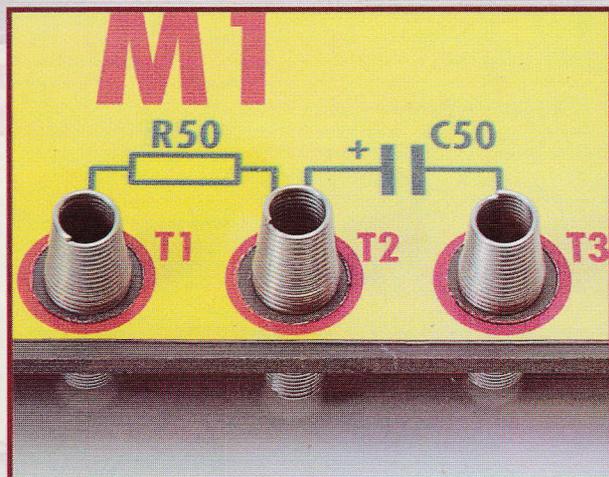


Eletrônica Modular

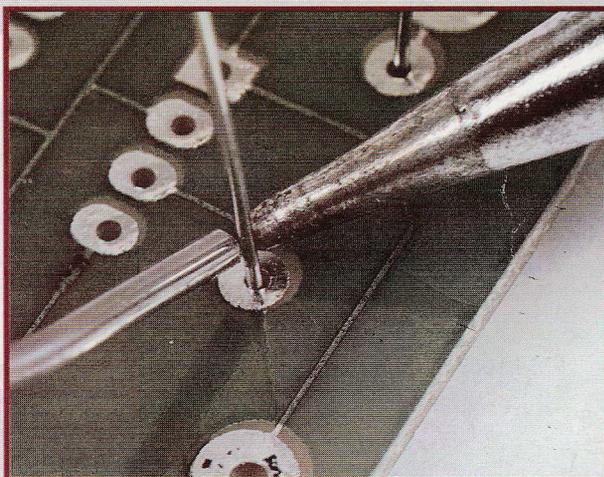
2

MÓDULO



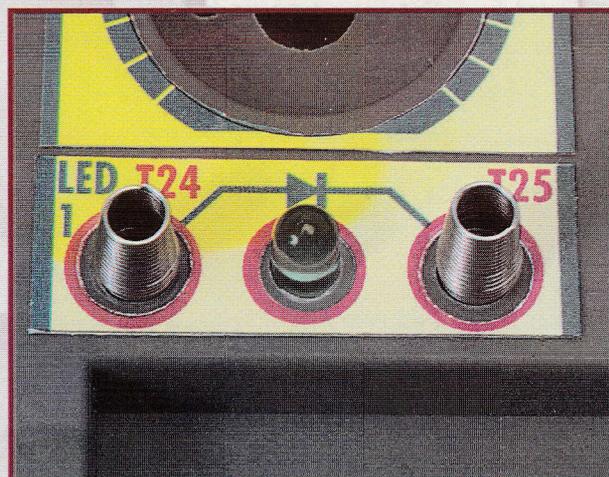
Módulo 1 Oscilador cíclico (Y)

TEORIA



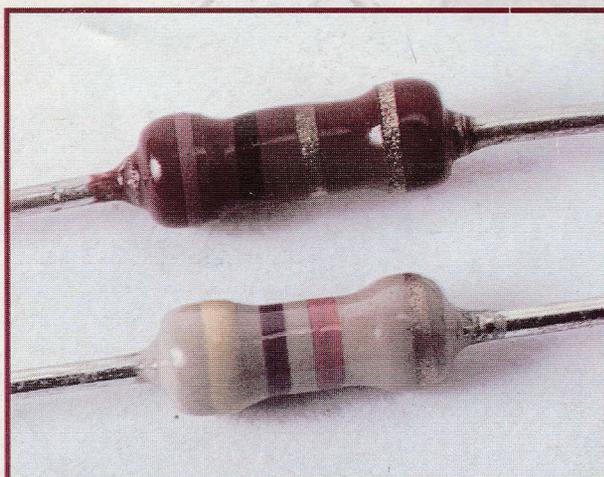
A soldagem em eletrônica

SISTEMA DE TESTES



O diodo LED verde

COMPONENTES



As resistências

Aprenda a construir seu Sistema de Testes seguindo rigorosamente as instruções do fascículo

Monte seu Sistema de Testes

F&G



00002
8 414090 707251



Editor
Julio Goñi

Diretor Editorial
Julio Rodríguez

Diretor de Produção
Gregorio Goñi

Ajudante de Produção
Begoña Piriz

Realização Técnica
Videlec, S.L.

Importador para o Brasil
Nova Lente editora, Ltda.
Rua Belisário Pena, nº 821
C.E.P. 21020 Rio de Janeiro, Brasil
Tels: (0XX21) 590.9613 - 290.6273
Fax: 590.2878
E-MAIL: nlentelogistic@montreal.com.br

Distribuição e venda para todo o Brasil
Fernando Chinaglia
Distribuidora S.A.
Rua Teodoro Da Silva, nº 907-Grajaú-RJ
Tel: (0XX21) 3879.7766 C.F.P. 20550

Editor para Portugal
Ediber
Rua D. Carlos Mascarenhas, 15
1000 Lisboa
Tel: 3853149 - Fax: 3851229

Distribuição
Midesa
Rua Dr. José Espírito Santo, lote 1-A
1900 Lisboa
Proibida a reprodução total ou parcial da obra sem
autorização da editora
© F&G Editores, S.A. Madrid, 2002

Fotomecânica, maquetação e filmagem
Videlec, S.L.
Rua Santa Leonor, nº 61, 4º andar, cj. 6 C.E.P.
28037 Madrid, España
Tel: 913750270

Impressão
Gráficas Reunidas, S.A.
Rua Mar Tirreno, 7 bis
P. I. San Fernando
C.E.P. 28830 San Fernando de Henares. Madrid,
España

Plano Geral da Obra:
60 fascículos semanais
Printed in Spain
ISBN FICHA: 84-89617-89-9
ISBN BORA: 84-89617-88-0
ISBN FICHEIRO I: 84-89617-90-2
ISBN FICHEIRO II: 84-89617-91-0
ISBN FICHEIRO III: 84-89617-92-9
Depósito Legal: M-29613-2000

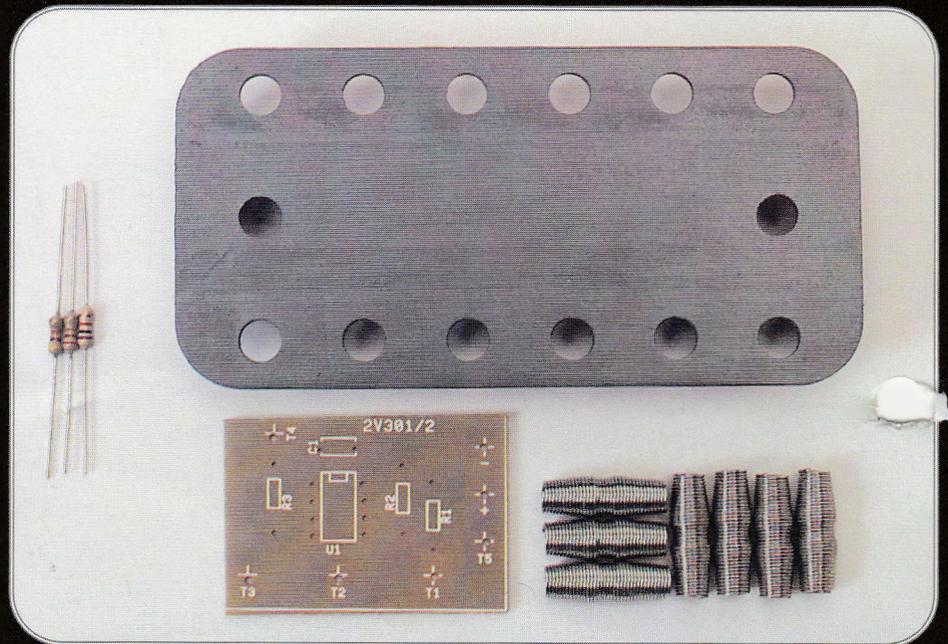
**OS FASCÍCULOS
VÃO ACOMPANHADOS
COM PEÇAS OU COMPONENTES
ELETRÔNICOS DE BRINDE**

