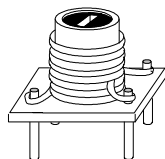


INDUTORES

3.1 INTRODUÇÃO



Os *indutores* são bastante usados em circuitos de radiofrequência (RF), como os usados em receptores de rádio, TV, FM. Na sua forma mais simples consistem de um pedaço de fio enrolado em uma forma (tubo) de material isolante como plástico, cerâmica ou fenolite ou mesmo sem forma (ar). Esse enrolamento simples é conhecido por *bobina*.

O indutor tem funções diferentes, dependendo do circuito onde ele é usado. Pode produzir sinais de corrente alternada (CA) de rádio e TV, quando usado nos circuitos osciladores. Pode bloquear uma frequência alta (CA) e deixar passar uma frequência baixa, quando usado nos filtros.

UM POUCO DE HISTÓRIA

O físico dinamarquês Oersted, em 1819, descobriu que correntes elétricas, quando circulavam em um condutor, produziam um *campo magnético*.

Na realidade, Oersted colocou uma bússola próxima a um fio, pelo qual circulava uma grande corrente elétrica, e descobriu que a agulha (ponteiro) da bússola se movia com a passagem da corrente.

Dai a dedução de que a corrente elétrica circulando pelo fio produzia um campo magnético e este campo magnético podia ser aumentado se o fio condutor fosse enrolado em forma de uma *bobina*, com muitas espiras.

Dessa experiência feita por Oersted, surgiram os *galvanômetros*, que são instrumentos que medem a passagem da corrente elétrica. Também esse fenômeno é hoje usado para a construção de motores, dínamos, alternadores, eletro-ímãs e uma grande variedade de componentes eletrônicos. Um desses componentes é a *bobina*, usadas em rádio, TV, vídeo, transmissores, etc., analisada nesse capítulo.

A indutância de um indutor é medida em HENRY, abreviado H. Como 1H é um valor muito grande de indutância para os circuitos normais, usam-se os submúltiplos do Henry:

$$\begin{aligned} 1 \text{ milihenry} &= 0,001 \text{ H} = 1 \text{ mH} \\ 1 \text{ microhenry} &= 0,000001 \text{ H} = 1 \mu\text{H} \end{aligned}$$

3.2 FÔRMATOS DOS INDUTORES

Os indutores podem tomar uma grande variedade de formatos e é necessário uma certa prática para identificá-los e não confundir-los com outros componentes eletrônicos.

A **figura 3.1** ilustra alguns dos tipos mais usados de indutores, com e sem núcleo, sendo alguns fixos e

outros ajustáveis. Esses tipos serão discutidos no próximo item.

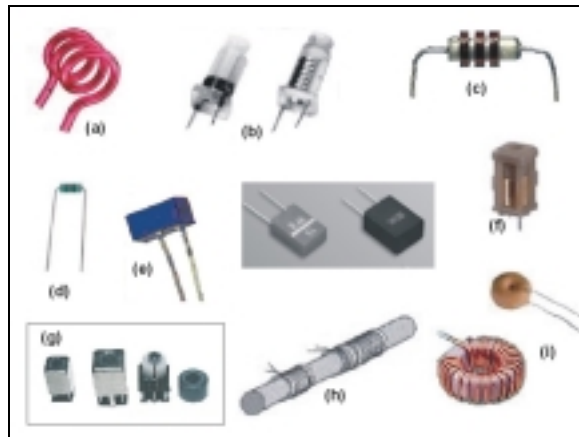


FIGURA 3.1
Formato físico de indutores

O tamanho dos indutores é proporcional a sua indutância e quanto maior o número de espiras de um indutor, maior é a sua indutância em henrys.

3.3 TIPOS DE INDUTORES

Como os resistores e capacitores, o indutor também pode ser encontrado em três tipos básicos: fixos, ajustáveis e variáveis. Os indutores variáveis são usados em casos especiais e nos circuitos eletrônicos comuns os mais usados são os fixos e os ajustáveis.

3.4 VALORES PADRÕES E TOLERÂNCIAS

Modernamente os indutores usados nos circuitos eletrônicos são do tipo miniatura e podem ser encontrados em valores normais da série "E12", para baixas correntes. Ver (a) e (b) da **figura 3.2**.

O experimentador eletrônico muitas vezes precisa construir seus próprios indutores, com fio esmaltado enrolados em formas de plástico ou papelão. Nem sempre o valor desejado é disponível comercialmente e quase todos artigos técnicos de livros e revistas especializadas dão os dados construtivos dos indutores usados.

