Revista SABER

139

Cr$ 1.250,00

ELETRÔNICA

SOM

Torne-se um astro! Com o "ELIMINADOR" DE SOLO/VOZ. — a gravação original com a *sua* voz ou solo!



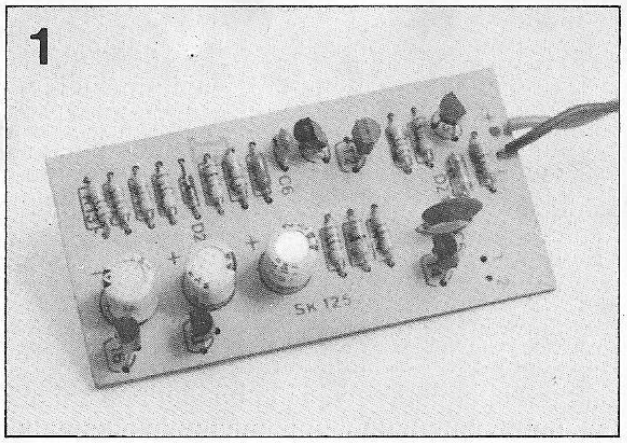
eletro estímulo vegetal

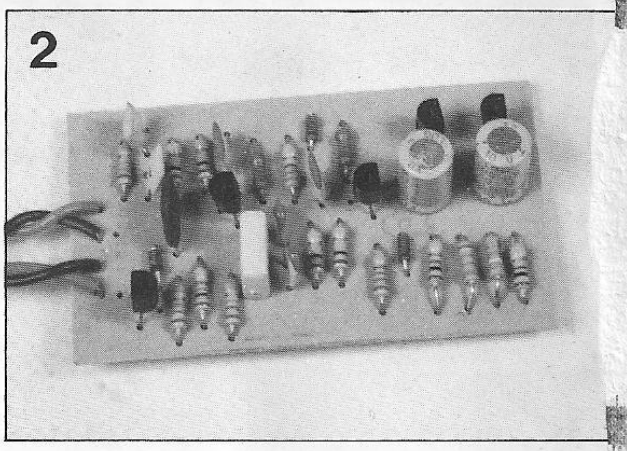
módulo contador c·mos

cálculos simples de circuitos

KIT's ECONÔMICOS

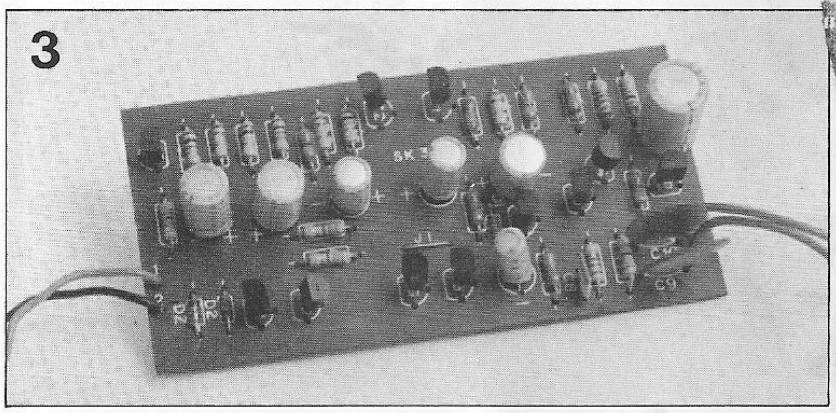
FÁCEIS! DIVERTIDOS! DIDÁTICOS!

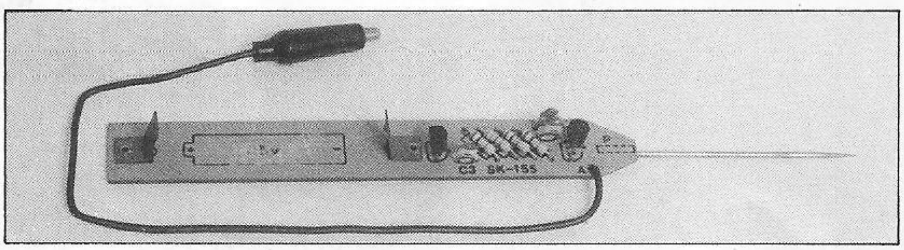




1 – SIRENE BRASILEIRA
2 – SIRENE FRANCESA
3 – SIRENE AMERICANA

Alimentação de 12V.
Ligação em qualquer amplificador.
Efeitos reais.
Sem ajustes.
Baixo consumo.
Montagens compactas.
Sir. Bras. Cr$ 9.450,00
Sir. Franc. Cr$ 8.930,00
Sir. Amer. Cr$ 11.960,00
Mais despesas postais



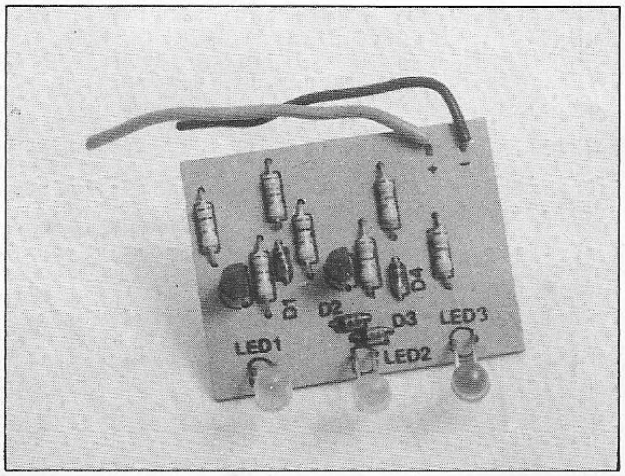


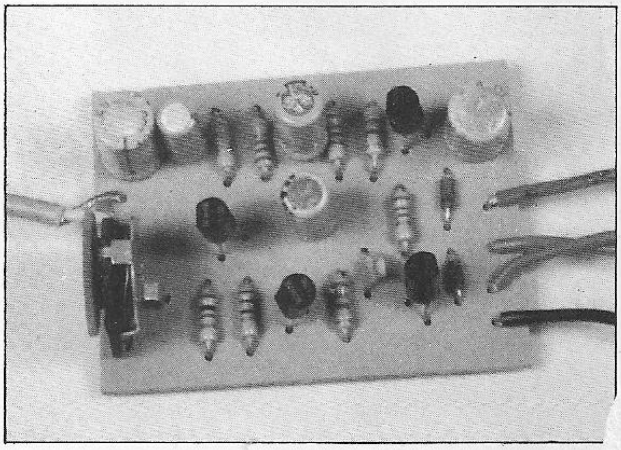
INJETOR DE SINAIS

Útil na oficina, no reparo de rádios e amplificadores.
Funciona com 1 pilha de 1,5V.
Montagem simples e compacta.
Fácil de usar.
Totalmente transistorizado (2).
Cr$ 6.030,00

VOLTÍMETRO

Baixo consumo.
Pode ser usado em fontes e baterias de 6 a 15V.
Ultra simples: indica BAIXA – NORMAL – ALTA.
Excelente precisão, dada por diodos zener.
Dois transistores.
Cr$ 8.160,00





MICRO AMPLIFICADOR

Quase 1W em carga de 4 ohms.
Funciona com 6V.
Grande sensibilidade.
Alta fidelidade.
Ideal para rádios e intercomunicadores.
Usa 4 transistores.
Cr$ 7.920,00 + despesas postais

CONTÉM TODAS AS PEÇAS NECESSÁRIAS (EXCLUINDO AS CAIXAS) E MANUAL DE MONTAGEM E USO.

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.
Preencha a "Solicitação de Compra" da página 79.

Revista
ELETRÔNICA
Nº 139
Maio
1984

EDITORA
SABER
LTDA

istrativo: Élio Mendes de Oliveira

or rodução: Hélio Fittipaldi

REVISTA
SABER
ELETRÔNICA

etor ponsável: Élio Mendes de Oliveira

retor nico: Newton C. Braga

nte de icidade: J. Luiz Cazarim

ços icos: W. Roth & Cia. Ltda.

ribuição ional: ABRIL. S.A. Cultural e Industrial

Revista Saber ELETRÔNICA é publicação tora Ltda.

REDAÇÃO
ADMINISTRAÇÃO
E PUBLICIDADE:
Av. Dr. Carlos de Campos, nº 275/9
03028 - S. Paulo - SP.

CORRESPONDÊNCIA:
Endereçar à
REVISTA SABER ELETRÔNICA
Caixa Postal, 50450
03028 - S. Paulo - SP.

sumário

"Eliminador" de Solo/Voz 2
Simples Minuteria com Controle de Potência ... 13
Controle de Velocidade para Motores CC 20
Wattímetro para Eletrodomésticos 26
Foto-Conversor Astronômico 31
Eletro Estímulo Vegetal 38
Módulo Contador C-MOS 43
Conheça as Pilhas e Baterias 48
Cálculos Simples de Circuitos II 56
Seção do Leitor 60
Rádio Controle 64
Pequenos Reparos em Rádios Transistorizados .. 67
Curso de Eletrônica – Lição 82 72

Capa – Foto do protótipo do "ELIMINADOR" DE SOLO/VOZ

Os artigos assinados são de exclusiva responsabilidade de seus autores.
É totalmente vedada a reprodução total ou parcial dos textos e ilustrações desta Revista, bem como a industrialização e/ou comercialização dos aparelhos ou idéias oriundas dos mencionados textos, sob pena de sanções legais, salvo mediante autorização por escrito da Editora.
NÚMEROS ATRASADOS: Pedidos à Caixa Postal 50.450-São Paulo, ao preço da última edição em banca, mais despesas de postagem. Utilize a "Solicitação de Compra" da página 79.



"ELIMINADOR" DE SOLO/VOZ

Sensacional!... Pegue uma gravação em disco ou fita de seu cantor preferido, ligue um aparelho especial que descrevemos e, num passe de mágica, algo aparentemente impossível acontece: a voz do cantor passa para um segundo plano, reduzida sensivelmente de intensidade, deixando porém o acompanhamento intacto! Depois disso, é só você pegar o microfone e entrar cantando! Se você acha que isso é impossível, é porque não conhece este interessante circuito, que não é novidade nenhuma no exterior e que faz grande sucesso pelas suas possibilidades de uso. Certamente os leitores de boa voz, com tendências a calouros, ou que simplesmente gostam de um divertimento diferente, não deixarão de aprovar este interessante projeto. Além disso, ligando o seu aparelho a um gravador, você pode formar sua própria coleção de fitas gravadas com sua própria voz num acompanhamento profissional. Finalmente, para os solistas de instrumentos musicais, basta pegar uma gravação com solo, eliminá-lo e entrar tocando!

Adalberto M. Suzano / Newton C. Braga

Como é possível retirar de uma gravação em fita ou disco, na hora de sua execução, sem afetar o original, a voz de um cantor ou passá-la ao segundo plano, sem afetar o acompanhamento?

Certamente, os leitores devem estar muito curiosos, pois as possibilidades de uso para tal recurso são atraentes.

Entendendo de maneira simples como isso se faz, o leitor certamente compreenderá que, o que propomos neste artigo, não se constitui em nenhum milagre.

Na verdade, como dissemos na introdução, este circuito não é uma novidade fora de nosso país, já que no exterior muitos já o utilizam para uma forma de recreação interessante em clubes: a possibilidade de qualquer um cantar músicas de sucesso em lugar dos cantores, mas mantendo o acompanhamento original. (figura 1)

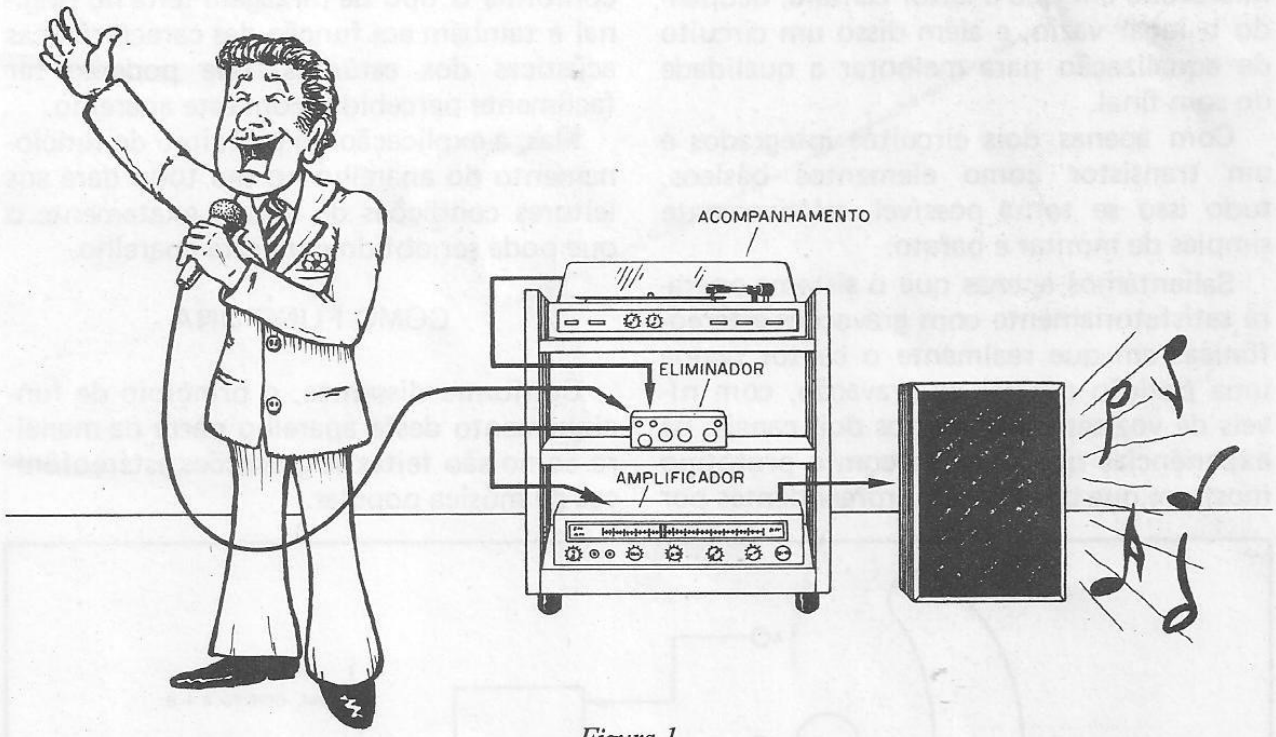


Figura 1

O que este circuito faz é aproveitar a maneira como as gravações de música popular, em sua maioria, são feitas, com o cantor ocupando uma posição central em relação ao conjunto, de modo que sua voz apareça ao mesmo tempo nos dois canais, com a mesma intensidade. Tem-se a impressão, deste modo, que o cantor ocupa uma posição central em relação aos alto-falantes, o que corresponderia ao denominado "canal fantasma". (figura 2)

Como o sinal obtido desta forma se dife-

rencia dos sinais que são captados pelos microfones do acompanhamento, existe uma maneira de se fazer a separação e o quase cancelamento de um. O cantor pode então ter sua voz reduzida a ponto de passar facilmente para um segundo plano.

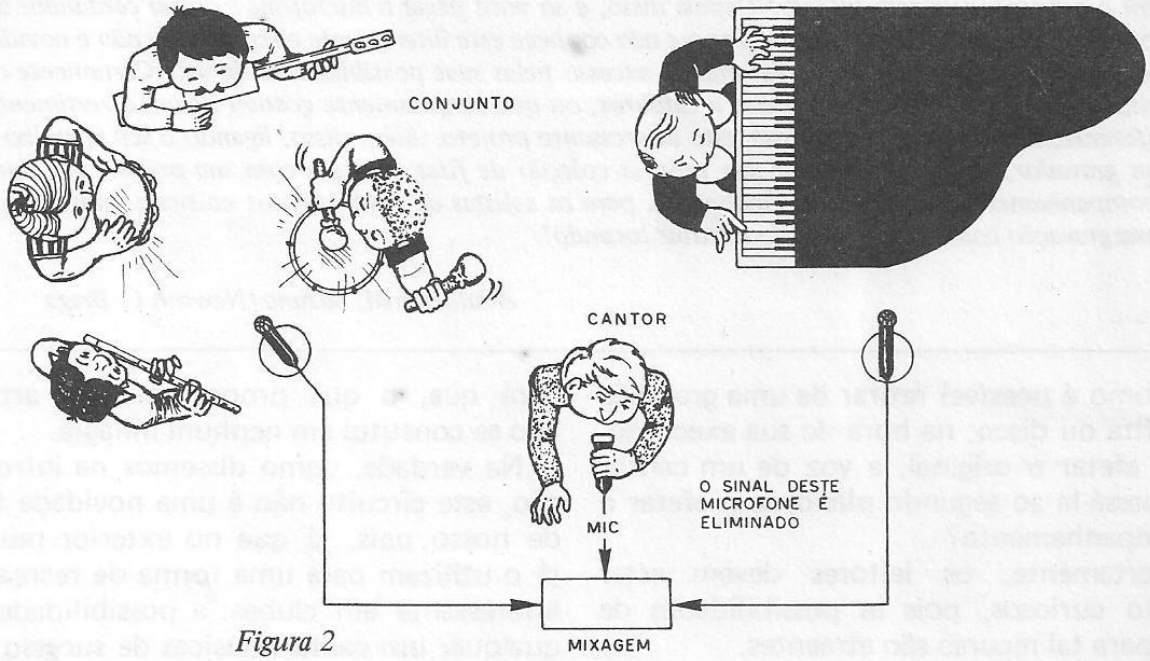


Figura 2

Depois disso, é só acrescentar o canal do microfone em que o leitor cantará, ocupando o lugar vazio, e além disso um circuito de equalização para melhorar a qualidade do som final.

Com apenas dois circuitos integrados e um transistor como elementos básicos, tudo isso se torna possível, relativamente simples de montar e barato.

Salientamos apenas que o sistema operará satisfatoriamente com gravações estereofônicas em que realmente o cantor ocupe uma posição central na gravação, com níveis de voz semelhantes nos dois canais. As experiências que fizemos com o protótipo mostram que os efeitos (surpreendentes por sinal) variam de gravação para gravação, conforme o tipo de mixagem feita no original e também em função das características acústicas dos estúdios, que poderão ser facilmente percebidas com este aparelho.

Mas, a explicação do princípio de funcionamento do aparelho no seu todo dará aos leitores condições de avaliar exatamente o que pode ser obtido com este aparelho.

COMO FUNCIONA

Conforme dissemos, o princípio de funcionamento deste aparelho parte da maneira como são feitas as gravações estereofônicas de música popular.

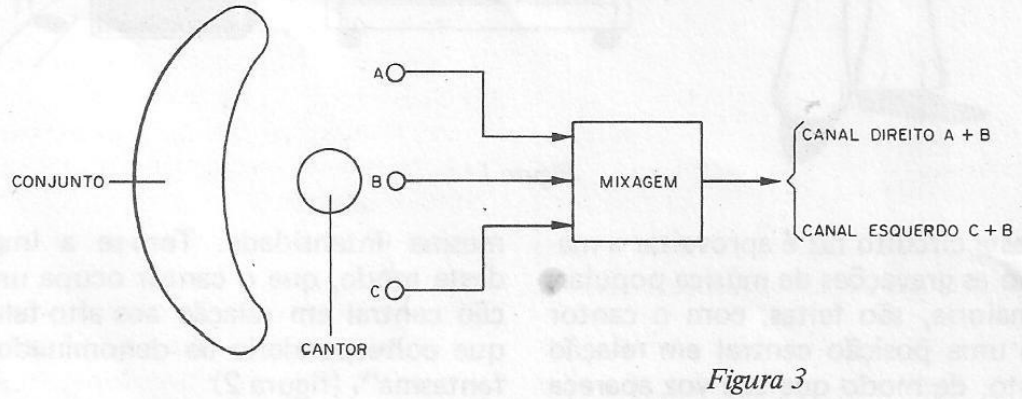


Figura 3

Conforme mostra a figura 3, normalmente o conjunto ocupa uma posição envolvente, enquanto que o cantor fica na posição central. O sinal do microfone central é somado aos dos microfones extremos de modo que sua intensidade permanece quase a mesma nos dois canais.

Veja então que, enquanto que a voz do cantor aparece com a mesma intensidade nos dois canais, o mesmo não acontece com os instrumentos. Pela sua disposição no estúdio, uns aparecem com mais intensidade num lado que em outro.

Para que o efeito de anulação do sinal central seja conseguido é importante que os instrumentos de centro não sejam os que possuem sons mais graves, em vista da faixa de frequências de atuação do circuito.

Partindo então das diferenças de intensidades dos sinais, podemos ir ao elemento básico do circuito que é um amplificador diferencial do tipo 748 (LM748, LM101, LM201, LM301, MC1439, etc.).

Este amplificador possui duas entradas e uma saída, conforme mostra a figura 4.

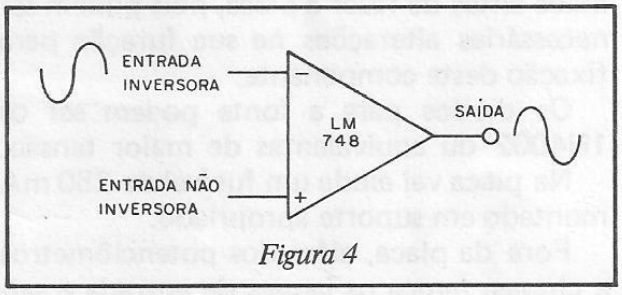


Figura 4

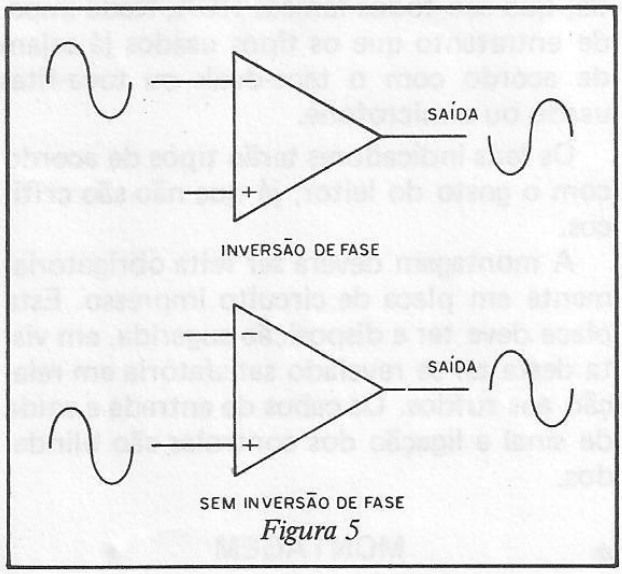


Figura 5

Se o sinal a ser amplificado é aplicado na entrada não inversora (+), a fase na saída é a mesma da entrada. Já, se o sinal é aplicado na entrada inversora (–), a fase do sinal de saída é oposta ao de entrada, conforme mostra a figura 5.

Nos dois casos, o ganho de amplificação é dado pelo circuito de realimentação negativa.

Nas condições normais de funcionamento do eliminador de voz, ou seja, quando ele não atua, tanto o sinal do canal direito da gravação como do esquerdo são aplicados à entrada inversora, aparecendo na saída com uma certa amplificação.

Na condição de eliminador, os sinais são aplicados um em cada entrada. Sendo os dois sinais de voz de mesma intensidade e fase, o leitor pode imaginar o que acontece: o sinal da entrada inversora aparece com fase oposta ao da entrada não inversora e o resultado é um cancelamento! Como os sinais do acompanhamento tem intensidades diferentes, este cancelamento não os afeta.

Na prática, nota-se que o que fica da voz do cantor é devido a acústica ambiente, pelas reflexões do som no estúdio, que fazem com que sejam captados sons secundários pelos microfones separados. Esta captação é importante, pois ela dá "corpo" a gravação. Sendo mantida, temos a sensação de profundidade, como o leitor vai notar após a montagem.

Mas, o aparelho não termina por aí.

Acrescente-se em primeiro lugar um amplificador operacional para o microfone onde o leitor vai cantar. Este pode ser do tipo 741, por exemplo, com o ganho ajustado por um potenciômetro no circuito de realimentação.

Depois, acrescente-se um circuito equalizador para dosar exatamente os graves e agudos do acompanhamento, conforme o gosto de cada um. Este equalizador é o mesmo que usamos no Slim Power da revista 121, pelos ótimos resultados que proporciona.

Completando, temos uma fonte simétrica com um pequeno transformador que alimenta o aparelho.

Quatro ajustes existem para o aparelho (figura 6):

- Do ponto de eliminação da voz do cantor, que é um potenciômetro.
- Do ganho do microfone, que é mais um potenciômetro.

— De graves.
— De agudos; os dois últimos também formados por potenciômetros.

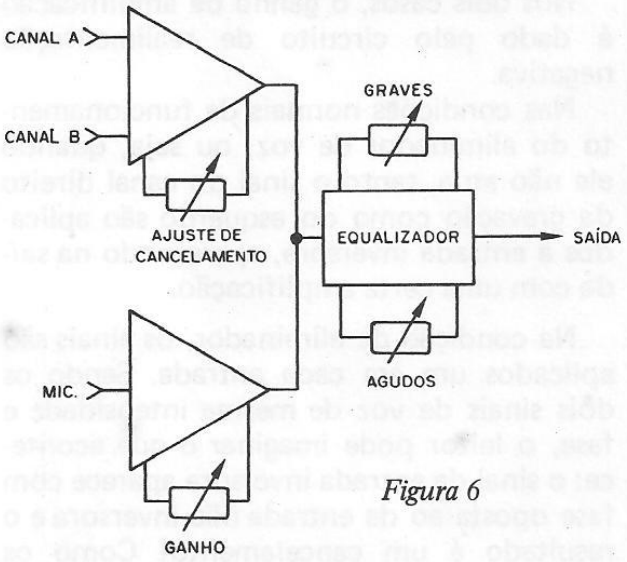


Figura 6

O resultado final é interessante: a voz do cantor passa a um segundo plano quando acionamos a chave que faz o aparelho entrar em ação, ficando apenas um som de fundo que dá corpo à sua voz e que serve até como côro. O acompanhamento se mantém no nível normal e o leitor, empunhando o microfone, pode se tornar um verdadeiro artista!

OS COMPONENTES

Os circuitos integrados e demais componentes usados são comuns. Começamos, como sempre, por sugerir a caixa, que é a mostrada na figura 7.

Veja que é importante que a caixa siga ao máximo a disposição de controles da figura, isso porque as ligações de entrada, saída e controles devem ser as mais curtas possíveis para se evitar a captação de zumbidos.

Quanto aos componentes eletrônicos, começamos pelos circuitos integrados:

CI-1 pode ser o LM748, LM301 ou qualquer equivalente direto. Trata-se de um amplificador diferencial sem compensação interna. Será conveniente fazer sua montagem num soquete.

CI-2 é o 741.

Para o transistor recomendamos o BC548 ou qualquer equivalente direto, como os BC237, BC238 ou BC547.

Os potenciômetros são todos lineares de 100k. Compre juntamente com estes componentes os botões que lhe agradarem.

A chave para ligar o aparelho é conjugada a P2, enquanto que a comutadora de funções é de 3 pólos x 2 posições. Se tiver dificuldade em obtê-la, pode usar uma de 4 x 2, deixando simplesmente uma seção das 4 desligada. Duas seções são usadas para a comutação propriamente dita, enquanto que a terceira aciona o led indicador de ação do aparelho.

Os resistores usados são todos de 1/8W com os valores da lista e os capacitores, conforme o valor, podem ser tanto de poliéster metalizado como cerâmicos e os maiores são eletrolíticos com tensão de trabalho a partir de 12V.

O transformador de alimentação tem um enrolamento primário de acordo com a rede local e secundário de 9+9V com qualquer corrente a partir de 100mA. Quanto menor a corrente, a partir deste valor, melhor, pois o componente é mais compacto.

Será conveniente ter o transformador em mãos antes de fazer a placa, pois podem ser necessárias alterações na sua furação para fixação deste componente.

Os diodos para a fonte podem ser os 1N4002 ou equivalentes de maior tensão.

Na placa vai ainda um fusível de 250 mA montado em suporte apropriado.

Fora da placa, além dos potenciômetros e chaves, temos os jaques de entrada e saída, que são todos fêmeas RCA. Nada impede entretanto que os tipos usados já sejam de acordo com o tape-deck ou toca-fitas usado ou o microfone.

Os leds indicadores terão tipos de acordo com o gosto do leitor, já que não são críticos.

A montagem deverá ser feita obrigatoriamente em placa de circuito impresso. Esta placa deve ter a disposição sugerida, em vista desta ter-se revelado satisfatória em relação aos ruídos. Os cabos de entrada e saída de sinal e ligação dos controles são blindados.

MONTAGEM

Soldagem feita com ferro de pequena potência e muito cuidado são essenciais para se garantir uma boa montagem.

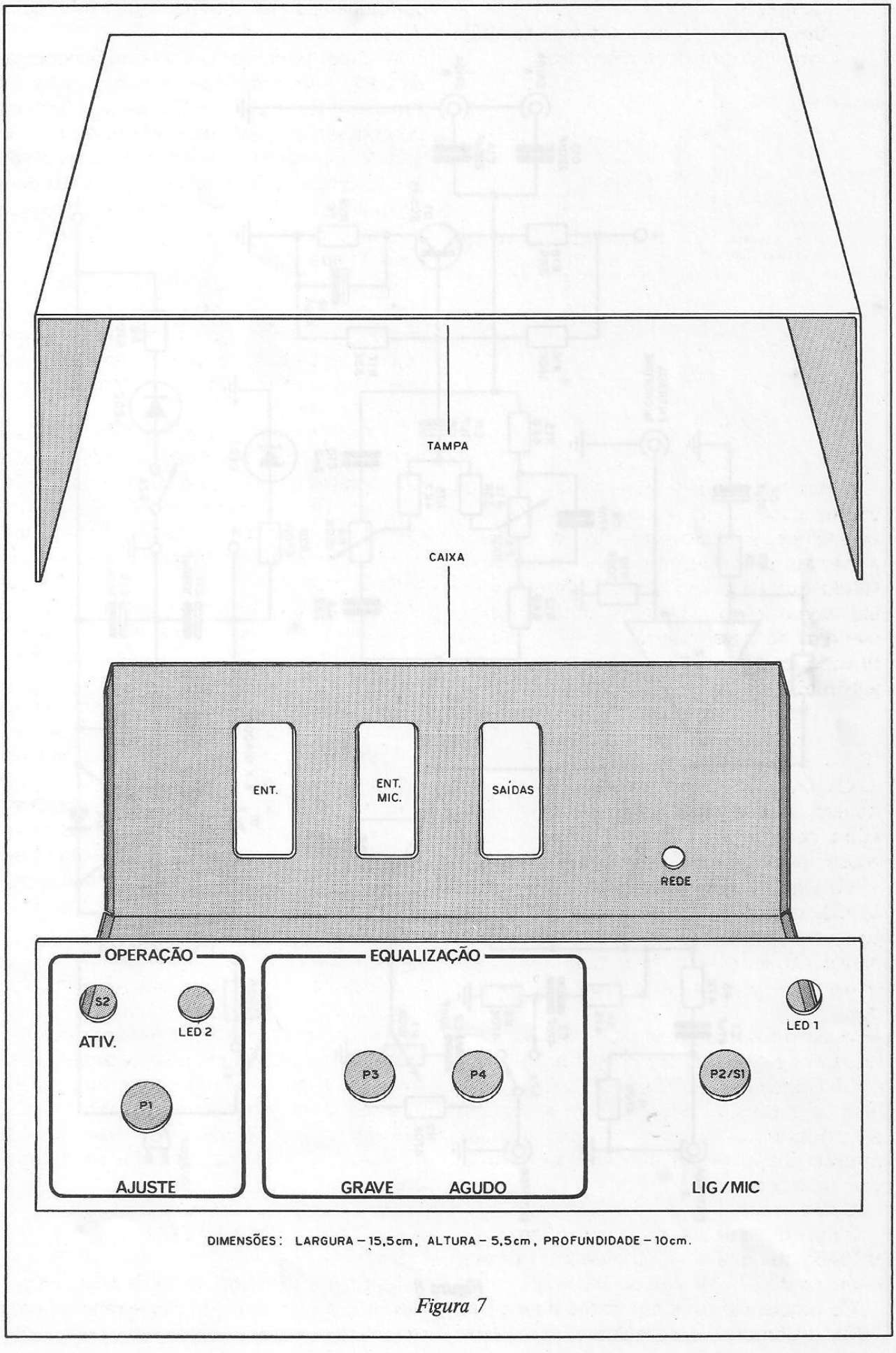

TAMPA
CAIXA
ENT.
ENT. MIC.
SAÍDAS
REDE
OPERAÇÃO
S2
ATIV.
LED 2
P1
AJUSTE
EQUALIZAÇÃO
P3
P4
GRAVE
AGUDO
LED 1
P2/S1
LIG/MIC
DIMENSÕES: LARGURA – 15,5cm, ALTURA – 5,5cm, PROFUNDIDADE – 10cm.