Eletrônica Modular

Monte seu Sistema de Testes

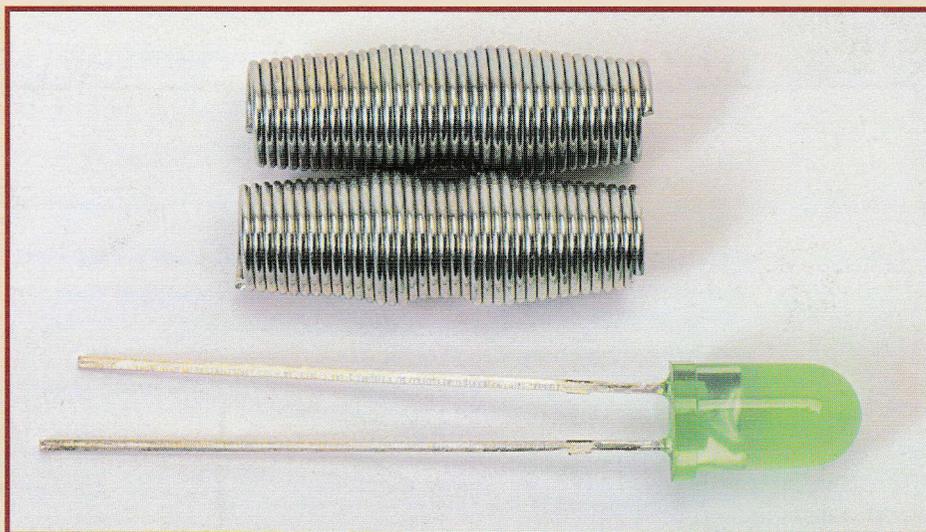
N e s t a e n t r e g a

- 1 Painel base de módulo
- 1 Resistência 47K5% 1/4W
- 7 Molas de conexão
- 1 Resistência 22K 5% 1/4W
- 1 Circuito impresso 2V301/1
- 1 Resistência 1K 5% 1/4W

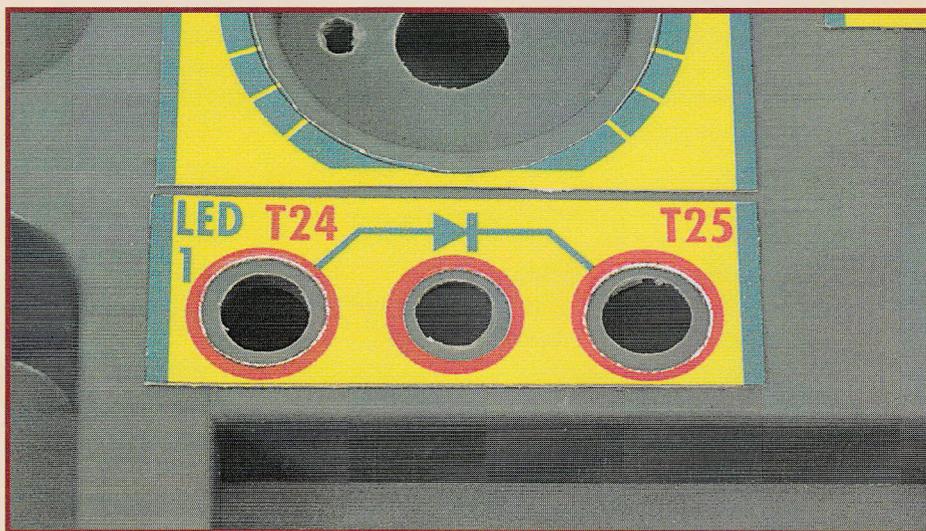


Nesta entrega se instalam os componentes principais do módulo M1 e se facilitam outros componentes adicionais para a realização de experiências.

O DIODO LED VERDE. Instala-se no painel frontal um diodo LED verde e suas molas de conexão.



Nesta fase da montagem deverá se aprender a instalar as molas de conexão. Também se explica como identificar os terminais de um diodo LED.

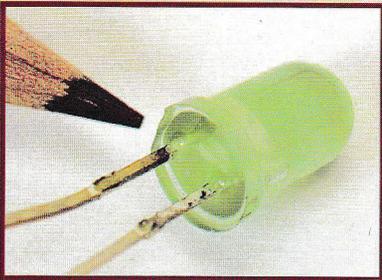


O sistema de provas tem, em seu painel frontal, lugar para dois LED, o LED verde vai na posição LED 1.

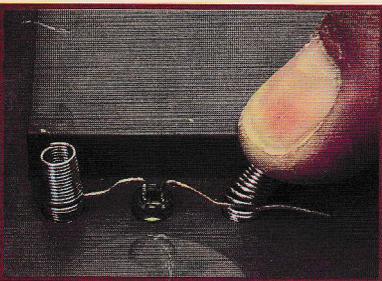
As molas se utilizam para poder conectar e desconectar, rapidamente, fios e terminais de componentes se tiverem comprimento suficiente. Têm a vantagem de poder receber conexão por ambos os lados do painel. Pode-se conectar vários fios de maneira simultânea à mesma mola. As molas se instalam à pressão no painel frontal, girando-as levemente. Pode parecer que entram um pouco apertadas, mas isto é assim mesmo é para que fiquem bem presas. Se se observa uma mola de perto, pode-se comprovar que ela tem uma zona central de menor diâmetro para que fique bem centrada no orifício do painel frontal. Deverá se empurrar a mola, enquanto se gira, até que a sua zona central chegue no orifício do painel.



1 Para instalar uma mola de conexão, introduzimo-la no orifício correspondente e a empurramos até que apareça pelo interior do painel. Puxamos a mola, girando em sentido contrário ao dos ponteiros do relógio, até que a zona central da mola, que é mais estreita, fique encaixada no orifício do painel. Não devemos esticar a mola, pois pode deformar-se de maneira definitiva.



2 Os diodos LED têm, como todos os diodos, um terminal que se denomina ânodo (A) e outro que se denomina cátodo (K). O ânodo é o terminal de maior comprimento. Na cápsula haverá uma zona plana que está mais próxima ao terminal correspondente ao cátodo. Se o diodo LED se conecta invertido não deixará circular corrente e não se iluminará.