Dos dois tipos modernos de indutores miniatura encontrados no comércio, um deles tem o valor marcado no próprio corpo plástico, como mostrado na **figura 3.2** (b). O outro tipo ((a) na mesma figura) tem um formato semelhante a um resistor de 1/3W e usa o código de cores para a indicação do valor.

lave com uma esponja do tipo “Scotch Brite®”, até que apareça o cobre, brilhando, dos filetes da PCI. Depois de componentes e PCI limpas, evite tocá-los com os dedos.

2) **Ferro de solda** na temperatura correta, com a ponta estanhada e limpa de resíduos. Use a esponja! Se a ponta estiver gasta ou corroída por longos períodos de uso, pare. Refaça a ponta original com uma lima, a frio. Depois ligue o soldador e estanhe a ponta. Pontas especiais, de alta durabilidade, não devem ser limadas. Use a esponja umedecida para isso. Observe as normas de segurança!!

3) O **tempo de soldagem** é importante: o conjunto terminal do componente mais a base (outro fio ou PCI) devem alcançar a temperatura correta para fundir a solda. Um pouco de prática será suficiente para você descobrir esse tempo. Pratique antes, se você é novato na soldagem! Temperatura em excesso pode danificar o componente que você está soldando e temperatura insuficiente pode causar a famosa “solda fria” que é o terror de quem quer saber “porque será que minha montagem não funcionou?”!!

4) A **quantidade de solda** ou “cobertura da solda” deve ser a suficiente para unir o componente com a base. Solda em excesso pode causar curto circuito (união) ente os terminais de componentes, principalmente CI. Solda em falta pode não unir corretamente o componente e base, deixando falhas.

22.8 SOLDANDO...

Agora vamos discutir como o processo de soldagem ou a “solda” em si pode ser feito. Normalmente em publicações especializadas você vai achar uma série de recomendações e dicas de como fazer uma boa solda. Vamos tentar passar a você a “Arte da Soldagem”!

Segure o soldador como se fosse uma caneta, com uma das mãos. Na outra mão você deve segurar a solda, num tubo (dispenser) ou um pedaço retirado de uma rolo.

a) Em PCI - Placas de Circuito Impresso

Coloque a PCI sobre uma superfície lisa, coberta com um pano, para que ela não deslize. Se possível e a verba for suficiente, use o suporte para placas, mostrado em (a) da **figura 22.5**.

Os componentes devem ser encaixados, observando-se a polaridade. Em componentes com muitos pinos como CI deve ser observado o alinhamento dos pinos. Todos foram encaixados nos furos? Nenhum dobrou e ficou fora?

Componentes como diodos e capacitores e outros, com terminais longos, devem ser encaixados e

seus terminais devem ser dobrados em um certo ângulo para mantê-los no lugar. Estude a **figura 22.7**. Os desenhos foram adaptados do site www.madlab.org¹.

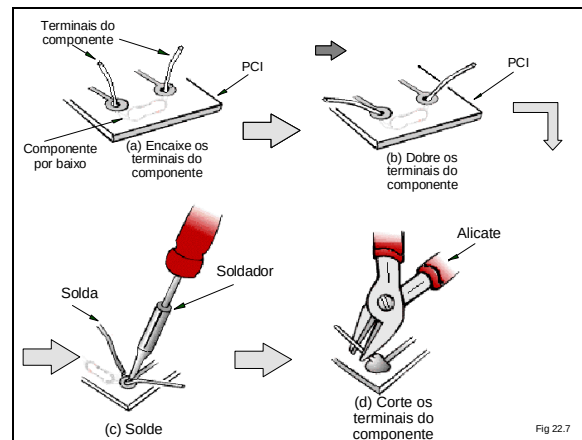


FIGURA 22.7
Soldando um componente numa PCI

Em (a) da **figura 22.7** o componente (resistor) foi encaixado na PCI. Em (b) os terminais foram dobrados, para manter o componente no lugar. Em (c) o soldador foi encostado na “ilha” (veja capítulo sobre PCI) da PCI e no terminal do componente, trocando calor com os mesmos. Depois do tempo correto de aquecimento, a solda foi encostada em todo conjunto. Finalmente, depois que a solda esfriou, os terminais foram cortados com um alicate de corte (mais detalhes no capítulo específico sobre ferramentas).

Não toque na PCI ou componente, enquanto a solda não esfriar, o que toma poucos segundos. Inspeção o seu serviço e veja se ele está bom.

Componentes como semicondutores (transistores, diodos e CI) devem ser soldados por último para evitar que o calor da soldagem dos outros componentes se espalhe por eles.

Os outros componentes como resistores, capacitores, bobinas, etc. podem ser soldados de início a não ser que algum desses componentes tenha tamanho e peso excessivo, o que poderia atrapalhar o manuseio da placa durante a soldagem.

b) Em terminais para solda

Os terminais para solda estão em componentes como potenciômetros, chaves, etc. Ver a **figura 22.8** para alguns exemplos de soldas em terminais de componentes.