione Ajustes do Spice. Na caixa de diálogo, você pode ver que há um guia "Modelo" perto da guia "Parâmetros", selecione-a. Agora você pode digitar o texto do modelo ou do modelo de um arquivo externo (botões "Carregar" e "Salvar"). Alguns fabricantes de componentes publicam modelos Spice de seus componentes na web.



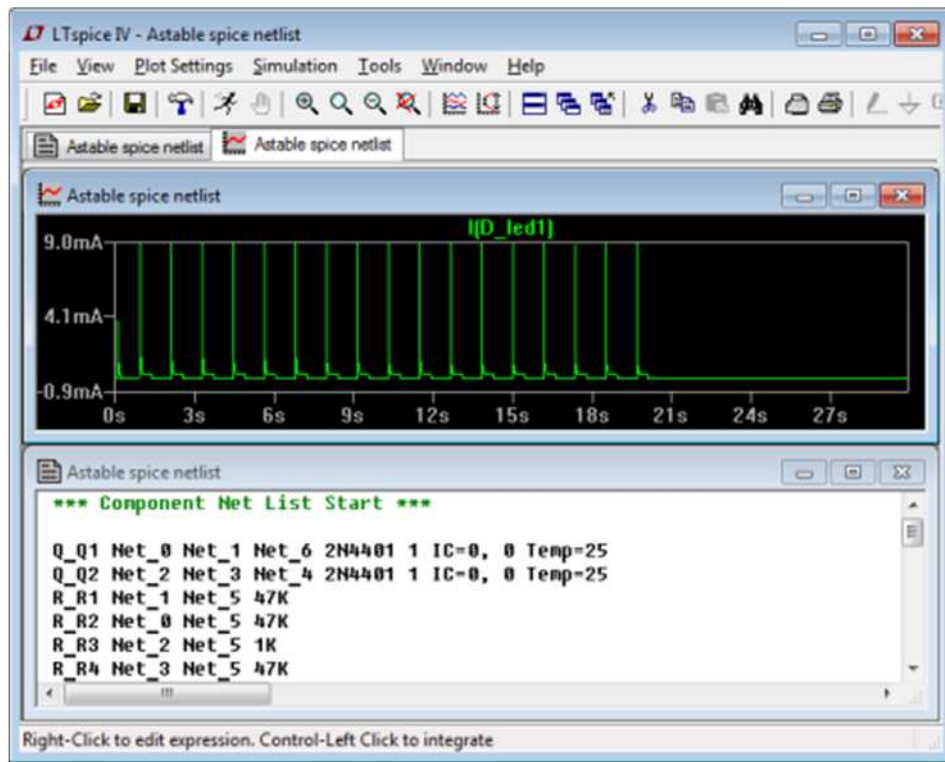
Observe que você pode obter todas as configurações do Spice de outra biblioteca DipTrace (use o botão "Obter Modelo Spice da Biblioteca"). Clique em "OK" ou "Cancelar" para fechar esta caixa de diálogo (descartar as alterações).

Não existe um modelo Spice válido para a fonte de alimentação (Bateria) do arquivo "Astable_Flip_Flop_Spice.dch" então, devemos defini-lo. Clique direito sobre o componente B1 e selecione Ajustes do Spice no submenu. Você pode ver que o componente tem tipo de modelo Voltage Source, mas nenhuma função válida. Por favor, selecione: "Função: Pulse()" e especifique os seguintes valores na tabela Parâmetros: "Pulse V2 = 5", "Pulse PW = 20s", "Pulso PER = 30s". Clique em "OK". Agora temos a fonte de tensão que produz 5 v durante os primeiros 20s, depois 10s de intervalo. Agora está tudo pronto para a simulação.

Exportando Spice Netlist

Selecione "Arquivo/Exportar/Spice Netlist" no Menu Principal. Na caixa de diálogo, selecione "Malha GND: GND" (este é um ponto zero). Especifique: "Comandos: .TRAN 0s 30s 0.1s" - isso significa simular o circuito de 0s a 30s com passo de 0.1s. Observe que você pode definir/alterar os comandos diretamente no software de simulação (por exemplo, LT Spice). Clique em "OK" e salve o arquivo *.cir. Inicie o Spice Simulator que você tem. Usaremos o software [LTSpice](#) como exemplo.

Selecione "File/Open" e selecione o Arquivo Netlist (*.cir) que você acabou de salvar (note que você deve selecionar corretamente "Arquivos do Tipo"). Você pode ver a Netlist no formato de texto. Selecione "Simulation /Run" e feche a janela de log. Selecione "Plot Settings/ Visible Traces" e escolha I (D_led1) para ver os sinais elétricos no LED1. Este componente funciona durante os primeiros 20 segundos, em seguida, tem intervalo de 10 seg. Selecione outros sinais para ver como eles funcionam.



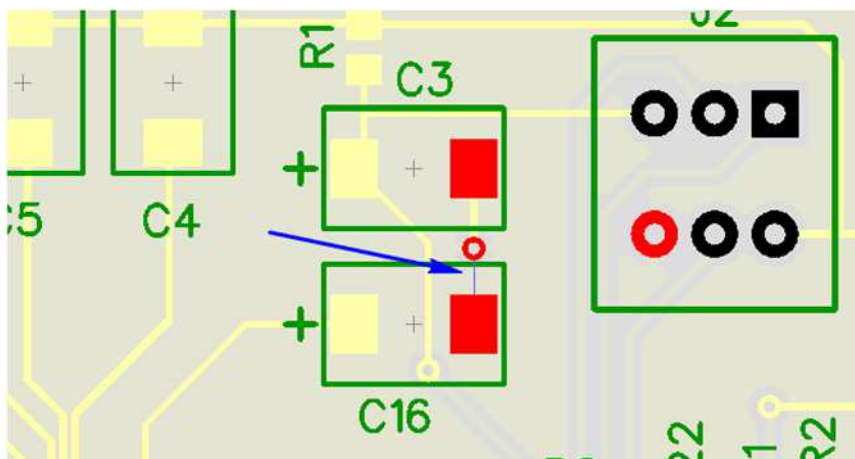
Conectividade da Malha

Uma das características mais importantes antes de prototipagem é a verificação de conectividade da malha. Ela permite verificar se todas as malhas na placa estão conectadas e gera um relatório reportando os erros (independente do tipo de conexão: traços, termais, formas ou preenchimento de cobre).

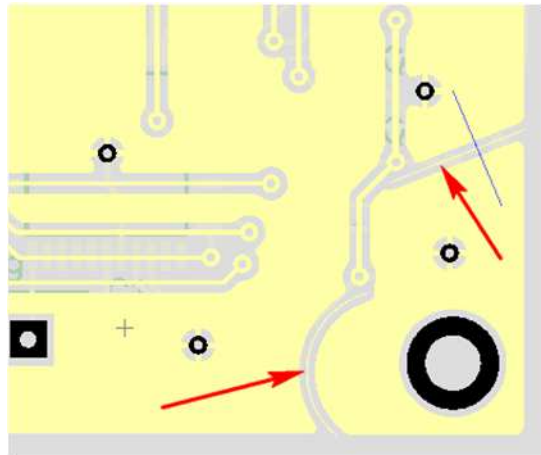
Inicie o módulo PCB Layout e abra o arquivo "PCB_2.dip" em "C: \ Users \ username <> \ Documentos \ DipTrace Examples". Selecione "Verificação/Verificar a Conectividade da Malha" no Menu Principal. Na caixa de diálogo você poderá definir os objetos que serão considerados na verificação de conectividade, geralmente recomenda-se manter todas as caixas marcadas. Pressione "OK".

Você verá uma barra de progresso e a mensagem "Nenhum Erro Encontrado" aparece. O projeto está correto, portanto, vamos fazer alguns erros intencionalmente.

Selecione a função "Editar Traços" na Barra de Ferramentas Rotear, mova o mouse para o traço que liga C16:2 à Via PAD 9 e ao GND (preenchimento de cobre na Camada Inferior), clique direito sobre este pequeno traço e selecione "Desrotear Traço" no submenu. Este vai ser o nosso primeiro erro.



Uma área isolada no preenchimento de cobre é o segundo erro que estamos prestes a cometer. Clique duas vezes na Camada Inferior (Bottom) e arraste o projeto para o canto inferior direito. Coloque duas formas (arcos ou linhas) na camada de sinal para isolar uma das vias e não se esqueça de atualizar a camada de cobre (clique direito sobre a borda do preenchimento de cobre e selecione "Atualizar").



Esta é uma situação simples, quando o erro pode ser encontrado visualmente. Mas muitas vezes os erros deste tipo (áreas isoladas e pinos não conectados) passam despercebidos em projetos complexos.

Selecione "Verificação/ Verificar Conectividade da Malha" e clique em "OK". Você verá os resultados da verificação. Ele relata que a Malha 7 está rompida em 4 áreas não conectadas. A primeira área é a do preenchimento de cobre e todos os pinos a ele conectados, o segundo e o terceiro aparecem como resultado de traço desroteado na ilha 2 do capacitor C16 (o nosso primeiro erro) e o quarto é isolamento do cobre no canto inferior direito da placa.

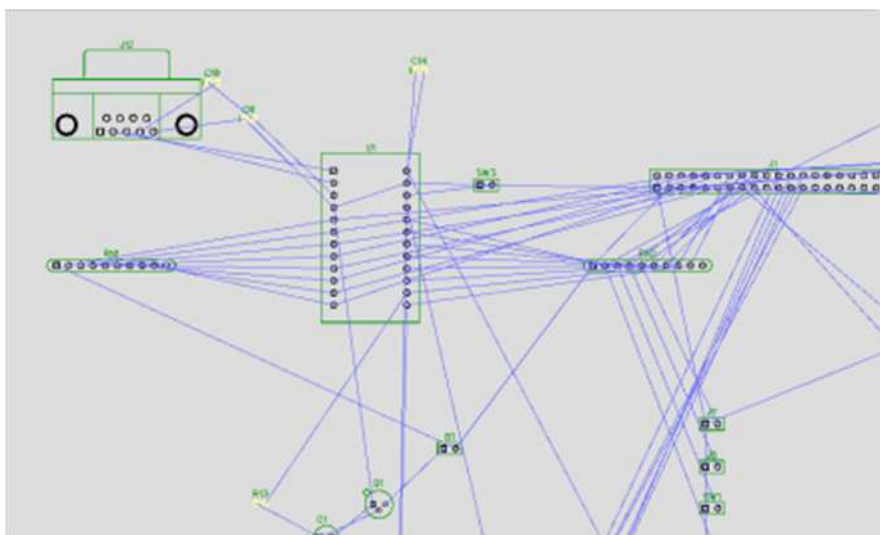


Para fazer as correções adicionais, não é preciso fechar o painel de relatório de erros. Os resultados da verificação podem ser salvos em arquivo de texto.