Figura 7

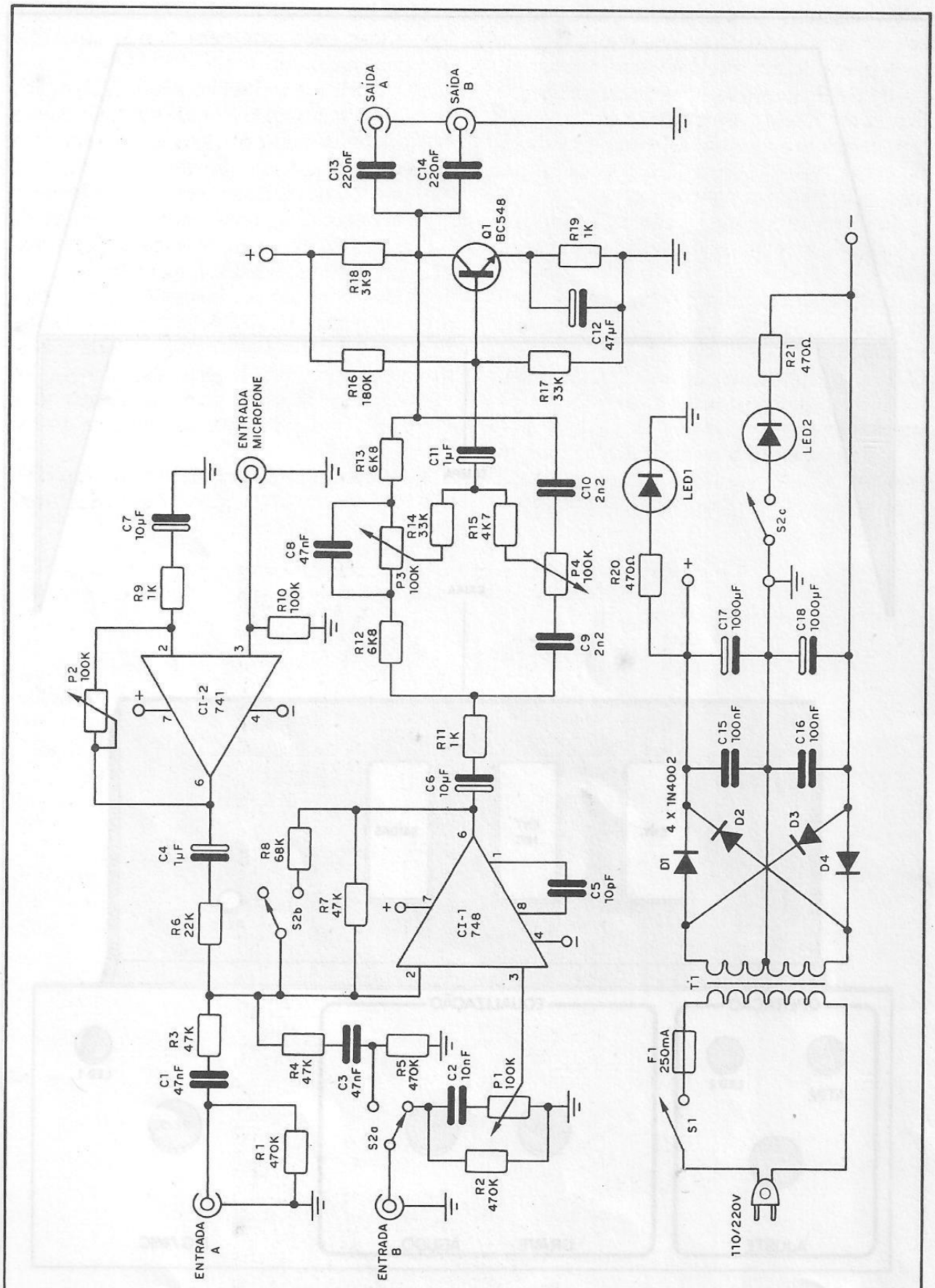

SAÍDA A
SAÍDA B
C13 220nF
C14 220nF
Q1 BC548
R18 3K9
R19 1K
C12 47µF
R16 180K
R17 33K
ENTRADA MICROFONE
R13 6K8
C11 1µF
C10 2n2
C7 10µF
C8 47nF
R14 33K
R15 4K7
P3 100K
P4 100K
R9 1K
R10 100K
R12 6K8
C9 2n2
P2 100K
CI-2 741
R11 1K
C6 10µF
C4 1µF
R8 68K
S2b
R7 47K
CI-1 748
C5 10pF
R6 22K
R3 47K
C1 47nF
R4 47K
C3 47nF
R5 470K
C2 10nF
P1 100K
S2a
R1 470K
R2 470K
ENTRADA A
ENTRADA B
LED1
R20 470Ω
LED2
R21 470Ω
S2c
C17 1000µF
C18 1000µF
C15 100nF
C16 100nF
4 X 1N4002
D1
D2
D3
D4
T1
F1 250mA
S1
110/220V

Figura 8

Começamos pelo circuito completo do aparelho, que é mostrado na figura 8.

A placa de circuito impresso é mostrada na figura 9, sendo já observadas as ligações dos componentes externos. Veja que existem certas ligações que devem ser obrigatoriamente feitas com fios blindados com as malhas ligadas nos pontos certos.

Ao fazer a montagem, são os seguintes os principais pontos que devem ser observados:

a) Observe as posições dos circuitos integrados dados pelas marcas que identificam os pinos 1. Veja que CI-1 é diferente de CI-2. Cuidado para não confundi-los. Seja rápido ao soldar os integrados e se possível use soquetes.

b) Solde depois o transistor, notando que este também tem posição certa para colocação em função de sua parte achatada. Seja rápido ao soldá-lo.

c) Solde os resistores, tendo cuidado em identificar cada um pelas faixas coloridas que dão os valores.

d) Na soldagem dos capacitores, além dos valores, o leitor deve tomar cuidado com a polaridade dos eletrolíticos e também com o excesso de calor que pode danificar os menores como os cerâmicos e de poliéster.

e) Na próxima etapa, solde os diodos da fonte que ficam na mesma placa, observando sua polaridade dada pelas faixas.

f) Coloque o transformador, parafusando-o na placa e depois solde seus fios terminais de acordo com o desenho da placa. Cuidado para não invertê-lo. Use os fios vermelho e preto do primário se sua rede for de 220V, e preto e marrom, se a rede for de 110V.

g) Faça a ligação do suporte do fusível e do cabo de alimentação, além do interruptor geral, já fora da placa.

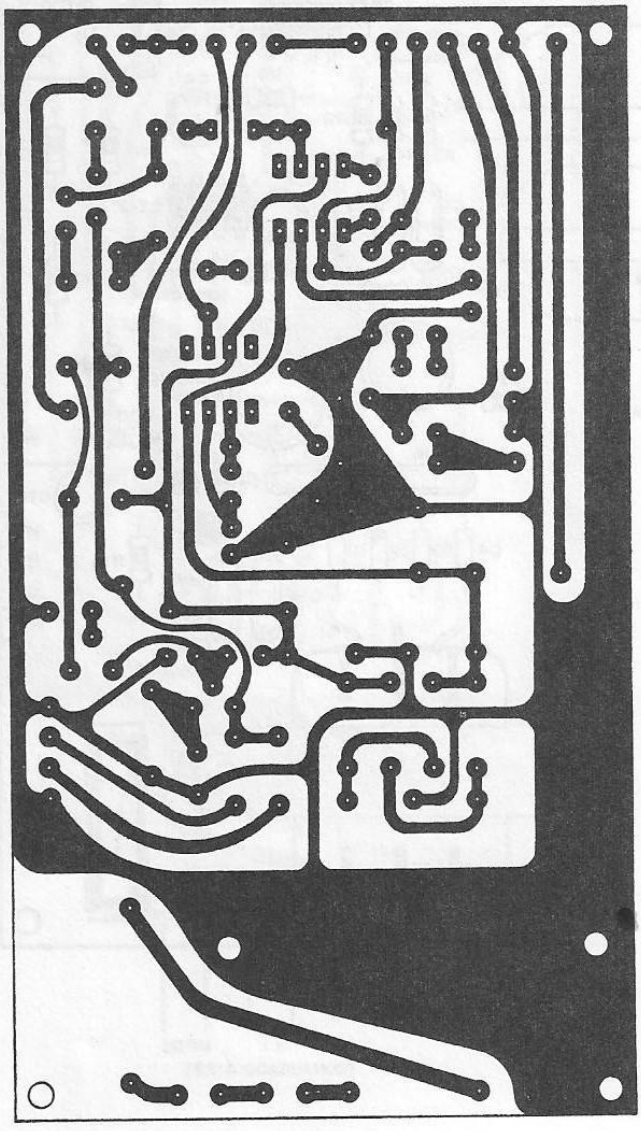
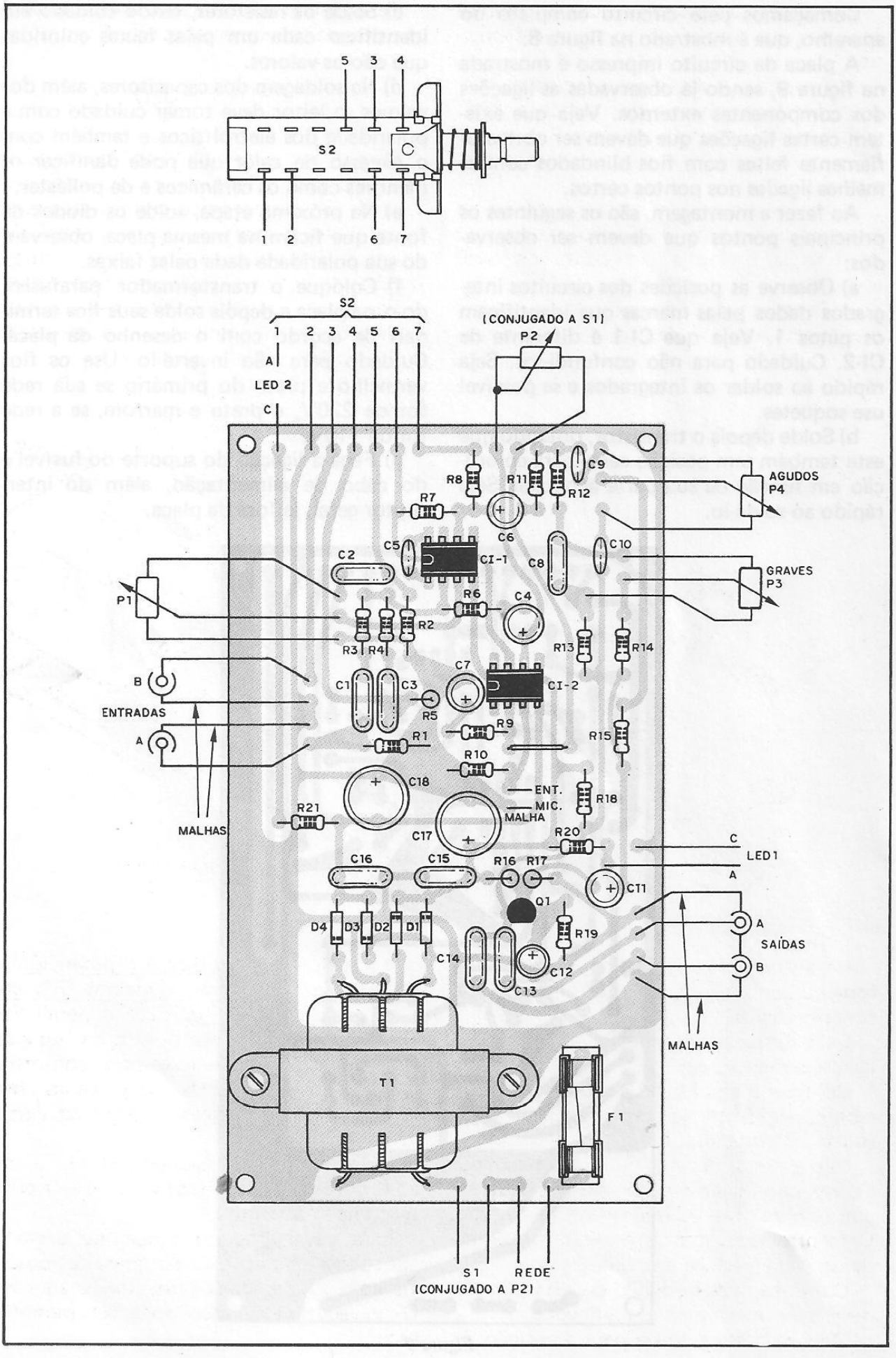


Figura 9


5 3 4
S2
1 2 6 7
S2
1 2 3 4 5 6 7
A
LED 2
C
(CONJUGADO A S1)
P2
R8
R11
C9
R12
AGUDOS
P4
R7
C6
C5
CI-1
C8
C10
C2
P1
GRAVES
P3
R6
C4
R2
R3
R4
R13
R14
B
ENTRADAS
A
C1
C3
C7
CI-2
R5
R9
R15
R1
R10
C18
ENT.
MIC.
MALHA
R18
R21
MALHAS
C17
R20
C
LED1
A
C16
C15
R16
R17
C11
Q1
D4
D3
D2
D1
R19
A
SAÍDAS
B
C14
C12
C13
MALHAS
T1
F1
S1
REDE
(CONJUGADO A P2)

Agora temos pontos críticos da montagem, em que o máximo de atenção é exigido:

h) Ao soldar a chave comutadora de funções, preste o máximo de atenção às posições dos fios segundo os desenhos, pois se houver qualquer troca o aparelho não funcionará.

i) Use só fio blindado para os jaques de entrada e saída de sinal, não esquecendo de ligar a malha a um ponto de terra comum.

j) Observe a polaridade dos leds para que eles realmente acendam quando alimentados.

Terminando a montagem, antes de fazer os testes de funcionamento, confira tudo.

PROVA E USO

Para provar o aparelho você precisará de um tape-deck estereofônico ou então um toca-discos estereofônico com cápsula cerâmica. Se for magnética, o nível de sinal não excitará convenientemente este circuito, precisando ser usado um pré-amplificador. A ligação do aparelho entre o tape-deck ou toca-discos e o amplificador é mostrada na figura 10.

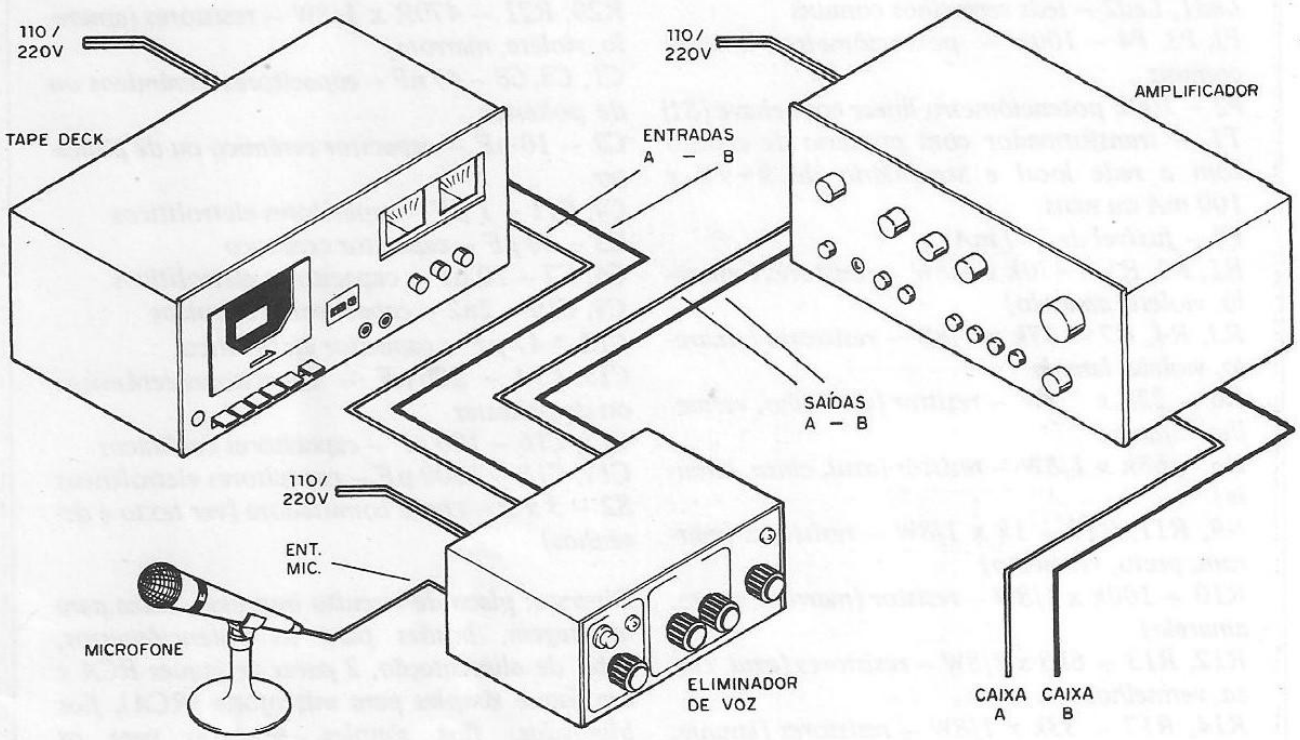


Figura 10

Na entrada do aparelho ligue um microfone comum de gravador, conforme mostra a mesma figura.

Estando tudo em ordem, prepare-se para ligar a alimentação.

Coloque o amplificador a meio volume e escolha uma fita ou disco com cantor ou solista instrumental.

Inicialmente deixe a chave do eliminador de voz na posição em que ele não atua e o controle de nível do microfone no mínimo. Os controles de tom devem estar aproximadamente na posição central.

Com isso, a reprodução do disco ou fita devem ser normais no amplificador.

Depois, passe a chave para a posição em que o aparelho atua. Ajuste o potenciômetro que controla o cancelamento (P1) até obter o melhor efeito. Faça experiências com ajuste em diversos pontos da fita e se possível com diversas fitas, pois, conforme salientamos, nem todas são gravadas com a voz do cantor realmente em níveis iguais nos dois canais.

Comprovado o funcionamento, é só abrir o volume do microfone e cantar com o acompanhamento.

Para gravar fitas com o aparelho, basta ligar sua saída à entrada do gravador, observando a polaridade dos fios (malha à terra). O gravador neste caso pode ser monofônico.

Com instrumentos musicais, basta ligar o microfone próximo ou captador (se for o caso) e proceder como no caso de música cantada: ajustar P1 para redução do solo (desde que ele esteja na gravação em posição central) e entrar com toda força!

Obs.: veja que a saída é feita em dois canais, mas a reprodução realmente com o aparelho no circuito não será estereofônica. Isso deve ser considerado, pois na audição normal de fitas e discos em estéreo o aparelho deve ser retirado.

LISTA DE MATERIAL

CI-1 – LM748, LM301, ou equivalente – circuito integrado
CI-2 – 741 – circuito integrado
Q1 – BC548 – transistor NPN
D1 a D4 – 1N4002 ou equivalente – diodos de silício
Led1, Led2 – leds vermelhos comuns
P1, P3, P4 – 100k – potenciômetros lineares comuns
P2 – 100k potenciômetro linear com chave (S1)
T1 – transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 9+9V x 100 mA ou mais
F1 – fusível de 250 mA
R1, R2, R5 – 470k x 1/8W – resistores (amarelo, violeta, amarelo)
R3, R4, R7 – 47k x 1/8W – resistores (amarelo, violeta, laranja)
R6 – 22k x 1/8W – resistor (vermelho, vermelho, laranja)
R8 – 68k x 1/8W – resistor (azul, cinza, laranja)
R9, R11, R19 – 1k x 1/8W – resistores (marrom, preto, vermelho)
R10 – 100k x 1/8W – resistor (marrom, preto, amarelo)
R12, R13 – 6k8 x 1/8W – resistores (azul, cinza, vermelho)
R14, R17 – 33k x 1/8W – resistores (laranja, laranja, laranja)
R15 – 4k7 x 1/8W – resistor (amarelo, violeta, vermelho)
R16 – 180k x 1/8W – resistor (marrom, cinza, amarelo)
R18 – 3k9 x 1/8W – resistor (laranja, branco, vermelho)
R20, R21 – 470R x 1/8W – resistores (amarelo, violeta, marrom)
C1, C3, C8 – 47 nF – capacitores cerâmicos ou de poliéster
C2 – 10 nF – capacitor cerâmico ou de poliéster
C4, C11 – 1 µF – capacitores eletrolíticos
C5 – 10 pF – capacitor cerâmico
C6, C7 – 10 µF – capacitores eletrolíticos
C9, C10 – 2n2 – capacitores cerâmicos
C12 – 47 µF – capacitor eletrolítico
C13, C14 – 220 nF – capacitores cerâmicos ou de poliéster
C15, C16 – 100 nF – capacitores cerâmicos
C17, C18 – 1000 µF – capacitores eletrolíticos
S2 – 3 x 2 – chave comutadora (ver texto e desenhos)

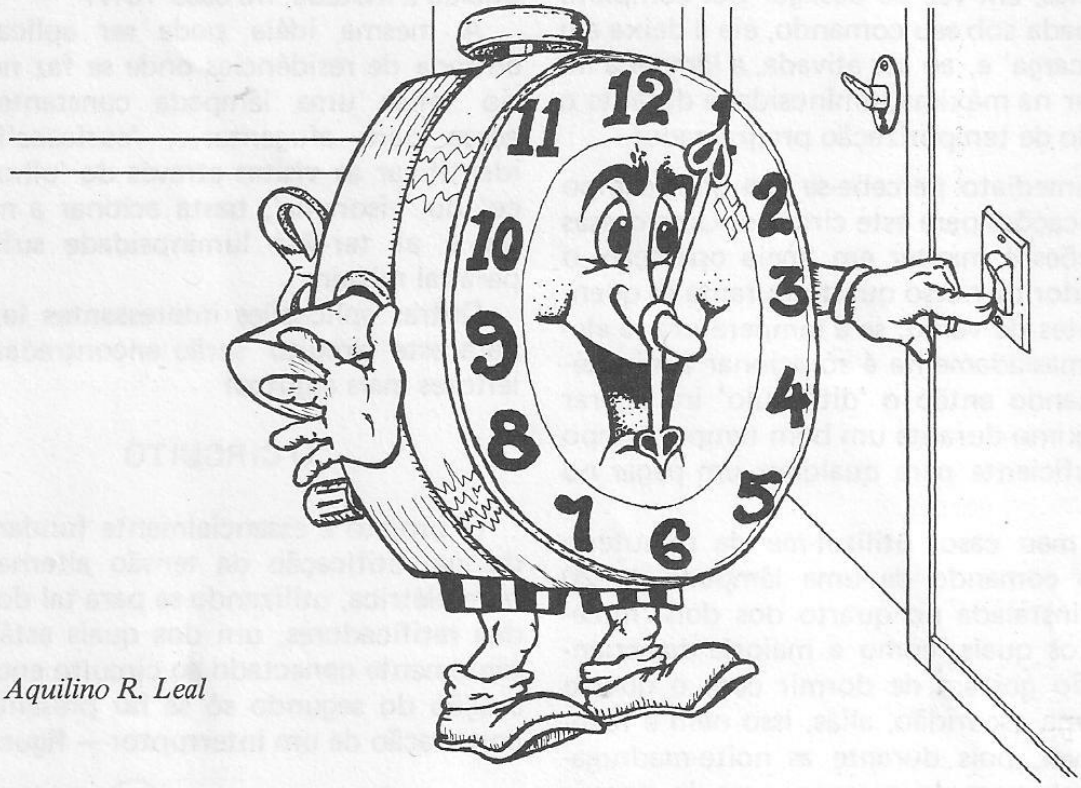
Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, botões para os potenciômetros, cabo de alimentação, 2 pares de jaques RCA e um jaque simples para microfone (RCA), fios blindados, fios simples, suportes para os integrados, etc.

NÚMEROS ATRASADOS

Livro EXPERIÊNCIAS e BRINCADEIRAS com ELETRÔNICA

Preencha a "Solicitação de Compra" da página 79.

simples minuteria com controle de potência



Aquilino R. Leal

Como é do nosso conhecimento, uma minuteria nada mais é do que um dispositivo capaz de manter ligado qualquer aparelho elétrico por determinado lapso de tempo previamente programado pelo usuário. A minuteria é, então, uma espécie de interruptor semi-automático. Semi-automático porque você apenas necessita de *um* movimento para comandar, digamos, a lâmpada de seu quarto, é justamente essa única ação a responsável pela ativação da minuteria, cabendo a ela, tempo depois, desativar a carga sob seu controle, no caso a lâmpada.

As minuterias não podem ser confundidas com os 'timers' (temporizadores) ainda que pertençam à mesma... "família"! Elas, como sua própria designação sugere, manipulam curtos períodos de temporização (da ordem de uns poucos minutos), enquanto os 'timers' podem estabelecer períodos desde algumas dezenas de minutos até várias horas.

A principal aplicação das minuterias é, sem sombra de dúvida, em prédios de apartamentos: com elas consegue-se manter acesas as lâmpadas dos corredores durante o tempo estritamente necessário para que os condôminos possam movimentar-se livremente por tais partes comuns do prédio; como consequência tem-se notória economia de energia elétrica, sem no entanto coibir os movimentos e o bem estar dos moradores. Essas minuterias são, normalmente, do tipo semi-elétrico, onde uma espécie de peso é suspenso graças à ação temporária de um campo magnético desenvolvido por um solenóide; esse peso é liberto logo à seguir e por ação gravitacional tende a cair, e se não o faz rapidamente deve-se à presença de um conjunto de engrenagens que transfere a energia potencial adquirida pelo peso a um pêndulo cujo 'braço' pode ser ajustado de forma que as oscilações se efetuem com maior ou menor rapidez e, assim, consegue-se dilatar (ou comprimir) o tempo gasto por esse peso para atingir a condição de repouso que provoca a desativação das lâmpadas ou qualquer outro tipo de carga, se for o caso — a maioria desses aparelhos permite períodos

de temporização compreendidos entre 1 a 5 minutos aproximadamente.

A nossa minuteria é totalmente eletrônica, utilizando unicamente semicondutores, mesmo no estágio de potência; ela realiza todas as funções das minuterias 'convencionais' mas, em vez de desligar por completo a lâmpada sob seu comando, ela a deixa em 'meia carga' e, ao ser ativada, a lâmpada irá acender na máxima luminosidade durante o período de temporização programado!

De imediato percebe-se um bom campo de aplicações para este circuito. Uma dessas aplicações é manter em 'meia operação' o ventilador de nosso quarto durante as quentes noites de verão; se a temperatura se elevar demasiadamente é só acionar a minuteria, quando então o 'dito cujo' irá operar no máximo durante um bom tempo, tempo este suficiente para qualquer um pegar no sono.

No meu caso, utilizei-me da minuteria para o comando de uma lâmpada de 20 watts instalada no quarto dos dois 'moleques', os quais, como a maioria das crianças, não gostam de dormir com o quarto em plena escuridão, aliás, isso nem é recomendável, pois durante as noite-madrugadas costumam levantar-se para ir dormir no quarto dos pais, podendo surgir acidentes devido ao estado sonolento que os 'guris' se encontram e, ainda, pela falta de luminosidade do ambiente. Por essas razões é de bom alvitre dispor no quarto dos mesmos uma fonte luminosa de reduzida potência (até uns 10 watts) que, indiretamente, irá colocar o recinto em certa penumbra.

Acontece que algumas vezes há necessidade de trocar as fraldas dos 'moleques' durante a noite e, em alguns casos, temos de atendê-los quando dos choros (que não são poucos!); aí surge um pequeno inconveniente: a luminosidade dessa diminuta lâmpada é insuficiente para esses propósitos, fazendo-se necessário acionar mais uma lâmpada adicional que acaba sendo esquecida, acesa, pelos pais, traduzindo-se em um gasto inecessário além de 'espantar' o sono dos 'pequenos'.

Com a minuteria em pauta esses 'probleminhas' são perfeitamente contornados. A pequena lâmpada de 20W fica acesa durante toda a noite com uma luminosidade de uma lâmpada de uns 10 watts. Havendo necessidade de maior claridade no ambiente, a minuteria deve ser acionada, quando, então, essa lâmpada passa a operar em carga total, ou seja, 20W; decorridos alguns minutos a luminosidade é automaticamente reduzida à metade, no caso 10W!

A mesma idéia pode ser aplicada na entrada de residências onde se faz necessário ter-se uma lâmpada constantemente acesa para afugentar... 'curiosos'! Para identificar as visitas através do 'olho mágico' ou 'visorama', basta acionar a minuteria e aí ter-se-á luminosidade suficiente para tal mister.

Outras aplicações interessantes (e úteis) para este circuito serão encontradas pelos leitores mais argutos!

O CIRCUITO

O projeto é essencialmente fundamentado na retificação da tensão alternada da rede elétrica, utilizando-se para tal dois diodos retificadores, um dos quais está constantemente conectado ao circuito enquanto a ação do segundo só se faz presente pela comutação de um interruptor – figura 1.

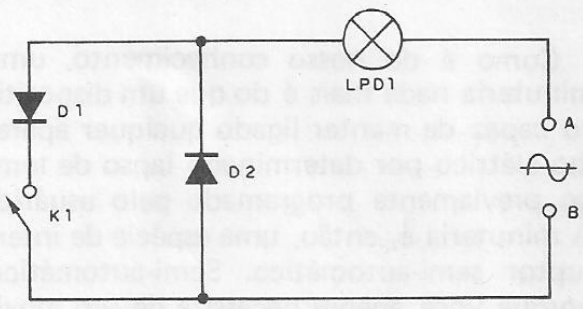


Figura 1

Encontrando-se K1 'aberto', a passagem de corrente pela lâmpada LPD1 obedecerá o sentido de B para A através do diodo D2, isto é, apenas quando o potencial E_B for maior que E_A. Acontece que esta condição da tensão c.a. de entrada só ocorre nos semiciclos, digamos, negativos dessa tensão de alimentação (nos outros, ou seja, nos positivos a lâmpada ficará apagada), ficando evidenciado que a lâmpada permanece apagada durante um tempo exatamente igual à metade do período dessa tensão alternada e, com isso, ela passará a emitir praticamente a metade da luminosidade, o que equivale a dizer que ela está operando em meia carga – metade da potência.

Em bem da verdade, a luminosidade de LPD1, figura 1, será um pouco maior que a metade da obtida numa ligação convencional, isto deve-se à incandescência a que é levado o seu filamento e à persistência luminosa da retina.

