

Prototipagem e Montagem de Placa de Circuito Impresso

Aula 08 - Roteiro Prático nº 05 - Processo de Vernização e Soldagem

Apresentação

Nesta aula, aprenderemos os passos necessários para imprimir a placa de circuito impresso (PCB) a partir do projeto da PCBs desenvolvido nas aulas passadas. Mais especificamente, faremos uso dos arquivos Gerber para gerar outro arquivo cujo conteúdo tem os comandos necessários para a máquina fazer a impressão da placa. Relembrando, os arquivos Gerber foram gerados no Proteus na aula passada após ter se chegado ao circuito desejado com as trilhas e furos necessários para construção da placa.



Vídeo 01 - Apresentação

Objetivos

Ao final desta prática, você aprenderá as etapas finais (backend) da prototipagem de placas de circuito impresso, mais especificamente:

- Estará capacitado a usar o software CircuitCAM para importar os arquivos Gerber e gerar arquivos “.LMD” ;
- Para com o isso operar a máquina da LPKF por meio do software Board Master.

Introdução

Vimos em aulas passadas alguns softwares existentes para desenho de placas de circuito impresso, como o Eagle, OrCAD e Proteus. Esses softwares podem ser genericamente agrupados na categoria de softwares CAD. Uma etapa final comum a eles é gerar um arquivo do tipo Gerber. Ao importar esse arquivo utilizando o software CircuitCAM, gera-se um arquivo CAM correspondente. Nesse arquivo faz-se as últimas configurações para impressão da placa. O próximo passo é exportar o arquivo do CircuitCAM para o software da máquina fazer uso: é quando se faz a geração do arquivo CNC (Comando Numérico Computadorizado). Normalmente, a extensão desse arquivo exportado é '.LMD'. Ele terá a função de controlar a máquina de produção de PCB, realizando, dessa maneira, a fresagem e furos previstos no projeto. Esse arquivo CNC armazena o caminho que cada ferramenta da máquina de fresagem e produção de furos deve percorrer para produzir as trilhas na PCB. No nosso caso, é o software Board Master que utilizará o arquivo CNC para controlar a máquina de produção de PCB.

Citamos que os softwares Eagle, OrCAD e Proteus são do tipo CAD. Por sua vez, o software Board Master é do tipo CAM. Na aula 03, página 5, existe um campo 'observação' que explica a diferença entre softwares do tipo CAD e CAM. Se você tiver dúvida sobre esses termos volte à aula para lembrar.

CircuitCAM

O vídeo a seguir mostra quais são os arquivos do tipo Gerber que devemos importar, como importá-los dentro do CircuitCAM, configurá-los em acordo com o "Layer/Template", marcar área de corte na placa, fazer o roteamento de corte, demarcar área de remoção do cobre da placa e configurar tipos de brocas para fazer a remoção do cobre da placa.



Vídeo 02 - Importação e Exportação de Arquivos - pt.1

No vídeo, vimos que um dos últimos passos é exportar o arquivo CAM para o software da máquina de impressão de PCB fazer uso. Ao exportar, o arquivo passou a ter a extensão '.LMD'.

Board Master

No próximo vídeo será introduzido o software Board Master que é responsável por operar a máquina da LPKF de produção de PCB. O arquivo que esse software fará uso será o arquivo '.LMD' exportado do CircuitCAM. Relembrando, esse arquivo armazena o caminho que cada ferramenta da máquina de fresagem e produção de furos deve percorrer para produzir as trilhas na PCB. Também, serão explicados nesse vídeo os dez passos para produção de uma PCB. Veremos que dependendo do tipo de placa a ser construída, não necessariamente todos os passos devem ser realizados.



Vídeo 03 - Importação e Exportação de Arquivos - pt.2

Explicados os dez passos para produção de uma PCB através do software Board Master, o próximo vídeo mostra o funcionamento da máquina de fresagem da LPKF e os tipos de brocas existentes.

Verificar-se-á que o professor citará algumas advertências que devem ser observadas quando se estiver realizando a operação da máquina: ligar máquina e depois o software Board Master, nessa ordem; não realizar operação no software enquanto o mandril da máquina estiver na posição de pause.



Vídeo 04 - Importação e Exportação de Arquivos - pt.3

Vimos nesse vídeo que a máquina tem um mandril que serve para fixar as brocas. O mandril dessa máquina tem uma câmera acoplada com objetivo de filmar o processo e fazer calibração de corte. O mandril posiciona-se transversalmente à base (que serve para fixar a placa) de acordo com um sistema de coordenadas cartesianas (eixo x, eixo y) que é paralelo e alinhado a essa base, onde o mandril atua para fazer a fresagem e furos. O mandril tem três posições padrões: ao ligar e desligar, assume a posição inicial; a posição de home, assume a posição (0x, 0y) do eixo de coordenadas da base; e por último, a posição de pause, que serve para o usuário realizar operações na máquina, como trocar broca, analisar fresagem, remover a placa. Vimos ainda que a máquina apresenta dez toolboxes onde se aloca as brocas, que no caso, para essa máquina, o mandril as acopla automaticamente. As brocas seguem uma categorização por cores de acordo com as seguintes características:

| Cor | Processo | Espessura da broca |
|---------|-------------------------|--------------------|
| Laranja | Fresagem | 0.2mm |
| Roxa | Remover cobre | |
| Azul | Dedicada a circuitos RF | |
| Verde | Fazer furos | 0.6 - 3.0mm |
| Amarela | Realizar cortes | 1.0 e 2.0mm |

O vídeo a seguir detalha os procedimentos para seleção de broca, calibração do corte na placa e fresagem da placa em acordo com o projeto importado do CircuitCAM.



Vídeo 05 - Importação e Exportação de Arquivos - pt.4

Observe que é importante ligar o vácuo para sugar a poeira enquanto a máquina estiver realizando a fresagem e furos. Essa ação tem o objetivo de traçar as trilhas e fazer os furos com máxima precisão, de modo que nenhuma partícula de poeira venha a provocar falhas na execução da máquina. O próximo passo é trocar a broca laranja pela roxa com o objetivo de remover o cobre da placa. Nesse passo também se faz necessário a calibração realizada no passo anterior. No vídeo a seguir essa etapa não é detalhada, mas fica subentendida que se deve seguir o mesmo procedimento mostrado no vídeo anterior.



Vídeo 06 - Importação e Exportação de Arquivos - pt.5

Verificamos que parte do cobre da placa foi removido, isto é, foi realizado o rub-out. O próximo passo é realizar os furos não metalizados e cortar a placa. Lembre-se que a etapa de realizar os furos metalizados não foi executada no nosso projeto, pois a nossa placa tem face simples. Nesse caso, não será necessário realizar a etapa de calibração. De outra maneira, na etapa de corte faz-se necessário a calibração.



Vídeo 07 - Importação e Exportação de Arquivos - pt.6

RESUMO

Pronto, chegamos ao final da aula. Lembre-se de não deixar brocas na máquina e apenas desligar a máquina após se certificar de fechar o software Board Master para garantir que não exista comunicação entre os dois, evitando, dessa forma, possíveis problemas.

Na próxima aula será ensinado como soldar e envernizar a placa.

Referências

LPKF - LASER & ELECTRONICS (Org.). LPKF BoardMaster: os controles poderosos e confortável. Disponível em: >. Acesso em: 4 jul. 2012.

LPKF - LASER & ELECTRONICS (Org.). LPKF CircuitCAM 6: the software interface to your CAD/EDA system. Disponível em: >. Acesso em: 4 jul. 2012.