Inserção e Auto Roteamento

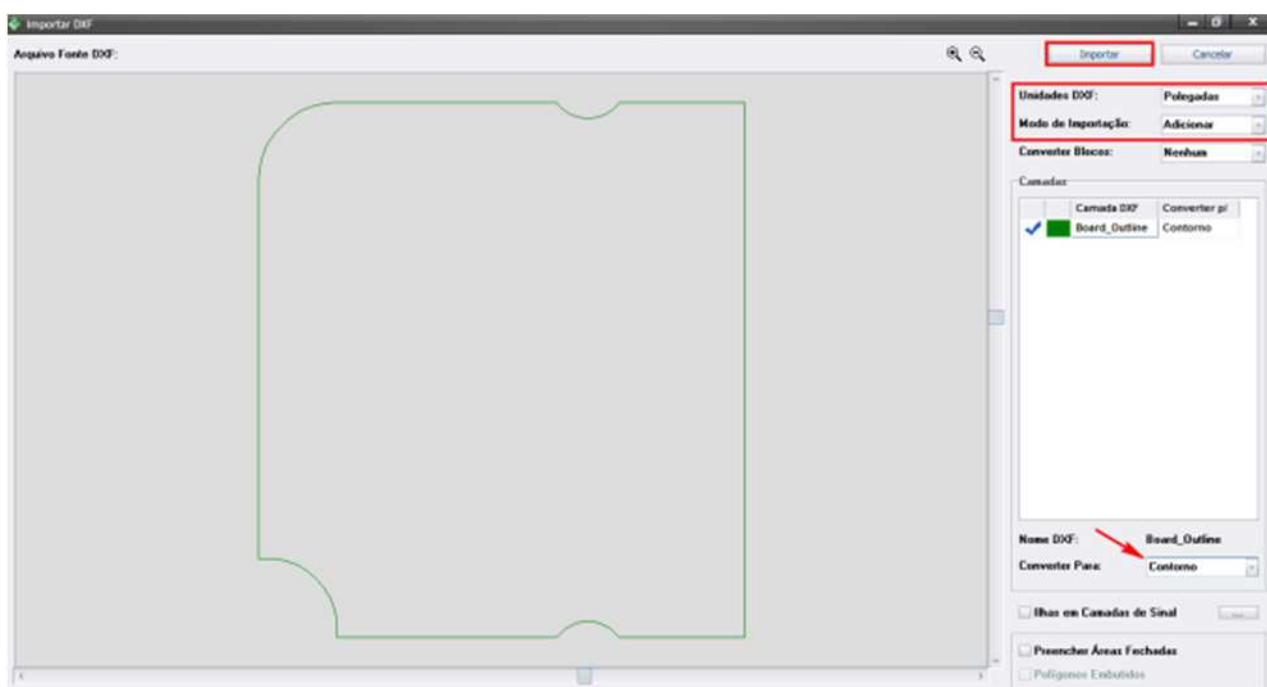
DipTrace possui recursos integrados de inserção avançada, a Auto Inserção. Isso faz com que a inserção e otimização do layout sejam muito mais fáceis.

Abra o módulo PCB Layout, selecione "Arquivo/Abrir" e selecione "C: \ Users \ username <> \ Documentos \ DipTrace \ Examples \ Schematic_4.dch" e use as regras do esquemático para este layout. Você vai ter algo como na imagem abaixo. O Layout é caótico, organizar os componentes manualmente seria uma perda de tempo. Neste caso, a organização automática deve ser aplicada.



Importação DXF

Vamos importar o contorno da placa do arquivo DXF. Selecione "Arquivo/Importar/DXF" no Menu Principal e abra o arquivo "C: \ Users \ username <> \ Documentos \ DipTrace \ Examples \ outline.dxf". Na caixa de diálogo, você pode ver os arquivos DXF que se tornarão o contorno da placa. Selecione a camada DXF "Board_Outline" e especifique "Converter para: Contorno" na lista suspensa abaixo.



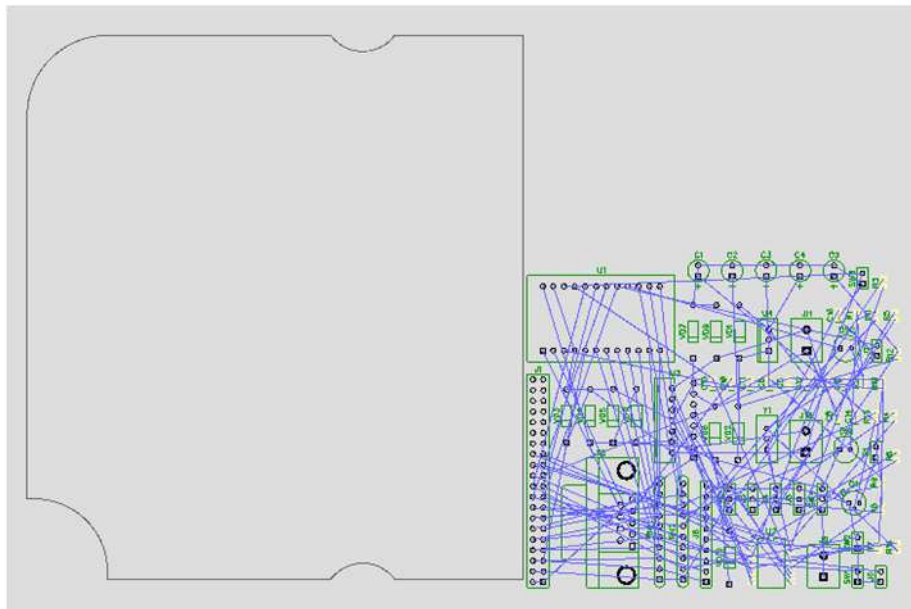
Ao importar o desenho de componentes ou projetos a partir de arquivos DXF você pode usar "Preencher Áreas Fechadas" e fechar os furos usando "Polígonos Embutidos" (geralmente desenhos DXF são feitos apenas com contornos - sem preenchimentos). Este recurso funciona apenas nas Camadas de Cobre e Máscara/Pasta. Se você está importando ilhas em Camada de Sinal, você pode marcar a caixa "Ilhas em Camadas de Sinal" e pressionar o botão "..." para especificar quais formas serão automaticamente convertidas em ilhas e suas possíveis dimensões.



Selecione "Modo de Importação: Adicionar", para adicionar o contorno da placa ao layout existente. Certifique-se que as Unidades DXF estão em "Polegadas" e pressione o botão "Importar" no canto superior direito. O contorno da placa aparecerá na área de projeto, mas os componentes ainda estão sem organização. Selecione "Inserção/Definições de Inserção" no Menu Principal:



Marque a caixa "Inserir os Componentes Fora do Contorno" para organizar os componentes perto do contorno da placa. Mantenha as outras configurações, como na imagem acima (note que os valores estão em mils, você pode alterar as unidades em "Visualizar/Unidades" no Menu Principal). Clique em "OK" para aplicar as alterações e pressione o botão "Organizar Componentes" na Barra de Ferramentas Inserção ou selecione "Inserção/Organizar Componentes" no Menu Principal.



Todos os componentes estão localizados agora perto do contorno da placa.

Observe que "Organizar componentes" e "Auto-Inserção" são recursos totalmente diferentes.

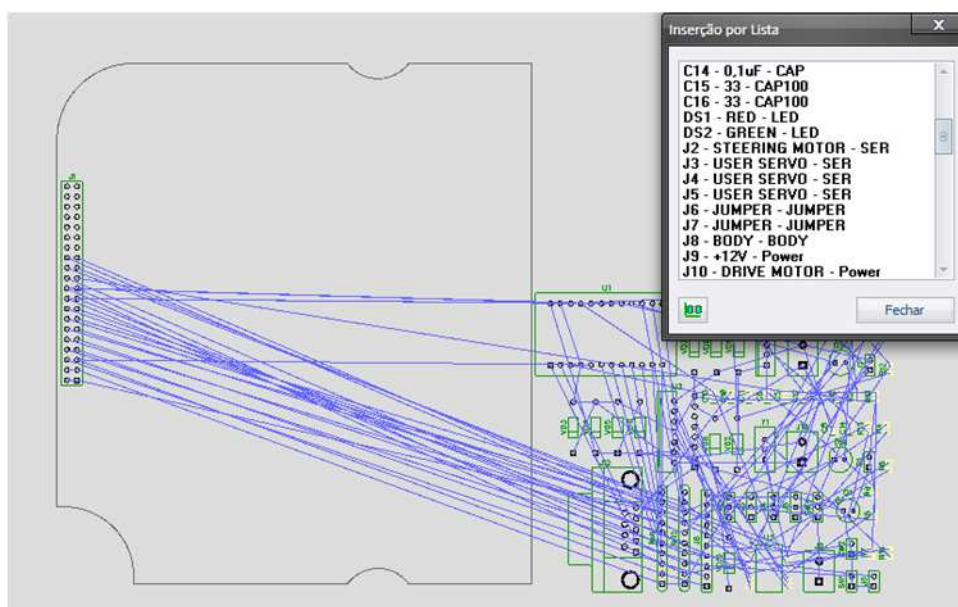
"Auto-Inserção" cria um layout com comprimento total mínimo possível de conexões entre blocos de componentes.

"Organizar componentes" simplesmente traz todos os componentes para um lugar para facilitar o trabalho no layout.

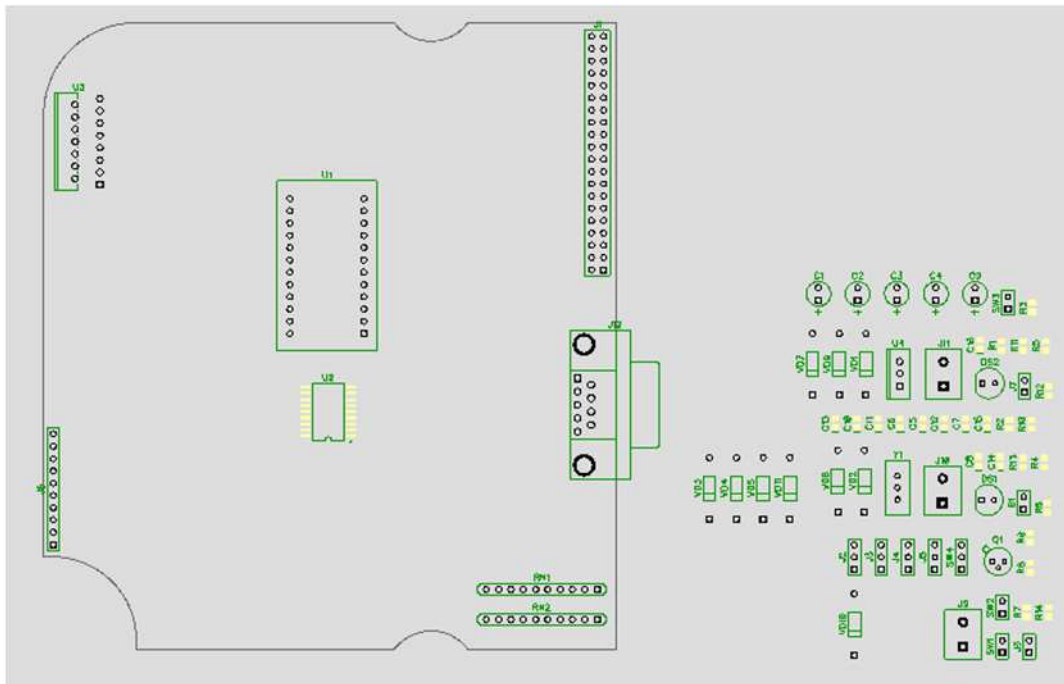
No entanto, na vida real, a inserção manual é amplamente utilizada, porque nem todos os componentes podem ser colocados em qualquer lugar na placa. DipTrace permite combinar os recursos de Inserção Automática e Manual.