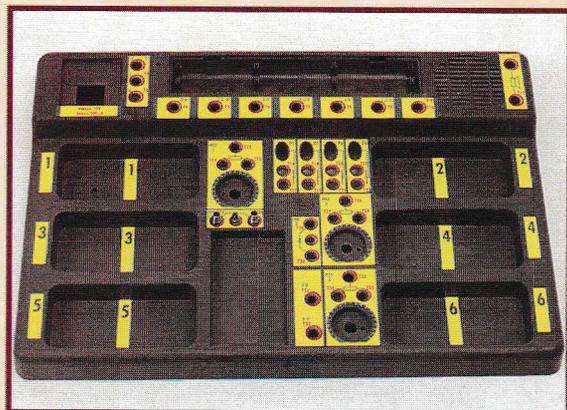


3 O terminal de menor comprimento do LED corresponde ao cátodo. Este terminal também está assinalado com um corte. Deverá ser conectado ao terminal da mola, marcada com T25. O outro terminal se une à outra mola de conexão, marcada com T24. Deverá se assegurar que ficam bem presos às molas para evitar falhas de contato.

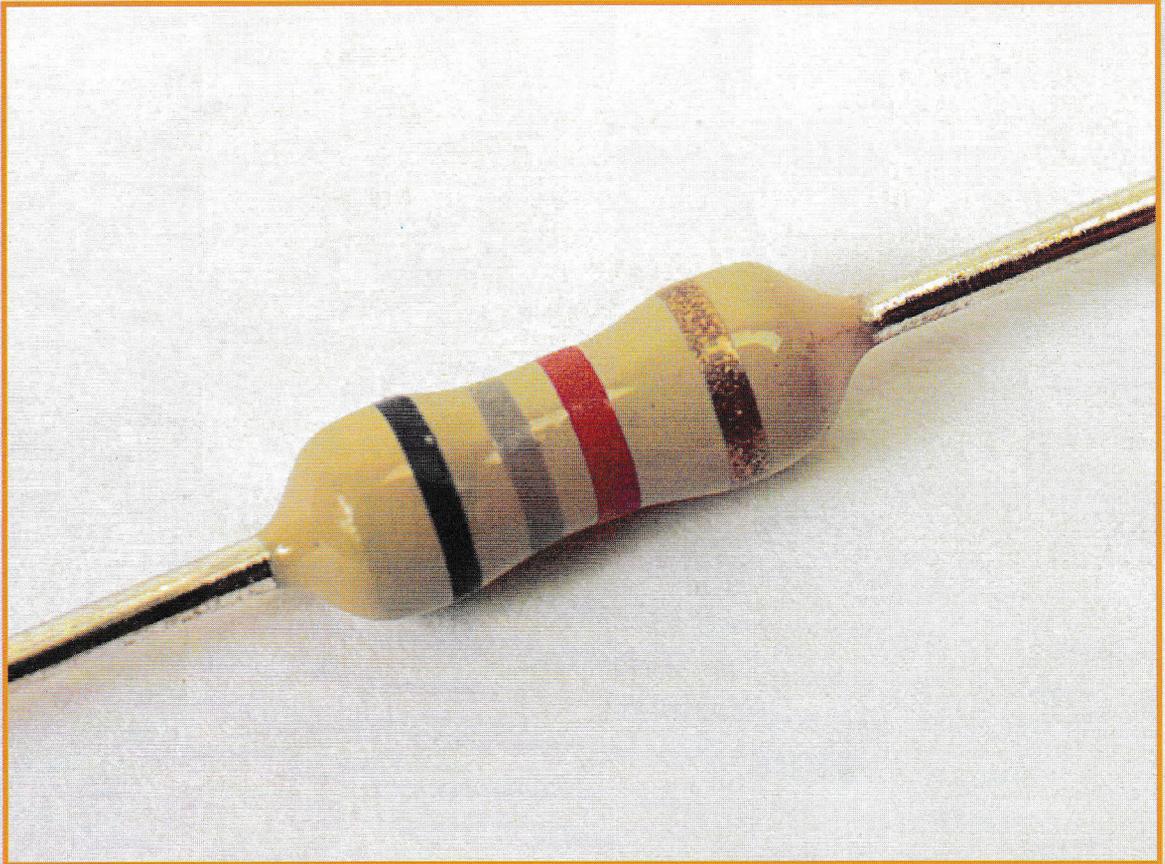


4 O diodo LED já está unido a seus terminais de conexão. É um componente de pouco peso e deve ser suficiente a pressão de seus terminais nas molas para que permaneça no seu lugar, mas se isto não for assim podemos segurá-lo com uma gota de cola pelo interior, evitando utilizar colas muito fluídas que podem sobressair pelo painel frontal.

Com a instalação do diodo LED verde começa a colocação dos elementos que completam o sistema de testes modular. Antes de continuar a montagem deverá se repassar o trabalho realizado, já que é fácil equivocar-se ao conectar o LED. Será preciso comprovar que a parte plana de sua cápsula, que é o cátodo, está conectada à mola de contato T25. Se isto não for assim deverá se corrigir este erro.



AS RESISTÊNCIAS. As resistências são componentes cujo valor se marca utilizando faixas de cores.



A resistência é o componente clássico da eletrônica.

As resistências são os componentes que dão cor ao aos circuitos eletrônicos. São fáceis de identificar e de conhecer seu valor, depois que se aprende o código de cores. Para o profano na matéria trata-se, simplesmente, pequenos cilindros com faixas de cores.

As resistências

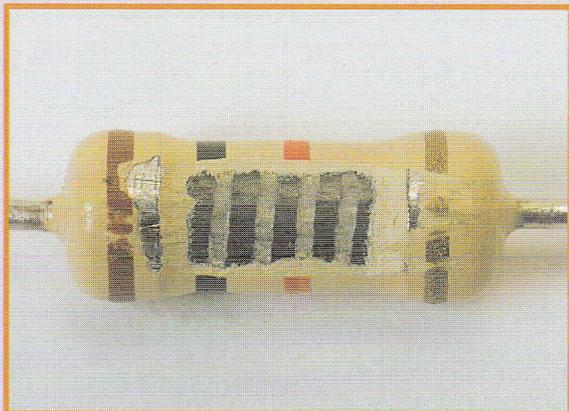
Utilizam-se muitos tipos de resistências em circuitos eletrônicos, mas agora vamos nos ocupar das resistências fixas, isto é, das que têm um valor fixo, determinado no processo de fabricação. São pequenos componentes de forma cilíndrica cujo tamanho determina a potência que podem dissipar. As resistências de menor potência, que são as mais utilizadas, têm marcado seu valor e tolerância em seu corpo. Utilizam quatro faixas e se segue um código de cores. As potências mais utilizadas são de 1watts,

1/2 watts , 1/4 watts e 1/8 watts. No entanto, as mais usuais são as de 1/4 watts, seguidas das de 1/2 watts.

Tipos de resistências

As resistências de uso mais difundido são as que têm uma capa de composto condutor parecido ao carvão, depositada sobre um pequeno cilindro condutor. Têm dois contatos nas extremidades e o cilindro se grava em forma de espiral para conseguir a resistência indicada. Posteriormente se recobre de uma capa isolante, sobre a qual se marcam as faixas de cores. Também se usam, com frequência, as de película metálica, que, do ponto de vista da fabricação, são muito parecidas às anteriores, salvo em que a capa condutora é uma liga metálica. Outro tipo de resistência muito utilizada é a resistência bobinada, que se utiliza para potências elevadas.

AS RESISTÊNCIAS.



Resistência onde se pode observar a espiral de carvão.



Resistência de película metálica.

Costuma se utilizar a partir dos 4 W e costumam ser vitrificadas ou estar dentro de uma fôrma cerâmica. Costumam emitir bastante calor durante seu funcionamento.