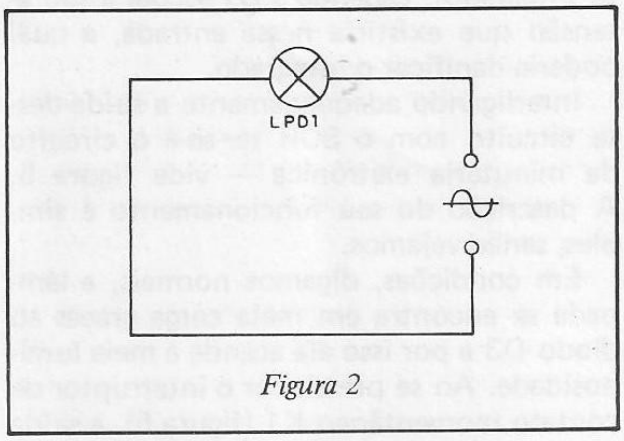


Figura 2

Ao ser operado o interruptor K1 (figura 1) a lâmpada passa a receber ambos semiciclos da rede elétrica e seu comportamento será praticamente equivalente ao de uma ligação comum — figura 2. De fato, basta considerar as seguintes condições (figura 1):

$E_A > E_B$ (semiciclos positivos) ⇒ D1 conduz.

$E_A < E_B$ (semiciclos negativos) ⇒ D2 conduz.

Fica assim mostrado que a lâmpada LPD1 acende à máxima luminosidade e que o interruptor K1 é o principal responsável por essa façanha.

Em vez do conjunto D1-K1 pode-se optar por um retificador controlável de silício (SCR) que será disparado através do 'gate' (comporta), requisitando para isso um mínimo de potência do estágio excitado; a figura 3 dá uma idéia do novo circuito: se a comporta G receber polarização adequada, o diodo D1 passa a conduzir (praticamente um curto entre seus terminais *anodo* e *catodo*), tudo se passa como se o interruptor K1 do circuito da figura 1 estivesse 'fechado'; a condução do SCR (D1) será interrompida quando a ddp entre seus terminais A e C for nula ou quando ele for reversamente polarizado, portanto, percebe-se que o estado de condução do SCR fica garantido enquanto perdurar o estímulo aplicado em sua comporta G.

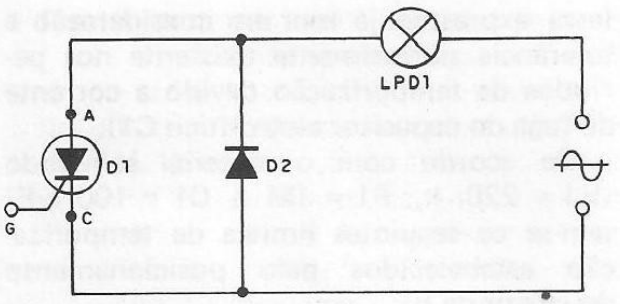


Figura 3

A próxima meta é a obtenção de um circuito capaz de manter esse estímulo durante determinado lapso de tempo; esse estímulo, devido às características do SCR, deve ser de potencial alto de forma que a junção G-C do retificador controlável de silício fique diretamente polarizada, provocando a condução do mesmo.

Falar em temporizador é falar no 'timer' 555! Como resultado 'nasceu' o circuito da figura 4 que de original nada tem! Nas condições apresentadas, a saída se apresenta com potencial nulo, com referência a terra; ao se premer o interruptor K1, o capacitor C1 e resistência R2 propiciam um pulso de disparo ao integrado cuja saída (pino 3) assume o potencial de alimentação, enquanto C3 dá início ao processo de carga através de R3 e P1, mesmo que seja retirado o aterramento fornecido pelo pressionar de K1.

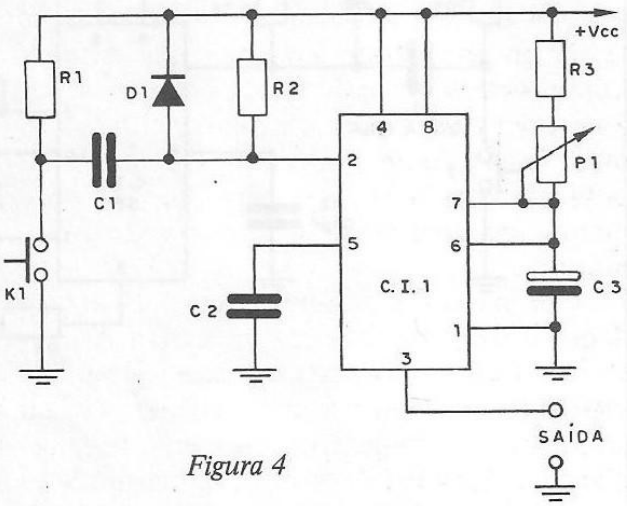


Figura 4

Ao verificar um potencial ligeiramente superior a 2/3 de Vcc nos bornes de C2, o integrado é reciclado e a sua saída retorna ao estado de repouso — zero volts. O tempo durante o qual essa saída permanece ativa pode ser estabelecido através da equação:

$T = 1{,}3\ (R1 + P1)\ C1$ segundos.

com R1 e P1 em megohms e C1 em microfarads

(essa expressão já leva em consideração a tolerância normalmente existente nos períodos de temporização devido a corrente de fuga do capacitor eletrolítico C1).

De acordo com o material solicitado (R1 = 220 k, P1 = 1M e C1 = 100 μF) tem-se os seguintes limites de temporização estabelecidos pelo posicionamento do cursor de P1

mínimo:

T = 1,3 X (0,22 + 0) X 100 = 28,6 seg.

máximo:

T = 1,3 X (0,22 + 1) X 100 $\approx$ 2 minutos e 40 segundos.

O período total pode ser dilatado pela simples substituição do capacitor C1 por um outro de maior capacitância como, por exemplo, um de 470 μF, quando esses períodos limites passarão a ser da ordem de 2 min. 15 seg. e 12 min. 26 seg.; contudo a precisão será seriamente comprometida devido ao elevado valor de capacitância de C1 que, em consequência, apresentará elevado valor de corrente de fuga, certamente compatível com a corrente que irá carregá-lo através de R1 e P1 — figura 4.

A resistência R1 tem por finalidade descarregar o capacitor C1 enquanto K1 se mantém desoperada. R2 garante o potencial alto na entrada *disparo* do C.I. (circuito integrado), cabendo a D1 escoar a sobretensão que existiria nessa entrada, a qual poderia danificar o integrado.

Interligando adequadamente a saída deste circuito com o SCR ter-se-á o circuito da minuteria eletrônica — vide figura 5. A descrição do seu funcionamento é simples, senão vejamos.

Em condições, digamos normais, a lâmpada se encontra em meia carga graças ao diodo D3 e por isso ela acende a meia luminosidade. Ao se pressionar o interruptor de contato momentâneo K1 (figura 5), a saída de C.I.1 (pino 3) propicia um potencial alto que polariza a junção comporta-catodo de D2, um diodo controlável de silício, o qual passa a conduzir nos semi-ciclos em que D3 não o faz por se encontrar inversamente polarizado, aí a lâmpada acende na máxima luminosidade.

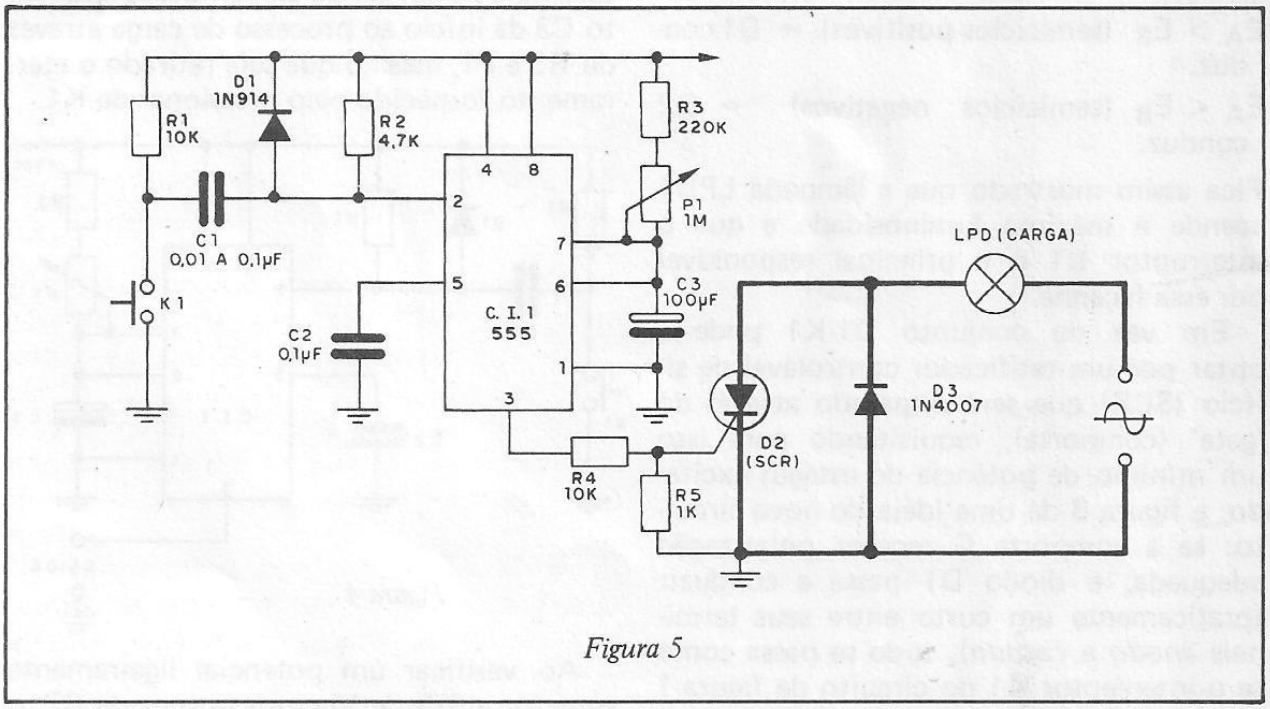


Figura 5

Tão logo se esgote o período de temporização estabelecido pela rede R3-P1-C3, o SCR D2 deixa de conduzir por não mais receber excitação no seu terminal comporta, o qual, além disso, também se encontra aterrado através da resistência R5 de pequeno valor ôhmico; advindo disso a redução da luminosidade por parte da lâmpada da LPD que se constitui na carga da minuteria (a resistência R4 limita a corrente de excitação a níveis compatíveis com o SCR).

Do circuito da figura 5 percebe-se que o terra da tensão cc de alimentação do circui-

to se encontra referenciado à rede ca de alimentação a fim de que pelo catodo de D2 tanto possa circular a corrente de excitação como parte da corrente solicitada pela carga.

Quanto à fonte de alimentação não existem mistérios: o leitor poderá escolher uma das opções apresentadas na figura 6. Os mais habilidosos poderão idealizar uma FAST (fonte de alimentação sem transformador) específica para esta aplicação (os dados para o projeto podem ser extraídos de artigos publicados em revistas anteriores a esta); os comodistas poderão 'roubar' a FAST de outros projetos já publicados!

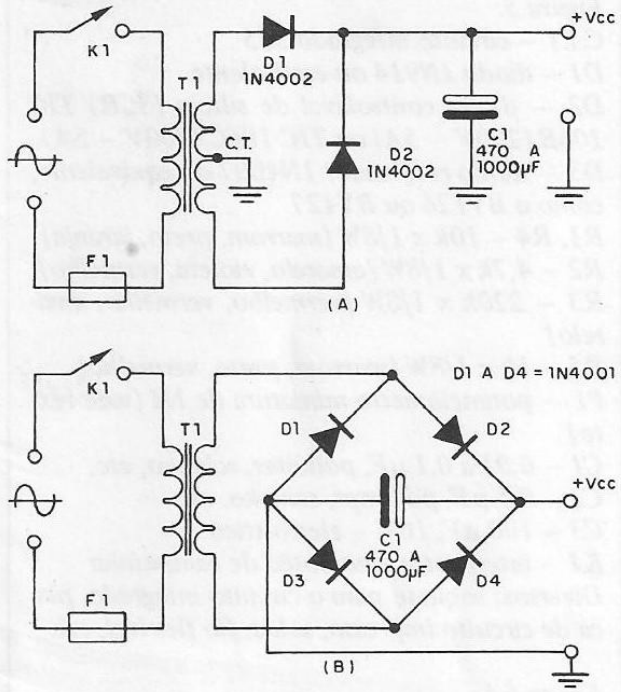


Figura 6

A utilização de pilhas é outra solução para alimentar a minuteria, só que ela não é indicada em aplicações onde a minuteria fica por longos períodos sendo solicitada — o consumo do circuito, em pouco tempo, irá 'esgotar' o banco de pilhas que pode conter desde quatro a dez pilhas, fornecendo de 6 a 15 volts.

Não há inconveniente algum em acrescentar uma indicação visual do funcionamento do circuito: uma resistência e um LED (diodo eletroluminescente) resolvem o problema! A figura 7 apresenta o diagrama, em que o valor da resistência R, de 1/4 de watt, deve ser avaliado através da expressão:

$R = 100 . (Vcc - 2)$ ohms

com Vcc em volts, que corresponde à tensão de alimentação do circuito. Assim, se a tensão de alimentação utilizada for de 6 volts, teremos:

$R = 100 (6 - 2)$ ohms = 400 ohms, 1/4 W

mas como esse não é um valor comercial, utilizaremos o valor de 390 ohms também de 1/4 de watt como valor de potência.

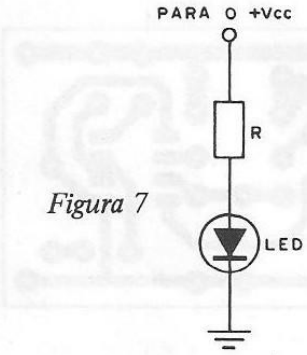


Figura 7

MONTAGEM, INSTALAÇÃO E AJUSTES

A montagem poderá ser feita numa pequena placa de circuito impresso, como a mostrada na figura 8. Note que o lay-out corresponde apenas ao circuito mostrado na figura 5, ou seja, não incorpora a fonte de alimentação.

A interligação do SCR e diodo D3 à lâmpada deve ser feita com fio de calibre compatível com a potência desta, conforme bem o mostra a figura 5 em negrito — o calibre 20 AWG atende à maioria das aplicações.

Outro pormenor a ser observado é quanto à caixa (se for o caso); dar preferência pelas plásticas, pois nestas evitam-se curtos acidentais (e desastrosos) entre o '—' da tensão cc de alimentação (referenciado a uma das fases da rede) e a outra fase da tensão alternada da rede de alimentação domiciliar.

Também procure não encostar no '—' (terra) do circuito, pois, pelas razões acima, poderá 'tomar' choques bem desagradáveis e, em casos especiais, mortais!

A instalação não requer cuidados especiais, a não ser que o leitor queira 'botar' todo o circuito dentro da caixa de um interruptor, normalmente de 2 x 4 polegadas; para esta situação procure referenciar o '—' à fase 'morta' (neutro) da rede e, sobretudo, não permita que o circuito (em especial o SCR) entre em contato com qualquer

parte metálica que estiver aterrada — utilize, se for o caso, fita isolante em quantidade. Ainda para este caso, o interruptor mecânico existente pode continuar cumprindo a sua finalidade original de desligar a lâmpada, inclusive o próprio circuito, se for o caso; o croqui da figura 9 dá uma idéia, mostrando inclusive como deve ser ligada a minuteria à lâmpada sob controle.

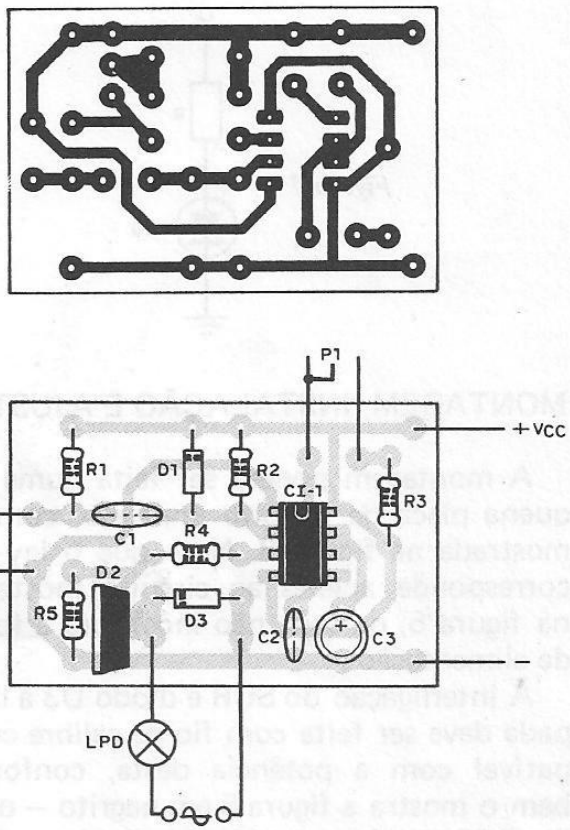


Figura 8

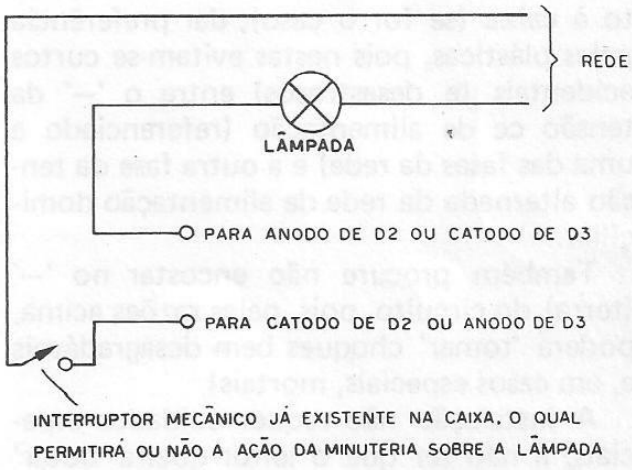


Figura 9

O interruptor K1, figura 5, bem como o potenciômetro P1 podem ser fixados, neste caso, ao espelho plástico da mencionada caixa, de forma que em um mesmo local há possibilidade de inibir a ação da minuteria (interruptor mecânico aberto — figura 9), disparar o circuito de temporização e, ainda, ajustar o período durante o qual a lâmpada apresentará a máxima luminosidade.

Aliás, é justamente através desse potenciômetro que deve ser realizado o ajuste da minuteria; para tal ajuste procede-se através de tentativas até encontrar o ponto ótimo de temporização para uma dada utilização.

LISTA DE MATERIAL

Figura 5:
C.I.1 – circuito integrado 555
D1 – diodo 1N914 ou equivalente
D2 – diodo controlável de silício (SCR) TIC 106B (200V – 5A) ou TIC 106C (300V – 5A)
D3 – diodo retificador 1N4007 ou equivalente, como o BY126 ou BY127
R1, R4 – 10k x 1/8W (marrom, preto, laranja)
R2 – 4,7k x 1/8W (amarelo, violeta, vermelho)
R3 – 220k x 1/8W (vermelho, vermelho, amarelo)
R5 – 1k x 1/8W (marrom, preto, vermelho)
P1 – potenciômetro miniatura de 1M (vide texto)
C1 – 0,01 a 0,1 µF, poliéster, schicko, etc.
C2 – 0,1 µF, poliéster, schicko, etc.
C3 – 100 µF, 16V – eletrolítico
K1 – interruptor tipo botão de campainha
Diversos: soquete para o circuito integrado, placa de circuito impresso, solda, fio flexível, etc.

Figura 6A:
D1, D2 – diodos retificadores 1N4002, 1N4003, 1N4004, ou equivalentes
C1 – capacitor eletrolítico de 470 a 1000µF, 25V
T1 – transformador: rede para 6+6, 9+9 ou ainda 12+12V, 250 mA
K1 – interruptor do tipo liga-desliga
F1 – fusível (100 mA) e porta-fusível

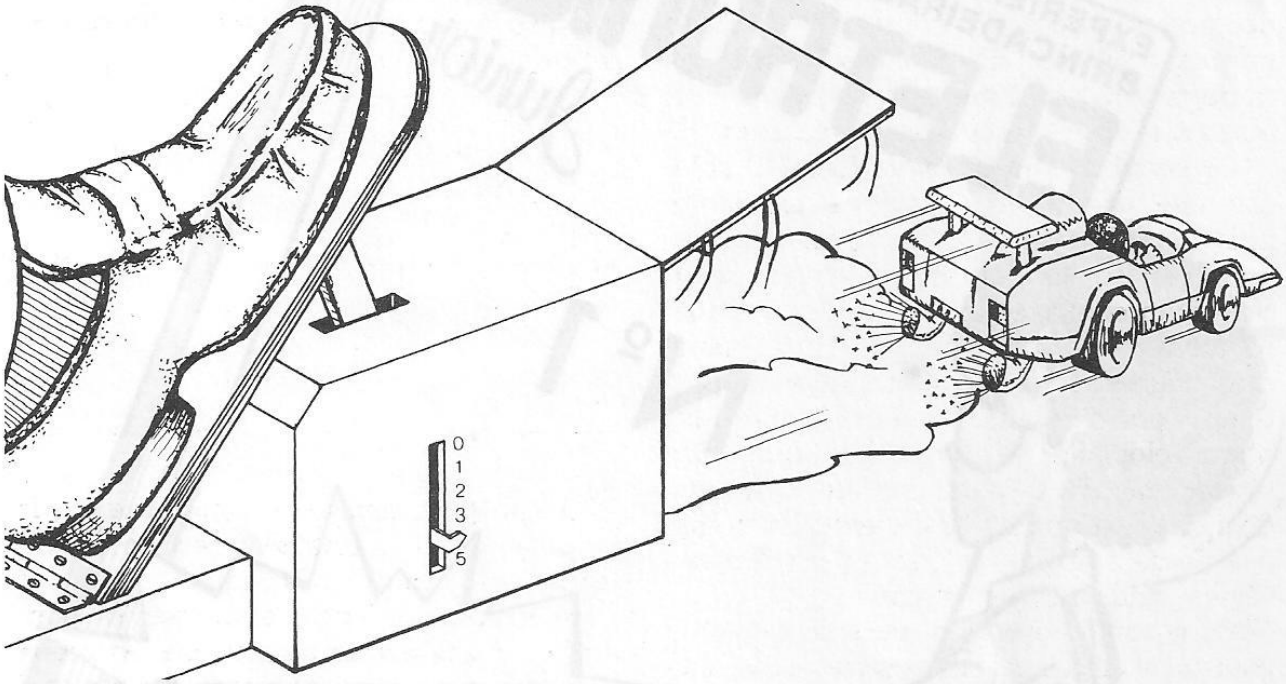
Figura 6B:
D1 a D4 – diodos retificadores 1N4001 a 1N4004 ou equivalentes
C1 – capacitor eletrolítico de 470 µF a 1000 µF, 25V
T1 – transformador: rede para 6, 9 ou 12V, 250 mA
K1 – interruptor do tipo liga-desliga
F1 – porta-fusível e respectivo fusível para 100 mA



EM BREVE EM TODAS AS BANCAS DO BRASIL

AGUARDE

controle de velocidade para motores cc



O controle de velocidade de pequenos motores de corrente contínua pode ser feito de maneira muito mais inteligente e efetiva com a ajuda de recursos eletrônicos. Neste artigo, damos o projeto de um controle excelente para pequenos motores, podendo ser usado com furadeiras, brinquedos, etc.

Um simples potenciômetro não pode ser usado como controle de velocidade de motores de corrente contínua, na maioria dos casos, porque a corrente circulante é elevada demais para que não ocorram problemas de dissipação. O potenciômetro aquece e acaba por queimar-se.

Um potenciômetro ligado em série com o motor, conforme mostra a figura 1, não é, portanto, a solução ideal para um motor comum.

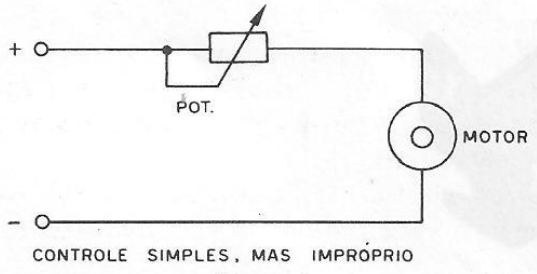


Figura 1

Uma alternativa, já com probabilidade de sucesso, consiste no uso de um transistor como elemento de controle da corrente principal, caso em que o potenciômetro simplesmente atua sobre a corrente de base, muito menos intensa. Com um transistor de bom ganho podemos ter no potenciômetro uma corrente até 100 vezes menor do que a exigida pelo motor e os problemas de dissipação são minimizados. (figura 2)

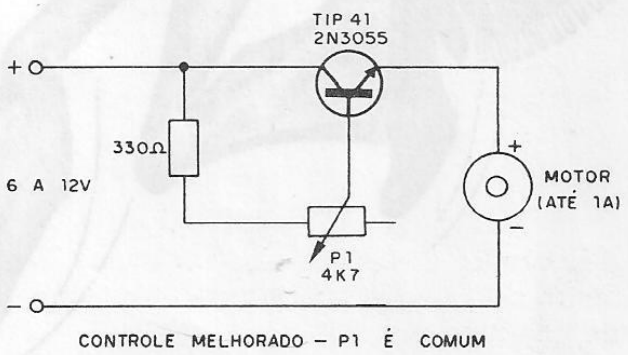


Figura 2

Entretanto, se os problemas de dissipação acabam, outros problemas aparecem. Com a variação linear da corrente contínua no motor, não obtemos um bom controle

de velocidade porque o torque também varia. Em baixas velocidades, quando a corrente é menos intensa, o motor perde também a "força" e torna-se difícil fazê-lo girar exatamente como queremos.

Num carrinho ou trenzinho de brinquedo, por exemplo, não conseguimos fazê-lo partir suavemente. Ele dará um "tranco" na saída, o que não é muito agradável de ver, quando se deseja um pouco de realismo.

Como obter um controle ideal? A solução que damos neste artigo é excelente, pois consiste num controle por pulsos. Em linguagem que o leitor possa entender, consiste num controle em que, em lugar de variarmos a tensão no motor quando queremos mudar sua velocidade, alteramos o tempo em que ela é aplicada, mas isso numa velocidade muito grande, ou seja, tão rápido que não dá para perceber. O resultado é que o motor altera sua velocidade, mas não perde a força. Ele pode girar muito devagar e ainda assim ter força.

O leitor interessado poderá montá-lo com facilidade e usar no seu trenzinho, carrinho, furadeira ou em qualquer tipo de motor de 6 a 12V, desde que a corrente não supere 1A.

COMO FUNCIONA

Para que o leitor entenda como funciona o controle, partimos de um diagrama de blocos que é mostrado na figura 3.

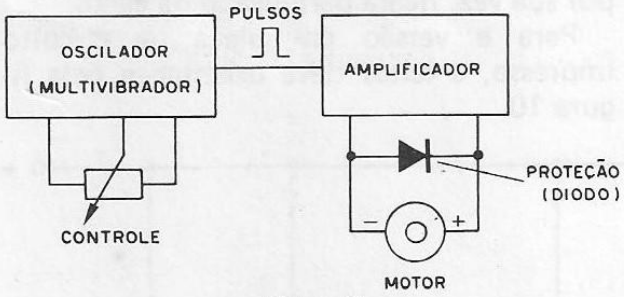


Figura 3

Faremos a análise deste diagrama "ao contrário", pois assim será mais fácil entender seu funcionamento.

Começamos pelo motor. Conforme vimos, sua velocidade depende não só da tensão aplicada como da duração do tempo em que ela aparece.

Assim, variando a tensão na forma de pulsos, temos a possibilidade de controlar a velocidade sem perder força.

Se a tensão for aplicada em "impulsos" de curta duração, conforme mostra a figura 4, mas com intervalos maiores, no total, a energia que chega ao motor será pequena. Cada impulso de curta duração leva apenas um pouco de energia. No entanto cada impulso tem a tensão total de alimentação, ou seja, 6 ou 12V.

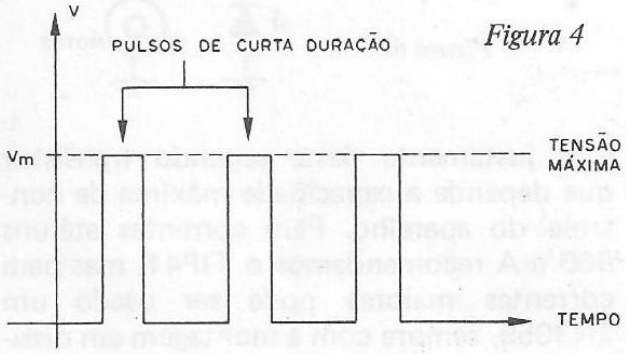


Figura 4

O resultado será uma pequena velocidade, pois a energia total será pequena, mas o torque será grande, pois a tensão é máxima.

Se o intervalo entre os pulsos for diminuído, a energia total aplicada ao motor será maior e consequentemente sua velocidade, conforme mostra a figura 5.

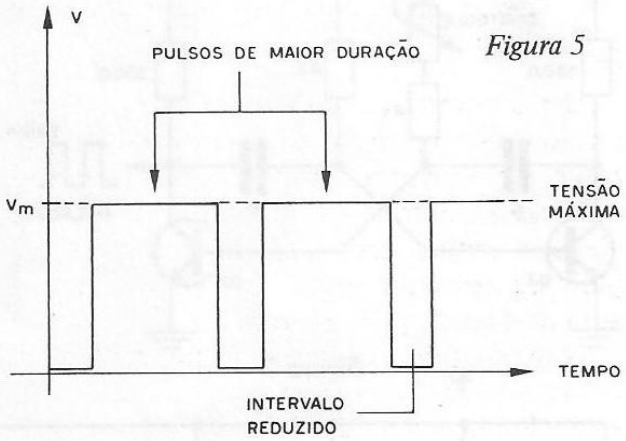


Figura 5

Para ter todas as velocidades possíveis, o que precisamos é gerar pulsos de todas as larguras numa determinada faixa, o que é conseguido com um oscilador, e depois ampliar estes pulsos para que possam alimentar o motor.

A ampliação dos pulsos é feita por uma etapa de dois transistores em acoplamento direto, conforme mostra a figura 6.

O primeiro transistor é de pequena potência, fornecendo uma corrente de até uns 50 mA ao segundo transistor que, por ser de alta potência, pode ampliá-la até 1A aproximadamente.

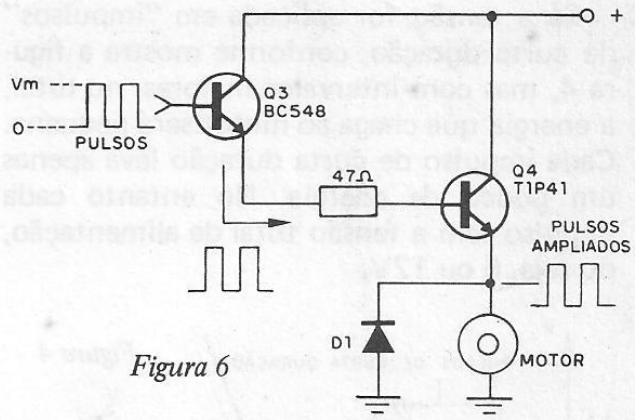


Figura 6

É justamente deste segundo transistor que depende a capacidade máxima de controle do aparelho. Para correntes até uns 600 mA recomendamos o TIP41, mas para correntes maiores pode ser usado um 2N3055, sempre com a montagem em dissipador de calor. (Veja que os transistores recomendados suportam correntes maiores, mas aqui eles operam com boa margem de segurança.)

A produção dos pulsos vem de um multivibrador astável cujo diagrama é mostrado na figura 7.

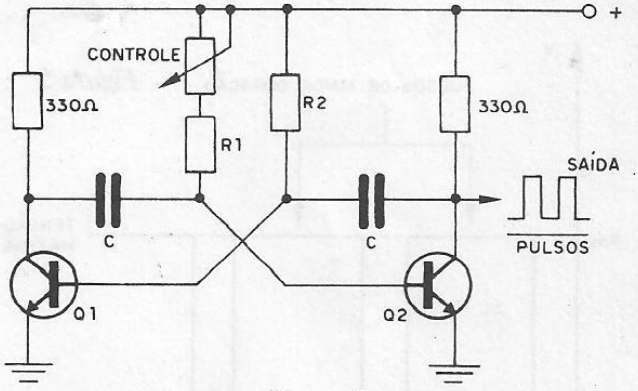


Figura 7

Cada transistor deste multivibrador conduz a corrente alternadamente de modo que pulsos são produzidos. O tempo de condução de cada transistor pode ser alterado pela mudança da resistência de polarização de sua base e este é justamente o recurso que utilizamos. Com um potenciômetro podemos aumentar ou diminuir a duração dos pulsos de modo a alterar a velocidade do motor.