Inserção por Lista

Selecione "Inserção/Inserção por Lista" no Menu Principal e selecione o componente da lista (clique nele), mova o mouse para a placa e clique dentro do contorno para inserir o componente selecionado.

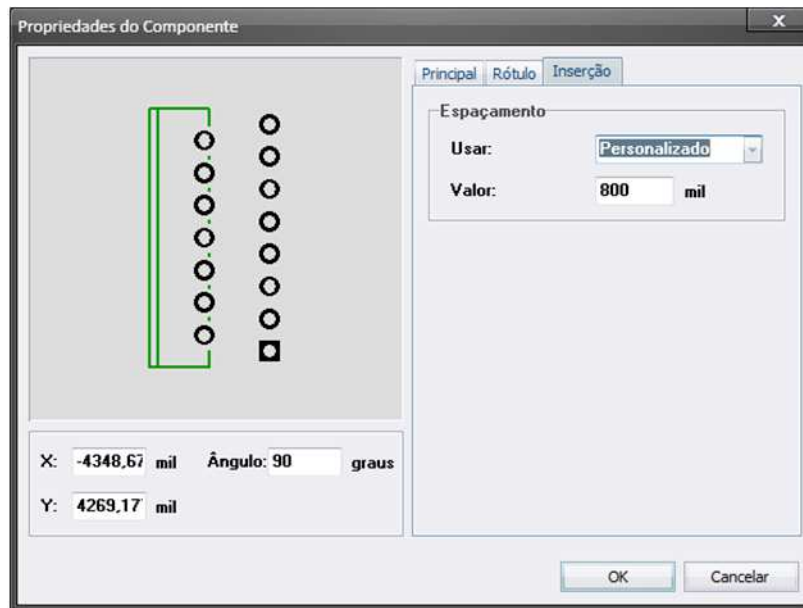


O componente desaparece da lista depois de inseri-lo na placa (a lista mostra apenas os componentes que ainda não foram inseridos). Coloque os componentes U1, U2, U3, J1, J8, J12, RN1 e RN2 manualmente, como na imagem abaixo (você pode otimizar as linhas de conexão com o botão "F12" ou escondê-los, desmarcando o item "Conexões" na guia Objetos de Gerenciador de Projeto). Feche a caixa de diálogo "Inserção por Lista" quando terminar.



Espaçamento Personalizado do Componente

Os componentes inseridos deveriam ter posições fixas, exceto U3. Selecione e bloqueie ("Ctrl + L") estes outros componentes. Agora clique direito sobre o componente U3 e selecione Propriedades no submenu. Vá para a aba "Inserção". Defina: "Usar: Personalizado" e "Valor: 800 mil" (cerca de 20 mm). Isto significa que todos os outros componentes devem estar localizados no mínimo a 20 mm (800 mils) de distância a partir de componente U3. Clique em "OK" e bloqueie este componente, bem como os outros.

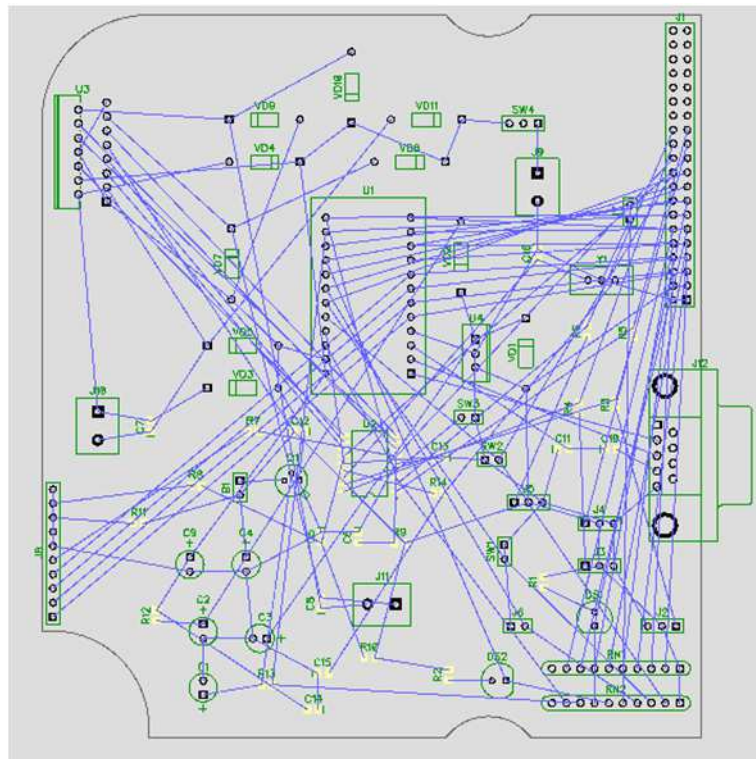


Auto Inserção

Não temos exigências especiais sobre outros componentes, portanto, podemos colocá-los automaticamente com espaçamentos de 5 mm. Altere as unidades de medida ("Visualizar/Unidades/mm" no Menu Principal). Selecione "Inserção/Definições de Inserção" e altere o Espaçamento X e Y para 5 mm e Espaçamento da Borda para 3 mm. Certifique-se de que a opção "Permitir Rotação do Componente" esteja marcada (às vezes, é melhor desligá-lo, por exemplo, para placas de face simples com fios jumper). Desmarque a opção "Inserir Componentes Fora do Contorno" e certifique-se que o item "Usar Espaçamento do Componente" está marcado, isso permitirá o programa de utilizar os

20 mm de espaçamento do componente U3, que definimos anteriormente. Não é recomendável marcar a opção "Aumentar Qualidade de Inserção" (você pode experimentá-lo mais tarde).

Pressione "OK" para aplicar as alterações e clique no botão "Executar Auto-Inserção" na Barra de Ferramentas Inserção ou selecione a opção correspondente no Menu Principal. DipTrace irá procurar a melhor localização para cada componente. Você terá algo como na imagem abaixo.

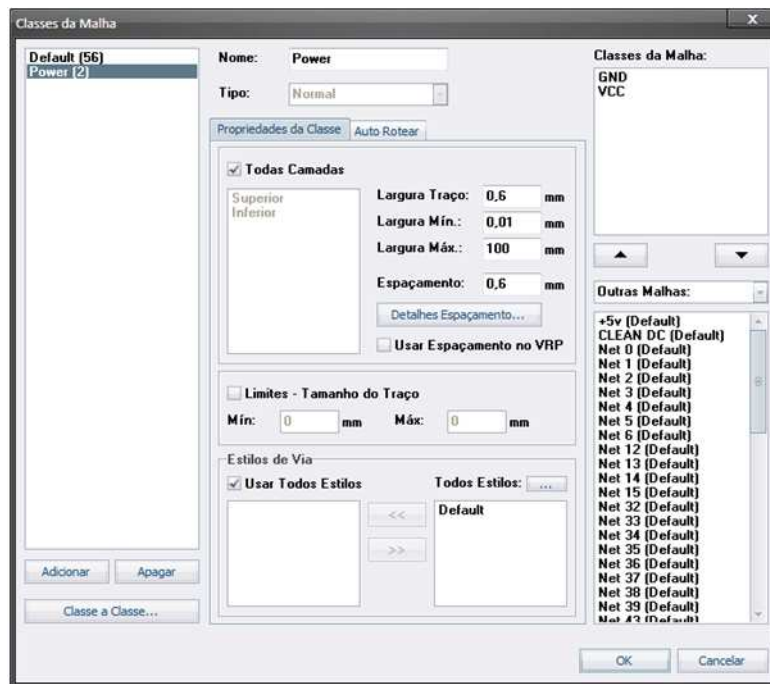


Algumas ligações não são ideais, porque nós colocamos grandes componentes manualmente. Se toda a placa fosse feita com o recurso de Auto-Inserção, você poderia obter melhores resultados, mas geralmente esta não é a opção na vida real.

É claramente visível que não há nenhum componente na placa mais próximo que 20 mm do componente U3, por causa do espaçamento personalizado.

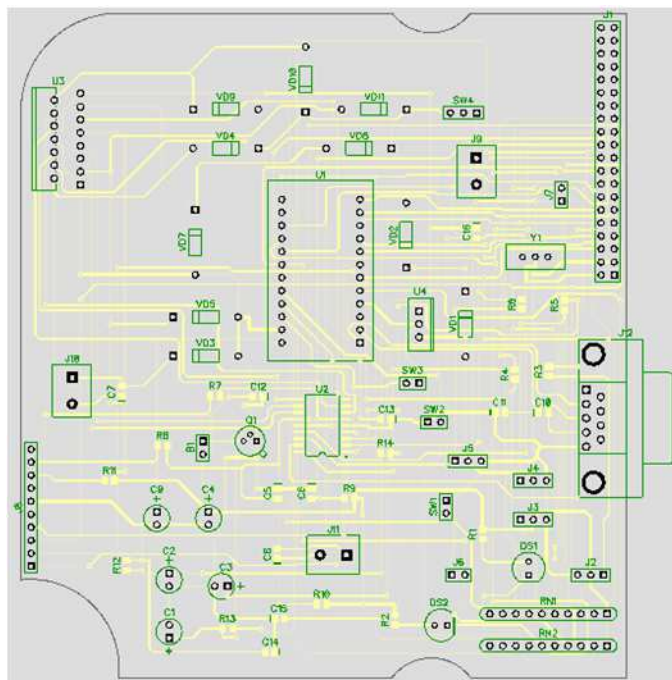
Auto Roteamento com Classes de Malha

Verifique as Propriedades da Via em "Rotear/Estilo de Via". Um Estilo de Via é suficiente para este projeto (usamos a Via com 1,2 milímetros e Furos com 0,6 milímetros). Agora precisamos criar uma Classe da Malha separada para as malhas de Alimentação e Terra, porque os traços destas malhas devem ser um pouco maiores. Selecione "Rotear/Classes da Malha" no Menu Principal. Todas as malhas pertencem a Classe Default (Classe Padrão). Pressione o botão "Adicionar" para criar uma nova Classe da Malha, selecione-o na lista e digite seu nome (usaremos "POWER"). Em seguida, especifique: "Largura Traço: 0.6 mm", "Espaçamento: 0.6 mm". Pressione o botão "Detalhes Espaçamento" e defina "Traço para Ilha: 0.5 mm". Pressione "OK". Selecione as malhas VCC e GND da lista "Outras Malhas" do projeto no canto inferior direito da caixa de diálogo (use a tecla "Ctrl" para seleção múltipla) e adicione-as a Classe da Malha "Power" (pressione o botão de seta para cima na lista).



Agora selecione a Classe da Malha Default e especifique os seguintes parâmetros: "Largura Traço: 0.4 mm", "Espaçamento: 0.4 mm", "Traço para Ilha: 0.3 mm". Marque a caixa "Usar Todos Estilos" para ambas as Classes de Malhas (como você sabe, nós temos apenas um Estilo de Via). Pressione "OK" para fechar a caixa de diálogo Classes de Malha. Certifique-se de que o roteador ativo é o "Shape Router" (Rotear/Auto Roteador Atual), então vá para as configurações do Auto Roteador (Rotear/Definições de auto Roteamento) e desmarque a opção "Usar Direções Prioritárias da Camada" na guia "Ajustes" da caixa de diálogo.