Unidades de medida

A unidade de medida é o ohm, que se representa pela letra grega Ω . Também é freqüente a utilização de múltiplos e submúltiplos. A letra K substitui o ponto dos milhares e a letra M o dos milhões. Quando se utilizam a K ou a M não se escrevem os zeros situados à direita. Vejamos alguns exemplos: uma resistência de 10.000 ohms se representa em todas as ocasiões, e especialmente nos esquemas, por 10K e não se escreve o símbolo Ω . Uma resistência de 5,600 Ω se representa por 5K6 e uma resistência de 1.200.000 Ω se representa por 1M2. Às vezes, e para valores baixos, pode aparece no esquema de algum equipamento: 4R7, em vez de 4,7 Ω .

A marcação

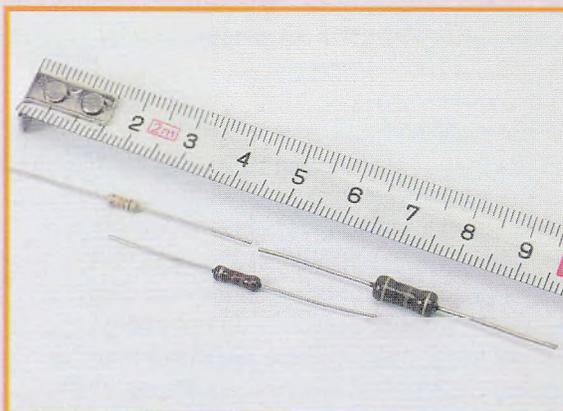
As resistências de pequeno tamanho se marcam com um código de barras que identifica seu valor de resistência e sua tolerância. A cor do corpo destas resistências pode variar, conforme o modelo e o fabricante, e podem ser de marrom, verde, azul, areia, etc.

As resistências de maior tamanho, isto é, as que dissipam uma maior potência, têm seu valor e sua tolerância marcados diretamente em cifras e costuma incluir também o logotipo do fabricante e a data de fabricação.

É um componente passivo bidirecional



Resistência bobinada. retirou-se a proteção cerâmica para observar o bobinado interior.



Resistência de 1/4W, 1/2W, 1W situadas ao lado de uma régua para observar seu tamanho.

AS RESISTÊNCIAS.

E24								5%
10	11	12	13	15	16	18	20	
22	24	27	30	33	36	39	43	
47	51	56	62	68	75	82	91	

Tabela de valores normalizados para a série E24.

E12								10%
10		12		15		18		
22		27		33		39		
47		56		68		82		

Tabela de valores normalizados para a série E12.

E06								20%
10				15				
22				33				
47				68				

Tabela de valores normalizados para a série E06.

Código de cores

O código de cores parece muito complicado de aprender, mas quando se começa a utilizá-lo se aprende, rapidamente, com grande facilidade. Ao princípio será necessário ter estas páginas à mão e consultá-las de vez em quando. Vamos ver o código de cores de quatro faixas que é o mais utilizado. No corpo da resistência, marcam-se quatro anéis de cores; três deles são equidistantes entre si e há outro mais separado. Os três primeiros assinalam o valor da resistência e o quarto, o valor da tolerância. Cada cor equivale a uma cifra, tal como pode se observar na tabela. Nas duas primeiras faixas se utiliza a cifra, mas na terceira faixa se utiliza como multiplicador que indica o número de zeros a acrescentar. O funcionamento deste sistema se entende facilmente com alguns exemplos práticos. Encontramo-nos com uma resistência com as seguintes faixas de cores: amarelo, roxo, laranja e ouro. A primeira cifra é um 4, a segunda um 7 e o multiplicador é 3, portanto, haverá que acrescentar 3 zeros. O valor desta resistência é

47.000, isto é, 47K, e a tolerância de 5%, por ser a faixa de tolerância de cor de ouro. Outro exemplo: as faixas observadas são verde, azul, preto e ouro. A resistência será de 56Ω de 5%, já que, ao ser o anel correspondente ao multiplicador preto, não haverá que acrescentar nenhum zero.

Resistências de baixo valor

As resistências de baixo valor se marcam da mesma maneira, mas haverá que ter em conta que, se a terceira faixa for cor de ouro, haverá que dividir entre 10 e, se for cor de prata, haverá que dividir entre 100. Por exemplo: as cores são marrom, vermelho, ouro e ouro. As duas primeiras cifras são 12, a faixa ouro indica dividir por 10 e a tolerância é de 5%. O valor é, portanto, $1,2\Omega$.

Tolerância

As resistências de uso mais difundido tem uma tolerância de 5% e se marca na faixa de tolerância



O anel de tolerância está mais separado, deve-se ler em último lugar.

AS RESISTÊNCIAS.

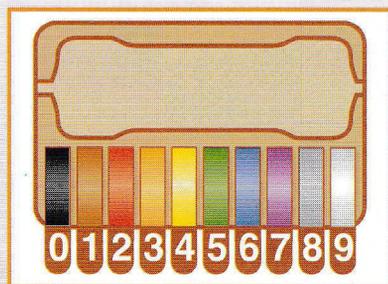
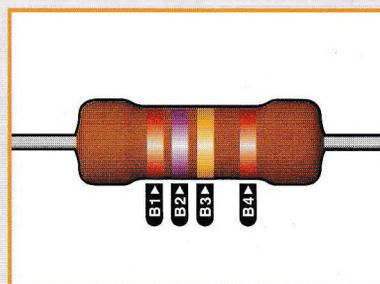


Tabela de cores para resistências.



As faixas devem se ler na ordem B1, B2, B3 e B4.

com a cor de ouro. Também é bastante freqüente encontrar resistências de 2%, marcadas com vermelho na faixa de tolerância. Encontram-se nos mesmos valores que a série E24. Também se podem adquirir resistências com uma tolerância de 1%, mas nem todas as lojas dispõem de todos os valores (a série é de 96 valores mais múltiplos e submúltiplos, utilizam quatro faixas de cores mais a de tolerância).

Valores normalizados

Não estão disponíveis nas lojas todos os valores possíveis de resistências. Há somente uns valores normalizados, dentro de cada série, como veremos a seguir. Haverá que ter muito claro quais são estes valores para não cair no ridículo quando nos aproximemos a uma loja para comprar resistências. Por exemplo: se depois de ter calculado um circuito vamos com a lista de componentes e solicitamos ao vendedor uma resistência de 21.245 ohms de 1/4W e de 5%, ele nos indicará amavelmente que não a possui, mas sim possui os valores normalizados de 20K e de 22K. O mais acertado nestes casos é levar as duas, dado que são componentes de baixo custo. Muitos circuitos admitem grandes variações nos valores dos componentes, mas se o valor que se necessita para o componente for muito preciso também haverá solução, pois há potenciômetros de ajuste cujo estudo deixaremos para mais adiante.

As séries de valores normalizados estão definidas pela C.E. I (Comissão Eletrônica Internacional) e são as seguintes:

A série E24 consta de 24 valores de duas cifras que vão do 10 ao 91. Define os valores de resistências para uma tolerância de 5% e é a série mais utilizada. Nesta tabela só se definem duas cifras. Os valores normalizados são estas cifras e seus múltiplos e submúltiplos decimais. Por exemplo, para as cifras 47 há valores de resistência de 0,47Ω, 4,7Ω, 47Ω, 470Ω, 4K7 47K, 470K. A série E12 tem só doze valores, começa no 10 e são os mesmos que a série E24, mas eliminando valores alternativamente. São utilizados para a tolerância do 10%.