Com os componentes usados, motores de 6 a 12V podem ser controlados e os transistores de saída permitem correntes de até 1A, ou mesmo um pouco mais com pequenas alterações de alguns componentes.

MONTAGEM

Para a montagem o leitor pode usar uma placa de circuito impresso ou uma ponte de terminais.

Para a soldagem dos componentes empregue um soldador de pequena potência e de ponta fina, e como ferramentas adicionais as de sempre: alicate de corte lateral, alicate de ponta e chaves de fendas.

O circuito completo do controle de motores está na figura 8.

A versão em ponte de terminais é mostrada na figura 9. Observe o dissipador de calor do transistor TIP41. Se for usado o 2N3055 ele será montado fora da ponte, fixado diretamente no dissipador, o qual, por sua vez, ficará parafusado na caixa.

Para a versão em placa de circuito impresso, o leitor deve orientar-se pela figura 10.

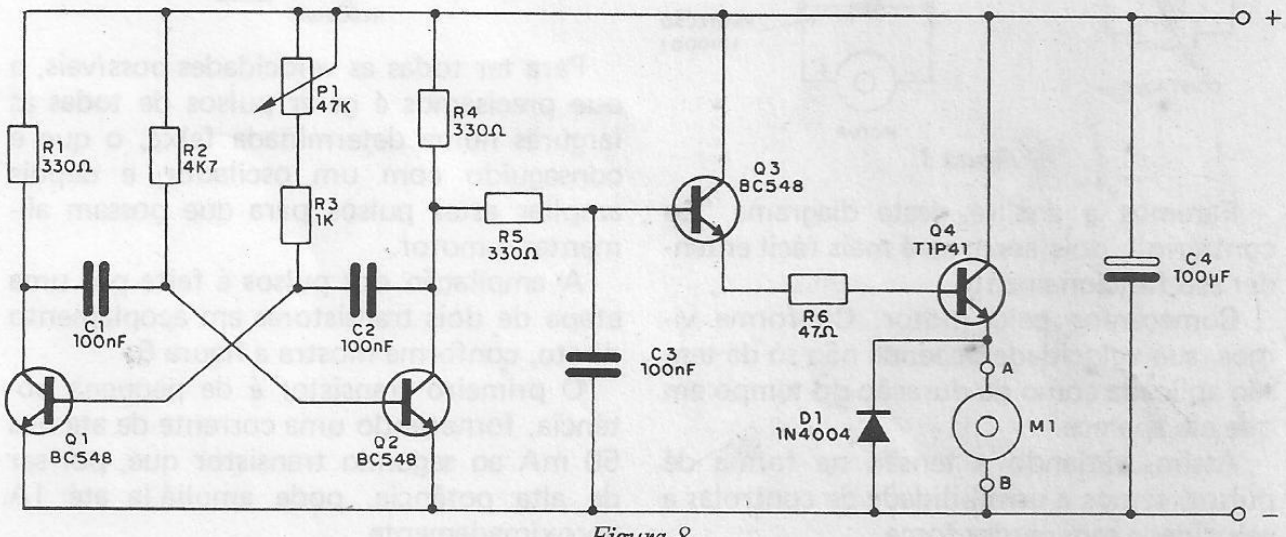
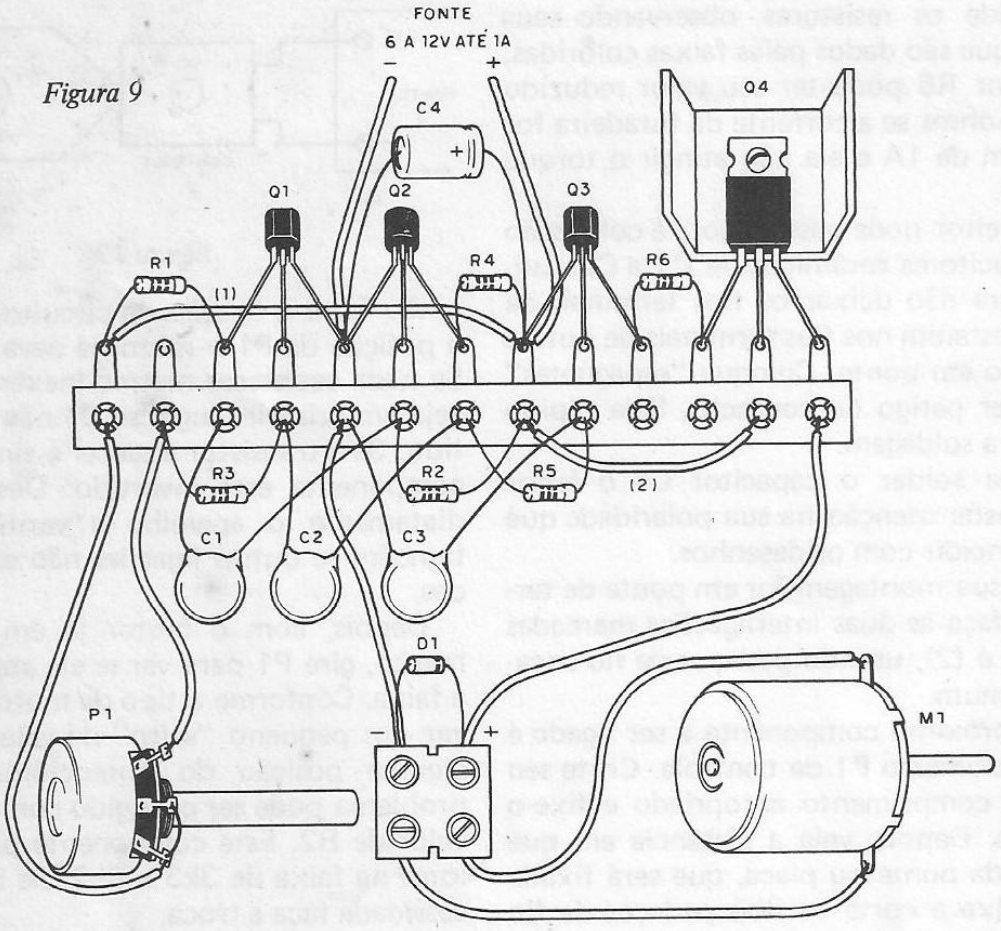
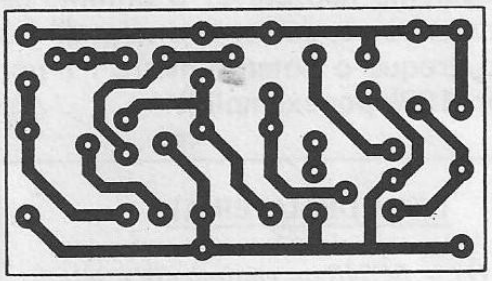


Figura 8

Figura 9





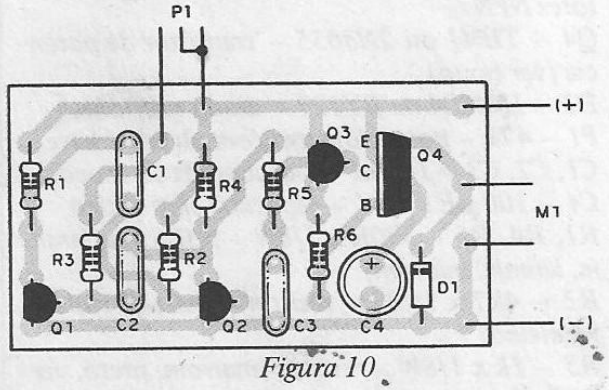


Figura 10

São as seguintes as principais recomendações que temos para se obter uma montagem perfeita:

a) Solde em primeiro lugar os transistores Q1, Q2 e Q3, observando sua posição que é dada em função da parte achatada de seu invólucro. Seja rápido ao soldar estes transistores, pois eles são sensíveis ao calor.

b) Depois, solde o transistor TIP41 que será usado se sua versão for usada com motores de até 600 mA de corrente máxima. Coloque o dissipador de calor que é uma chapinha de metal dobrada em forma de "U" e parafusada no transistor. Se usar o 2N3055, caso a corrente seja maior que 600 mA, a montagem é mostrada na figura 11.

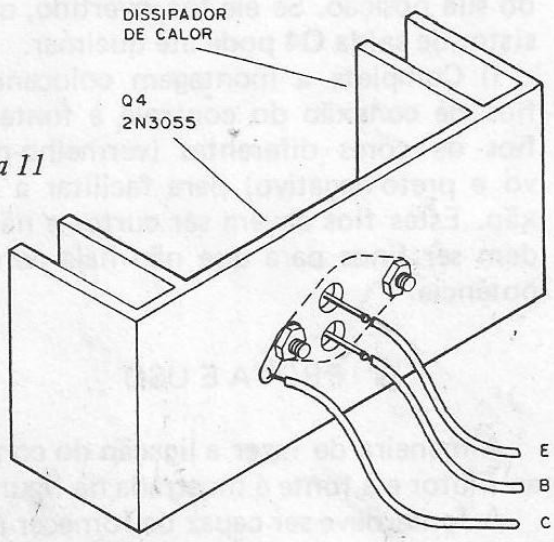


Figura 11

Para furadeiras elétricas de placa de circuito impresso, esta é a versão exigida, pois a corrente de pico neste caso é da ordem de 1,2A.

c) Solde os resistores, observando seus valores que são dados pelas faixas coloridas. O resistor R6 pode ter seu valor reduzido para 22 ohms se a corrente da furadeira for da ordem de 1A e ela não atingir o torque máximo.

d) O leitor pode passar agora à colocação dos capacitores cerâmicos de C1 a C3. Cuidado para não deixar os fios terminais de um encostarem nos fios terminais de outros na versão em ponte. Coloque "espaguetes" se houver perigo de contacto. Seja rápido ao fazer a soldagem.

e) Para soldar o capacitor C4 o leitor deve prestar atenção na sua polaridade que deve coincidir com os desenhos.

f) Se sua montagem for em ponte de terminais, faça as duas interligações marcadas com (1) e (2), usando pedaços de fio encapado comum.

g) O próximo componente a ser ligado é o potenciômetro P1 de controle. Corte seu eixo no comprimento apropriado e fixe-o na caixa. Depois, veja a distância em que ele fica da ponte ou placa, que será fixada nesta caixa e corte os dois pedaços de fio de ligação. Faça a sua soldagem e não esqueça a ligação mais curta entre o terminal central e um dos extremos. Cuidado para que esta ligação não saia invertida, pois se isso acontecer, o controle passará a atuar "ao contrário".

h) A ligação a ser feita agora será aos terminais de saída onde será ligado o motor. Aproveite para ligar o diodo D1, observando sua posição. Se ele for invertido, o transistor de saída Q4 pode até queimar.

i) Complete a montagem colocando os fios de conexão do controle à fonte. Use fios de cores diferentes (vermelho-positivo e preto-negativo) para facilitar a conexão. Estes fios devem ser curtos e não podem ser finos para que não haja perda de potência.

PROVA E USO

A maneira de fazer a ligação do controle ao motor e à fonte é mostrada na figura 12.

A fonte deve ser capaz de fornecer a corrente e a tensão que o motor precisa em seu máximo de velocidade e carga. Esta fonte pode ser tanto uma bateria como um conversor de corrente alternada em contínua.

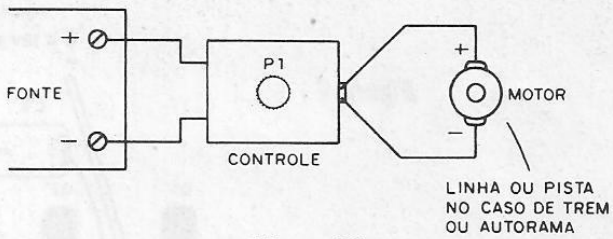


Figura 12

Ao fazer a ligação do circuito, conforme a posição de P1 o motor já deve funcionar. Se nada acontecer mesmo mexendo em P1, veja em primeiro lugar se D1 não está invertido. Se o transistor aquecer é sinal que este componente está invertido. Desligue imediatamente o aparelho e verifique. Veja também se outras ligações não estão trocadas.

Depois, com o motor já em funcionamento, gire P1 para ver se ele atua em toda a faixa. Conforme o tipo de motor pode haver um pequeno "salto" de velocidade em alguma posição do potenciômetro. Este problema pode ser corrigido com a troca de valor de R2. Este componente pode ter valores na faixa de 3k3 a 8k2. Se houver necessidade faça a troca.

Se o aparelho não atingir o mínimo de velocidade em zero, aumente o valor de R3 ou então troque o potenciômetro P1 por um maior (100k por exemplo).

LISTA DE MATERIAL

Q1, Q2, Q3 – BC548 ou equivalente – transistores NPN
Q4 – TIP41 ou 2N3055 – transistor de potência (ver texto)
D1 – 1N4004 ou BY127 – diodo retificador
P1 – 47k – potenciômetro com ou sem chave
C1, C2, C3 – 100 nF – capacitores cerâmicos
C4 – 100 µF x 16V – capacitor eletrolítico
R1, R4, R5 – 330R x 1/8W – resistores (laranja, laranja, marrom)
R2 – 4k7 x 1/8W – resistor (amarelo, violeta, vermelho)
R3 – 1k x 1/8W – resistor (marrom, preto, vermelho)
R6 – 47R x 1/8W – resistor (amarelo, violeta, preto)
M1 – motor de corrente contínua de 6 a 12V até 1A (ver texto)
Diversos: ponte de terminais ou placa de circuito impresso, fios, terminais de ligação, solda, caixa para montagem, etc.

OCCIDENTAL SCHOOLS®

cursos técnicos especializados

Al. Ribeiro da Silva, 700 - C.E.P. 01217 - São Paulo - SP

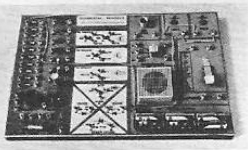
O futuro da eletrônica e eletrotécnica está aqui!

1 - Curso de eletrônica - rádio - televisão

*eletrônica geral *rádio *televisão preto & branco *televisão a cores *áudio *eletrônica digital *vídeo cassete

com todos esses materiais para tornar o seu aprendizado fácil e agradável

KIT - 1 : CONJUNTO DE EXPERIÊNCIAS



pequeno laboratório para montagem de 65 circuitos abrangendo: eletrônica básica, rádio-comunicação, etc.

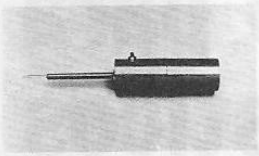
KIT - 2 : CONJUNTO DE FERRAMENTAS



jogo de ferramentas para montagem de kits, reparo e manutenção de aparelhos eletrônicos em geral

*A **Occidental Schools** é a única escola por correspondência, com mais de 35 anos de experiência internacional, dedicada exclusivamente ao ensino **técnico especializado** em eletrônica eletrotécnica e suas ramificações*

KIT - 3 : INJETOR DE SINAIS



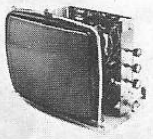
injetor de sinais, com circuito integrado, para pesquisas de defeitos nos circuitos eletrônicos em geral

KIT - 4 : RÁDIO TRANSISTORIZADO



para melhor assimilação da teoria, você irá montar este rádio de 4 faixas (AM) de ótima sensibilidade e seletividade

KIT - 5 : TV TRANSISTORIZADO



além de analisar cada seção do receptor, ao concluir o curso você terá em mãos um televisor montado por você!

KIT - 6 : COMPROVADOR DE TRANSISTORES



de grande valia nos serviços de reparo de equipamentos. Em poucos segundos acusa se o componente está defeituoso

2 - Curso de eletrotécnica e refrigeração

•eletrotécnica geral *elétrodomésticos •instalação elétrica •refrigeração •ar condicionado

KIT - 1 : COMPROVADOR DE TENSÃO



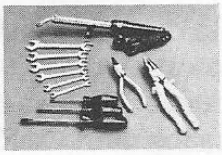
você terá a oportunidade de montar este comprovador, para testes rápidos de níveis de tensão e fase da rede elétrica

KIT - 2 : CONJUNTO DE EXPERIÊNCIAS



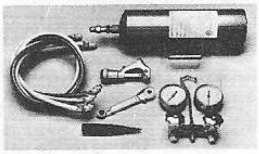
mini-laboratório para você montar dispositivos básicos de circuitos elétricos, pilha voltaica, motor e galvanoplastia

KIT - 3 : CONJUNTO DE FERRAMENTAS



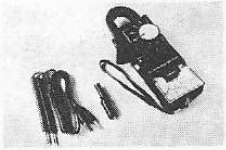
ferramentas de alta qualidade, essenciais na execução, manutenção e reparo de instalações elétricas

KIT - 4 : CONJUNTO DE REFRIGERAÇÃO



equipamento básico para reparo de aparelhos residenciais e comerciais de refrigeração e ar condicionado

KIT - 5 : CLAMP TESTER



você ainda recebe este valioso clamp tester, para medir com precisão a tensão e corrente da rede elétrica

*além dos kits, juntamente com as lições você recebe plantas e projetos **de instalações elétricas, refrigeração e ar condicionado** residencial, comercial e industrial*

EM PORTUGAL

Aos interessados residentes na Europa e África, Solicitem nossos catálogos no seguinte endereço:
Beco dos Apóstolos, 11 - 3º DTO
Caixa Postal 21.149
1200 LISBOA - PORTUGAL

Solicite nossos Catálogos **GRÁTIS**



INFORMAÇÕES PARA ATENDIMENTO IMEDIATO DISQUE (011) 826-2700

À
Occidental Schools
Caixa Postal 30.663
01000 São Paulo SP

Solicito enviar-me grátis, o catálogo ilustrado do curso de:

indicar o curso desejado _____

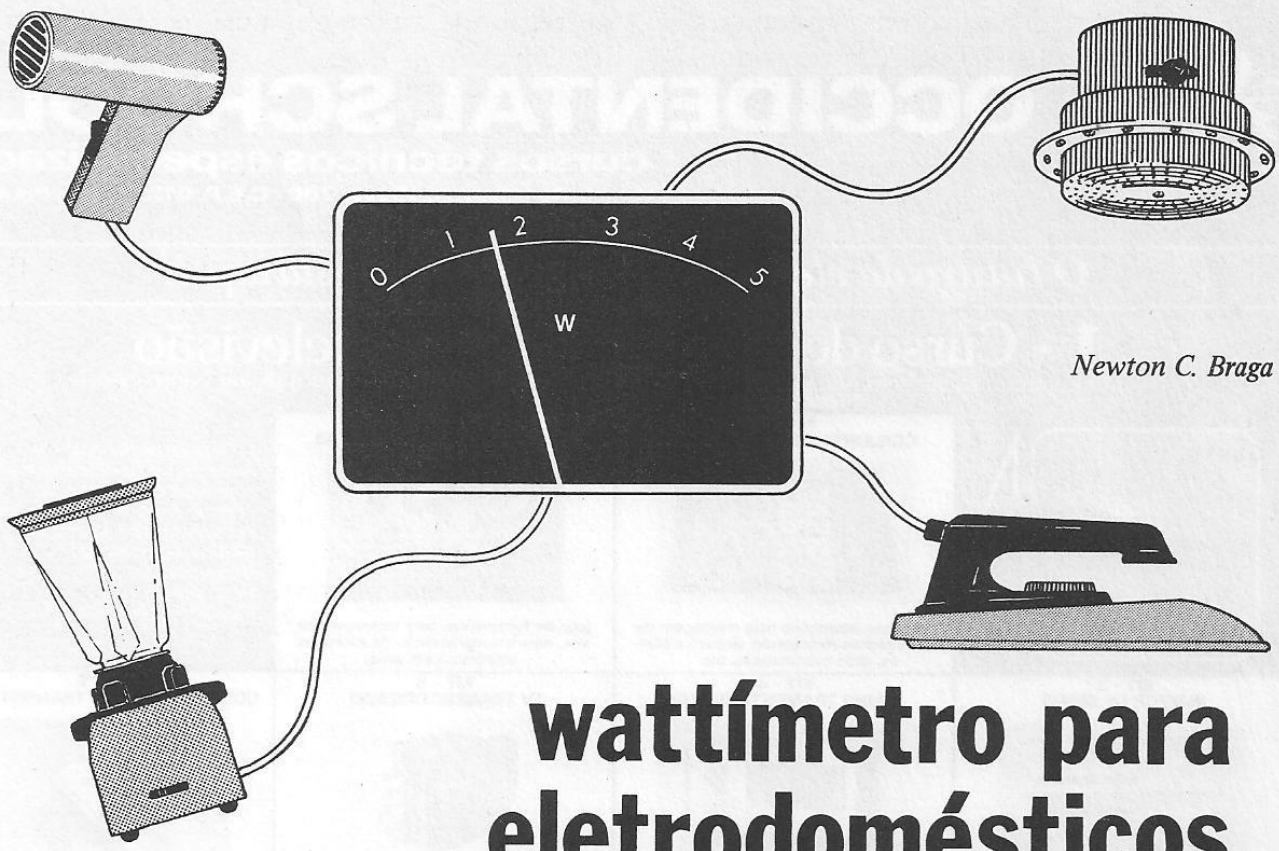
Nome _____

Endereço _____

Bairro _____

C.E.P. _____ Cidade _____ Estado _____

RSE



Newton C. Braga

wattímetro para eletrodomésticos

Em tempo de crise é preciso controlar muito bem os gastos de energia elétrica. Contas altas podem ser facilmente evitadas com um controle racional no uso dos eletrodomésticos que gastam mais energia. Mas, como saber quanto gasta aquele aquecedor de ambientes, o liquidificador, o ferro de passar? O wattímetro que descrevemos não fará com que os aparelhos gastem menos, mas ajudará a planejar muito melhor o seu uso em função do gasto, indicando quanto consomem, e com isso reduzir as contas no final do mês.

Pagamos a nossa conta de energia elétrica em função dos "quilowatts-hora" (kWh) que a empresa fornecedora envia para nossa casa, os quais são marcados num "relógio" colocado na entrada de cada instalação.

O consumo de energia, ou a quantidade de "quilowatts-hora" que gastamos, depende não só da potência exigida por cada aparelho (que nem sempre corresponde à potência fornecida por este mesmo aparelho) como também pelo tempo que ele permanece ligado.

Se tivermos uma lâmpada de 100W e ela permanecer ligada por 10 horas seguidas, teremos um consumo de energia de 100 x x 10 = 1 000 watts-hora ou 1 kWh. Por outro lado, um aquecedor de 400W, ligado por 5 horas, "gastará" 400 x 5 = 2 000 Wh ou 2 kWh.

A maioria dos eletrodomésticos traz marcada a potência que "consomem", o que, sem dúvida, nos permite avaliar se trata-se de um "gastão" ou não de eletricidade.

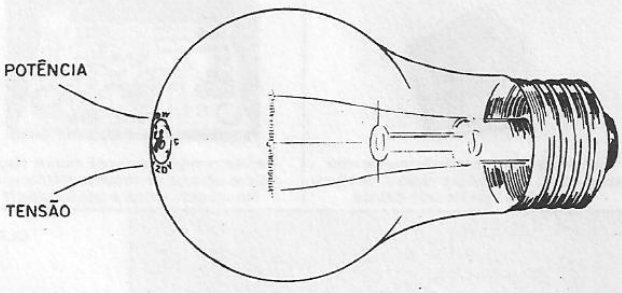


Figura 1

As lâmpadas incandescentes, por exemplo, trazem a marcação de seus "watts" de consumo, aos quais associamos o seu brilho que é proporcional. (figura 1)

Os reparadores de eletrodomésticos, os montadores de aparelhos eletrônicos, entretanto, podem ter dificuldades em saber se um determinado aparelho está ou não gastando o que deve.

Para medir a quantidade de energia gasta, ou a potência consumida, damos o projeto de um wattímetro.

O wattímetro nos permite saber qual é a potência consumida por um eletrodoméstico comum, e em função dela avaliar a quantidade de energia que ele pode gastar em condições normais de funcionamento.

O wattímetro que descrevemos é muito simples de montar e também de usar, podendo inclusive ser embutido em sua bancada. Ele medirá potências de até 100W em 110V e 200W em 220V na faixa normal, que pode ser estendida para bem mais, se o leitor quiser, conforme seu tipo de trabalho.

COMO FUNCIONA

O circuito básico deste instrumento é mostrado na figura 2.

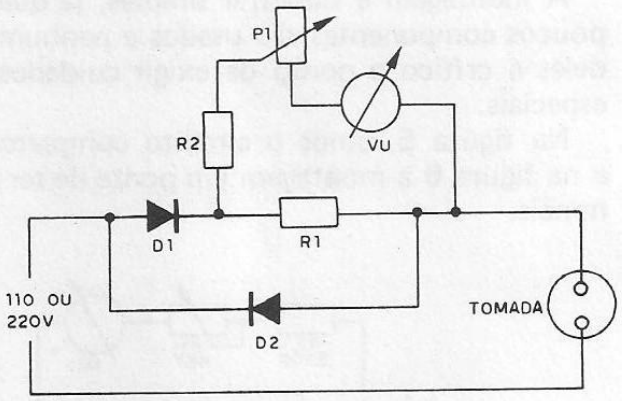


Figura 2

Temos dois diodos ligados em oposição de modo que um deles conduzirá os semiciclos positivos da alimentação e o outro os negativos.

A queda de tensão nestes diodos é da ordem de 0,6V, o que significa uma perda desprezível de potência para o aparelho que está sendo testado, já que este valor, em função de 110V, representa apenas 0,5%, aproximadamente.

Em série com um dos diodos temos um resistor de pequeno valor que ficará submetido a uma diferença de potencial que é proporcional à corrente conduzida, e portanto proporcional à potência exigida pelo circuito de carga.

$$V = R \times I$$

Usando um resistor de 1 ohm, teremos uma tensão de 1V sobre ele, quando a corrente for de 1A, o que na rede de 110V corresponde a uma potência de 100W aproximadamente. Este 1V sobre o resistor representa 1% adicional de perda de potência, mas não o suficiente para prejudicar a medida que está sendo feita.

É em paralelo com este resistor que ligamos o circuito do instrumento que consiste num VU-meter comum, um resistor fixo de proteção e um trim-pot.

No trim-pot ajusta-se a faixa de medida do aparelho, conforme as necessidades de cada um.

Quando então um aparelho que deve ter sua potência medida é ligado ao circuito, aparece sobre o resistor de baixo valor uma tensão proporcional a esta potência, a qual é indicada pelo instrumento. Os diodos são necessários porque o VU-meter só funciona com correntes contínuas.

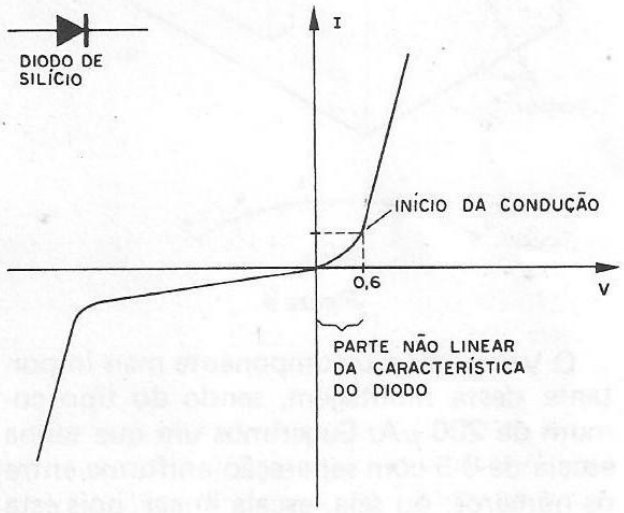


Figura 3

Veja que não podemos usar diretamente em série com o instrumento um diodo, porque nele temos baixas tensões, da ordem de fração de volt. Os diodos só começam a conduzir com aproximadamente 0,5 V. (figura 3)

MATERIAL

Todo o material para esta montagem é absolutamente comum, não havendo dificuldade para que o leitor o obtenha.

A caixa para a montagem é a sugerida na figura 4, em que temos a colocação direta de uma tomada para conexão dos aparelhos em prova.

Não será preciso ligar interruptor ou des-

conectar o aparelho da rede quando fora de uso, pois só há consumo de energia quando algum aparelho é ligado em sua tomada e acionado.

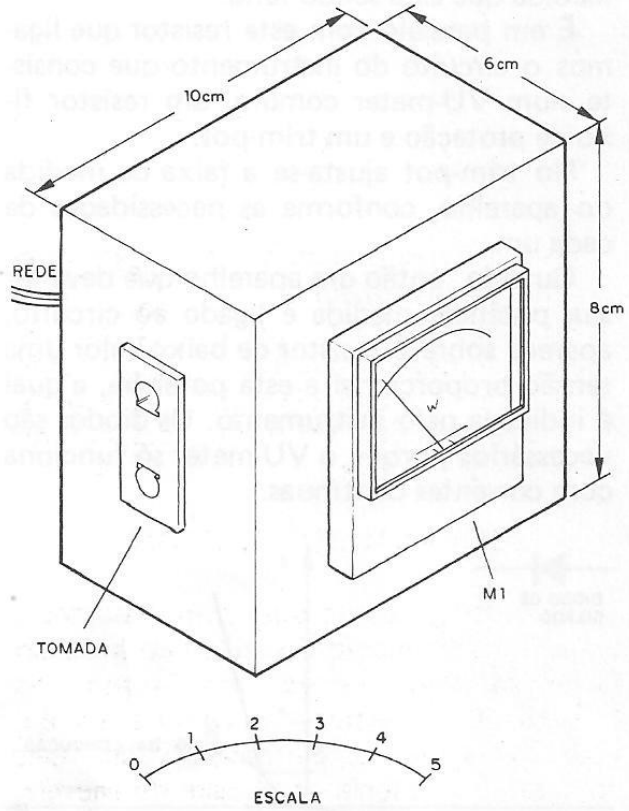


Figura 4

O VU-meter é o componente mais importante desta montagem, sendo do tipo comum de 200 μA. Sugerimos um que tenha escala de 0-5 com separação uniforme entre os números, ou seja, escala linear, pois esta pode ser associada facilmente à tabela de leitura dada mais adiante. Uma marcação direta sobre a escala também pode ser feita.

O resistor R1 deve ser de 1 ohm, se a potência medida for de até 200W, e de 0,47 ohm, se a potência for até 400W. Este resistor pode ser comum de carbono ou de fio com dissipação a partir de 2W.

Os diodos são do tipo 1N4004 ou equivalentes de maior tensão, como os 1N4005, 1N4006, 1N4007 ou BY127.

P1 é um trim-pot comum e R2 um resistor de 1/8W.

Material adicional para montagem: tomada, fios, cabo de alimentação e ponte de terminais.

MONTAGEM

A montagem é bastante simples, já que poucos componentes são usados e nenhum deles é crítico a ponto de exigir cuidados especiais.

Na figura 5 temos o circuito completo e na figura 6 a montagem em ponte de terminais.