Agora pressione "Ctrl + F9" ou a Seta Verde na Barra de Ferramentas Rotear para executar o Auto Roteador. Em poucos segundos você obterá os resultados:



Observe que todas as configurações do Auto Roteador estão descritos no arquivo de Ajuda para Layout de PCB ("Ajuda/Ajuda do PCB Layout" no Menu Principal). Se você ainda tem algumas malhas desroteadas – use o comando "Desfazer", mude a largura/espacamento do traço, inserção ou outras configurações e execute novamente o Auto Roteador. No entanto, se você seguiu as instruções acima mencionadas, você não deve ter problemas em conseguir uma placa finalizada como na imagem acima.

Fanout

O Fanout permite conectar ilhas do componente selecionado (BGA, SOIC, QUAD) ou ilhas SMD da malha selecionada, nas camadas planas internas, automaticamente, com o Estilo de Via selecionado.

Abra o módulo PCB Layout ou se já estiver aberto, selecione "Arquivo/Novo" no Menu Principal ou pressione o botão "Novo" na Barra de Ferramentas Padrão. Carregue o arquivo de regras (*.rul) que criamos no final do tópico "Regras do Projeto – Salvar e Usar" deste tutorial. Este arquivo contém alguns Estilos de Via, Classes de Malha e Camadas.

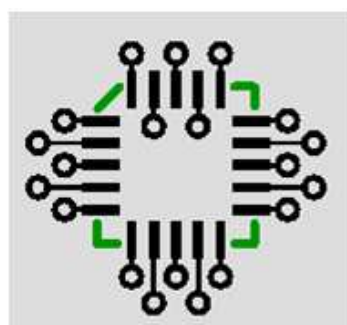
Agora selecione o Grupo de Biblioteca "Modelos", que contém todos os modelos disponíveis nas bibliotecas padrão do DipTrace. Observe que estes são apenas modelos sem símbolos esquemáticos. Coloque um "PLCC-20/9x9x1.27" da biblioteca "General" e dois "BGA-100/10x10x1.27_15x15" da biblioteca BGA. Usaremos esses modelos para demonstração, mas você pode selecionar outros modelos /componentes para a prática de Fanout.

Clique com o botão direito sobre a PLCC e selecione "Fanout..." no submenu. Na caixa de diálogo, especifique as definições: "Modelo: SOIC / QUAD", "Inserção: Externo", "Ilhas: Esquerda" (isso significa que as vias serão criadas somente para a linha da ilha à esquerda do padrão PLLC) e certifique-se que a caixa "Usar Apenas Ilhas Conectadas" está desmarcada (as vias serão criadas para todas as ilhas, não só para as conectadas a algumas malhas).

Escolha diferentes Estilos de Via para ilhas na parte Superior e Inferior da placa (inativo, se não há ilhas de componente do lado selecionado). Visualize os parâmetros do Estilo de Via existente, pressionando o botão "Estilos da Via...". No nosso caso, temos três Estilos de Via, um com Vias Passantes (Tutorial), outro com Vias Cega/Enterrada e a Via Default (Padrão). Selecione aquele que se encaixa ao tamanho do componente atual.



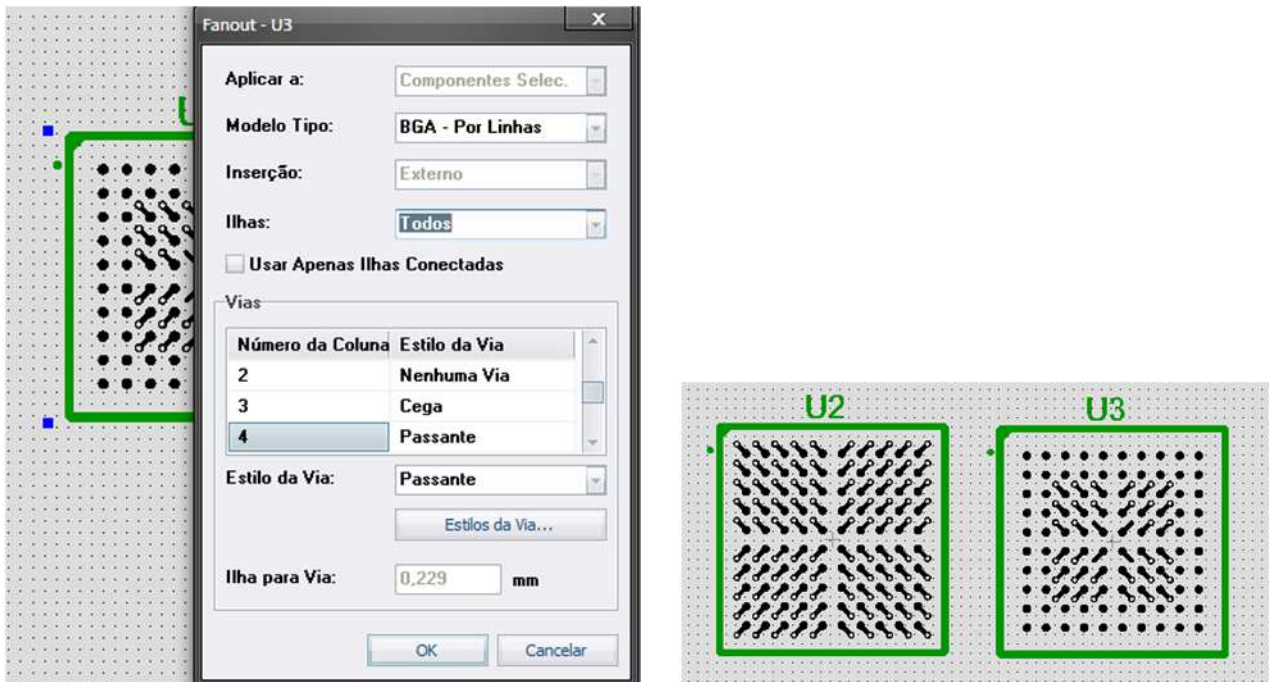
Pressione "OK" – Aparecerão as Vias para fora das ilhas com suas linhas para a esquerda. Clique com o botão direito sobre o mesmo modelo e selecione Fanout novamente. Agora vamos colocar Vias em zig-zag para as principais ilhas. Selecione: "Inserção: Zig-zag" e "Ilhas: Superior". Mantenha as outras configurações e clique em "OK".



Agora vamos fazer Vias Passantes para um dos modelos BGA e Vias Cegas para o outro. Por favor, certifique-se que você tem os Estilos de Via correspondentes. Os modelos BGA precisam de vias menores (usamos Vias com 0,5 mm e Furos de 0,25 mm para este exemplo).

Clique com o direito sobre o primeiro modelo BGA e escolha Fanout, selecione "Modelo Tipo: BGA – Todas as Ilhas" e selecione Estilo de Via - Passante. Pressione "OK".

Agora selecione o segundo modelo BGA. Clique com o direito e escolha "Fanout" e selecione: "Modelo Tipo: BGA - Por Linhas". Isso permite aplicar nas ilhas, diferentes estilos através de linhas diferentes no mesmo modelo ou deixar algumas linhas sem vias. À esquerda, clique no número da linha e selecione o Estilo da Via a partir da lista suspensa.

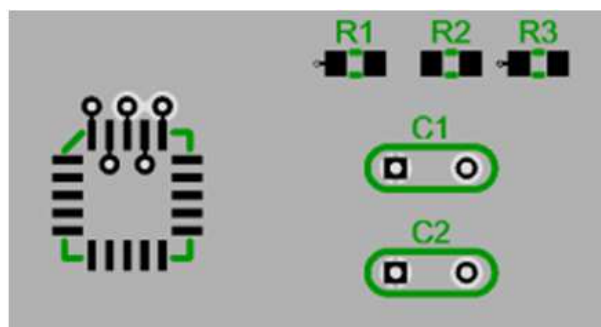


Não vamos criar Vias para as linhas 1 e 2 e iremos usar diferentes Estilos de Via para diferentes linhas. Pressione "OK".

Podemos ver (figura acima) que, para o primeiro modelo BGA todas as ilhas estão ligadas às vias e para o segundo modelo, as duas linhas externas estão sem vias (que geralmente são conectados na Camada Superior da placa).

Vamos agora ligar várias ilhas SMD à camada de plano GND usando o recurso fanout. Coloque alguns Modelos SMD e dois Modelos Passantes (Through- Hole) na área de projeto. Crie uma malha que conecte alguns dos pinos desses modelos (supondo que esta é a nossa malha GND, que devemos ligar à camada de plano de GND). Selecione "Objetos/Inserir Conexão" no Menu Principal ou pressione o botão correspondente na Barra de Ferramentas Objetos para criar as conexões. Renomeie a malha para "GND".

Certifique-se de que há um Estilo de Via Cega/ Enterrada da camada Superior para GND. Em seguida, clique direito em uma das ilhas conectadas e selecione Fanout no submenu. Na caixa de diálogo, selecione a Via apropriada e clique em "OK". Agora, todas as ilhas SMD da malha selecionada têm Vias que ligam as ilhas para a camada de plano interno GND, onde colocamos um preenchimento de cobre conectado com a malha GND.



Hierarquia no Esquemático

Vamos projetar um circuito muito simples, com esquema de dois níveis hierárquicos, apenas para mostrar como esse recurso funciona no Módulo Esquemático e no Módulo PCB Layout.

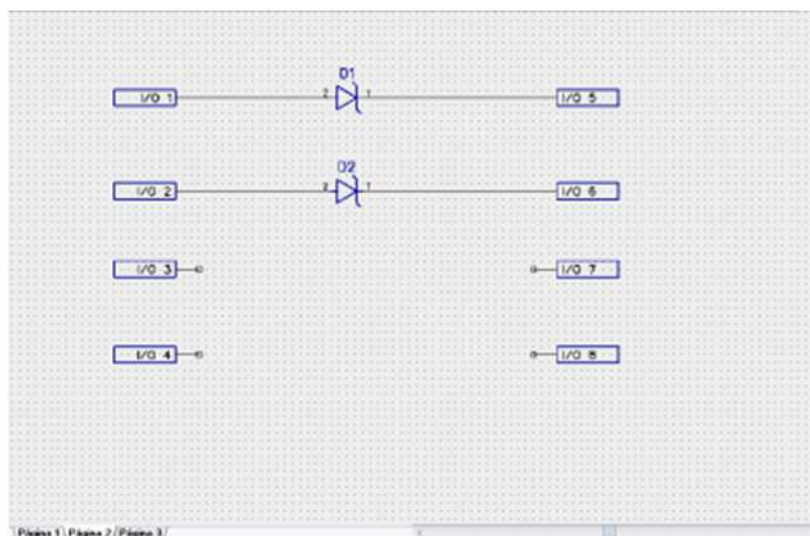
Blocos Hierárquicos

Inicie o módulo Esquemático. No DipTrace, blocos de hierarquia estão associados com páginas, por isso, antes de tudo, temos de acrescentar duas páginas no esquema em branco, para isso selecione "Editar/Adicionar Página" no Menu Principal duas vezes. Em seguida, especifique que as páginas adicionais são blocos hierárquicos, e não apenas páginas esquemáticas comuns. Selecione a segunda página no canto inferior esquerdo da área de criação e vá em "Editar/Tipo de Página/Bloco Hierárquico" no Menu Principal. Faça o mesmo para a terceira página.