A série E06 começa no 10, tem 6 valores, que são os mesmos da série E12, escolhidos alternativamente. Corresponde a valores de resistência com tolerância de 20%. As técnicas de fabricação de resistências avançaram tanto que é quase impossível encontrar resistências com tolerâncias de 10 e de 20%. Utilizam-se resistências de 5%, mas há uma tendência a utilizar os valores da série E12, que são os que sempre vão se encontrar nas lojas.

Também é muito importante conhecer os valores da série E06, mas não para as resistências, senão por serem valores mais utilizados para os capacitores.

Resistências de 1%

Nestas resistências, o anel de tolerância é marrom. Tem uma faixa mais, isto é, 4, para determinar o seu valor. As cores são as mesmas, mas utilizam três cifras e um multiplicador.



Exemplo de resistências de 47K e de 1 Ω.



Exemplo de uma resistência de 1K07 de 1% haverá que ler três cifras e o multiplicador.

M1 OSCILADOR CÍCLICO. O módulo 1 consiste em um oscilador cíclico baseado em um 555.



Módulo 1 completo.

Este circuito é de grande utilidade, pois seu uso freqüente, como parte de muitas experiências, vai facilitar a realização dessas experiências ao dispor do módulo montado de maneira definitiva. O circuito é bastante complexo, mas a sua montagem se simplifica ao se utilizar um circuito integrado "timer" tipo 555, especialmente desenhado para estes tipos de aplicações.

Os componentes

Têm um circuito impresso em seu interior, onde se instalarão vários componentes e, ademais, oferece a possibilidade de conexão exterior de dois componentes, uma resistência e um capacitor que podem se trocar para poder variar a freqüência de trabalho de frações de hertz, até vários quilohertz. Um oscilador cíclico deste tipo tem uma onda de saída em forma de pulsos, isto é, haverá um tempo em que o sinal de saída estará a nível baixo, isto é,

praticamente a zero, que denominaremos T2 e um tempo em que o sinal de saída estará a nível alto, que denominaremos T1. A soma de ambos nos dará o período do sinal e seu inverso a freqüência da mesma.

Cálculo de tempos

O tempo em que o sinal de saída, terminal T4 de M1, está a nível baixo, denomina-se T2 e o que está a nível alto, T1, e calculam-se com as seguintes fórmulas:

$$T1 = 0,69 (RA + RB)C$$

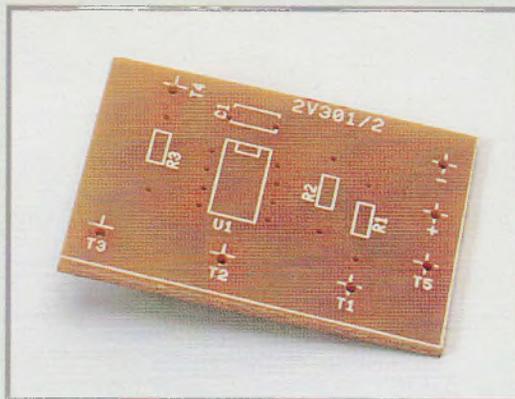
$$T2 = 0,69 RB C$$

O valor da resistência RA é fixo, neste caso se decidiu que seja igual a R1 e será sempre de 1K. RB será o resultado de pôr em paralelo a

M1 OSCILADOR CÍCLICO.

LISTA DE COMPONENTES

1	Painel base de módulo
2	Circuito impresso 2V301/2
3	Molas de conexão
4	Adesivo M1
R1	Resistência 1K 5% 1/4W (marrom, preto, vermelho)
R2	Resistência 1M 5% 1/4W (marrom, preto, verde)
R3	Resistência 100Ω 5% 1/4W (marrom, preto, marrom)
C1	Capacitor 100pF cerâmico
U1	Circuito integrador 555
0,3m	Fio nu



Circuito impresso do módulo M1

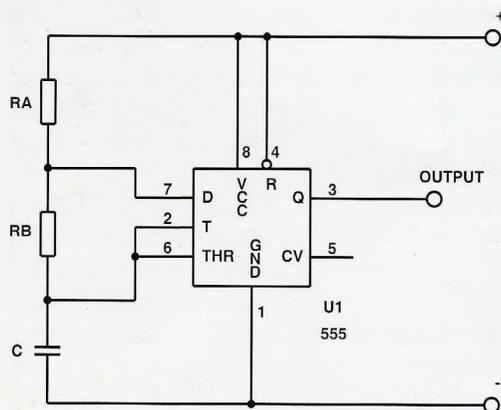
DADOS TÉCNICOS

Tensão de alimentação: máxima 12V

Tensão de alimentação: mínima 5V

Frequência de saída: ajustável com R50 e C50

Onda de saída: quadrada



M1 OSCILADOR CÍCLICO.

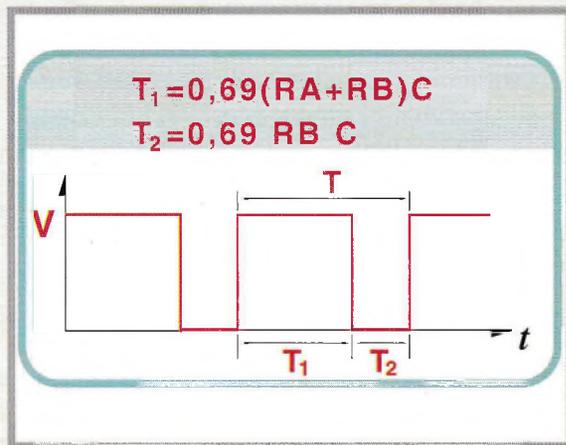
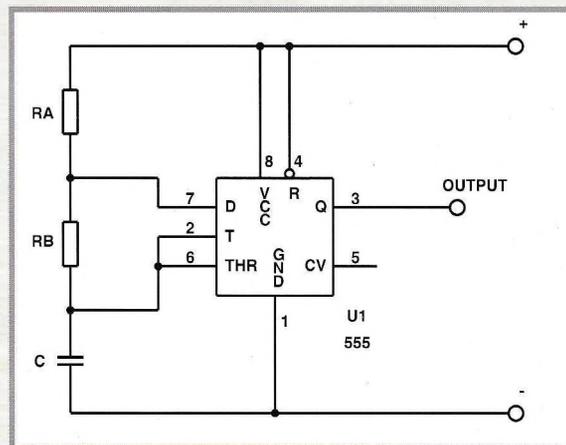


Diagrama de tempos.



Esquema utilizado para os cálculos teóricos.

resistência R2 de 1M do interior do módulo e a resistência exterior R50. O condensador C é o resultado de conectar em paralelo o capacitor C1 de 100pF e o capacitor C50 que se conecta em paralelo com o anterior. Será importante levar em consideração a tolerância dos componentes, especialmente quando o capacitor for eletrolítico, pois a frequência real obtida pode ser levemente diferente da calculada com as fórmulas teóricas, pois os valores dos componentes não são exatos, apesar de estarem dentro da margem de tolerância que o fabricante nos indica.

A saída

A corrente máxima de saída deste circuito integrado é de uns 200mA. Para evitar superar esta quantidade se utiliza em série com a saída uma resistência de 100Ω.