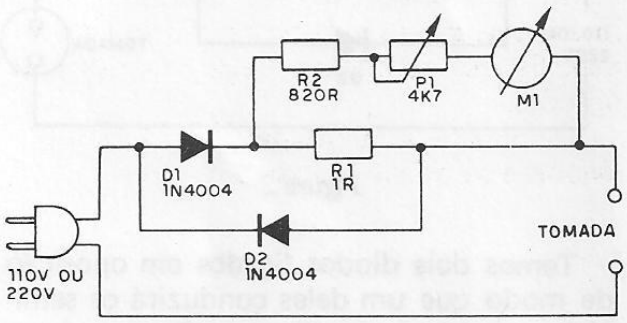


Figura 5

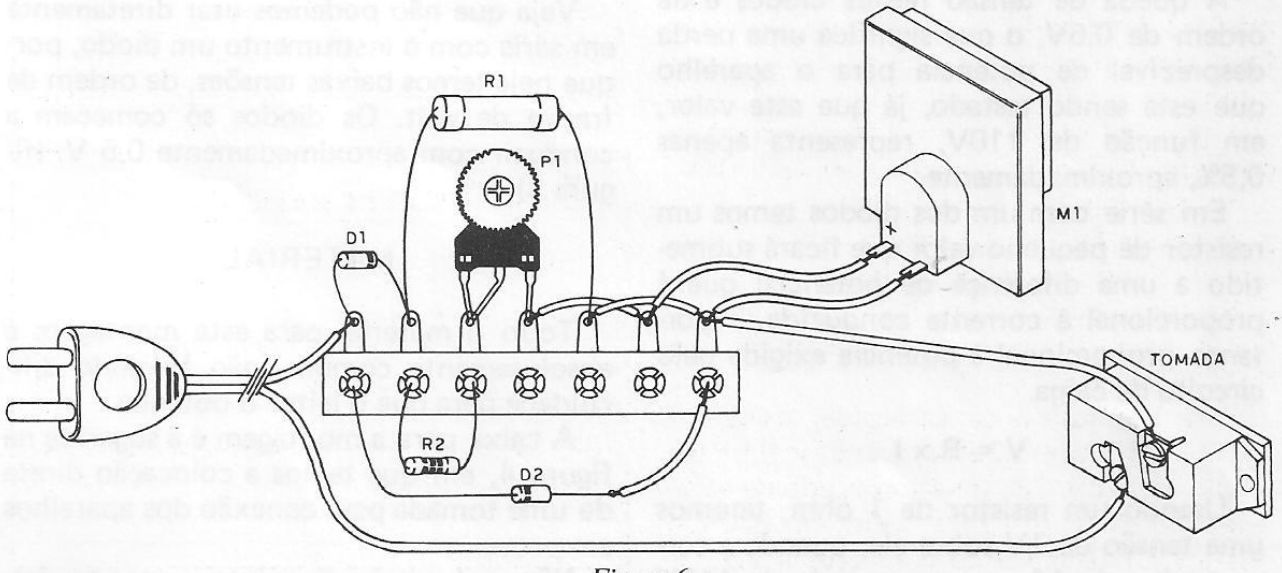


Figura 6

Os principais cuidados que devem ser tomados com a montagem são:

a) Solde em primeiro lugar os diodos na ponte de terminais, observando sua polaridade que é dada pela posição da faixa. Seja rápido na soldagem destes componentes, porque eles são sensíveis ao calor.

b) Solde o resistor R1, dobrando seus terminais de modo que fiquem como no desenho. Não corte muito rente ao corpo do componente seus terminais, pois eles ajudam a dissipar o calor gerado. Este componente não tem polaridade.

c) Solde o resistor R2. Seja rápido.

d) Solde o trim-pot. Seus terminais devem ser ligeiramente dobrados para que fiquem em posição de soldagem. O botão plástico deve ficar para cima.

e) Faça as interligações entre os demais componentes, usando fio flexível de capa plástica. Estes fios não devem ser longos. Para as ligações à tomada, o fio usado não deve ser fino, principalmente se sua versão se destinar à medida de potências até 400W.

f) Na ligação do VU observe sua polaridade que é marcada no corpo do instrumento. Se houver inversão, a agulha tenderá a mover-se em sentido contrário ao normal. Se isso acontecer, basta inverter suas ligações.

Terminada a montagem, confira tudo. Depois é só provar o aparelho.

PROVA E USO

Coloque o trim-pot na posição de máxima resistência, ou seja, gire seu botão de modo a ficar todo para a direita, como se fosse o controle de volume para o som máximo.

Ligue na tomada do medidor um soquete com uma lâmpada, inicialmente, de 100 W.

Se sua versão for de 100W no máximo, para a rede de 110V, ajuste o trim-pot para que ele indique o valor máximo.

Se sua versão for de 200W no máximo, ajuste para o instrumento marcar metade da corrente máxima.

Para um fundo de escala de 100W em 110V ou 200W em 220V o resistor R1 deve ser de 1 ohm x 2W. Para um fundo de escala de 200W em 110V e 400W em 220V o resistor R1 deve ser de 0,47 ohm x 2W. Os diodos devem também ser trocados por unidades de 2A.

Considerando o VU com escala de 0-5 em divisões iguais, podemos estabelecer a seguinte tabela de leitura:

0 – 0
1 – 20 W
2 – 40 W
3 – 60 W
4 – 80 W
5 – 100 W

Estes valores podem ser marcados diretamente no instrumento.

Ao usar o aparelho, certifique-se de que o eletrodoméstico que está sendo medido não tenha uma potência maior que o fundo de escala, pois pelo contrário, pode ocorrer a queima dos diodos.

OS GASTOS DE ENERGIA

Levando em conta que, com impostos e taxas, o custo médio do quilowatt-hora em Fevereiro/1984 estava em torno de Cr$ 52,00, podemos dar como exemplo, uma tabela para os eletrodomésticos mais comuns. Esta tabela dá o gasto de energia, por hora, de cada um dos eletrodomésticos considerados:

aparelho	potência	gasto por hora Cr$
Lâmpada incandescente	60 W	3,12
Lâmpada incandescente	100 W	5,20
TV preto/branco	200 W	10,40
TV em cores	300 W	15,60
Ferro de passar comum	400 W	20,80
Ferro de passar automático	1 200 W	62,40
Liquidificador	100 W	5,20
Aspirador de pó	300 W	15,60
Secador de cabelos (portátil)	400 W	20,80
Torneira elétrica	2 400 W	124,80
Chuveiro elétrico	2 400 W	124,80
Aparelho de som (50W)	100 W	5,20
Rádio relógio	20 W	1,04
Geladeira (consumo médio)	100 W	5,20

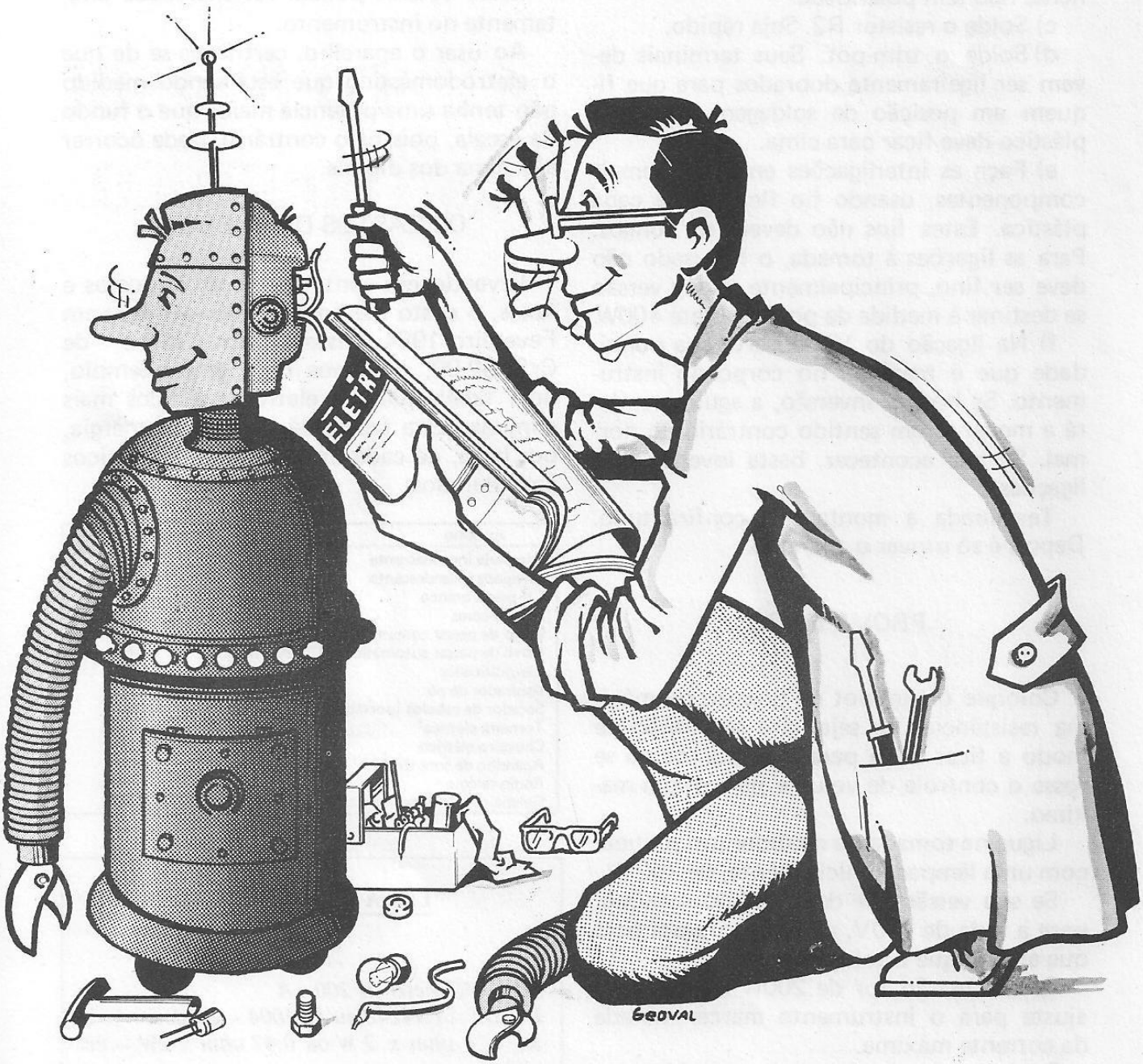
LISTA DE MATERIAL

M1 – VU-meter de 200 μA
D1, D2 – 1N4148 ou 1N4004 – diodos
R1 – 1 ohm x 2 W ou 0,47 ohm x 2W – ver texto
R2 – 820R x 1/8W – resistor (cinza, vermelho, marrom)
P1 – trim-pot de 4k7

Revista Saber

ELETRÔNICA

A IMAGEM DE SUAS IDÉIAS



VOCÊ PODE ADQUIRIR OS NÚMEROS QUE FALTAM À SUA COLEÇÃO, A PARTIR DO 51.

UTILIZE O CARTÃO RESPOSTA COMERCIAL NA PÁGINA 79.

Não é preciso mandar dinheiro, você paga ao receber as revistas no correio de sua cidade.



foto-conversor astronômico

Marcelo Moreira Romano

O estudo da luz emitida pelos astros é dos mais fascinantes, podendo revelar coisas inesperadas, como o nascimento de uma "nova" ou, quem sabe, até a existência de civilizações extraterrenas. Veja neste artigo como montar um aparelho para converter a luz dos astros em sinais audíveis para um estudo sério.

Carl Sagan, autor de "Cosmos", é um defensor da idéia de que civilizações extraterrenas, se existirem em alto grau de desenvolvimento, em determinado estágio de sua evolução, tentariam uma comunicação com vizinhos no espaço, quem sabe, também civilizados, usando algum meio que sua tecnologia permitisse. E, um dos meios sugeridos seria a própria luz modulada que levaria mensagens através do espaço, esperando por uma eventual captação e interpretação.

Há algum tempo temos recebido uma ampla correspondência do nosso leitor Marcelo Moreira Romano, que, bastante interessado no assunto, desenvolveu um projeto que denominamos Foto-Conversor Astronômico, capaz de transformar variações de intensidade de luz em sinais sonoros que podem ser ouvidos e analisados ou mesmo gravados.

Levamos agora aos leitores este interessante projeto, para que uma pesquisa seja feita, principalmente pelos interessados que procuram por um contacto direto com civilizações extraterrenas, ou mesmo por aqueles que se dedicam a uma astronomia da forma tradicional e que pretendem fazer um estudo da variação da luz dos corpos celestes.

Newton C. Braga

Que meios seriam usados por uma civilização nos confins do Universo para se comunicar com outras civilizações, igualmente distantes, se existirem?

Conforme foi citado na introdução, as ondas eletromagnéticas seriam a maneira mais lógica, pois é de se supor que, em determinado momento de sua evolução, uma civilização de algum modo aprenda a usá-las como meio de transmitir mensagens.

Sugere-se, por exemplo, que as ondas eletromagnéticas da frequência de 1420 MHz, correspondentes à emissão do hidrogênio excitado, o elemento mais abundante do universo, obrigatoriamente seria descoberta por uma civilização que resolvesse pesquisar as formas de radiação provenientes do espaço, consistindo assim num canal natural de comunicações. Uma mensagem emitida nesta frequência teria uma grande probabilidade de ser captada e decifrada por civilizações extraterrenas.

Outra possibilidade levada em conta por muitos pesquisadores é a explosão de estrelas, denominadas "novas", que poderia até

ser usada como uma espécie de sinalizador de civilizações ultra-avançadas.

Neste caso é a luz visível, uma forma de radiação eletromagnética, que seria usada como meio de transmissão de mensagens.

A luz visível, na verdade, é que nos permite um estudo do universo na sua forma mais tradicional, pois os telescópios comuns se baseiam na sua emissão pelos astros, obtendo-se com isso imagens.

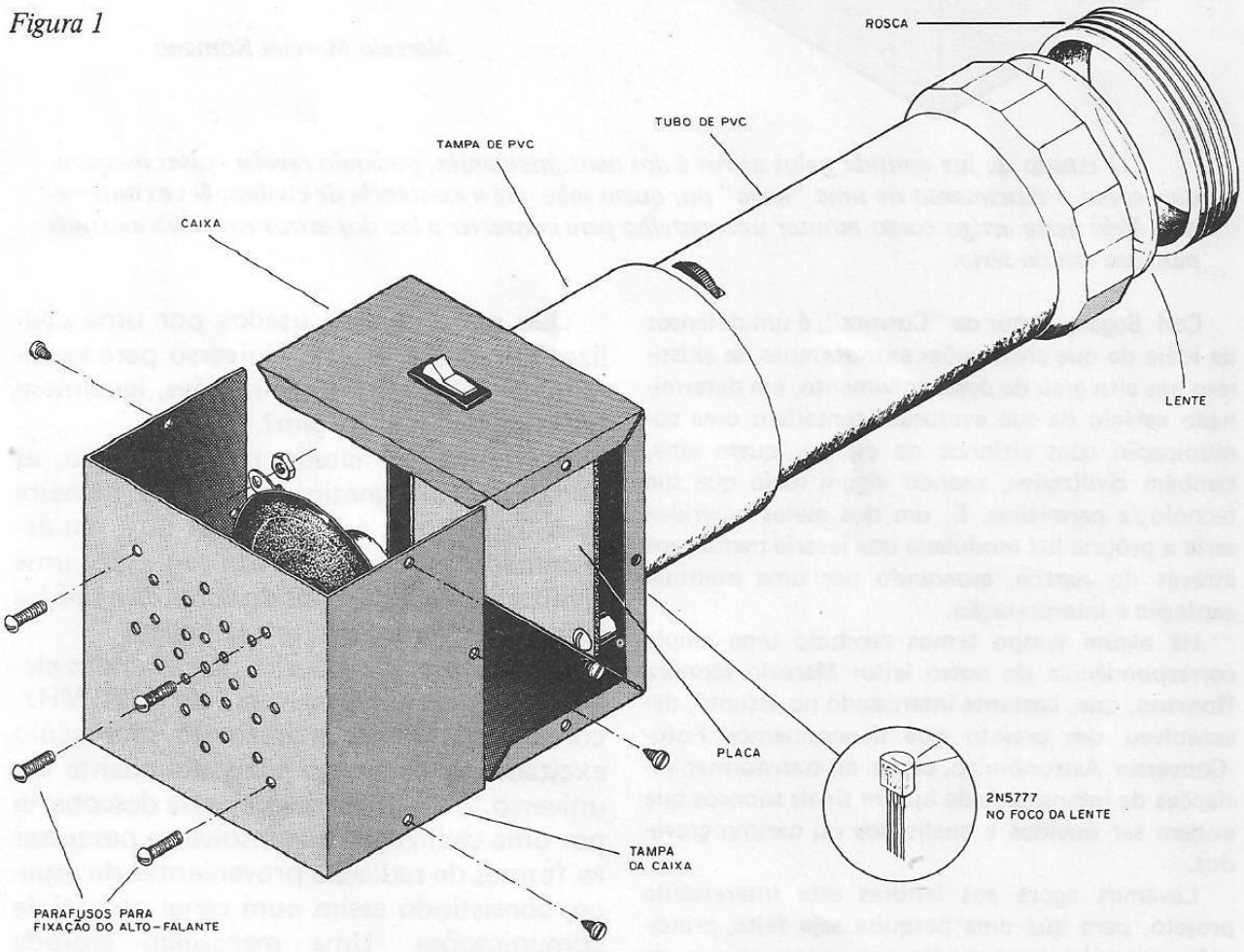
Mas, podemos combinar o meio óptico, dado pela presença da luz visível, com o meio eletrônico, dado pela sua conversão em sinais que podem ser estudados e eventualmente decifrados.

A idéia proposta neste artigo é muito interessante, tanto para os adeptos da astronomia clássica como aos que gostam da pesquisa eletrônica e até para os que antevêem a possibilidade de um contacto com civilizações extraterrenas remotas. Trata-se de um foto-conversor astronômico, muito sensível, acoplado a um sistema óptico preciso, que permite focalizar pontos de luz no espaço, convertendo suas variações de intensidade em sons audíveis, a partir do qual se faz o seu estudo.

Na figura 1 mostramos a idéia básica do projeto, com uma montagem feita com peças improvisadas, tais como tubos de canalizações de PVC, caixa de metal e lente aproveitada de lupa ou outro instrumento óptico disponível.

Um sistema de lentes convergentes focaliza um foto-sensor sensível às radiações luminosas do espectro visível e, conforme o material da lente, até fora dele. O sinal obtido no sensor é amplificado por um circuito eletrônico, sendo depois levado a um alto-falante onde é convertido em som.

Figura 1



Veja que a parte mecânica e óptica exige boa precisão para que se obtenham os resultados previstos, já que a parte eletrônica é de relativa simplicidade.

Começamos por analisar a parte eletrônica.

COMO FUNCIONA

A luz do sistema óptico do objeto focalizado se concentra num foto-sensor, que é um foto-transistor do tipo 2N5777, ou

equivalente. Este foto-transistor Darlington fornece um sinal de boa intensidade, que é levado à entrada de um amplificador operacional de faixa de resposta relativamente ampla, podendo perceber variações de frequência e intensidade dentro do espectro audível.

O ganho da etapa com o amplificador operacional é dado pelo resistor R4 de realimentação. Aumentando este resistor teremos maior ganho, e diminuindo teremos menor ganho.

É claro que um ganho maior também implicará em maior intensidade de ruído, pois este também será amplificado. De fato, com fontes "ruidosas", como o Sol, precauções especiais devem ser tomadas. Um filtro escuro deve ser usado, não só para reduzir a intensidade do ruído como também para evitar que a concentração de luz e calor no sensor cause sua queima.

Cabe ao pesquisador que usar o aparelho, experimentar filtros e outros recursos para eliminar os ruídos das fontes estudadas.

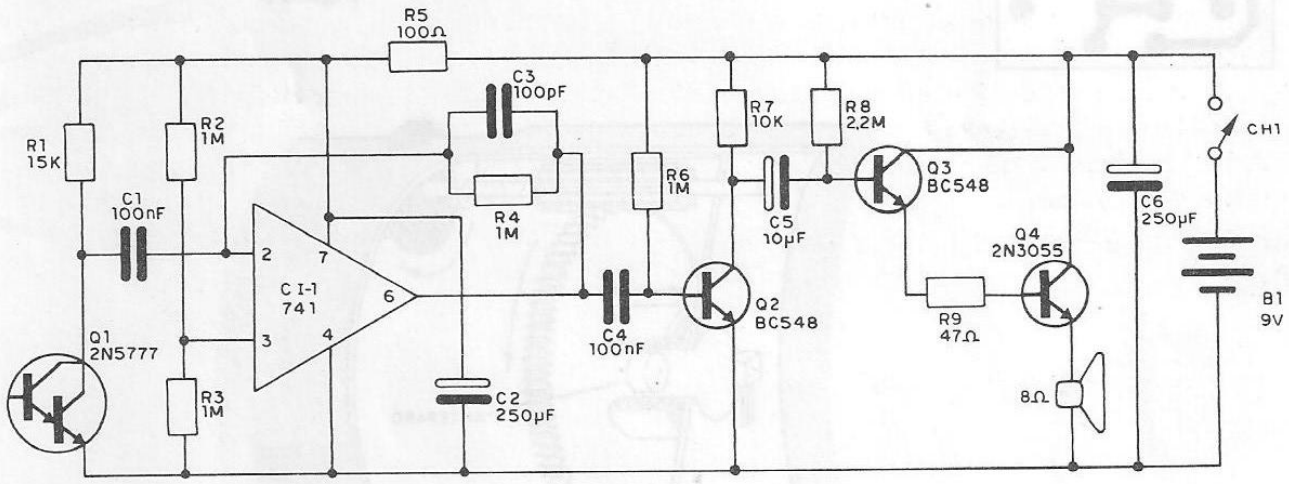


Figura 2

Na figura 2 damos o circuito do aparelho numa versão inicial que pode ser modificada para ser alimentada com tensões menores.

O sinal do amplificador operacional, nesta versão, é levado a um transistor BC548 que fornece uma amplificação adicional de modo a excitar uma saída com transistor 2N3055. Este transistor será montado num dissipador de calor e excitará diretamente o alto-falante, conforme sugere a própria figura 1 que ilustra o protótipo.

A alimentação será feita com uma tensão de 9V, que deve vir de uma bateria ou fonte. A fonte deve ter uma corrente de pelo menos 500 mA, com boa filtragem, para não haver a superposição de ruídos ao sinal.

Se bem que o amplificador sugerido não seja o melhor em termos de desempenho para a finalidade, pode-se perfeitamente partir de unidades de menor consumo, maior ganho e menor nível de ruído, como, por exemplo, o que faz uso do integrado TBA820S ou ainda o LM380. Bastaria ligar estes amplificadores diretamente na saída do operacional para se ter seu funcionamento equivalente.

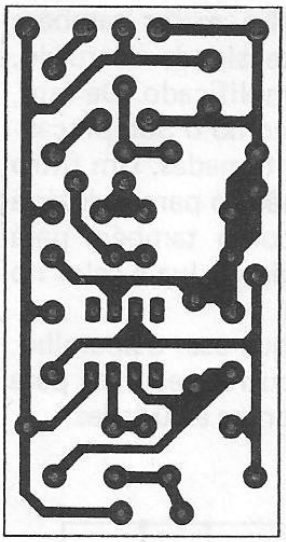
Os circuitos destes amplificadores com o TBA820 e LM380 podem ser encontrados em diversas revistas nossas.

MONTAGEM ELETRÔNICA

Evidentemente, a melhor montagem é a que faz uso de placa de circuito impresso, a qual é sugerida na figura 3.

O autor partiu de um projeto em que o foto-transistor é montado no centro da placa, que será fixada de tal modo que ele fique no foco da lente e assim elimina-se a necessidade de cabo de ligação do foto-transistor ao amplificador. Para isso foram usadas duas placas, uma contendo a unidade pré-amplificadora e a outra a de potência, conforme mostra a figura 4.

Entretanto, sendo usada a placa sugerida, o importante é que a lente fique numa posição tal que seu foco se superponha ao foto-transistor.



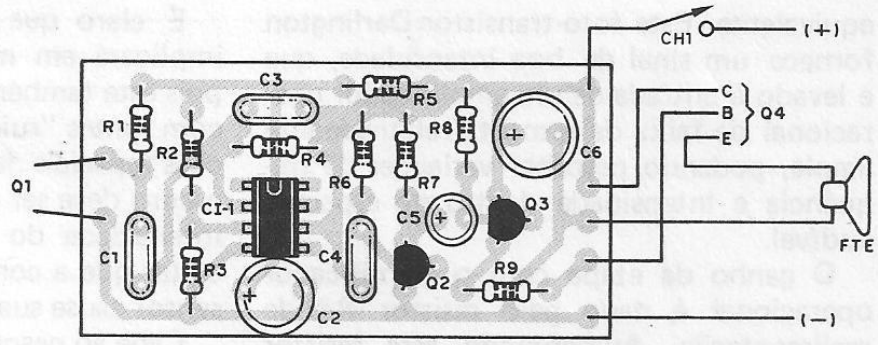
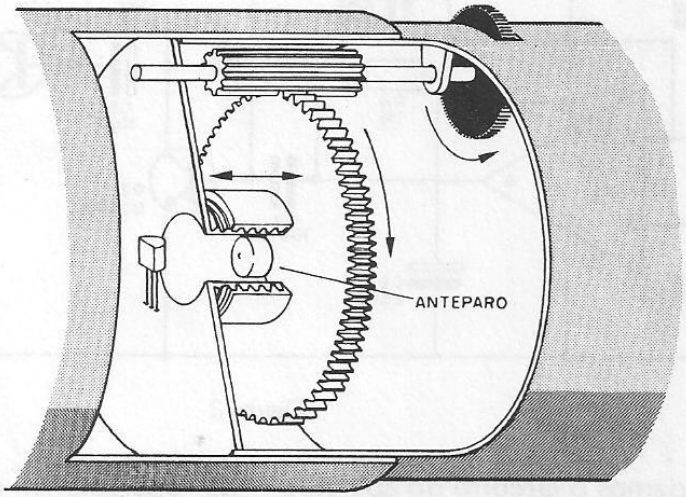


Figura 3



ESTE MECANISMO COMPLICADO PODE SER DISPENSADO SE O AJUSTE PUDER SER EFETUADO NA OBJETIVA

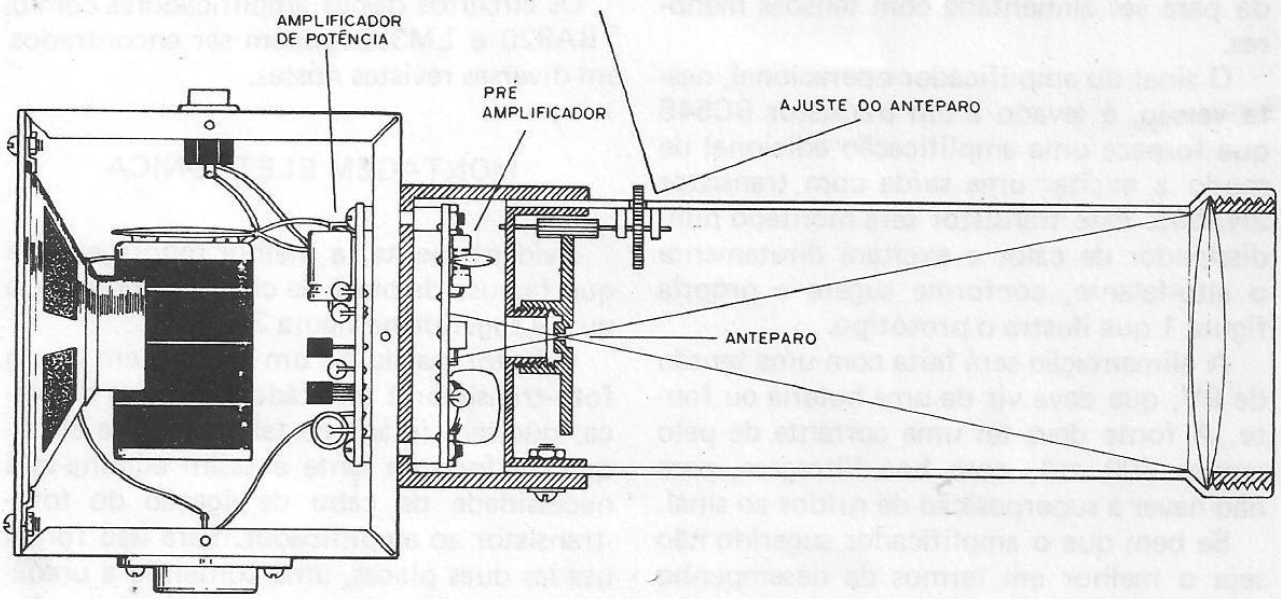


Figura 4

Como, para diferentes comprimentos de onda, a posição do foco pode modificar-se, se não for usada uma lente acromática, será conveniente que o tubo em que está fixada a lente possa se movimentar ligeiramente, permitindo assim o ajuste de foco manual.

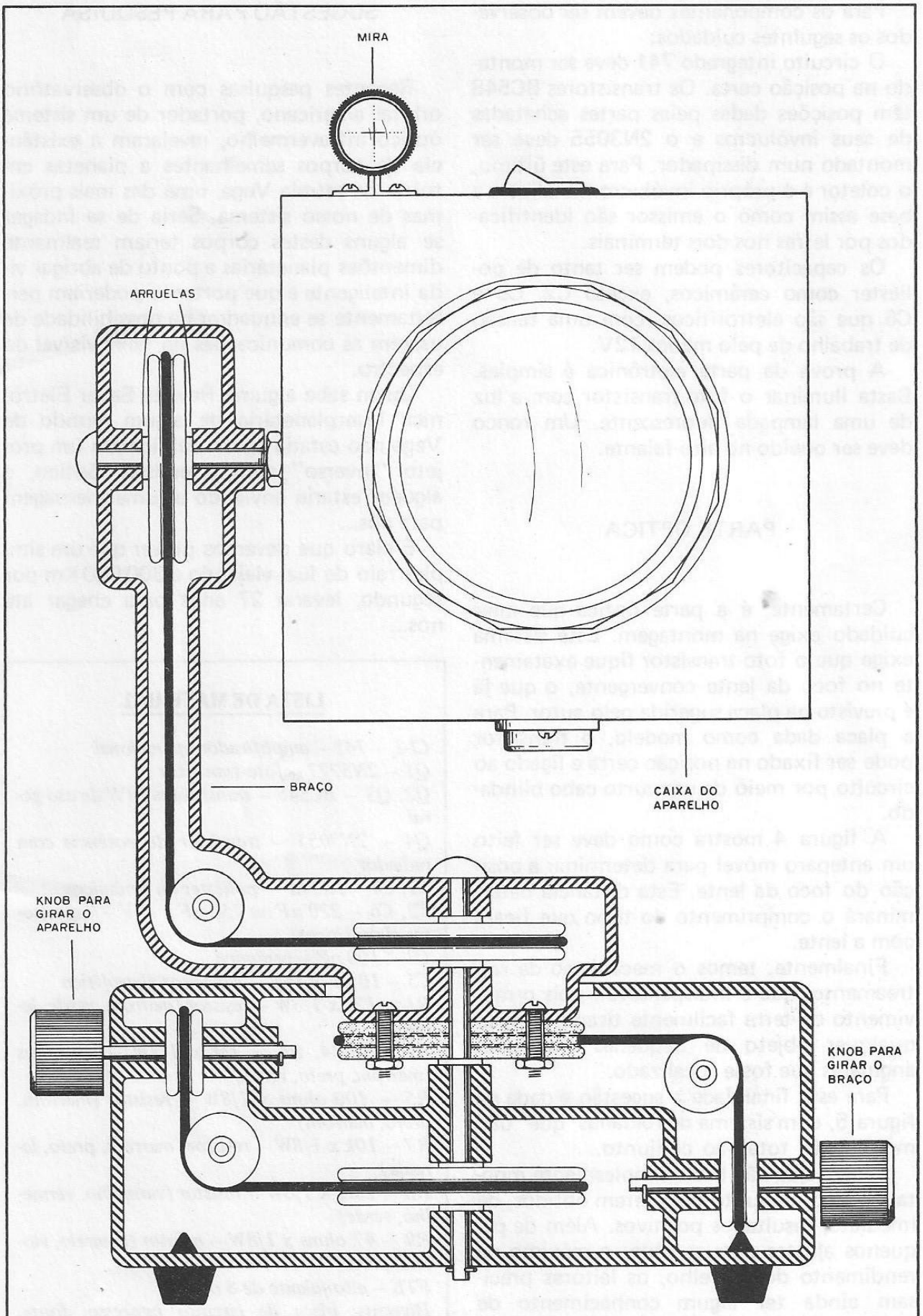

MIRA
ARRUELAS
BRAÇO
CAIXA DO APARELHO
KNOB PARA GIRAR O APARELHO
KNOB PARA GIRAR O BRAÇO

Figura 5

Para os componentes devem ser observados os seguintes cuidados:

O circuito integrado 741 deve ser montado na posição certa. Os transistores BC548 têm posições dadas pelas partes achatadas de seus invólucros e o 2N3055 deve ser montado num dissipador. Para este último, o coletor é o próprio invólucro metálico e a base assim como o emissor são identificados por letras nos dois terminais.