Selecione a página principal (primeira) e coloque alguns componentes (por exemplo, três componentes "UGN3275K" da biblioteca "Allegro"). Este será o nosso circuito principal. Ele não tem blocos de hierarquia ainda.

Selecione a segunda página. Escolha "Objeto/Hierarquia/Inserir Conector" no Menu Principal ou pressione o botão com o texto "HC" na Barra de Ferramentas Objetos. Coloque alguns Conectores de Hierarquia na segunda página (note que você não pode colocar conectores de hierarquia para as páginas "não hierárquicas"). Esses conectores são entradas / saídas do bloco hierárquico, a posição e a rotação dos conectores é o local dos pinos do bloco de hierarquia na página principal.

Coloque 8 conectores, 4 do lado esquerdo e 4 do lado direito. Adicione 2 diodos da biblioteca "Diodos", e conecte-os aos conectores deixando um espaço livre para o próximo bloco de hierarquia do segundo nível. Use "R" para girar os conectores de hierarquia.



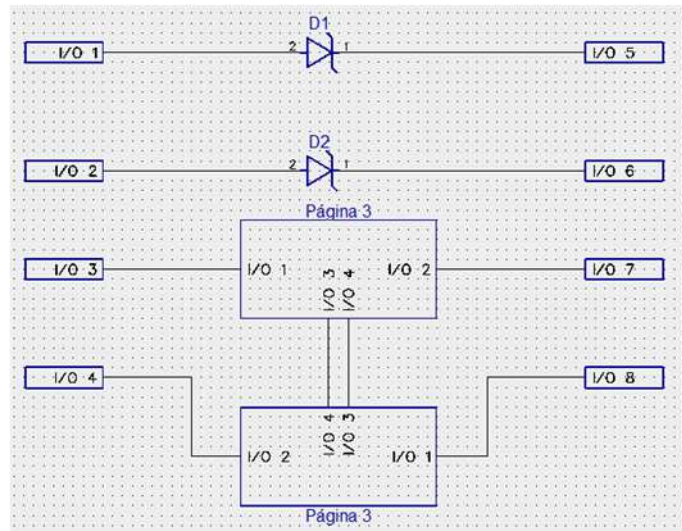
Selecione a página 3 e crie o segundo Bloco de Hierarquia. Coloque alguns Conectores de Hierarquia (por exemplo, 2 laterais e 2 na parte inferior) e dois componentes (por exemplo, dois componentes AD1317KZ da Biblioteca "Analog Devices") e conecte-os.

Observe que os Conectores de Hierarquia podem ser renomeados clicando com o botão direito sobre ele e no submenu selecione o primeiro item. O nome do conector corresponde ao nome do pino do bloco de hierarquia.

Como você sabe, DipTrace suporta hierarquia multi-nível, ou seja, blocos de hierarquia que podem ser inseridos no circuito principal e em outros, tantas vezes quanto necessário.

Selecione a página 2, em seguida, vá para "Objetos/Hierarquia/Inserir Bloco" ou pressione o botão com o texto "HB" na Barra de Ferramentas Objetos. Na caixa de diálogo, com a lista de blocos de hierarquia disponíveis, selecione "Página 3" e coloque 2 blocos (Bloco Página 3) na segunda página. Use "R" para girar os blocos. Observe que você

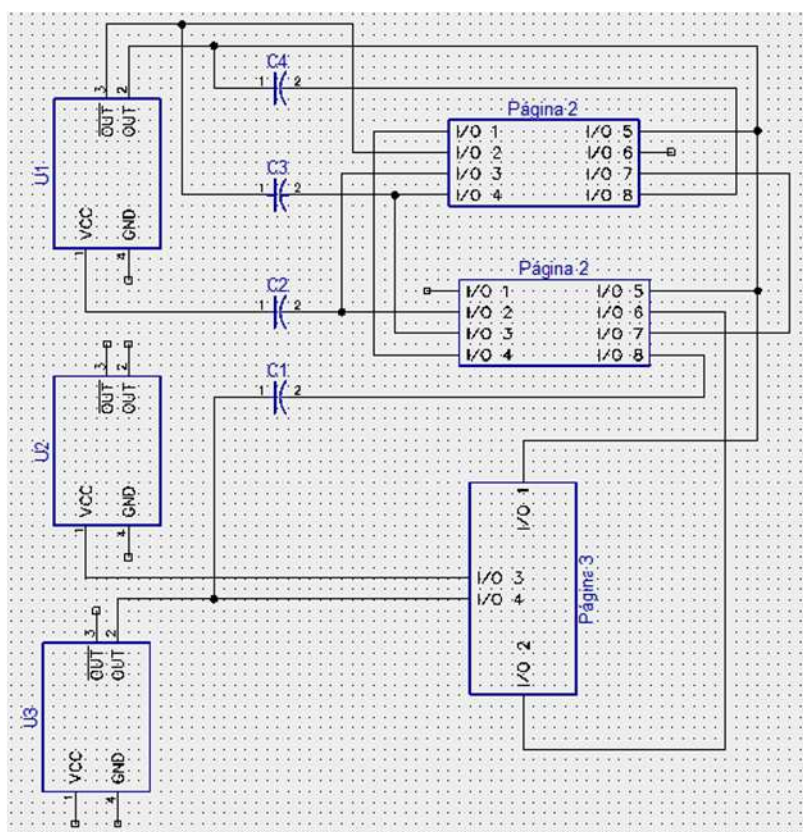
pode colocar a Página 2 dentro de si ou fazer um circuito fechado de blocos de hierarquia, o que é um erro. Para evitar essa situação, use "Verificação/Verificar Hierarquia" no Menu Principal. PCB Layout também verifica a hierarquia para circuitos fechados (loops) e exibe a mensagem de aviso quando você abre o esquema com erros hierárquicos. Nós não vamos fazer o laço agora, basta colocar dois blocos “Página 3” na página 2 e liga-los aos conectores, como na imagem abaixo.



Se necessário, ajuste o tipo de fonte em “Visualizar/Rótulo do Componente/Fonte/True Type”.

Blocos de Hierarquia podem ser renomeados como páginas comuns. Basta clicar na guia da Página correspondente no canto inferior esquerdo da área de criação e selecionar "Renomear" no submenu.

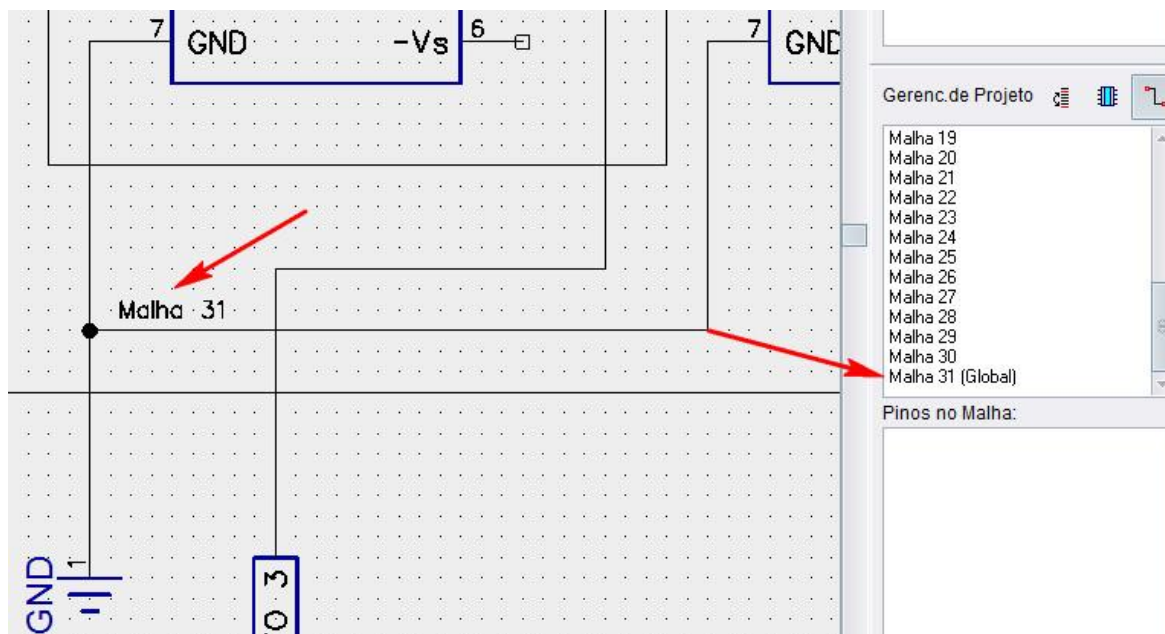
Selecione a página principal e coloque os blocos de hierarquia no circuito principal (por exemplo, dois blocos “Página2” e um bloco “Página 3”, como na figura abaixo). Conecte os blocos de hierarquia com os outros componentes do esquema. Observe que os blocos de hierarquia são semelhantes aos componentes normais, eles têm pinos e podem ser facilmente girados ou movidos ao redor. Este circuito não é um projeto da vida real, é apenas um exemplo para este tutorial.



Malhas Globais

Como você já sabe pinos em diferentes níveis de hierarquia não pode ser conectado em uma única malha a menos que seja uma malha, do tipo especial, chamada "Global". Malhas Globais existem em diferentes níveis de hierarquia e não dependem da estrutura de hierarquia do esquema.

Retorne para Página 3 e insira um Porto de Malha GND, da biblioteca "Net Ports". Em seguida, conecte ao GND os pinos dos componentes U4 e U5. Observe que malha, automaticamente, se tornou Global.



Selecione a Página 1 (circuito principal) e insira um Porto de Malha GND (exatamente como fizemos para a Página 3), em seguida, conecte-o (crie um fio do Porto de Malha para alguns pinos livres). Você notará que esta malha também se tornou "Malha 31-Global". Agora temos uma única Malha Global em dois níveis hierárquicos. Podemos continuar essa malha na Folha 1. Por favor, mude o nome para "GND".

Observe que o mesmo Porto de Malha, em qualquer parte do circuito, é automaticamente conectado a uma única malha (Global, no caso da hierarquia).

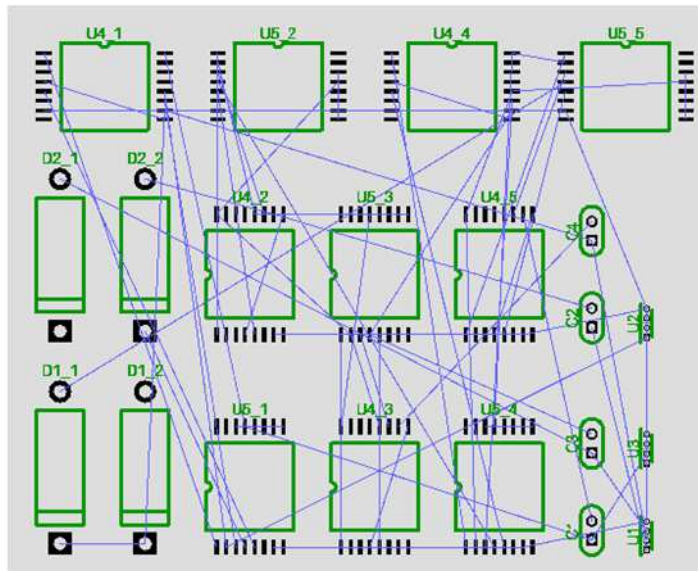
Malhas Globais podem ser criadas, com procedimento muito semelhante para ligar malhas por nome. Botão direito do mouse em uma malha aleatória e selecione "Propriedades" no submenu. Na caixa de diálogo marque as caixas "Malha Global para Hierarquia" e "Conectar Malhas por Nome". Digite o nome da Malha Global que já existe e pressione "OK".