Reset

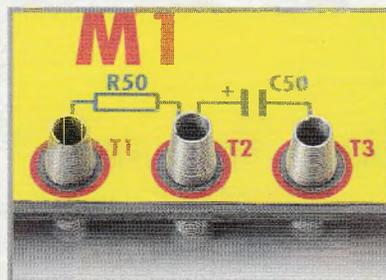
Em algumas experiências será necessário inibir o funcionamento deste circuito, para isso basta aplicar um nível baixo ao terminal T5 e deixará de funcionar,

Oscilador cíclico configurável com componentes exteriores

mas para as demais aplicações, basta manter um nível alto, unindo-se este terminal T5 ao positivo da alimentação.

Alimentação

Este circuito funciona perfeitamente em uma extensa categoria da tensão de alimentação. Pode-se alimentar com qualquer tensão compreendida entre 5 e 12 volts, o negativo, marcado (*) conectar-se-á a 0V e o positivo, marcado (+), conectar-se-á a qualquer um dos terminais, 6, 7, 5 ou 9 volts. Desta maneira pode-se adaptar facilmente à alimentação do circuito ao qual se conecta.

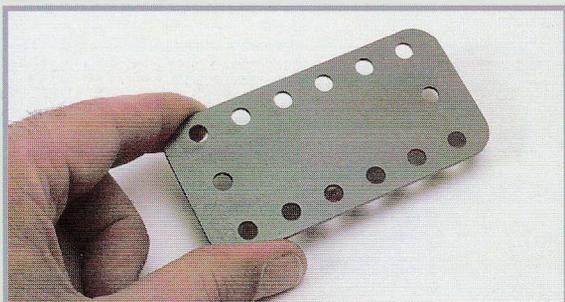


Detalhe das molas de conexão para C50 e R50.

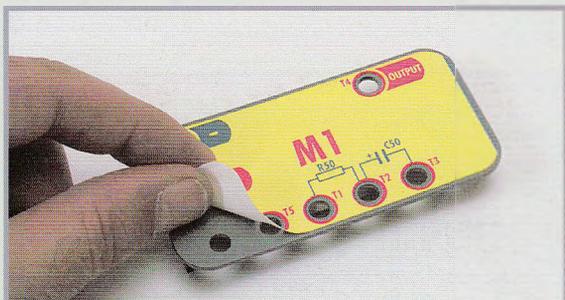
Com C50=1μF e R50=1M2 se obtém uma frequência de uns 1,5 Hz.



M1 OSCILADOR CÍCLICO.



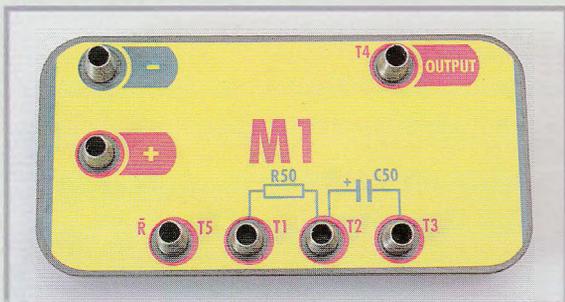
1 A peça base do módulo é fabricada com plástico isolante. Deverá se assegurar de que esteja bem limpa antes de colar o adesivo que se forneceu na primeira entrega. Costuma ser suficiente passar um pano para retirar a possível sujeira. Descolada a etiqueta de sua cartela deverá ser centrada muito bem antes de colá-la.



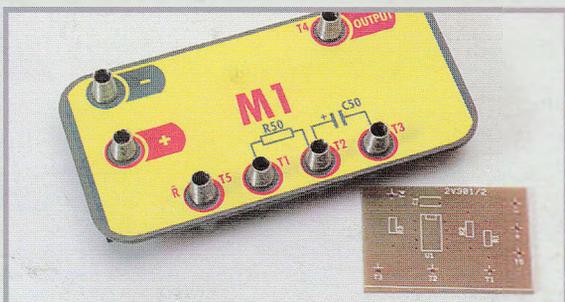
2 A etiqueta deve ficar muito bem centrada. Este trabalho deverá ser realizado em um lugar cômodo e sem pressa, e não se deve pressionar sobre a etiqueta até que se esteja seguro de que ficará bem colocada. Se não se pressionou é fácil descolá-la para colocá-la bem, mas haverá que ter muito cuidado para não rasgá-la nem esticá-la demais.



3 Depois que se colocou a etiqueta, procede-se à instalação das molas de contato nos lugares que marca a etiqueta. Introduzimo-las pelo painel frontal e as puxamos levemente pelo interior, girando-as para facilitar sua colocação, até que fiquem bem centradas no painel. Deverá se ter cuidado de prender o painel pelas beiras para não estragar a etiqueta.

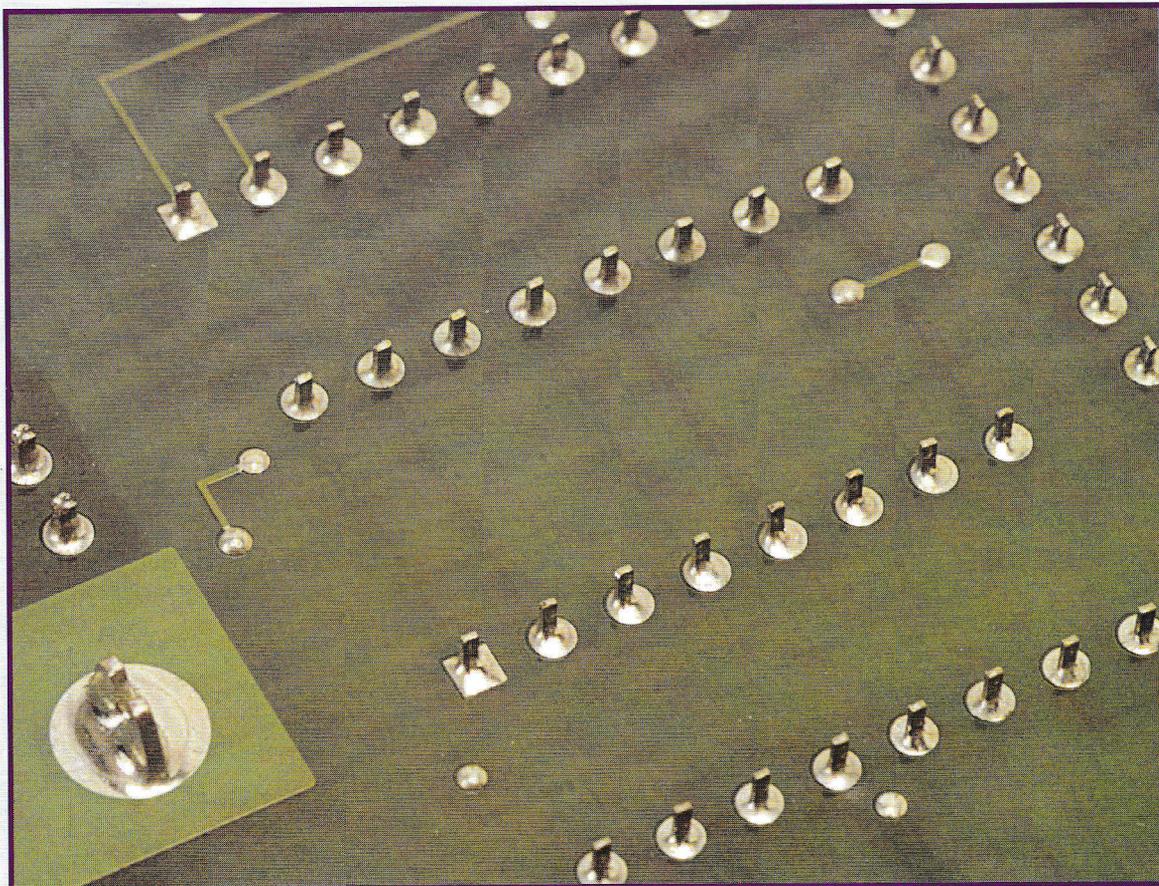


4 Todas as molas dos módulos são iguais entre si e, além disso, também são iguais às utilizadas no painel frontal do sistema de testes. Isto permite uma fácil conexão do módulo a outras molas do painel frontal e aos fios de conexão que cheguem à placa de inserção rápida.