Os capacitores podem ser tanto de poliéster como cerâmicos, exceto C2, C5 e C6 que são eletrolíticos, com uma tensão de trabalho de pelo menos 12V.

A prova da parte eletrônica é simples. Basta iluminar o foto-transistor com a luz de uma lâmpada fluorescente. Um ronco deve ser ouvido no alto-falante.

PARTE ÓPTICA

Certamente, é a parte óptica que mais cuidado exige na montagem. Este sistema exige que o foto-transistor fique exatamente no foco da lente convergente, o que já é previsto na placa sugerida pelo autor. Para a placa dada como modelo, o transistor pode ser fixado na posição certa e ligado ao circuito por meio de um curto cabo blindado.

A figura 4 mostra como deve ser feito um anteparo móvel para determinar a posição do foco da lente. Esta distância determinará o comprimento do tubo que ficará com a lente.

Finalmente, temos o mecanismo de rastreamento, que é indispensável, pois o movimento da terra facilmente tiraria de foco qualquer objeto de pequenas dimensões angulares que fosse focalizado.

Para esta finalidade a sugestão é dada na figura 5, com sistema de roldanas que dão mobilidade total ao conjunto.

É claro que não basta simplesmente montar todo o conjunto para serem obtidos, de imediato, resultados positivos. Além de pequenos ajustes para se obter o máximo de rendimento do aparelho, os leitores precisam ainda ter algum conhecimento de observações astronômicas que parte da localização e orientação de um telescópio até a localização dos objetos visados.

SUGESTÃO PARA PESQUISA

Recentes pesquisas com o observatório orbital americano, portador de um sistema óptico infravermelho, revelaram a existência de corpos semelhantes a planetas em torno da estrela Vega, uma das mais próximas de nosso sistema. Seria de se indagar se alguns destes corpos teriam realmente dimensões planetárias a ponto de abrigar vida inteligente e que portanto poderiam perfeitamente se enquadrar na possibilidade de usarem as comunicações na faixa visível do espectro.

Quem sabe alguma Revista Saber Eletrônica Interplanetária de algum mundo de Vega não estaria agora publicando um projeto "inverso" com o emissor óptico, e alguém estaria enviando alguma mensagem para nós...

É claro que devemos prever que um simples raio de luz, viajando a 300 000 Km por segundo, levaria 27 anos para chegar até nós...

LISTA DE MATERIAL

CI-1 – 741 – amplificador operacional
Q1 – 2N5777 – foto-transistor
Q2, Q3 – BC548 – transistores NPN de uso geral
Q4 – 2N3055 – transistor de potência com radiador
C1, C4 – 100 nF – poliéster ou cerâmicos
C2, C6 – 220 µF ou 250 µF x 16V – capacitores eletrolíticos
C3 – 100 pF – cerâmico
C5 – 10 µF x 16V – capacitor eletrolítico
R1 – 15k x 1/8W – resistor (marrom, verde, laranja)
R2, R3, R4, R6 – 1M x 1/8W – resistores (marrom, preto, verde)
R5 – 100 ohms x 1/8W – resistor (marrom, preto, marrom)
R7 – 10k x 1/8W – resistor (marrom, preto, laranja)
R8 – 2M2 x 1/8W – resistor (vermelho, vermelho, verde)
R9 – 47 ohms x 1/8W – resistor (amarelo, violeta, preto)
FTE – alto-falante de 8 ohms
Diversos: placa de circuito impresso, fonte, fios blindados, material para a parte óptica, etc.

EI
DESDE 1891

ELETRÔNICA, RÁDIO e TELEVISÃO

Caixa Postal 6997 - CEP 01051 - São Paulo - SP



Receptor de televisão **Kit 6**

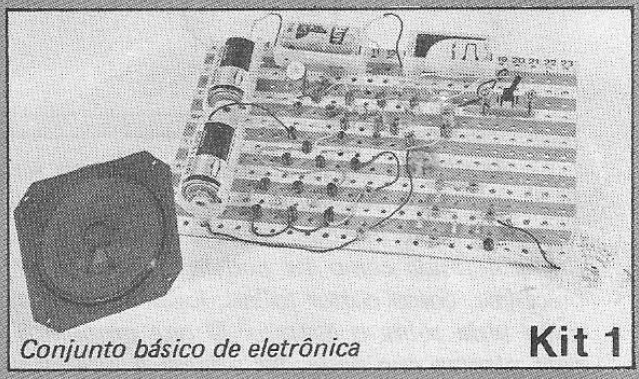


Multímetro de mesa de categoria profissional **Kit 3**

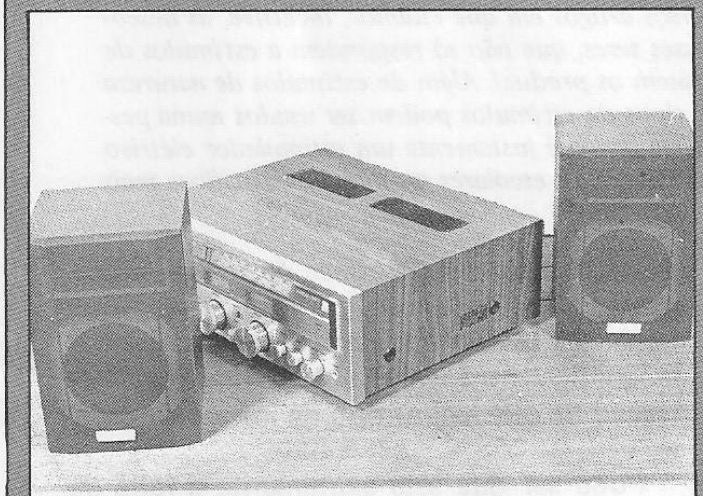


Gerador de sinais de rádio freqüência (RF) **Kit 5**

EQUIPAMENTOS
GRÁTIS



Conjunto básico de eletrônica **Kit 1**



Sintonizador AM/FM, Estéreo, transistorizado, de 4 faixas **Kit 4**



Jogo completo de ferramentas **Kit 2**

O curso que lhe interessa precisa de uma boa garantia!
As ESCOLAS INTERNACIONAIS, pioneiras em cursos por correspondência em todo o mundo desde 1891, investem permanentemente em novos métodos e técnicas, mantendo cursos 100% atualizados e vinculados ao desenvolvimento da ciência e da tecnologia modernas. Por isso garantem a formação de profissionais competentes e altamente remunerados.

Curso preparado pelos mais conceituados engenheiros de indústrias internacionais de grande porte, especialmente para o ensino à distância.

Peça informações sobre nossos cursos de **Engenharia.** Diversas modalidades especificamente para o ensino à distância. Material atualizado de procedência dos Estados Unidos.

Não espere o amanhã!
Venha beneficiar-se já destas e outras vantagens exclusivas que estão à sua disposição. Junte-se aos milhares de técnicos bem sucedidos que estudaram nas ESCOLAS INTERNACIONAIS.
Adquira a confiança e a certeza de um futuro promissor, solicitando GRÁTIS o catálogo completo ilustrado. Preencha o cupom anexo e remeta-o ainda hoje às **Escolas Internacionais.**

EI - ESCOLAS INTERNACIONAIS
Caixa Postal 6997 - CEP 01051 - São Paulo - SP
Telefone: (011) 803-4499

Enviem-me grátis e sem compromisso, o magnífico catálogo completo e ilustrado fotograficamente a cores, do curso de **ELETRÔNICA, RÁDIO e TELEVISÃO.** SA139

Nome.....

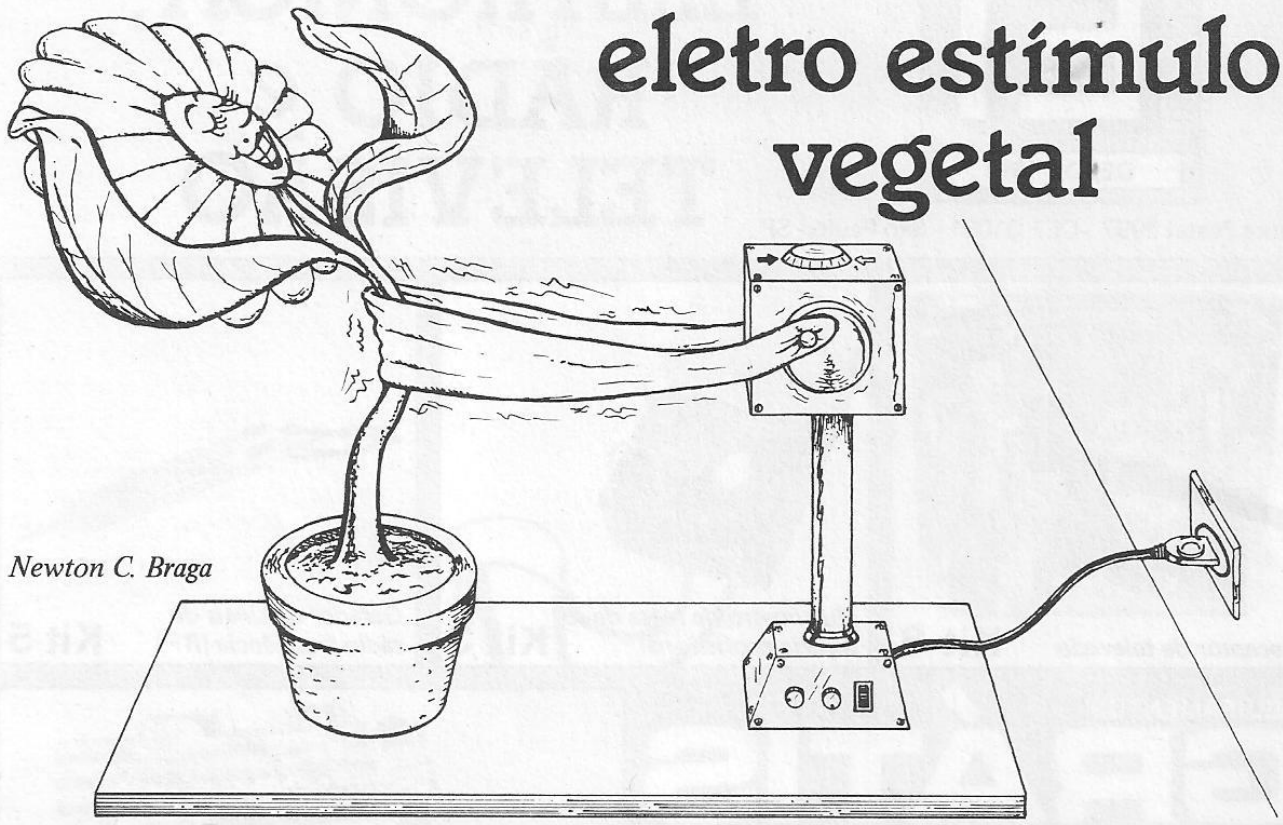
Rua..... nº.....

CEP.....Cidade.....Est.....

Escolas Internacionais

DEPARTAMENTO DE ESTUDOS AVANÇADOS
Caixa Postal 6997 - CEP 01051 - São Paulo - SP

eletro estímulo vegetal



Newton C. Braga

As plantas são seres vivos muito mais sensíveis do que a maioria das pessoas pode imaginar. Já abordamos a sensibilidade das plantas em diversos artigos em que citamos, inclusive, as descobertas de Cleve Backster sobre a sensibilidade desses seres, que não só respondem a estímulos de forma definida como até podem reconhecer (?) quem os produz! Além de estímulos de natureza mecânica, como cortar folhas, jogar água, outros tipos de estímulos podem ser usados numa pesquisa séria sobre o assunto. O que propomos neste artigo é justamente um estimulador elétrico para plantas que pode dar origem a interessantes trabalhos escolares ou mesmo científicos mais profundos.

De que modo as correntes elétricas induzidas no solo influem numa planta, em suas reações, em seu crescimento e até mesmo na sua produção de flores e frutos? Por que determinados vegetais se desenvolvem de maneira normal quando plantados no chão e definham ou não reproduzem quando colocados em vasos, mesmo que estes tenham as dimensões mínimas exigidas para um desenvolvimento normal? A resposta para estas perguntas pode estar numa íntima ligação que existe entre as plantas e os campos elétricos e magnéticos que existem no chão e que são responsáveis por correntes induzidas.

As correntes induzidas no solo podem trazer muitas informações misteriosas, reveladas por detecção e amplificação, como já abordamos em artigos desta mesma revista. Mas, além disso, seria de se indagar: qual realmente seria a influência de tais correntes no desenvolvimento das plantas?

Uma pesquisa realizada nos Estados Unidos mostrou que as zonas de maior crescimento de uma lavoura pareciam seguir exatamente as linhas de força do campo magnético no local, numa nítida demonstração de que algum tipo de influência existe.

Pode ser que seja exatamente a falta de um campo elétrico mais forte, induzido num vaso e causando a circulação de correntes na terra úmida, que signifique a diferença entre uma planta que nele não se desenvolve normalmente e quando plantada em terra firme vá bem.

O que sugerimos neste artigo é a montagem de um estimulador muito simples, que pode produzir pequenas correntes pulsantes em vasos e jardineiras, propondo, com isso, pesquisas para serem feitas por estudantes e outras pessoas interessadas, no sentido de verificar qual seria a influência de estímulos elétricos no solo em que se desenvolve uma planta. (figura 1)

Os pulsos produzidos por este aparelho

muito simples têm duração e intensidade controladas e seu consumo de energia é baixíssimo. Sua utilização em pesquisas é simples, segura, além de não significar gasto de energia.

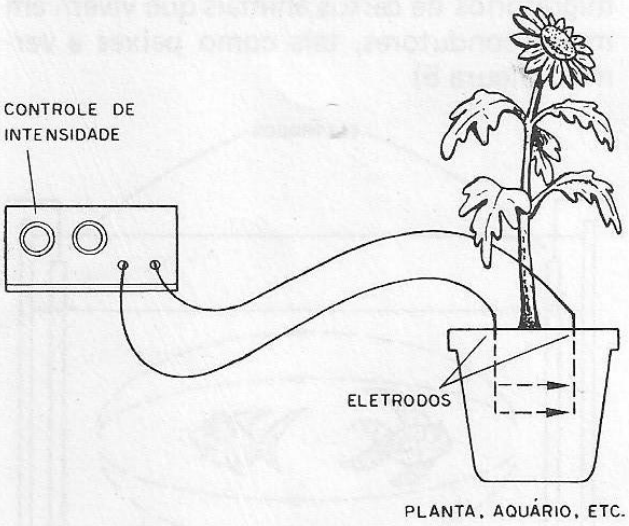


Figura 1

A produção de pulsos com intensidades que podem chegar até mais de 200V e curta duração, permite que o aparelho também seja usado em outras aplicações no laboratório de biologia como um "bio-excitador".

Simples de montar, com peças baratas, este projeto está ao alcance de todos os leitores, mesmo aqueles que não estejam propriamente ligados à eletrônica. É só seguir as instruções.

COMO FUNCIONA

Entender como funciona a parte eletrônica é importante, principalmente se o leitor é mais ligado à biologia e não tem muito conhecimento do assunto. Por isso, damos uma explicação geral em linguagem simples que lhe possibilite usar com segurança seu eletro estímulo vegetal.

Começamos pelo diagrama simplificado do aparelho, que é mostrado na figura 2.

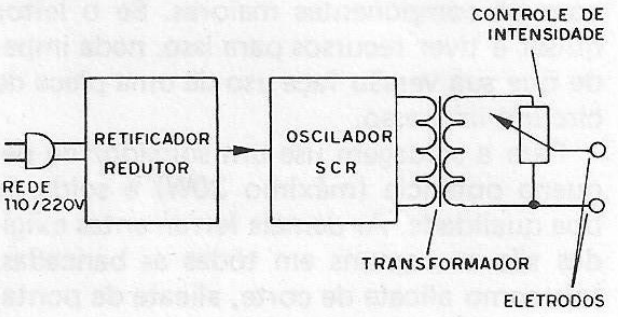


Figura 2

Na entrada, onde vem a energia da rede local de 110V ou 220V, temos um limitador de corrente que é um resistor, e um retificador que permite obter alta tensão contínua a partir da tensão alternada disponível. Esta tensão contínua serve para carregar um capacitor (C1) com uma carga que pode chegar até 150V na rede de 110V e até 300V na rede de 220V.

O resistor R1 limitador determina também a potência consumida pelo aparelho, que no caso da rede de 110V fica na faixa de 1 a 2W, o que nos leva a uma grande economia. Para gastar 1kWh de energia ele precisaria ficar ligado em torno de 40 dias! Veja o preço do quilowatt-hora na sua conta de luz e confira como ele é econômico!

A carga do capacitor alimenta o segundo bloco, que é o circuito oscilante, que produz os pulsos de curta duração e grande intensidade.

O elemento básico deste bloco é um SCR (diodo controlado de silício), que funciona como um oscilador de relaxação, indicado em seu diagrama básico na figura 3.

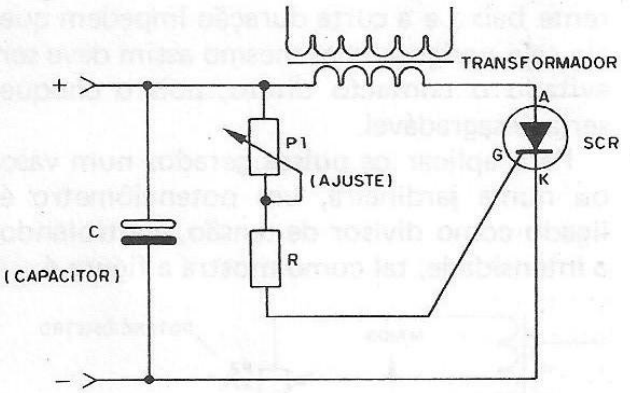


Figura 3

O funcionamento deste bloco se dá do seguinte modo:

O SCR funciona como uma chave que liga quando uma certa tensão aplicada entre seu anodo (A) e seu catodo (K) é atingida. Esta tensão de disparo é determinada pelo trim-pot e pelo resistor ligado na sua comporta.

Assim, quando ligamos o aparelho na rede e o capacitor C1 começa a se carregar, a tensão nos seus extremos vai subindo até o ponto em que é atingido o ponto de disparo do SCR quando então ele "liga".

Quando isso acontece, uma forte corrente de descarga do capacitor circula pelo

SCR e também pelo enrolamento primário do transformador, induzindo assim no secundário uma alta tensão de curta duração, ou seja, um pulso.

Uma vez completada a descarga do capacitor, o SCR desliga e como a alimentação no circuito continua, uma nova carga começa, com a produção, depois de algum tempo, de um novo pulso.

Os valores de R1 e de C1 determinam a frequência dos pulsos, ou seja, sua taxa de produção. O trim-pot influi também no valor máximo da intensidade dos pulsos e na sua frequência.

Para C1 podem ser usados capacitores entre 470 nF e 4,7 μF, com modificação na taxa de produção de pulsos que irá de 1 a cada 4 ou 5 segundos até alguns por segundo. O tipo de pesquisa a ser feito determinará o modo como os pulsos devem ser produzidos.

O transformador usado permite obter tensões relativamente altas, com picos que podem ultrapassar 600V, o que serve para a maioria das experiências. Veja, entretanto, que mesmo a tensão sendo alta, a corrente baixa e a curta duração impedem que ela seja perigosa, mas mesmo assim deve ser evitado o contacto direto, pois o choque seria desagradável.

Para aplicar os pulsos gerados num vaso ou numa jardineira, um potenciômetro é ligado como divisor de tensão, controlando a intensidade, tal como mostra a figura 4.

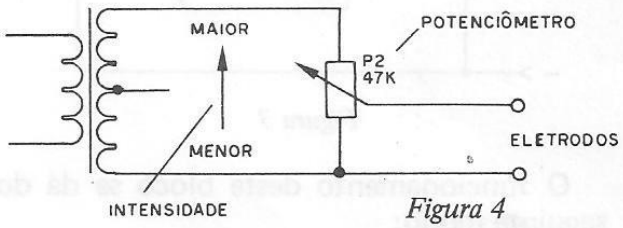


Figura 4

Quando o cursor do potenciômetro se encontra todo para a esquerda, a tensão aplicada é nula. Na movimentação para a direita podemos aumentar gradativamente a intensidade dos pulsos até o máximo que o transformador usado permitir.

Os eletrodos são barras de metal, arames compridos ou mesmo placas, onde os fios de ligação ao aparelho são soldados.

APLICAÇÃO

Conforme sugerimos na introdução, parece haver uma relação entre a corrente elétrica naturalmente induzida no solo e o desenvolvimento de espécies vegetais. Do mesmo modo, não se descarta que esta influência também ocorra em movimentos migratórios de certos animais que vivem em meios condutores, tais como peixes e vermes. (figura 5)

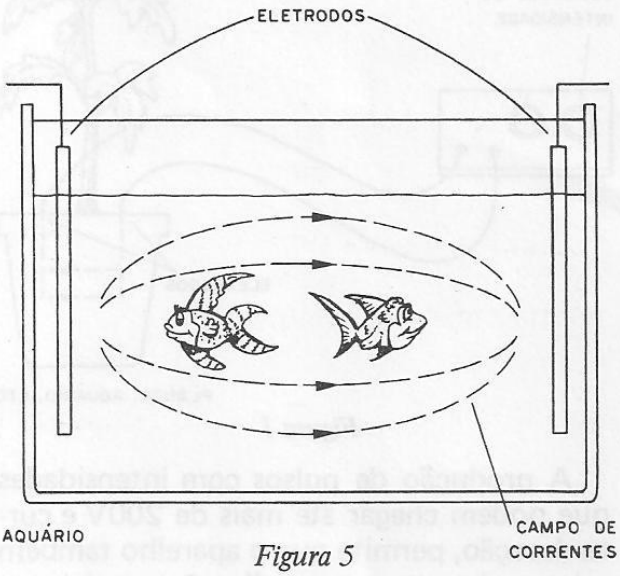


Figura 5

A comprovação de tais fatos depende de uma pesquisa séria, que deve ser feita com bastante critério, tendo por base o nosso gerador, naturalmente. O principal cuidado que deve ser tomado ao se usar o gerador é em relação a intensidade mínima do estímulo que produza efeitos detectáveis e que não cause danos ao espécimem.

Do mesmo modo, a localização deste espécimem deve ser tal que outras influências externas que possam mascarar os resultados sejam eliminadas.

MONTAGEM

Como se trata de um circuito relativamente simples, optamos pela montagem em uma ponte de terminais, a qual poderá ser fixada numa base de madeira juntamente com os componentes maiores. Se o leitor quiser e tiver recursos para isso, nada impede que sua versão faça uso de uma placa de circuito impresso.

Para a soldagem use um soldador de pequena potência (máximo 30W) e solda de boa qualidade. As demais ferramentas exigidas são as comuns em todas as bancadas, tais como alicate de corte, alicate de ponta, etc.

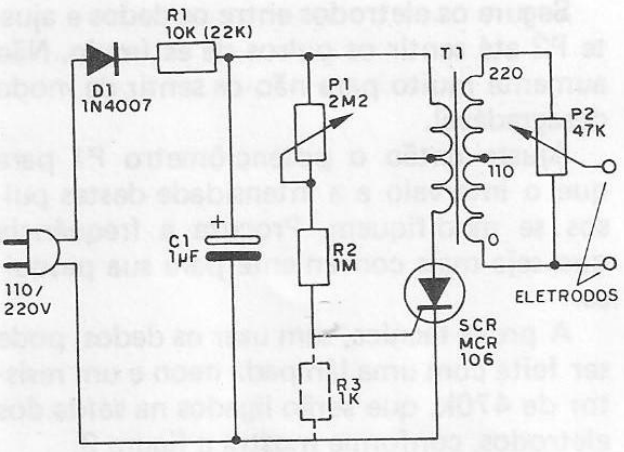


Figura 6

Começamos por dar o diagrama completo do aparelho, que serve de base para a montagem, na figura 6.

A disposição real dos componentes na ponte, ou "chapeado", é dada na figura 7. Veja que os componentes não são mostrados fixos na base, mas sim "no ar". Sua fixação posterior é importante para se evitar problemas de funcionamento.

Os leitores menos experientes (e os mais também) devem observar a seguinte sequência para sua montagem:

a) Comece soldando na ponte o SCR, observando sua posição segundo o desenho. Se usar o TIC106 ligue um resistor de 1k entre o catodo e a comporta, conforme mostra em linha pontilhada o desenho. Para outros tipos de SCR não será preciso usar este resistor. A soldagem do SCR deve ser feita com certa rapidez para que o calor não lhe cause dano.

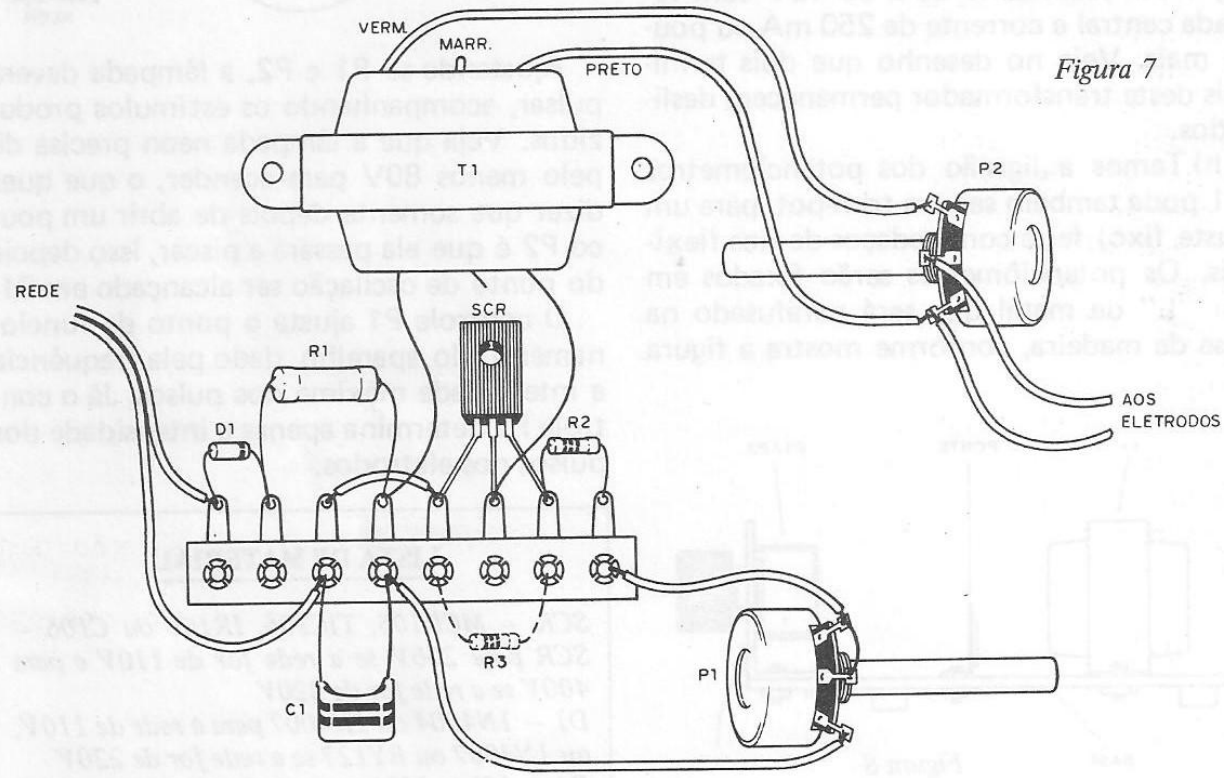


Figura 7

b) Depois será a vez de soldar o diodo D1, observando sua polaridade que é dada pela faixa no corpo do componente, ou então pelo símbolo gravado no invólucro, de acordo com o diagrama. Seja rápido ao fazer a soldagem. Para a rede de 220V podem ser usados os diodos BY127 ou 1N4007. Para a rede de 110V os mesmos e mais os 1N4004 e BY126. Seja rápido na soldagem destes componentes.

c) O resistor R1 exige cuidado para sua colocação. Este é um resistor de fio cujo valor depende da tensão de sua rede, ou seja, 110V ou 220V, conforme a lista de material. Tenha cuidado em manter seus terminais não curtos, pois eles ajudam a dissipar o calor gerado pelo componente que trabalha aquecido ligeiramente. Não deixe que ele encoste em outros componentes.

d) A soldagem dos demais resistores é simples. Basta observar seus valores dados pelas faixas coloridas segundo a lista de material.

e) O capacitor C1 admite variações quanto a montagem e tipo. Para os valores entre 470 nF e 1 μF podem ser usados capacito-

res de poliéster para 250V se a rede for de 110V e para 450V se a rede for de 220V. Estes capacitores não têm polaridade e sua soldagem é direta. Para valores acima de 1 μF as tensões também são as mesmas, 250 e 450V, mas na montagem será preciso observar a polaridade que vem marcada no invólucro.

f) Na ponte será ainda ligado um cabo de alimentação para conexão à rede, e um fio de interligação flexível.

Passamos agora aos componentes externos.

g) O transformador tem seus fios ligados à ponte, mas ele será fixado na base de madeira. Este transformador tem um enrolamento primário de 110V e 220V, independentemente de qual seja a tensão de sua rede, e um secundário de 9 ou 12V com tomada central e corrente de 250 mA ou pouco mais. Veja no desenho que dois terminais deste transformador permanecem desligados.

h) Temos a ligação dos potenciômetros (P1 pode também ser um trim-pot, para um ajuste fixo) feita com pedaços de fios flexíveis. Os potenciômetros serão fixados em um "L" de metal que será parafusado na base de madeira, conforme mostra a figura 8.

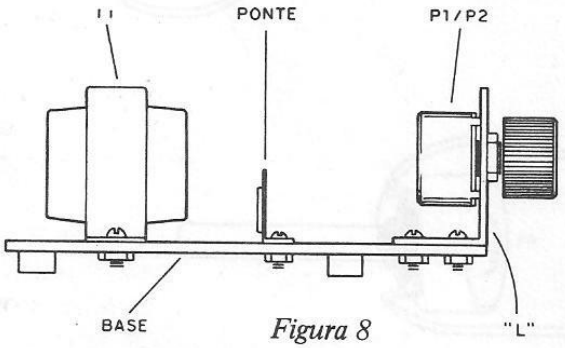


Figura 8

Do potenciômetro sai um par de fios que vai aos eletrodos de aplicação dos estímulos. Os fios podem ter até 2 metros de comprimento, mas devem ser encapados. Os eletrodos são duas varetas de metal ou pedaços de fios grossos descascados.

PROVA E USO

A prova com os dedos é realizada do seguinte modo: ligue o aparelho à rede local e coloque o potenciômetro P2 em seu mínimo.

Segure os eletrodos entre os dedos e ajuste P2 até sentir os pulsos de estímulo. Não aumente muito para não os sentir de modo desagradável.

Ajuste então o potenciômetro P1 para que o intervalo e a intensidade destes pulsos se modifiquem. Procure a frequência que seja mais conveniente para sua pesquisa.

A prova técnica, sem usar os dedos, pode ser feita com uma lâmpada neon e um resistor de 470k, que serão ligados na saída dos eletrodos, conforme mostra a figura 9.