Hierarquia no PCB Layout

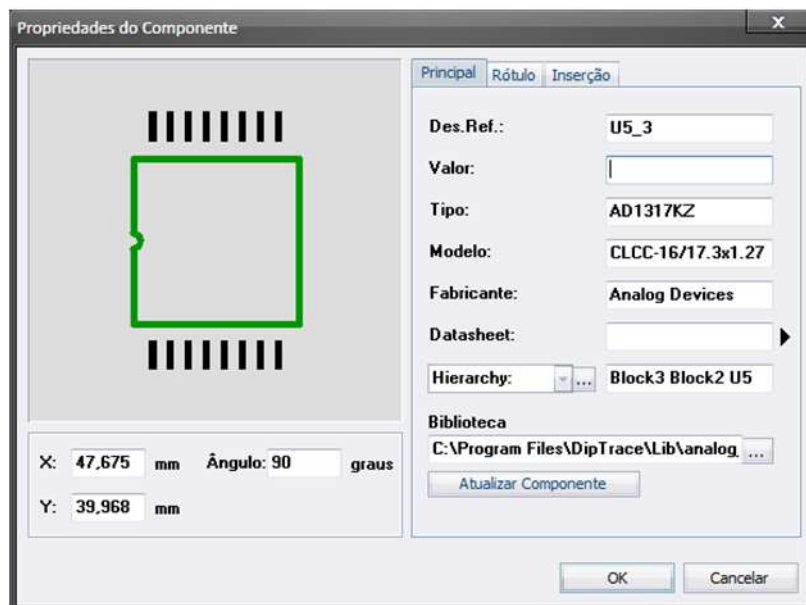
Converta esse nosso Esquema Hierárquico para PCB. Pressione "Ctrl + B" e selecione "Usar as Regras do Esquemático". No módulo PCB Layout, os componentes que estavam em blocos de hierarquia estão se sobrepondo uns aos outros, portanto, organize-os (primeiro botão da Barra de Ferramentas Inserção).

Observe que todos os componentes têm os mesmos Designadores de Referência, como no Esquemático + o índice do bloco de hierarquia.

Use "Visualizar/Rótulo do Componente/Principal/Des.Ref" para exibir os designadores, se eles estão ocultos.



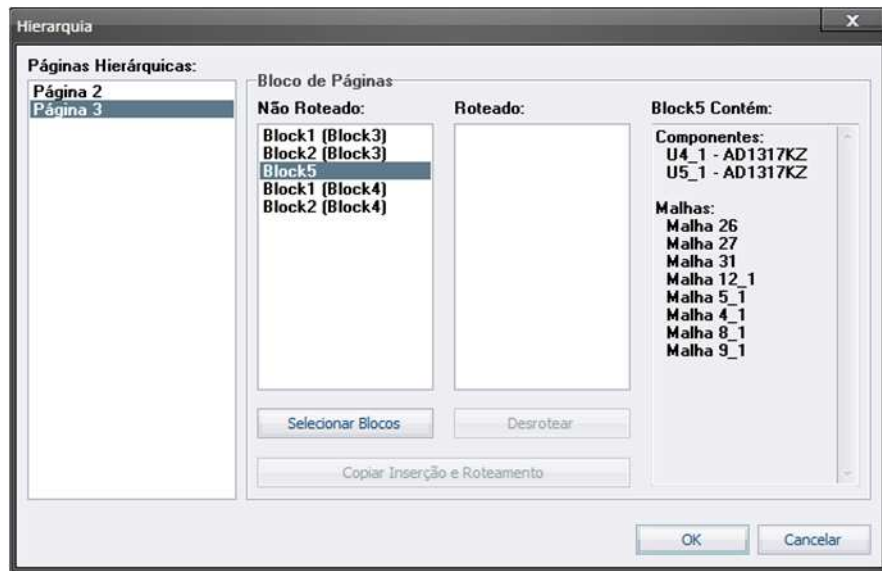
Clique com o botão direito em um dos componentes que estavam no Bloco de Hierarquia e selecione "Propriedades" no submenu. Observe que o componente envolvido na hierarquia tem um campo adicional, sendo Des.Ref. do Bloco de Hierarquia e Des.Ref.do Componente (caminho). Este campo adicional é utilizado na atualização da PCB em Des.Ref. ("Arquivo/Atualizar Projeto a Partir do Esquema" no Menu Principal).



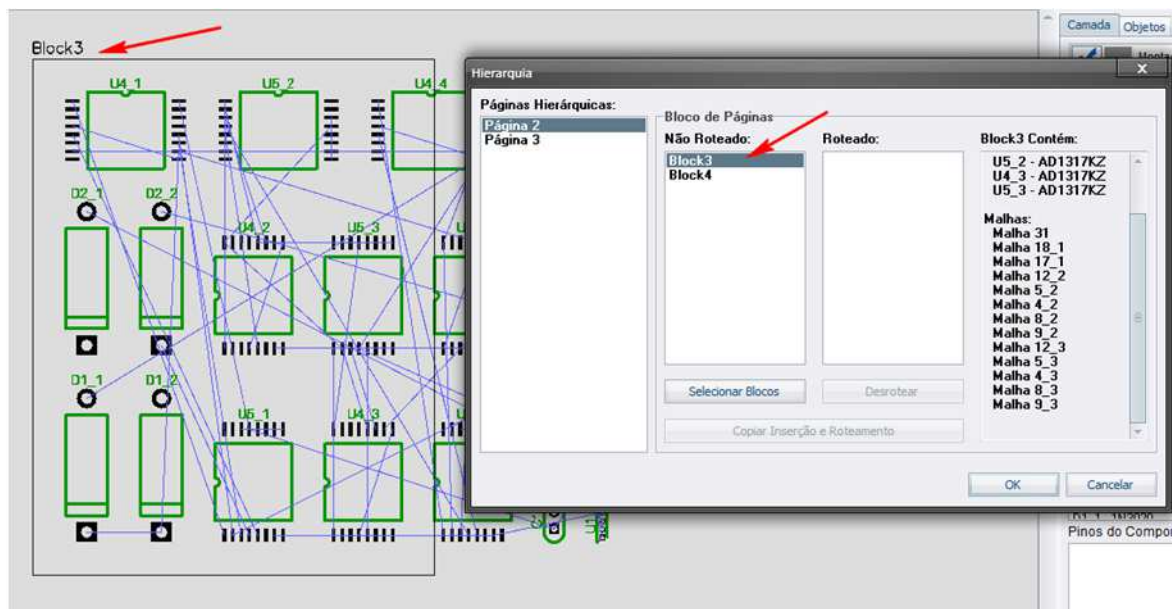
DipTrace trabalha com circuitos de hierarquia no módulo PCB Layout – os componentes podem ser organizados automaticamente por Blocos de Hierarquia, o roteamento de um bloco pode ser aplicado a outro bloco semelhante em um piscar de olhos. Na placa de circuito impresso todos os componentes, independentemente do seu nível de hierarquia, estão na mesma superfície.

Selecione "Rotear/Hierarquia" no Menu Principal. Há duas páginas hierárquicas (páginas de hierarquia esquemática) disponíveis. Selecione a "Página 2" e você verá dois blocos de hierarquia reais (porque a Página 2 foi inserida duas vezes no circuito principal, no esquema). Selecione a "Página 3" e você verá cinco blocos dentro dele (porque a Página 3 foi inserida duas vezes em cada bloco da página 2, e uma vez diretamente no circuito principal, no esquema). Observe que o nome do bloco de nível hierárquico mais elevado está listado entre parênteses. Ao selecionar o bloco da lista você verá os componentes e as malhas que este bloco contém, à direita.

Nenhum dos blocos está roteado no momento.



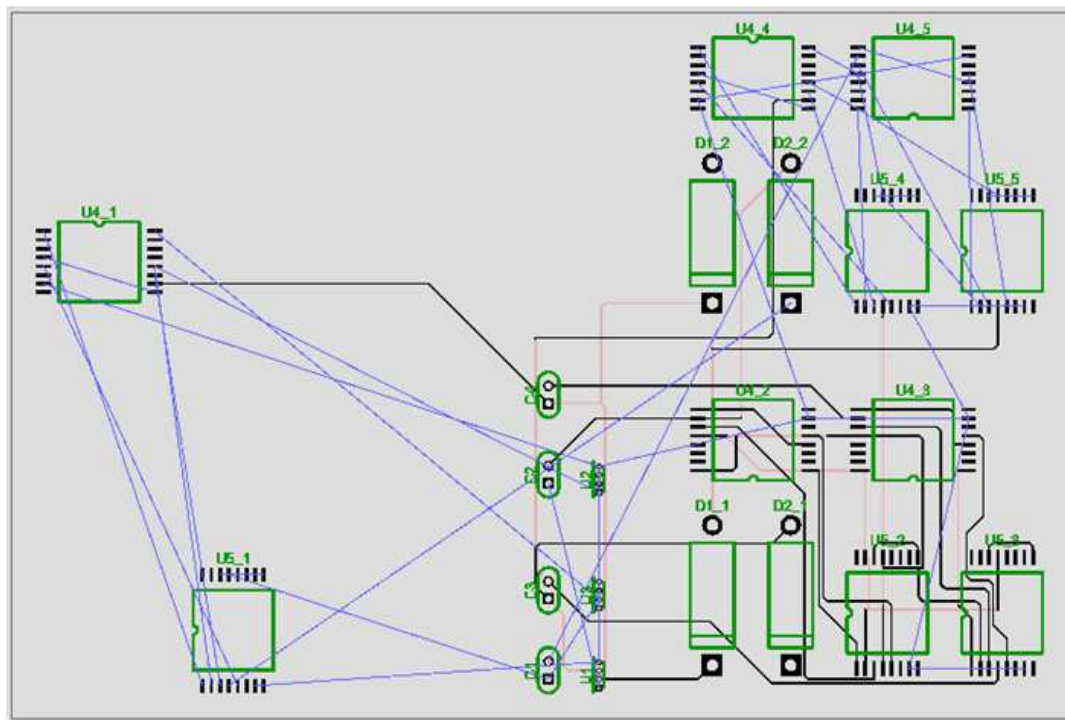
Primeiro, precisamos organizar os componentes dos blocos na placa. Escolha um bloco na lista e seus componentes serão destacados na área de projeto. Pressione o botão "Selecionar Blocos" para organizar os componentes do bloco selecionado.