5 A parte mecânica e de conexão do módulo M1 está solucionada, só resta montar o circuito impresso no seu interior, tarefa que será descrita em uma próxima entrega, na qual se completará o resto dos materiais necessários para a montagem do módulo.

A SOLDAGEM EM ELETRÔNICA. A soldagem com liga de estanho é a maneira mais usual de conectar componentes.



As soldagens unem os componentes aos circuitos impressos de maneira rápida e segura.

A soldagem manual utilizada em eletrônica é fácil, mas antes de tentar realizar soldagens terá que aprender a fazê-las. A seguir, dão-se uns conselhos básicos e elementares, mas suficientes, para realizar soldagens em eletrônica de boa qualidade. Estes conhecimentos serão aplicáveis para a montagem dos módulos, tarefa que se facilita ao entregar um circuito impresso com pontos de conexão já estanhados.

Ademais, todo amador e também profissional da eletrônica deve saber soldar e soldar bem. Trata-se de técnicas que sempre serão de utilidade em casa, para pequenos consertos, por exemplo, em portáteis, fios de conexão de áudio ou de vídeo, que mais adiante já explicaremos como construí-los, passo a passo.

O soldador

O soldador do tipo lápis é o mais utilizado em Eletrônica. Está formado por um cabo isolante e uma

Muita limpeza e estanho adequado

resistência situada dentro de um estreito cilindro metálico sobre o qual se insere a ponta de soldagem. Utilizam-se diferentes pontas para diferentes tipos de soldagens, mas a ponta fina é a mais utilizada e recomendada. Alimentam-se diretamente da rede elétrica. A potência recomendada está entre 30 e 14 watts. Os modelos de 30W se aquecem antes e se solda mais rápido; os de 14 watts pesam menos e têm o inconveniente de que se tiver que soldar uma peça um pouco grande ou um fio grosso é possível que não sejam capazes de aquecê-lo.

A SOLDAGEM EM ELETRÔNICA.



A ponta do soldador aplica o calor no ponto de soldagem.



Soldadores tipo lápis de 14 e de 3'W.

O estanho

O estanho utilizado em eletrônica é uma liga bastante suave e com um ponto de fusão bastante baixo, normalmente entre os 250°C e os 300°C. O fio de estanho deste tipo é oco. Em seu interior tem entre um e cinco condutos cheios de resina que facilita a soldagem. O estanho é um metal caro, mas se utiliza em pequenas quantidades e sai econômico. Haverá que fazer uma advertência, especialmente para os amadores da bricolagem: procure não confundir este estanho com os utilizados pelos bombeiros hidráulicos; o aspecto exterior do fio pode ser o mesmo, mas tem uma composição diferente e alguns deles, os do tipo de soldagem dura, seria inclusive impossível fundir com um soldador deste tipo.



Carretéis de estanho de diferentes tipos.

As pontas do soldador

A ponta do soldador fica constantemente suja devido as resinas que saem de dentro do estanho para facilitar a soldagem. A ponta se limpa facilmente com uma esponja molhada em água. Muitas embalagens de soldador

incorporam este tipo de esponja, embora também seja possível limpá-la com um trapo de algodão molhado. Esta operação deverá ser realizada em quente. Aconselha-se apoiar o trapo ou a esponja em um cinzeiro e apertar o soldador ao mesmo tempo que o giramos, o que deve ser feito de maneira rápida, para evitar queimar o trapo ou a esponja. Não segure nunca o trapo ou a esponja com a mão, para evitar queimaduras. Utilize umas luvas apropriadas. Nunca se deve limar, nem lixar a ponta do soldador, pois eliminaria o tratamento sobre a sua superfície, o que faz com que funcione corretamente. O soldador deve permanecer conectado à rede elétrica somente durante o tempo em que esteja sendo utilizado, pois se ele ficar conectado durante muitas horas, sem ser utilizado, podem suceder várias coisas. Primeiro, é um gasto desnecessário de energia; segundo, a ponta vai se queimando pouco a pouco em contato com o ar; e terceiro, alguém pode se queimar com o soldador.

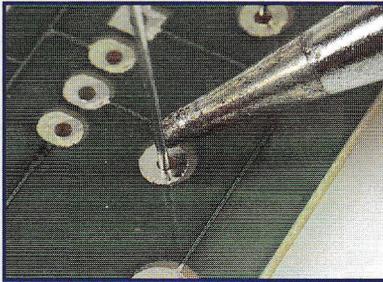
O suporte do soldador

O soldador tem um cabo isolante, que é a zona por onde o seguramos durante a sua utilização. A zona da resistência e a ponta não podem ser tocadas com a mão, já que, quando o soldador está se aquecendo, ou acaba de ser utilizado, estas zonas estarão a uma temperatura muito elevada e podem produzir graves queimaduras se as tocamos ou produzir um incêndio, se entrarem em contato

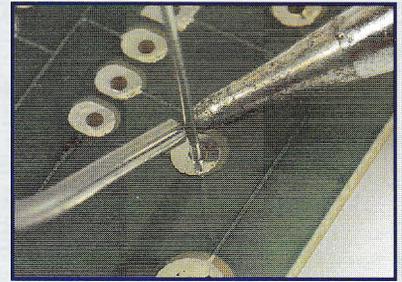
O estanho utilizado em eletrônica tem, no seu interior, veias de resina que contém diferentes compostos que facilitam a soldagem.



A SOLDAGEM EM ELETRÔNICA.



Primeiro passo. O soldador aquece o terminal de uma resistência.



Segundo passo. Aproxima-se o fio e toca-se o terminal, muito perto do estanho.

com a roupa, cortinas ou móveis estofados ou de madeira. O perigo não está no soldador, mas sim na pessoa que o utiliza, se esta não toma certas medidas elementares. O soldador deve ser utilizado sempre em um suporte que não queime, por exemplo, um suporte especial adaptado ao tipo de soldador, ou, então, uma solução alternativa, algo como um cinzeiro de cerâmica ou um tijolo com um pequeno buraco na parte superior, mas sem saída do outro lado, para servir de apoio seguro. Também pode se utilizar uma prancha metálica, mas deve-se tomar cuidado com as pranchas metálicas em eletrônica, pois ao se apoiar circuitos nelas, podem produzir-se curtos-circuitos. É preciso prestar atenção, evitando que o fio fique pendurado e possa ser alcançado por crianças ou se enganche em alguém ou em alguma coisa de maneira acidental.

A soldagem

A soldagem se produz quando o estanho alcança uma temperatura determinada, diferente para cada tipo de estanho, mas, além disso, as peças a unir, que normalmente serão de cobre, deverão alcançar também esta temperatura, para que o estanho penetre nos poros da superfície dessas peças e se produza a soldagem. Além de produzir uma união mecânica, deve produzir uma união elétrica. Como regra geral deverá se observar bem o estanho, aquecer antes as peças a unir e pôr o fio de estanho entre a ponta do soldador e as peças. Desta maneira poderemos observar como o estanho se funde. Espera-se um instante e, sem mover as peças, retira-se o soldador e se espera que esfrie.