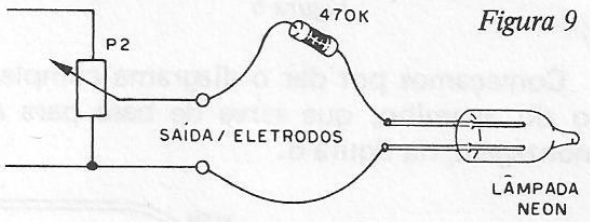


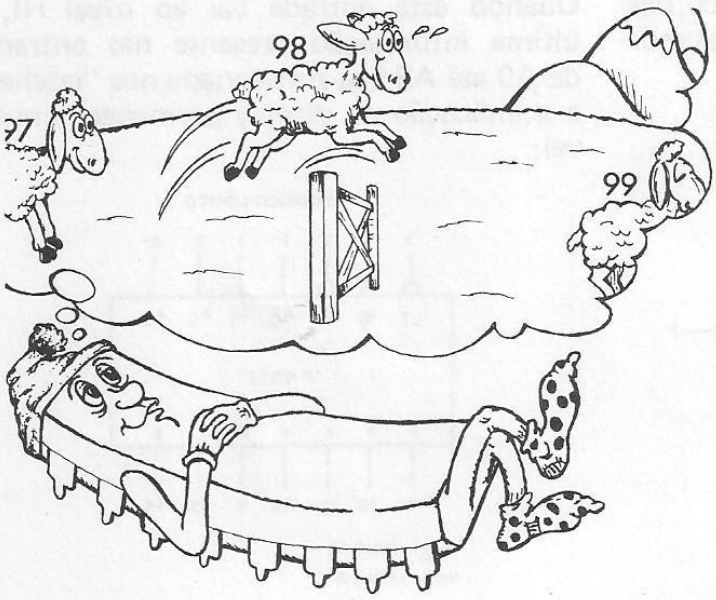
Figura 9

Ajustando-se P1 e P2, a lâmpada deverá pulsar, acompanhando os estímulos produzidos. Veja que a lâmpada neon precisa de pelo menos 80V para acender, o que quer dizer que somente depois de abrir um pouco P2 é que ela passará a piscar, isso depois do ponto de oscilação ser alcançado em P1.

O controle P1 ajusta o ponto de funcionamento do aparelho, dado pela frequência e intensidade máxima dos pulsos. Já o controle P2 determina apenas a intensidade dos pulsos nos eletrodos.

LISTA DE MATERIAL

SCR – MCR106, TIC106, IR106 ou C106 – SCR para 200V se a rede for de 110V e para 400V se a rede for de 220V
D1 – 1N4004 ou 1N4007 para a rede de 110V, ou 1N4007 ou BY127 se a rede for de 220V
R1 – 10k x 10W se a rede for de 110V e 22k x x 10W se a rede for de 220V – resistor de fio
C1 – 1 µF ou 2,2 µF ou ainda 4,7 µF – capacitor de poliéster ou eletrolítico com 250V para a rede 110V e com 450V se a rede for de 220V
R2 – 1M x 1/8W – resistor (marrom, preto, verde)
R3 – 1k x 1/8W – resistor (marrom, preto, vermelho) – ver texto
T1 – transformador (ver texto)
P1 – 2M2 – potenciômetro simples
P2 – 22k ou 47k – potenciômetro simples
Diversos: cabo de alimentação, ponte de terminais, fios, base de montagem, eletrodos, etc.



módulo contador C-MOS

Circuitos de contagem digital C-MOS permitem a realização de centenas de projetos interessantes, como cronômetros, voltímetros, contadores de objetos, relógios, frequencímetros, etc. Já publicamos, em revista anterior, um módulo de contagem com tecnologia TTL que poderia ser estendido para quantos dígitos fossem desejados pelo projetista. Agora é a vez do circuito equivalente C-MOS, também bastante simples e com a vantagem que tanto conta avante como para trás, aumentando assim suas possibilidades de uso.

Os projetos com integrados digitais da série 4000 C-MOS são cada vez mais comuns em nossas publicações, se bem que por um bom tempo os integrados TTL ainda devam dominar em vista de seu baixo custo e versatilidade. No entanto, muitos já se aventuram nos projetos C-MOS, procurando elaborar os mais diversos aparelhos.

Como parte culminante da maioria dos projetos digitais está, sem dúvida, o sistema de acionamento do display, ou seja, o circuito de contagem, decodificação e acionamento do display, conforme ilustrado na figura 1.

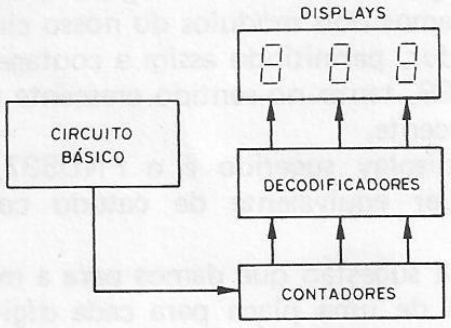


Figura 1

Este circuito deve "pegar" os sinais codificados do circuito e contá-los para depois enviar o resultado a um sistema de decodificação que permita sua visualização num display.

Para cada dígito, ou seja, cada número de 0 a 9, deve haver um contador em módulo, já que, para mostrar o número 11 por exemplo, isso não será possível com um único display.

Para a contagem até 9 teremos um módulo e portanto um display; para a contagem até 99 teremos dois módulos e portanto dois displays, e assim por diante.

O projeto básico, que deve ser analisado e expandido pelos leitores, usa circuitos integrados C-MOS, conforme salientamos, os quais podem ser alimentados com tensões entre 3 e 15V, o que facilita bastante sua aplicação conjunta com circuitos não digitais, o que não ocorre com os circuitos TTL que operam com tensão fixa de 5V.

Os integrados usados são o 4029 e o 4511 que analisaremos a seguir.

OS INTEGRADOS

O circuito integrado C-MOS 4029 consiste num contador síncrono tipo UP/Down, ou seja, que "conta" tanto para frente como para trás.

Na figura 2 temos o símbolo lógico deste integrado com as diferentes funções mostradas.

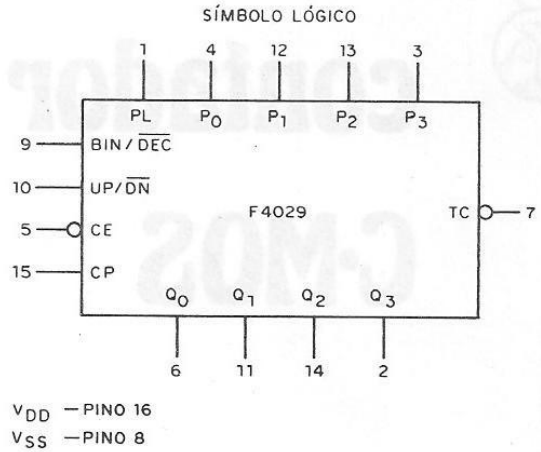


Figura 2

Este circuito pode contar até 10, ou seja, de 0 a 9, fornecendo uma saída BCD.

Observamos neste integrado uma entrada em que podemos fazer a inversão da contagem, ou seja, passar de "up" para "down", quando então de uma contagem progressiva ele passa para uma regressiva (e vice-versa).

Para contar progressivamente (UP) basta levar esta entrada no pino 10 ao nível HI, conectando-a diretamente ao positivo da fonte com uma chave. Para inverter a contagem, ou seja, passar para regressiva (DOWN), basta colocar esta entrada do pino 10 ao nível LO, conectando-a à terra.

Com uma tensão de alimentação de 10V este circuito pode contar em frequências de até 10 MHz.

O integrado usado como decodificador é o 4511. Este consiste num decodificador de BCD para 7 segmentos, podendo excitá-lo diretamente sem a necessidade de elementos amplificadores.

Na figura 3 temos o símbolo lógico do 4511 com a identificação de suas funções.

As 4 entradas são identificadas por A0, A1, A2 e A3, enquanto que as saídas dos segmentos são dadas por letras de a até g, conforme mostra a figura 4.

As saídas fornecem correntes de até 25 mA.

A entrada EL indica Latch Enable Input (active low). Quando esta entrada se encontrar no nível LO, o estado dos segmentos de a até g são determinados pelas informações nas entradas de A0 até A3. Quando esta entrada vai ao nível HI, a última informação presente nas entradas de A0 até A3 fica armazenada nos "latches" e a indicação do display permanece imutável.

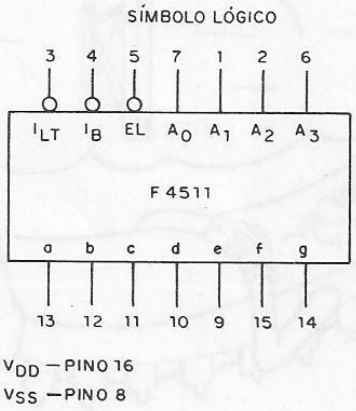


Figura 3

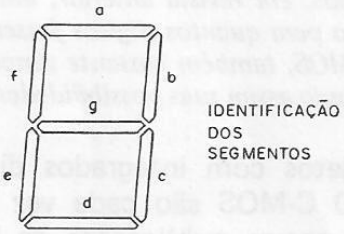


Figura 4

O terminal ILT permite o teste dos segmentos. Quando no nível LO, todos os segmentos do display acendem, independentemente de qualquer condição do circuito.

O CIRCUITO

Chegamos finalmente à figura 5, em que mostramos dois módulos do nosso circuito contador, permitindo assim a contagem de 00 a 99, tanto no sentido crescente como decrescente.

O display sugerido é o FND537, mas qualquer equivalente de catodo comum serve.

Uma sugestão que damos para a montagem é de uma placa para cada dígito, já que, pela simples repetição podem ser conseguidos quantos dígitos o projeto exigir. (figura 6)

O desenho dado é para um display comum, como o FND357, devendo o leitor

antes de confeccionar a placa adquirir o display, pois de tipo para tipo existem diferenças de tamanho e mesmo de disposição de terminais.

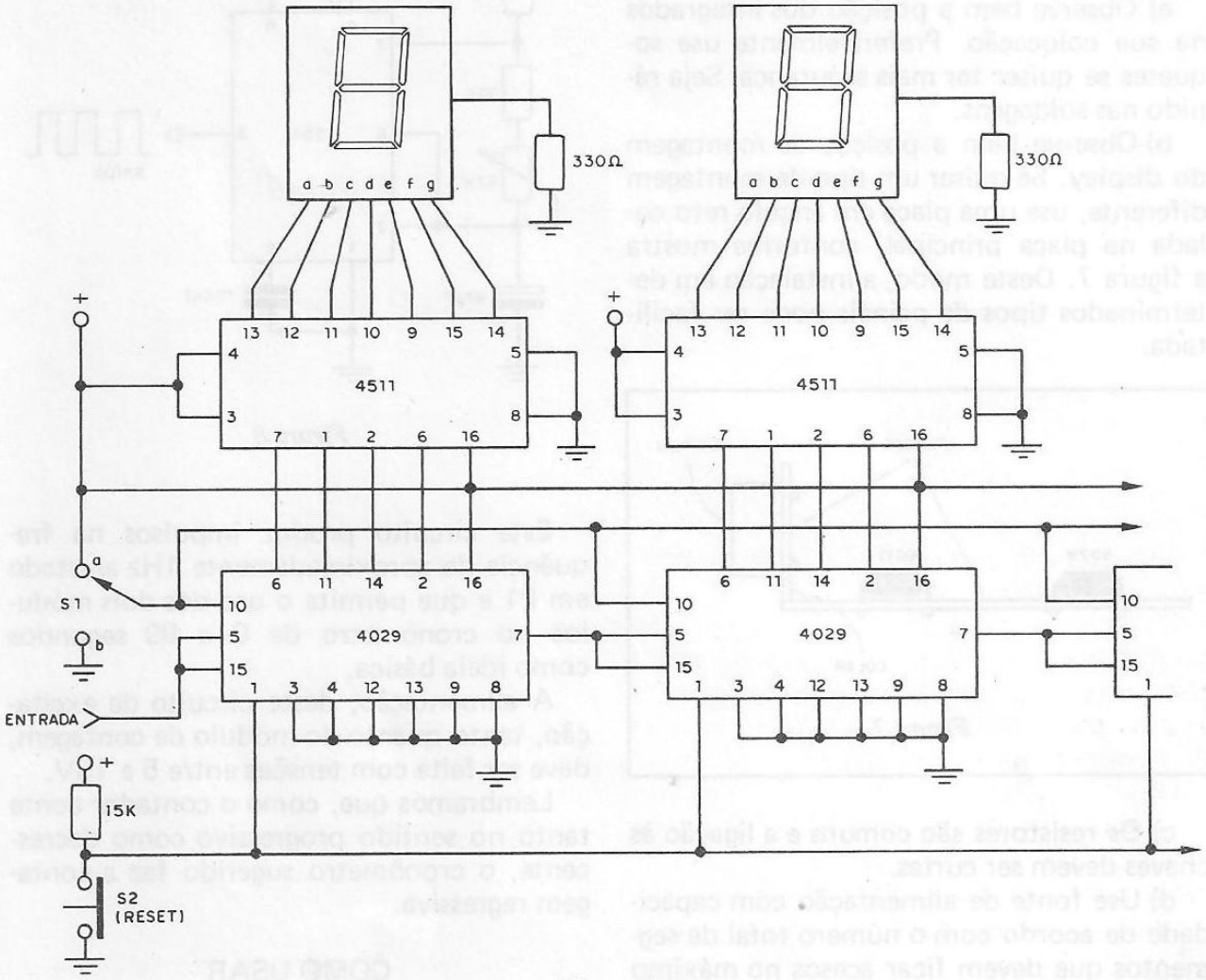


Figura 5

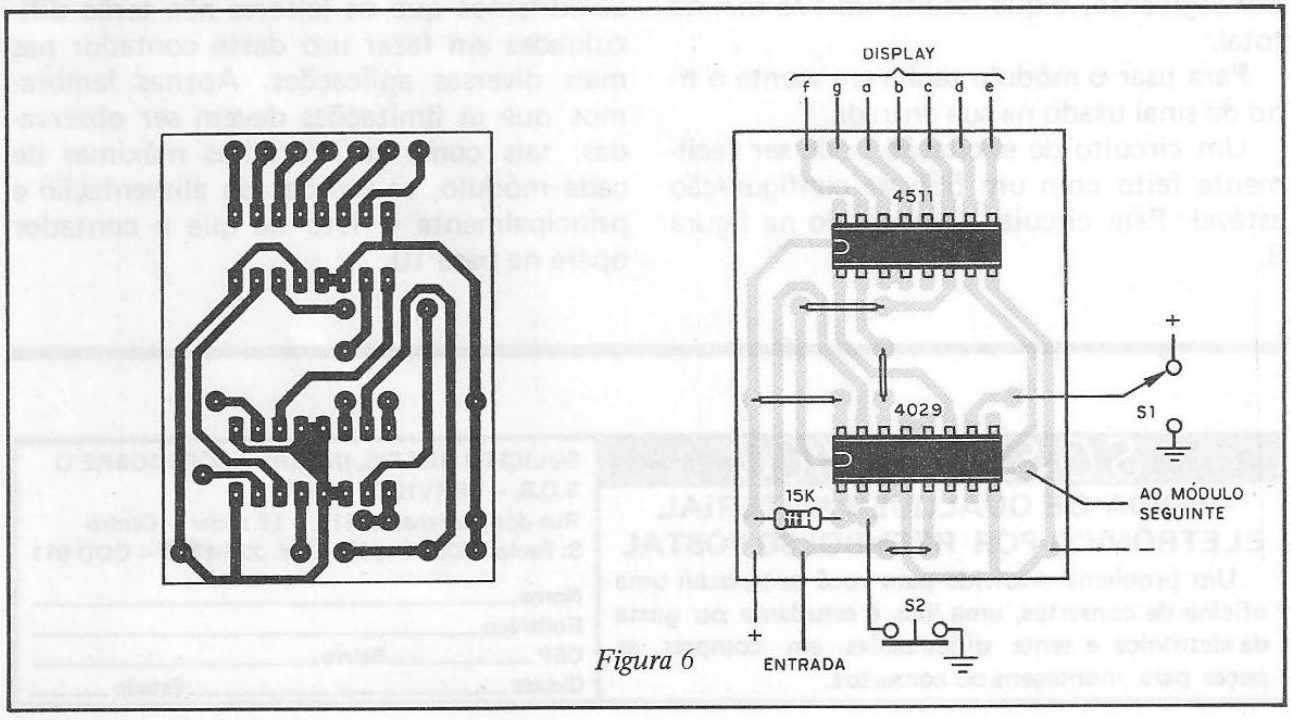


Figura 6

Para uma montagem perfeita alguns cuidados são importantes, sendo citados a seguir:

a) Observe bem a posição dos integrados na sua colocação. Preferivelmente use soquetes se quiser ter mais segurança. Seja rápido nas soldagens.

b) Observe bem a posição de montagem do display. Se quiser um tipo de montagem diferente, use uma placa em ângulo reto colada na placa principal, conforme mostra a figura 7. Deste modo, a instalação em determinados tipos de painéis pode ser facilitada.

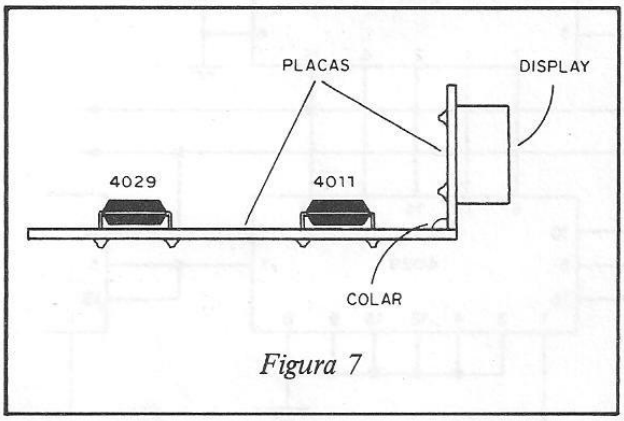


Figura 7

c) Os resistores são comuns e a ligação às chaves devem ser curtas.

d) Use fonte de alimentação com capacidade de acordo com o número total de segmentos que devem ficar acesos no máximo de carga. Lembre-se que cada display deve consumir uma corrente da ordem de 25 mA por segmento, o que resulta em 175 mA no total.

Para usar o módulo tenha em mente o tipo de sinal usado na sua entrada.

Um circuito de excitação pode ser facilmente feito com um 555 na configuração astável. Este circuito é mostrado na figura 8.

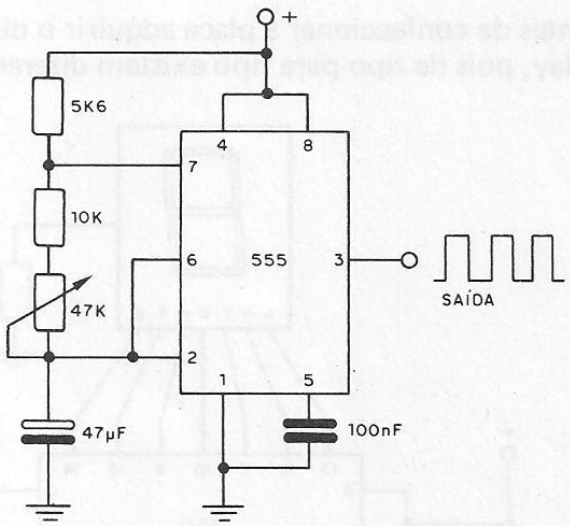


Figura 8

Este circuito produz impulsos na frequência de aproximadamente 1Hz ajustado em P1 e que permite o uso dos dois módulos no cronômetro de 0 a 99 segundos como idéia básica.

A alimentação, deste circuito de excitação, tanto quanto do módulo de contagem, deve ser feita com tensões entre 5 e 15V.

Lembramos que, como o contador conta tanto no sentido progressivo como decrescente, o cronômetro sugerido faz a contagem regressiva.

COMO USAR

Partindo da montagem e das explicações, acreditamos que os leitores não terão dificuldades em fazer uso deste contador nas mais diversas aplicações. Apenas lembramos que as limitações devem ser observadas, tais como as correntes máximas de cada módulo, as tensões de alimentação e principalmente o fato de que o contador opera na base 10.

S.O.S. - SERVIÇO

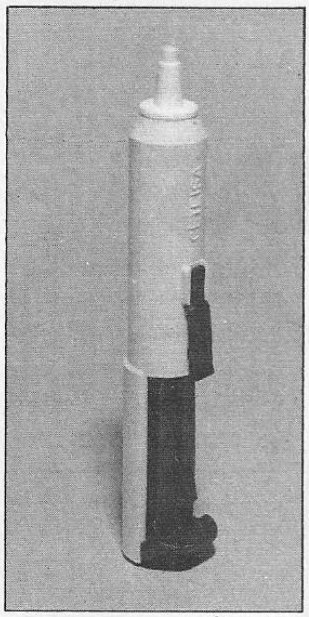
VENDA DE QUALQUER MATERIAL ELETRÔNICO POR REEMBOLSO POSTAL

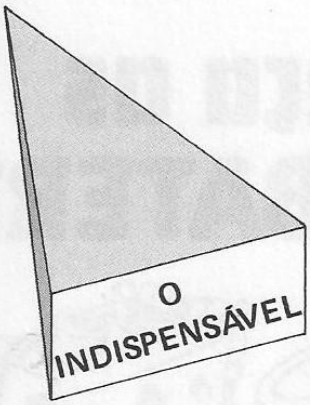
Um problema resolvido para você que possui uma oficina de consertos, uma loja, é estudante ou gosta de eletrônica e sente dificuldades em comprar as peças para montagens ou consertos.

SOLICITO GRÁTIS, INFORMAÇÕES SOBRE O S.O.S. – SERVIÇO
Rua dos Guaianazes, 416 – 1º andar – Centro
S. Paulo – CEP 01204 – Tel. 221-1728 – DDD 011

Nome _____
Endereço _____
CEP _____ Bairro _____
Cidade _____ Estado _____

SUGADOR DE SOLDA





SÓ QUEM AINDA NÃO USOU, QUE DISPENSA!

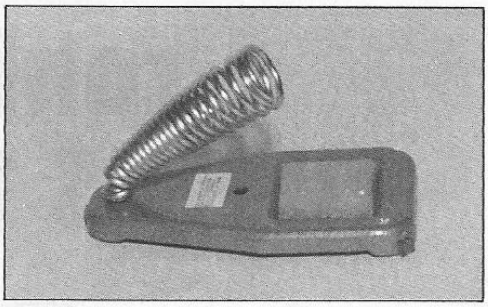
A ÚNICA FERRAMENTA SURGIDA NOS ÚLTIMOS ANOS PARA USO EM ELETRÔNICA.

Remove toda a solda dos componentes e da placa numa só operação.

Acaba com perda de componentes por quebra de terminais.

Cr$ 5.880,00 Mais despesas postais

SUPORTE PARA FERRO DE SOLDAR

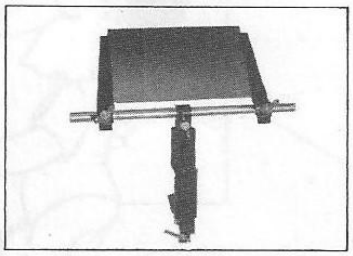


PARA FERRO DE ATÉ 50W

Evita acidentes, queimaduras e danos em móveis.

Cr$ 3.850,00 Mais despesas postais

SUPORTE PARA PLACAS



A TERCEIRA MÃO!

Mantém a placa firme, facilitando montagens, soldagens, consertos, testes, experiências, etc.

Totalmente regulável.

Cr$ 5.870,00 Mais despesas postais

PERCLORETO DE FERRO EM PÓ

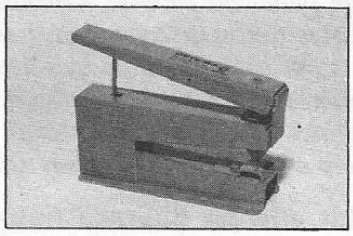
Usado como reposição nos diversos laboratórios para circuito impresso existente no mercado.

400 gramas (para ser dissolvido em 1 litro de água).



Cr$ 2.720,00 Mais despesas postais

PERFURADOR DE PLACAS (MANUAL)



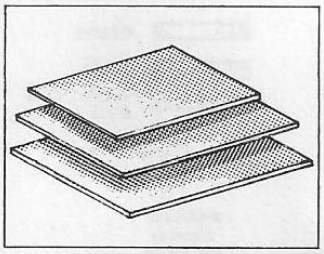
Fura com perfeição placas de circuito impresso, mais fácil do que grampear papel.

Fura, ainda, chapas finas de latão, alumínio, etc.

Faz furos de 1 mm.

Cr$ 9.550,00 Mais despesas postais

PLACAS VIRGENS PARA CIRCUITO IMPRESSO



Fenolite cobreado nos seguintes tamanhos:

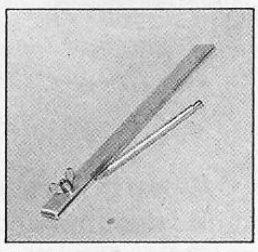
5 x 10 cm — Cr$ 360,00
8 x 12 cm — Cr$ 900,00
10 x 15 cm — Cr$1.340,00

Mais despesas postais

CONJUNTO CORTADOR DE PLACAS

A maneira mais prática e econômica de cortar placas.

É composto de uma régua guia dupla, e um riscador de aço temperado.



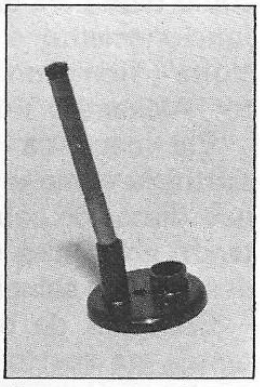
Cr$ 4.780,00 Mais despesas postais

CANETA PARA TRAÇAGEM DE CIRCUITO IMPRESSO — NIPO-PEN

Traça circuito impresso diretamente sobre a placa cobreada.

Desmontável e recarregável.

O suporte mantém a caneta sempre no lugar e evita o entupimento da pena.



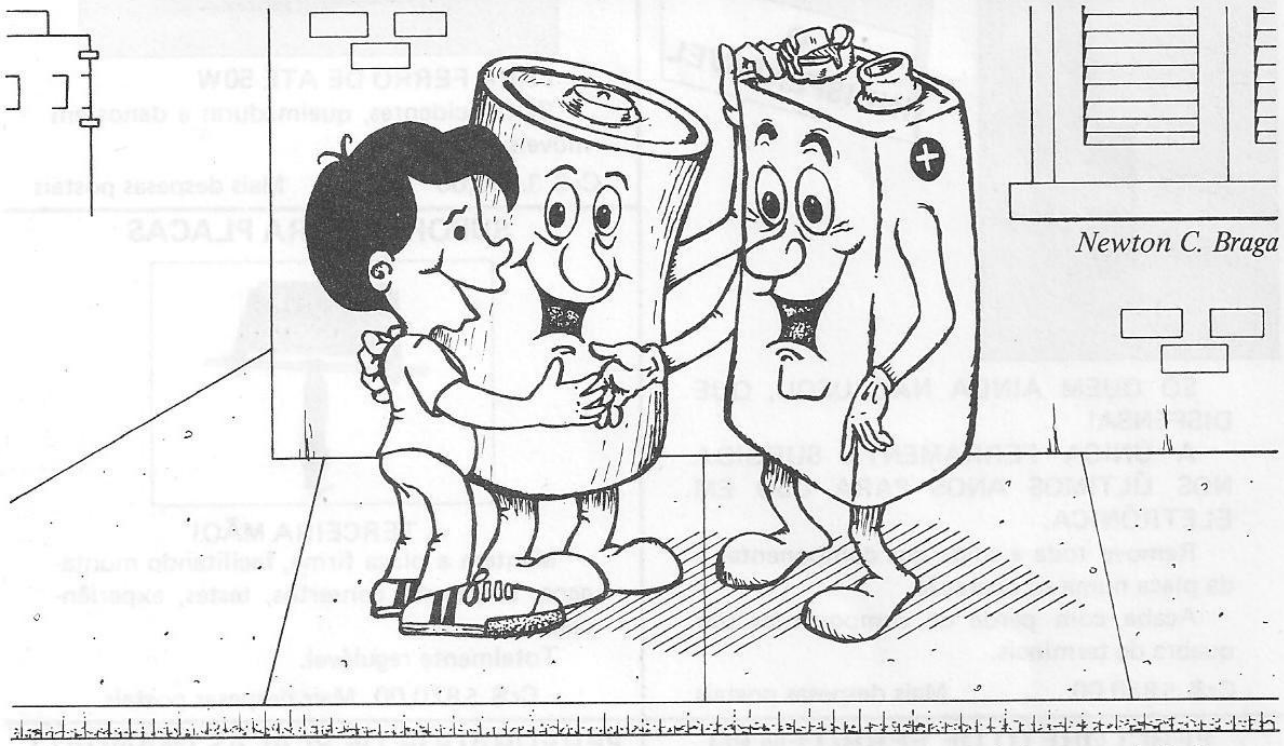
Cr$ 4.280,00 Mais despesas postais

Produtos CETEISA

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.

Preencha a "Solicitação de Compra" da página 79.

conheça as PILHAS E BATERIAS



Sem pilhas ou baterias a maioria dos aparelhos eletrônicos de uso portátil não poderia funcionar. Estas fontes de energia de grande importância podem ser encontradas em diversos formatos e preços, com características que dependem de seu uso. Saber como funcionam, os tipos disponíveis no mercado, e alguns cuidados relativos ao seu uso, é tão importante como conhecer o próprio equipamento que alimentam. Neste artigo falaremos justamente sobre as pilhas e baterias, um pouco para que os leitores possam usar muito melhor estas fontes de energia.

Converter energia liberada numa reação química em energia elétrica: esta é a função de uma pilha. Esta energia disponível pode então ser utilizada para colocar em funcionamento os mais diversos aparelhos que vão desde lanternas, rádios portáteis, até sistemas de sinalização e transmissores em satélites artificiais.

O tipo de pilha que sempre tomamos como base para explicar o seu princípio de funcionamento é a denominada "Pilha de Volta", nome em homenagem ao seu inventor, Alexandro Volta.

Ela consistia simplesmente em uma estrutura como a mostrada na figura 1, em que discos de cobre e zinco se alternavam, tendo entre eles discos de tecidos embebidos em uma solução de ácido sulfúrico.

Cada par de discos pode fornecer uma tensão em aberto da ordem de 1,2 a 1,6 V, sendo o pólo positivo o disco de cobre e o pólo negativo o disco de zinco. A tensão disponível, naturalmente, seria dada pela quantidade de pares de discos montados na estrutura.

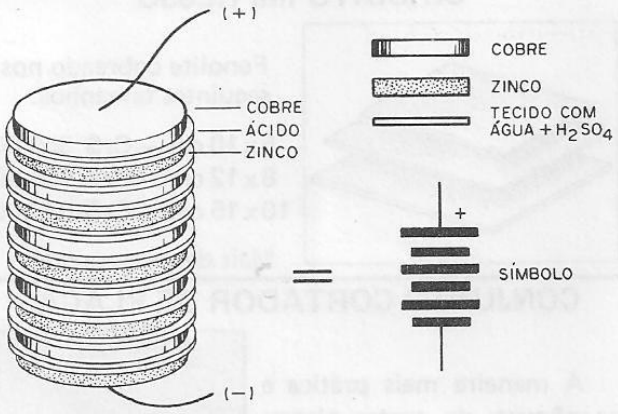


Figura 1

A partir deste primeiro tipo de pilha, cujo desempenho e durabilidade deixam muito a desejar, a evolução foi muito gran-

de. Deste modo, o que temos atualmente são pilhas e baterias bem diferentes, tanto na forma como no desempenho, mas que no princípio de funcionamento não se afastam muito do tipo básico.