Nós organizamos os componentes de dois blocos de hierarquia na placa. Selecione Block3 e Block4 da Página 2 (use a tecla "Ctrl" para selecionar dois blocos de cada vez). Pressione o botão "Selecionar Blocos" e depois em "OK" para fechar esta caixa de diálogo e aplicar a organização. Agora, dois blocos de componentes estão claramente visíveis na área de projeto. Vamos trabalhar com Bloco 3, que fica bem abaixo do Bloco 4. Altere os componentes do layout e, em seguida, roteie os traços no modo automático. Mas em primeiro lugar, certifique-se que a malha GND (ou qualquer Malha Global) esteja desroteada.

Observe que as malhas globais devem ser roteadas quando o layout é organizado e roteado por blocos.

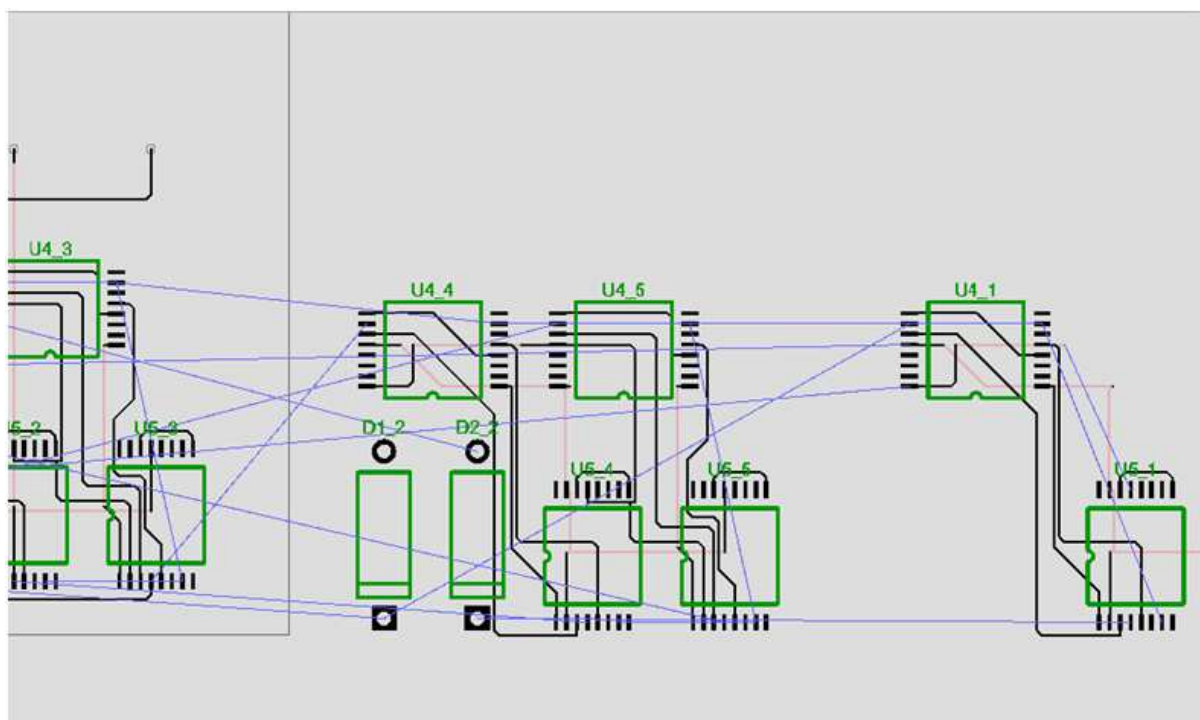
Vamos excluir a malha GND do auto roteamento. Clique com o botão direito em qualquer ilha que pertença à Malha GND, selecione "Propriedades da Malha" no submenu, e na caixa de diálogo especifique "Modo Roteamento: Não Rotear". Agora, selecione os outros componentes e com o botão direito na ilha do componente, selecione "Rotear Malha" no submenu, ou clique direito no componente e selecione "Rotear Traços" (o contorno da placa retangular aparece). Edite os traços manualmente, se necessário. Observe que foram roteados muitos traços dentro do bloco, mas algumas conexões com os componentes do Bloco 4 e a página principal estão roteadas.



Novamente vá em "Rotear/Hierarquia" no Menu Principal, selecione a Página 2. Desta vez, o Bloco 3 estará roteado. Selecione o Bloco 3 da lista "Roteado" e Bloco 4 da lista "não roteado" e pressione "Copiar Inserção e Roteamento".

Vamos aplicar a inserção e o roteamento para o Bloco 5, assim, sem fechar a caixa de diálogo Hierarquia. Selecione o Bloco 5, na Página 3 e um dos blocos roteados e pressione o botão "Copiar Inserção e Roteamento" novamente. Agora pressione "OK" para aplicar o roteamento e a caixa de diálogo muda.

Os blocos roteados estão localizados próximos ao contorno da placa, use a caixa de seleção para arrastá-los para a posição correta e terminar o projeto. Observe que os traços de um Bloco de Hierarquia para outro, ou para o circuito principal, não foram copiados.

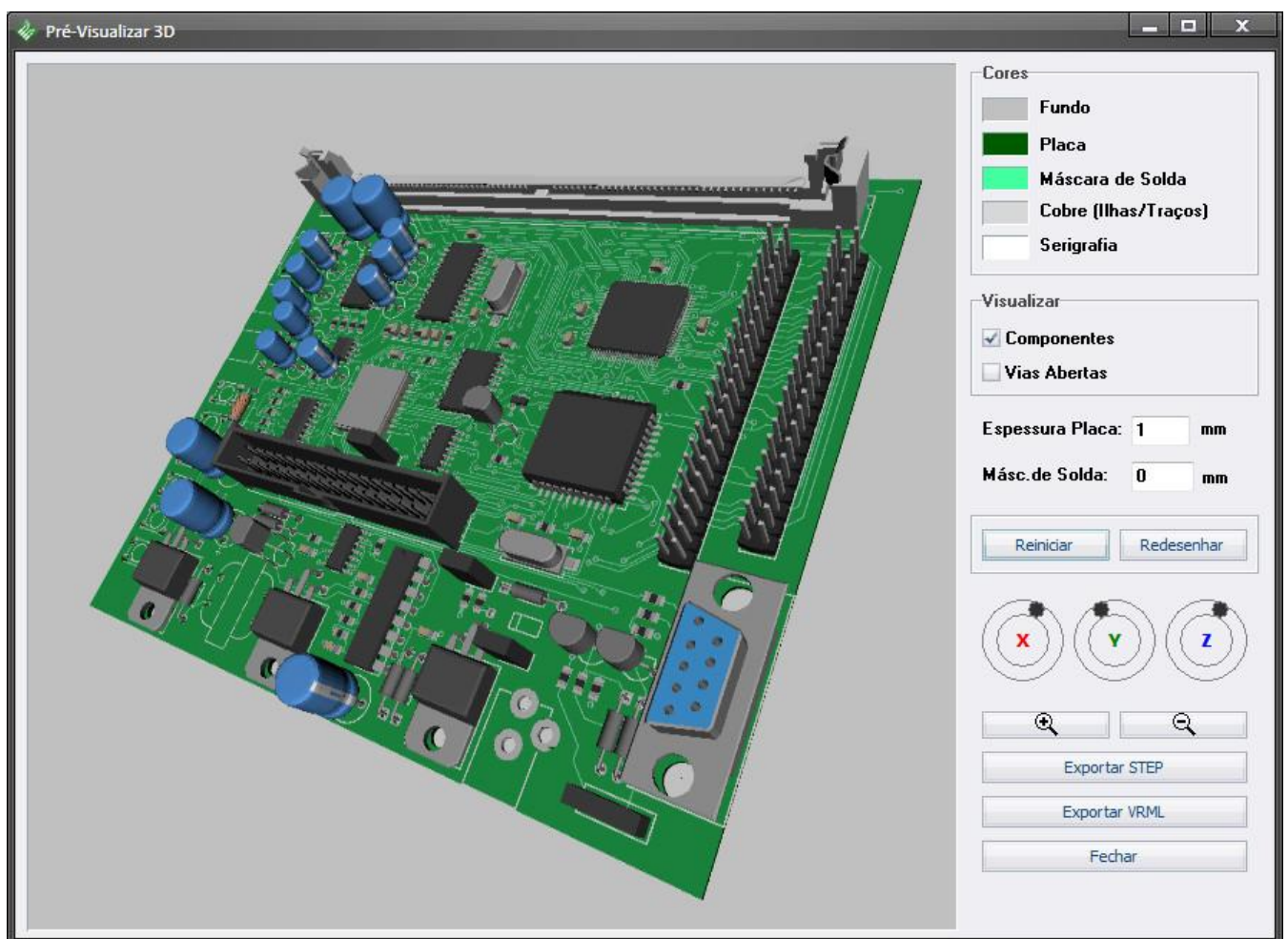


Pré-Visualização 3D e Exportação

DipTrace tem embutido recursos de visualização 3D em tempo real com exportação STEP e VRML. Esta ferramenta permite ver como a PCB vai ficar após a fabricação, com todos os componentes instalados. O pacote de Modelos-3D deve ser baixado do website DipTrace e instalado, pois os componentes sem Modelos 3D serão mostrados apenas como serigrafias.

Vá em "Arquivo/ Abrir" (ou pressione "Ctrl + O") e selecione "C: \ Users \ username <> \ Documentos \ DipTrace \ Examples \ PCB_6.dip". Em seguida, pressione o botão "3D" no painel padrão ou "Ferramentas/Pré-Visualizar 3D/Visualização" no Menu Principal. A caixa de diálogo "Anexar Modelos 3D" irá aparecer. Pressione "OK" e você verá o modelo PCB 3D. Você pode girar a placa em três eixos, movê-la com o mouse e controlar o zoom com a roda do mouse.

As cores do fundo, a placa, a máscara de solda, bem como os componentes e vias podem ser alterados, através de opções de exibição (pressione "Redesenhar" para implementar as mudanças). Pressione os botões correspondentes para exportar o modelo de placa para os formatos STEP e VRML, que são padrão para os sistemas CAD.

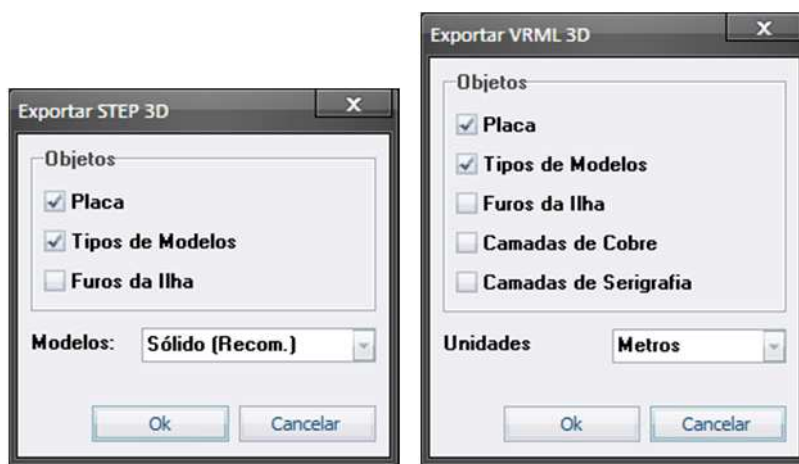


Você provavelmente já percebeu que alguns componentes estão em falta.