Processo de soldagem

O tempo que se deverá aplicar a uma peça para soldá-la depende do seu tamanho, pois uma peça

maior dissipa o calor mais rapidamente do que uma pequena. Quando duas peças são de tamanho diferente, deve-se aplicar o calor à maior, já que demorará mais em alcançar a temperatura adequada para a soldagem.

Vamos detalhar o processo de soldagem de uma resistência a um circuito impresso. Em primeiro lugar devemos inserir os dois terminais da resistência, depois, curvamo-los, levemente, de maneira que, ao virar a placa, eles fiquem bem presos no seu lugar. A seguir, seguramos o soldador com uma das mãos e um pedaço de estanho com a outra. Este pedaço de estanho deve ser suficientemente comprido para não nos queimarmos. Aconselhamos não cortar o fio, estirar um pouco o carretel e deixar uma distância de uns 6 cm entre o ponto a soldar e a mão. A seguir, aproximaremos o soldador à perna da resistência, perto do circuito impresso, mas sem tocá-lo, aproximadamente, a uns 4 mm. Depois, passados um ou dois segundos, a perna já estará quente e aproximaremos o fio de estanho ao terminal do componente, justamente por baixo do soldador e aproximado a este. Neste momento, baixa-se o soldador até o circuito impresso. O estanho se fundirá e a resina que ele tem em seu interior facilitará a soldagem. Quando a soldagem esfriar, cortaremos o que sobra de terminal. Temos que recordar que é muito importante fundir o fio de estanho no lugar da soldagem.

Limpeza

A soldagem de circuitos impressos costuma ser fácil por eles virem estanhados previamente, mas se estiverem sujos, teremos que limpá-los. Se se trata de

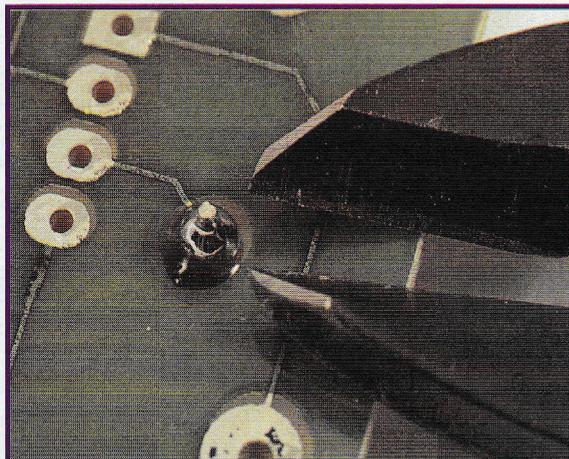


Terceiro passo. Baixa-se o soldador e funde-se o estanho sobre o nodo.



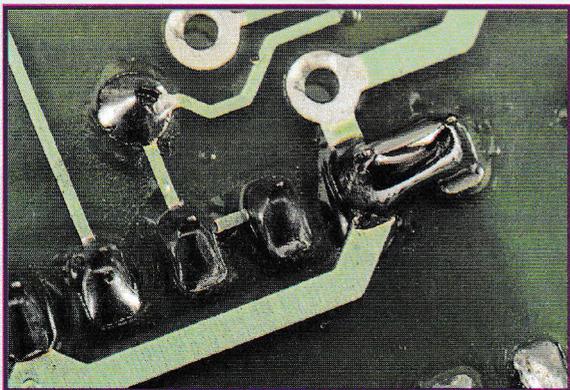
Quarto passo. Comprova-se a soldagem.

A SOLDAGEM EM ELETRÔNICA.



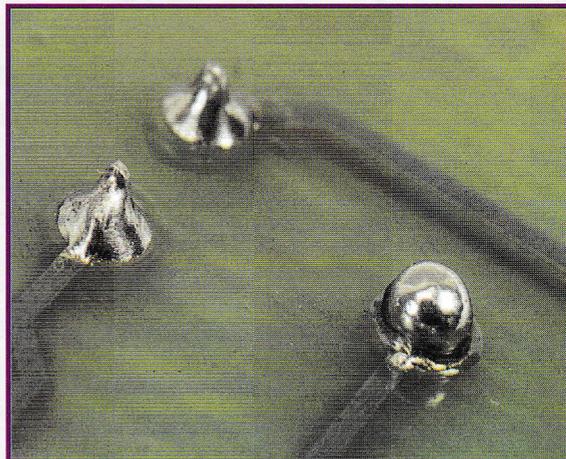
*Quinto passo.
Corta-se o que sobrou do terminal do componente.*

peças de cobre grandes, deveríamos lixá-las, mas isto não pode ser feito, por exemplo, com contatos de pequeno tamanho e em um circuito impresso. Uma boa solução é utilizar borracha de apagar, que dá excelentes resultados. Alguns componentes de pequeno tamanho, para serem transportados e utilizados em máquinas de ensablado automático, são fornecidos pelo fabricante colados em cartelas de



Soldagem com excesso de estanho que provoca curto-circuito nos terminais de um circuito integrado.

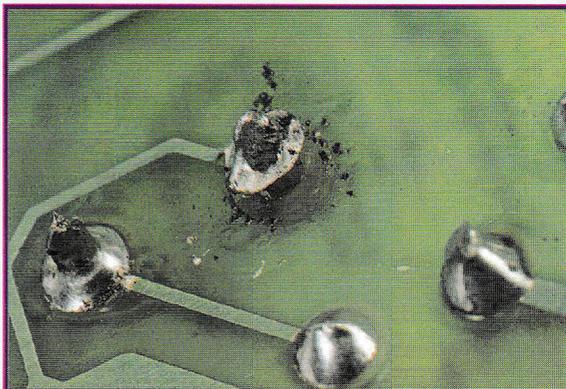
papelão ou de plástico e, embora, às vezes, costumem estar afastados da zona de soldagem, deverá se utilizar todo o comprimento do terminal, pelo qual deverá se retirar a cola que os une à cartela. Outro problema muito freqüente em eletrônica é o fio utilizado para fabricar bobinas ou transformadores, que utiliza um verniz de grande qualidade, resistente às altas temperaturas. Pode parecer que se soldou a peça e que ela está isolada. Nestes casos, recomenda-se lixar muito bem o terminal, pois normalmente não se dispõe de dissolvente necessário para retirar este verniz.



Soldagem fria fazendo bola.

Soldagens defeituosas

Uma soldagem deve apresentar um aspecto limpo, brilhante e com os bordes muito finos. As soldagens defeituosas se identificam pela formação de bolas, que, se o material estiver sujo, correrão por cima dele. Outro tipo de defeito é a soldagem fria: não se aplicou calor durante o tempo suficiente, fundiu-se o estanho, mas o terminal do componente não alcançou a temperatura adequada; o estanho o queima e prende-o, mecanicamente, e pode se dar, inclusive, a conexão elétrica, mas devido a uma falha na conexão, inclusive depois de o equipamento ter estado funcionando bem durante vários anos. Outra falha é aplicar calor demais, excessivo para o circuito impresso, por estar com o soldador muito próximo durante um tempo exagerado e descolar parte da pista. Outra falha é aplicar pouco estanho e que a soldagem se produza em um ponto muito pequeno e que não queime o componente.



O excesso de calor levanta o nodo de um circuito impresso.