Exportação 3D

O módulo de visualização 3D permite exportar o modelo da placa em 3D para arquivos nos formatos STEP (*.step) e VRML 2.0 (*.wrl), suportados pela maioria dos softwares CAD.

Quando estiver no Módulo Visualização & Exportação 3D, pressione o botão "Exportar STEP". Especifique os objetos para exportação e selecione o modo de exportação do modelo, na caixa de diálogo. Pressione "OK" para especificar o nome do arquivo e a pasta onde irá salvar o arquivo.

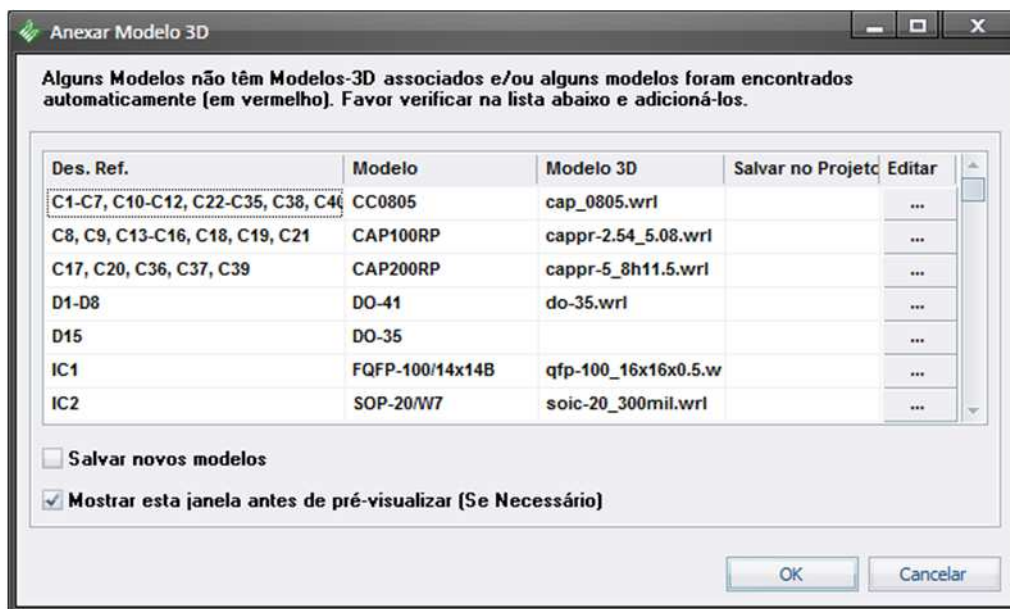


Observe que a exportação de furos diminui drasticamente a velocidade do processo de exportação.

Recomendamos exportar o projeto como um corpo sólido em formato STEP. Pressione o botão "Exportar VRML", e selecione os objetos que serão exportados (Placa, Tipos de Modelos, Furos na Ilha, Camadas de Cobre e Camadas de Serigrafia), as unidades e o local do arquivo. A exportação de placas complexas com muitos furos pode ser lenta.

Arquivos STEP e VRML podem ser abertos em vários softwares CAD.

Feche o módulo DipTrace Visualização 3D. Pressione o botão "3D" no painel padrão novamente. Nós voltamos para a caixa de diálogo "Anexar Modelos 3D". DipTrace verifica se todos os componentes têm Modelos 3D, e tenta encontrar o modelo correto nas bibliotecas, para os componentes sem modelos. Os itens em vermelho significam que o modelo foi encontrado automaticamente, ou manualmente anexado. Os itens em preto significam que os componentes têm modelos pré-anexados. Se você não quiser ver este painel de pré-visualização 3D antes, desmarque a opção "Mostrar esta janela antes de pré-visualizar". Para salvar todos os modelos encontrados e/ou editados, marque a opção "Salvar Novos Modelos" ou marque o campo correspondente na tabela, caso contrário, os novos modelos serão utilizados apenas para a sessão de pré-visualização 3D existente.



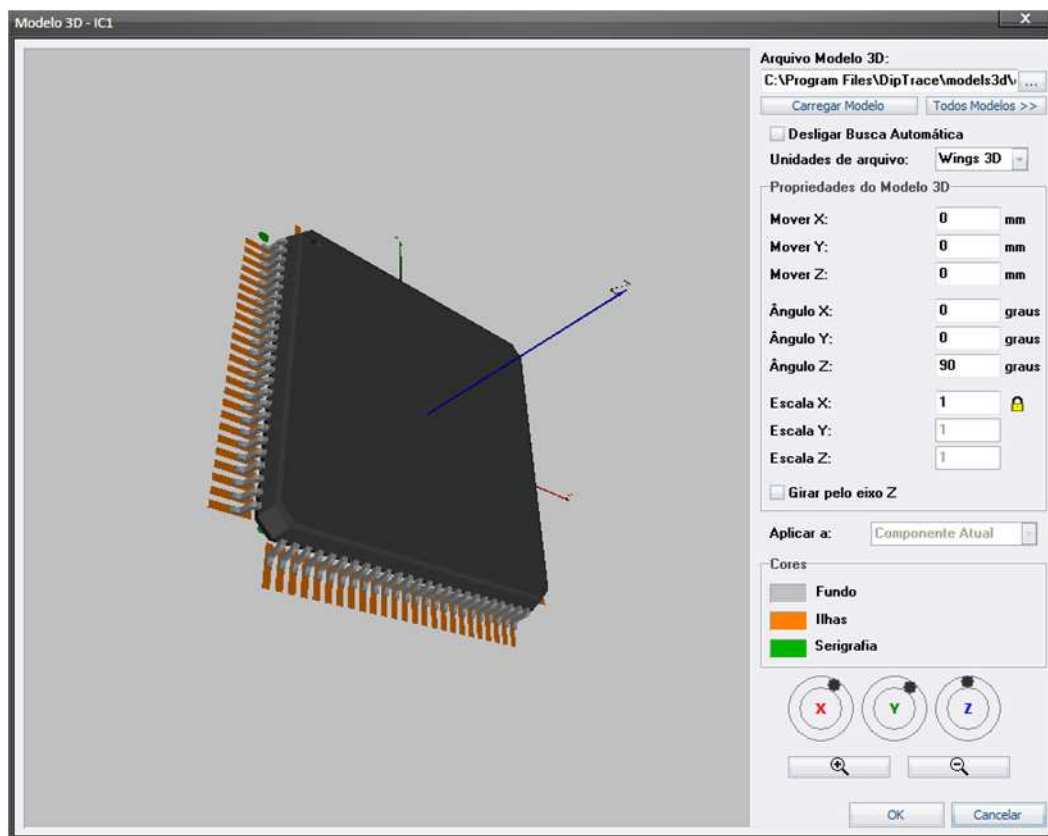
Anexando Modelos 3D

Pressione o botão "..." no campo "Editar" do modelo correspondente e você verá a caixa de diálogo Anexar Modelo 3D. Nesta caixa você pode girar o modelo em três eixos, controlar o zoom, movimentar o modelo segurando o botão direito do mouse e mudar as cores.

Se você precisa mudar o Modelo 3D, pressione o botão "Todos os Modelos" e selecione o Modelo 3D a partir de uma lista com todos os modelos disponíveis na pasta ativa. Pressione o botão "..." para alterar a pasta ativa. Pressione o botão "Carregar Modelo" se os modelos não estão na pasta de Modelos 3D padrão (Carregar de outra pasta).

DipTrace tem suporte aos formatos de arquivos 3D *.3ds, *.wrl, *.step, *.iges, que podem ser projetados em software CAD 3D ou fazer o download no site do fabricante, e facilmente anexá-los aos componentes no DipTrace.

Se você perceber que o modelo anexado não se encaixa perfeitamente sobre a serigrafia, insira novos valores nos campos da seção "Propriedades do Modelo 3D" correspondente: Ângulo de Rotação por diferentes eixos, Mover e Escala. Basta praticar um pouco, inserindo valores diferentes e você logo entenderá que anexar os modelos 3D é uma tarefa muito fácil.

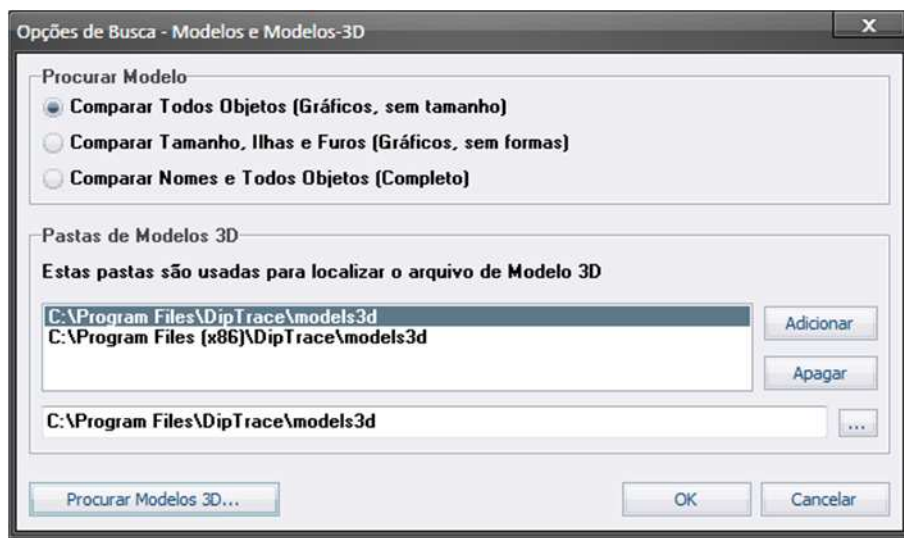


Pressione "OK" para fechar a caixa de diálogo. Clique com o botão direito em qualquer componente na área de projeto e selecione "Modelo 3D" no submenu para abrir a caixa de diálogo padrão Anexar Modelo 3D.

Pesquisar Modelos 3D

Vá em "Ferramentas/Pré-Visualizar 3D/Procurar Modelos e Modelos-3D". Na caixa de diálogo, você pode alterar a precisão da busca e especificar pastas de pesquisa no HD do computador.

Na seção "Procurar Modelo", você pode selecionar o nível de conformidade que será usado enquanto procura os componentes (quanto mais rigorosos os requisitos, significa menos modelos possíveis encontrados). Pressione o botão "Procurar Modelos 3D..." para verificar os resultados. No entanto, para todos os novos componentes, anexe o modelo 3D no Editor de Modelos, enquanto desenha a serigrafia.



5- DipTrace Links

[DipTrace web-site oficial](#)

[Suporte Técnico \(Dúvidas e Sugestões\)](#)

[DipTrace Vendas](#)

[Download DipTrace Versão Atual](#) (vá em "Ajuda \Sobre" se você não sabe a sua versão atual)

[DipTrace Encomendas](#)

[Download Bibliotecas](#)

[DipTrace Fórum](#) sugira novos recursos, discussões sobre DipTrace e compartilhar experiências.

[DipTrace Comunidade no Yahoo!](#)

[DipTrace PCB Serviços de Projetos](#)

Este tutorial foi traduzido a partir do original para a versão 2.4 do Diptrace, por Hélio de Souza

heliosouza@ig.com.br