Antes de analisarmos todos os tipos de pilhas comuns com que podemos contar no momento e suas principais características, temos inicialmente de fazer algumas considerações sobre os termos usados neste artigo.

Começamos por esclarecer aos leitores que existe uma diferença entre o que chamamos de pilha e o que chamamos de bateria.

A pilha ou célula é a unidade de fornecimento de energia, ou seja, o conjunto básico de elementos que permite obter energia a partir de reações químicas.

Já a bateria consiste numa associação de células ou pilhas, visando com isso obter uma quantidade de energia maior, que uma única pilha ou célula não conseguiria. (figura 2)

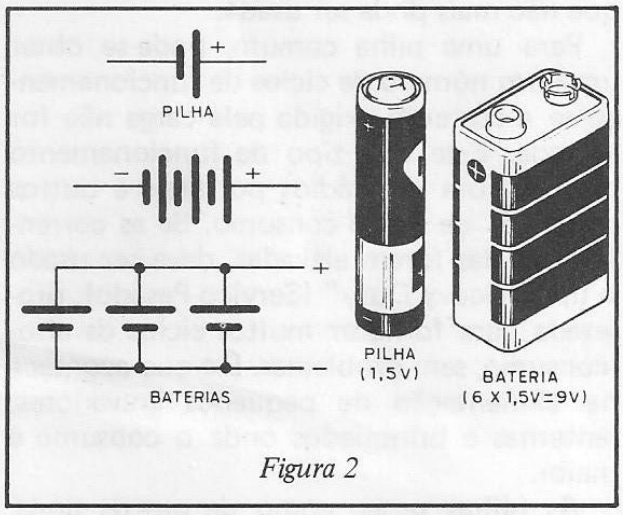


Figura 2

Como exemplo, podemos dizer que uma pilha de lanterna é realmente uma pilha porque consiste numa unidade de fornecimento de energia com um eletrodo positivo, um negativo e uma solução ativa. Já a bateria de um carro é formada por uma certa quantidade de células que são associadas de modo a se obter uma tensão maior.

Em seguida devemos também esclarecer a diferença entre o que chamamos de células primárias e células secundárias.

As pilhas de lanterna comuns são células primárias, pois ao serem fabricadas já podem imediatamente fornecer energia e isso apenas por uma vez, ou seja, depois de descarregadas não podem mais receber nova carga.

Já as células secundárias, ao serem fabricadas, não podem imediatamente fornecer energia, precisando antes passar por um processo de carga. E, depois que se descarregam, podem ser recarregadas um certo número de vezes antes de terminarem sua vida útil.

Na figura 3 mostramos os ciclos de vida destas pilhas, ou células.

A célula primária tem apenas um ciclo de operação em sua vida útil, enquanto que a secundária tem diversos.

Nesta mesma figura mostramos os tipos de células mais comuns dos dois grupos.

Mas, mudando agora de assunto: se existem diversos tipos de pilhas e baterias, como saber qual deve ser usada em cada aplicação? É isso justamente que vamos tentar responder daqui para frente, analisando o funcionamento e as características das principais pilhas disponíveis no nosso mercado.

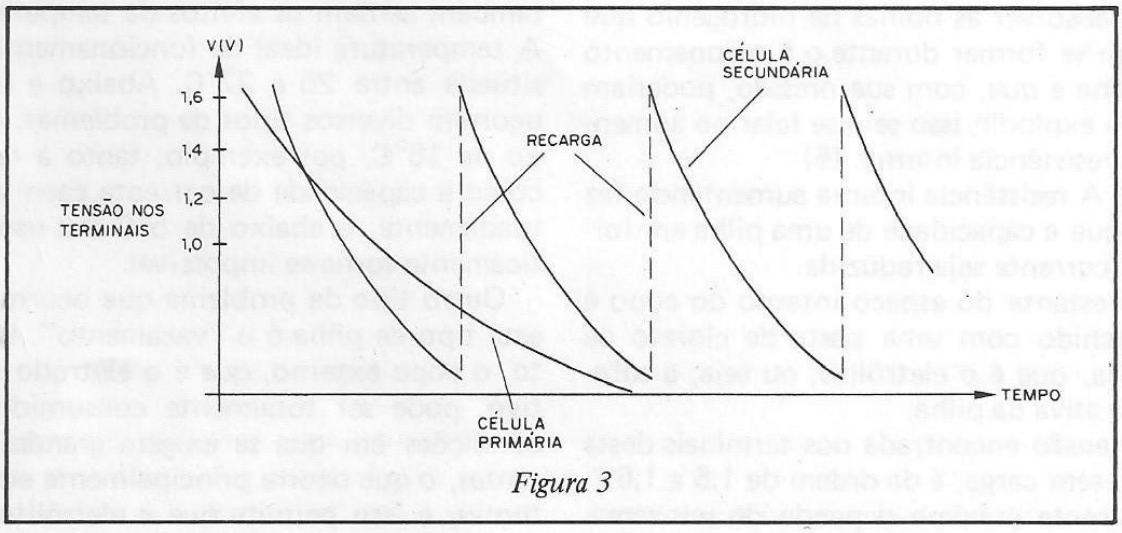


Figura 3

PILHA SECA, LECLANCHÉ OU ZINCO-CARBONO

Esta, sem dúvida, é a pilha mais comum de todas. É a pilha seca, ou pilha de rádio, que encontramos a venda nas principais lojas, supermercados, charutarias e em muitos outros locais.

São fabricadas em três tamanhos básicos, AA, D e C, conforme o uso, também conhecidos por "pequena", "média" e "grande".

Na figura 4 temos a estrutura interna de uma pilha deste tipo, por onde analisaremos seu funcionamento.

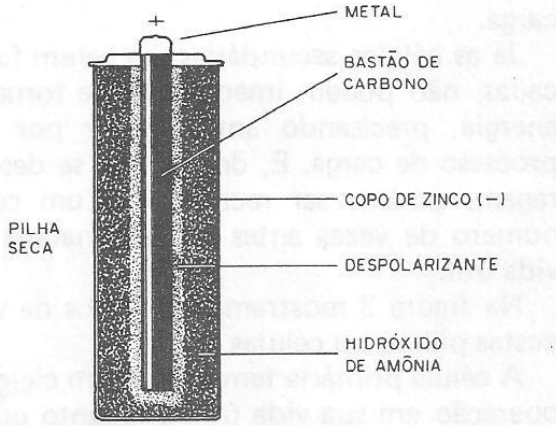


Figura 4

O invólucro externo da pilha é um copinho de zinco que também serve como eletrodo negativo. Um bastão de carbono, que tem no topo um capacete de metal, forma o elétrodo positivo, na parte central. Em torno do eletrodo central, que é o bastão, existe uma mistura de carbono em pó e dióxido de manganês que é denominado despolarizante. A finalidade desta substância é absorver as bolhas de hidrogênio que podem se formar durante o funcionamento da pilha e que, com sua pressão, poderiam fazê-la explodir, isso sem se falar no aumento da resistência interna. (§)

(§) A resistência interna aumentando faz com que a capacidade de uma pilha em fornecer corrente seja reduzida.

O restante do espaço interno do copo é preenchido com uma pasta de cloreto de amônia, que é o eletrólito, ou seja, a substância ativa da pilha.

A tensão encontrada nos terminais desta pilha, sem carga, é da ordem de 1,5 a 1,6V. A corrente máxima depende do seu tamanho: pilhas maiores podem fornecer mais corrente.

Quando em uso, as pilhas deste tipo apresentam uma curva característica do tipo mostrado na figura 5.

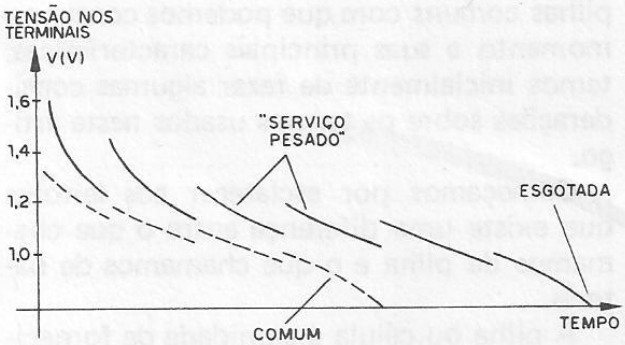


Figura 5

A cada ciclo de uso, a tensão gradualmente cai, até o momento em que ela é desligada. Quando isso acontece, a tensão sobe, mas não volta ao valor inicial. Com o tempo, a pilha cada vez mais passa a fornecer tensões menores à carga até o ponto em que não mais pode ser usada.

Para uma pilha comum, pode-se obter um bom número de ciclos de funcionamento se a corrente exigida pela carga não for elevada. Este é o tipo de funcionamento que se nota em rádios portáteis e outros aparelhos de baixo consumo. Se as correntes exigidas forem elevadas, deve ser usado o tipo "Heavy Duty" (Serviço Pesado), projetada para fornecer muitos ciclos de alto-consumo, sem problemas. É o que acontece na alimentação de pequenos gravadores, lanternas e brinquedos onde o consumo é maior.

As pilhas secas, como de outros tipos, também sentem os efeitos da temperatura. A temperatura ideal de funcionamento é a situada entre 20 e 27°C. Abaixo e acima ocorrem diversos tipos de problemas. Abaixo de 15°C, por exemplo, tanto a tensão como a capacidade de corrente caem acentuadamente, e abaixo de 5°C seu uso praticamente torna-se impossível.

Outro tipo de problema que ocorre com este tipo de pilha é o "vazamento". De fato, o copo externo, que é o eletrodo negativo, pode ser totalmente consumido nas condições em que se exigem grandes correntes, o que ocorre principalmente em lanternas, e isso permite que o eletrólito bas-

tante corrosivo saia. O resultado não precisa ser dito para quem já teve uma lanterna ou rádio "comido" por uma pilha nestas condições.

Nas aplicações em que maiores tensões sob correntes ainda não muito altas são exigidas, as pilhas secas podem ser montadas em invólucros únicos formando baterias.

Na figura 6 mostramos dois tipos mais comuns.

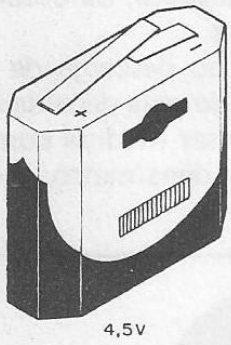


Figura 6

A primeira é a bateria de 4,5V formada por 3 pilhas de 1,5V ligadas em série. Estas são cilíndricas, como as pilhas comuns vendidas isoladamente. Já a bateria de 9V tem uma montagem diferente. São células planas, empilhadas de modo a formarem em série um conjunto que resulte na tensão desejada.

Lembramos que as baterias de 9V deste tipo são dispositivos de baixa corrente, e que portanto gastam logo se inadequadamente usadas.

REATIVAÇÃO? PODE SER FEITA?

Muitos leitores devem conhecer a crença popular de que colocando na geladeira ou na água quente uma pilha deste tipo, ela "carrega-se", podendo ser usada ainda por mais tempo.

Na verdade, o que ocorre neste caso não é bem uma recarga, mas sim uma reativação. No caso da geladeira, influi muito mais o tempo em que a pilha fica em repouso, permitindo assim que o despolarizante entre em ação eliminando os gases formados, do que propriamente a temperatura, enquanto que no caso da água quente, realmente pode-se com isso reativar o que resta da solução, permitindo assim o funcionamento da mesma por mais algum tempo.

PILHAS ALCALINAS

Este é um tipo de célula que pode fornecer muito mais energia, quando em comparação às pilhas secas, sendo portanto recomendado para os casos em que se exige maior corrente, maior autonomia, tudo isso num volume menor.

Na figura 7 temos um gráfico em que o desempenho deste tipo de pilha é comparado ao de uma pilha seca comum.

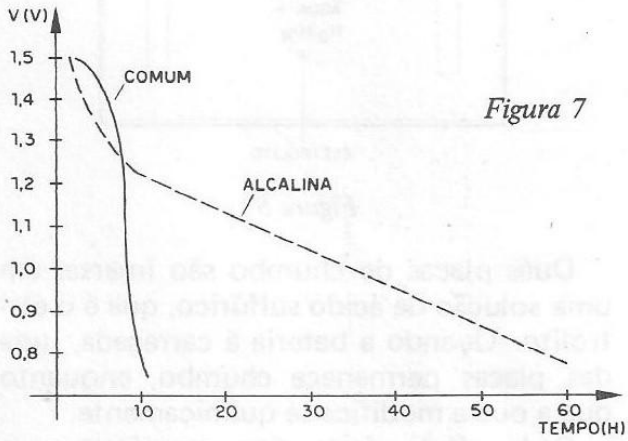


Figura 7

Conforme podemos ver pelo gráfico, a durabilidade de uma pilha alcalina, nas mesmas condições de funcionamento de uma pilha seca comum, é muito maior. Seu custo mais alto pode perfeitamente ser compensado pela maior durabilidade.

É importante ressaltar que o fator tempo x fator capacidade de corrente não correspondem de uma forma linear. Isso quer dizer que se uma pilha pode funcionar durante uma hora fornecendo corrente de 100 mA, ela não funcionará 10 horas se a corrente for de 10 mA. Para uma corrente menor durante maior tempo, a durabilidade pode ser estendida. Este fator é muito importante na escolha de uma pilha para uma aplicação.

Nestas pilhas o invólucro externo é de aço, consistindo também no pólo negativo, enquanto que o eletrodo positivo consiste em pelotas de zinco. O eletrólito é hidróxido de potássio, uma substância alcalina, daí o nome da pilha.

Lembramos que este tipo de pilha é uma célula primária, não admitindo portanto recarga.

BATERIA CHUMBO-ÁCIDO

Passamos agora a uma fonte de energia secundária, já que este tipo de bateria pode ser recarregado.

Na figura 8 temos a sua estrutura simplificada, onde mostramos apenas uma célula.

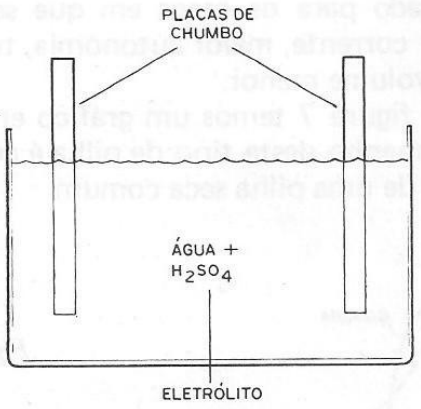


Figura 8

Duas placas de chumbo são imersas em uma solução de ácido sulfúrico, que é o eletrólito. Quando a bateria é carregada, uma das placas permanece chumbo, enquanto que a outra modifica-se quimicamente.

Cada célula deste tipo manifesta uma tensão sem carga entre seus terminais entre 2,3 e 2,4V quando plenamente carregada. Com carga, esta tensão cai para valores entre 2 e 2,2V.

Associando então 6 destas células temos a conhecida bateria de 12V usada nos automóveis. (figura 9)

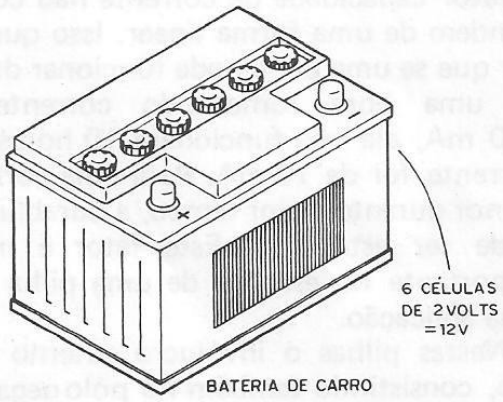


Figura 9

A capacidade de uma bateria deste tipo é normalmente especificada em ampères-hora (Ah) para uma descarga de 10 horas.

Uma bateria de carro de 40 Ah, por exemplo, pode fornecer uma corrente de 4A durante 10 horas. Entretanto, neste caso, a relação entre o fator tempo x fator corrente não é linear. Numa descarga rápida, com corrente de 10A, por exemplo, a durabilidade da bateria já não será de 4 horas, mas menor, enquanto que, com descarga sob menor corrente, o tempo poderá ser maior que o calculado.

Sob condições de operação em curto intervalo de tempo, como no caso da partida de um carro, estas baterias podem fornecer correntes muito elevadas, da ordem de até centenas de ampères.

O estado de carga ou descarga de uma bateria deste tipo é dado pela densidade do eletrólito, a qual pode ser medida com um aparelho denominado densímetro, que é mostrado na figura 10.

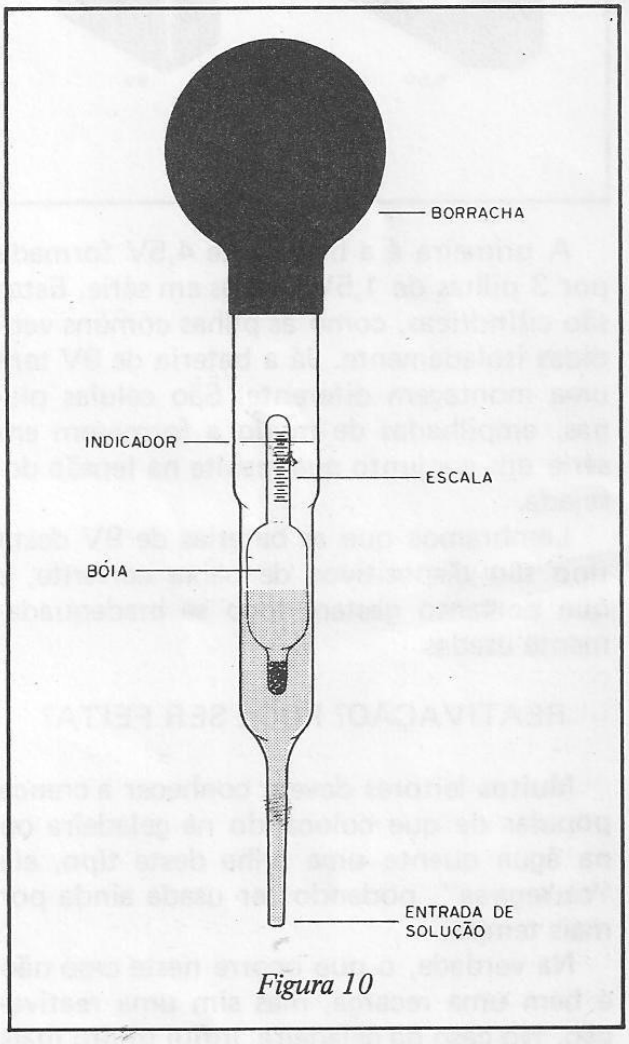


Figura 10

Nas condições de plena carga, o densímetro acusará valores entre 1,21 e 1,27 para o eletrólito, dependendo do tipo de bateria (1,26 para automóveis, tipicamente).

A carga de uma bateria deve ser feita com cuidado.

CARGA DE BATERIAS CHUMBO-ÁCIDO

Para uma bateria inicialmente descarregada, recomenda-se que a corrente de carga seja de 1A para 5 Ah de capacidade, o que nos leva a uma corrente de 8A para uma bateria de carro comum de 40 Ah. Esta carga deve durar até que o eletrólito comece a borbulhar e a tensão entre os terminais chegue a 2,3V para cada elemento. Quando isso acontecer, a corrente deve ser reduzida para 1 A para cada 25 Ah de capacidade, o que leva a aproximadamente 2A para uma bateria comum de carro, até o fim.

Esta é a chamada carga rápida, que pode ser feita com o circuito da figura 11, bastante econômico, onde o diodo para a rede de 110V deve ter uma tensão inversa de pico de 200V e uma corrente de 10A.

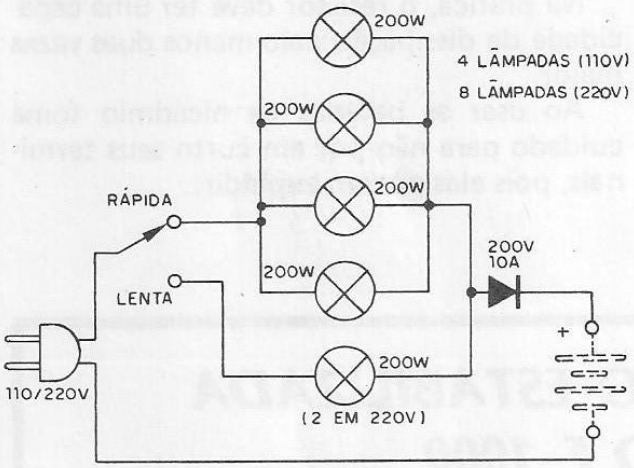


Figura 11

É importante observar que o gás que borbulha no eletrólito da bateria é o hidrogênio, que é combustível. A carga da bateria deve ser feita longe do fogo e em locais ventilados.

A carga vista acima é a carga "rápida", que reduz a durabilidade da bateria e que portanto só deve ser feita em condições extremas. Uma carga lenta é muito melhor, sendo normalmente empregada uma corrente de até 30 mA para cada 100 Ah. Uma bateria de carro em carga lenta poderia ser feita com 120 mA de corrente, a longo prazo.

PILHAS E BATERIAS DE NÍQUEL-CÁDMIO

Este é um tipo muito importante de célula secundária, que pode ser carregada portanto, e que começa a se difundir bastante nas aplicações eletrônicas.

O que ocorre é que o eletrólito líquido e a necessidade de ventilação permanente (por causa do hidrogênio) impedem que as baterias chumbo-ácido sejam usadas em outra posição que não seja a vertical, o que não acontece com as de nicádmio (níquel-cádmio).

Estas pilhas possuem como eletrólito uma solução de hidróxido de potássio, enquanto que os eletrodos são formados por aço perfurado. No eletrodo positivo temos, para enchê-lo, pó de cádmio finamente dividido, misturado com um pouco de ferro para evitar a perda da porosidade.

Na figura 12 mostramos a curva de descarga típica de uma bateria deste tipo.

Nas condições de circuito aberto (sem carga) a tensão de uma célula de nicádmio é de 1,3 a 1,4V, mas esta tensão cai para 1,2V quando sob carga.

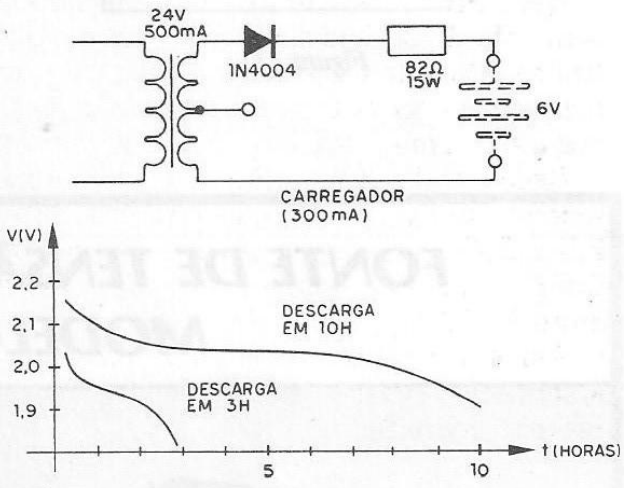


Figura 12

Estas baterias podem ser fabricadas em tamanhos muito pequenos, do mesmo modo que as pilhas comuns, daí poderem ser usadas nas mesmas aplicações, com vantagens.

A carga é feita fazendo circular uma corrente no sentido inverso com uma intensidade que equivale a aproximadamente 1,5 vezes a corrente que a leva a descarga em 10 horas.

Por exemplo, se uma pilha deste tipo se descarrega em 10 horas quando solicitamos uma corrente de 100 mA (1 Ah de capacidade), então sua carga ideal é feita com uma corrente de 1,5 x 100 mA = 150 mA.

Fontes reguladas (fontes de corrente constante) podem ser usadas para carregar este tipo de pilha, sendo algumas bastante sofisticadas, mas de um modo simples pode-se dentro de bons limites obter uma corrente constante para a carga de uma bateria de nicádmio.

Este método é mostrado na figura 13 e consiste na utilização de uma fonte com uma tensão muito maior que a da pilha ou bateria a ser carregada, tendo em série um resistor que reduza a corrente ao valor desejado.

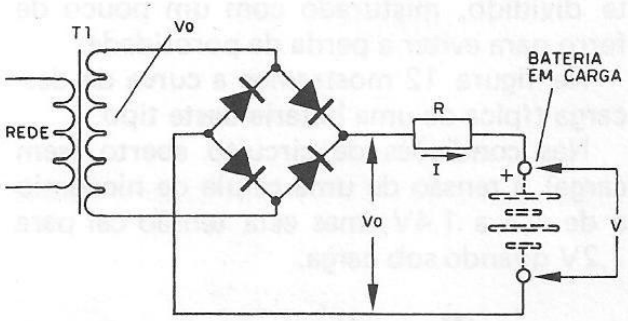


Figura 13

Uma fórmula simples para se determinar o valor do resistor em função da corrente de carga é:

$$R = \frac{V_o - V}{I}$$

Onde: R é a resistência em ohms
V_o é a tensão da fonte
V é a tensão da pilha carregada
I é a corrente aproximada de carga

A dissipação do resistor é dada por:

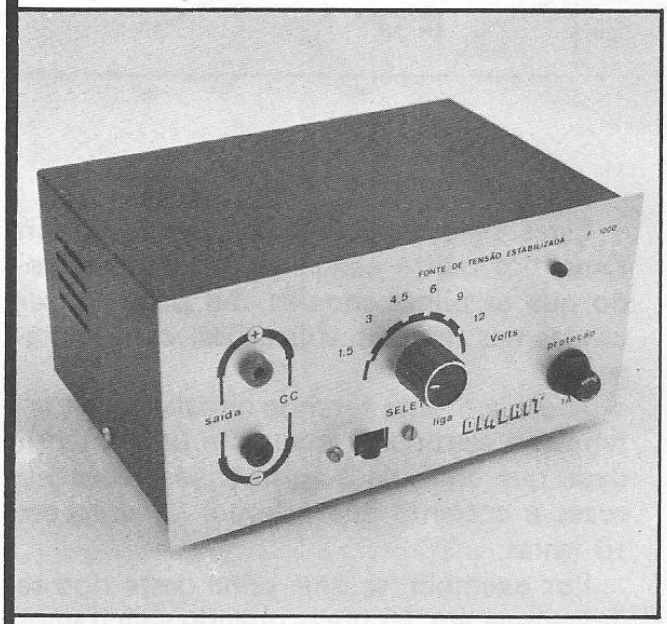
$$P = R \times I^2$$

Onde: P é a potência em watts a ser dissipada
R é a resistência em ohms
I é a corrente em ampères

Na prática, o resistor deve ter uma capacidade de dissipação pelo menos duas vezes maior.

Ao usar as baterias de nicádmio tome cuidado para não por em curto seus terminais, pois elas podem explodir.

FONTE DE TENSÃO ESTABILIZADA MODELO F-1000



CARACTERÍSTICAS:

Faixa de tensões: 1,5 – 3 – 4,5 – 6 – 9 – 12V
Corrente de trabalho: 1A
Corrente máxima: 1,4A
Estabilidade: melhor que 2%
Retificação em ponte
Garantia total
Assistência técnica gratuita
Acompanha o kit, completo manual de montagem

Kit Cr$ 28.560,00
Montada Cr$ 31.920,00
Mais despesas postais
Produto DIALKIT

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.
Preencha a "Solicitação de Compra" da página 79.



LABORATÓRIO PARA CIRCUITOS IMPRESSOS "SUPERKIT"

Contém:
Furadeira Superdrill – 12 volts DC.
Caneta especial Supergraf.
Agente gravador.
Cleaner.
Verniz protetor.
Cortador.
Régua de corte.
Três placas virgens para circuito impresso.
Recipiente para banho.
Manual de instruções.

Cr$25.100,00 + despesas postais

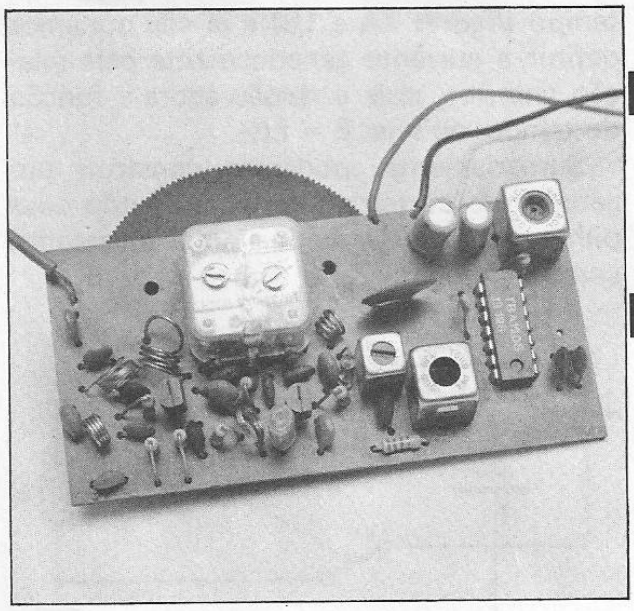
SLIM POWER
48W RMS
67W IHF

Amplificador para carro, estéreo, 24+24 Watts RMS (33,6+33,6 IHF) com carga de 4 ohms.
O menor em tamanho, um dos melhores em qualidade.
Montagem: mais fácil impossível!
Kit Cr$32.500,00 + despesas postais



SINTONIZADOR DE FM

Para ser usado com qualquer amplificador ou

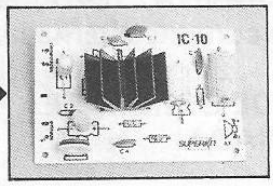




Decodificador Estéreo



Amplificador Estéreo IC-20



Amplificador Mono IC-10

Frequência: 88-108 MHz.
Alimentação: 9 a 12 V DC.
Montado Cr$22.800,00 + despesas postais
Kit Cr$19.560,00 + despesas postais

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.
Preencha a "Solicitação de Compra" da página 79.



CÁLCULOS SIMPLES DE CIRCUITOS (II)

Ciro José Vieira Peixoto

INTRODUÇÃO

Prentice Mulford, autor de várias obras de caráter científico-filosófico, as quais analisam e questionam os nossos poderes mentais, expõe o pensamento, a idéia, como um elemento material que circula constantemente entre nós e nos induz, nos inspira, a uma nova idéia, a um novo pensamento, que nada mais é que uma mutação do primeiro, agora com o nosso cunho pessoal. E é assim que encaro este artigo, como uma continuação, uma somatória ao trabalho realizado pelo amigo Newton, que colocou os fundamentos básicos dos bipolos ôhmicos para correntes contínuas, facilitando ao principiante, ao hobista, o entendimento e o manuseio de alguns circuitos (revista 137 — página 25). Neste artigo, espero trazer, também em palavras simples, o funcionamento dos mesmos resistores, agora com geradores de corrente alternada.

OS GERADORES DE CORRENTE ALTERNADA

Os geradores de corrente contínua são aqueles em que, ao ser conectado em sua saída um resistor, imediatamente circulará uma corrente I em um único sentido, sendo seu valor expresso pela equação I = E/R, já explicado anteriormente pelo confrade.

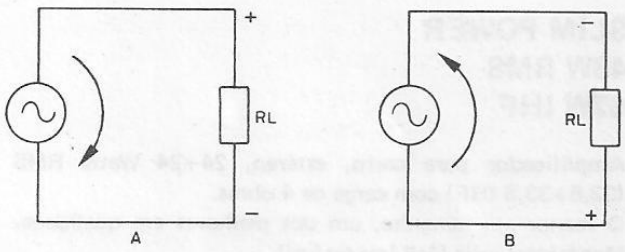


Figura 1

Mas, se substituirmos a fonte de corrente contínua por um gerador de corrente alternada, já não teremos o tráfego da corrente por um único sentido, pois o valor da tensão de saída se alterna com o passar do tempo (figuras 1A e 1B) e já não podemos definir a corrente genericamente pela relação anterior, pois a tensão agora é função do tempo, ou seja: E = f (t).

Sumariamente, podemos construir um gerador de corrente alternada usando duas pilhas e uma chave de dois pólos inversores, como o da figura 2.

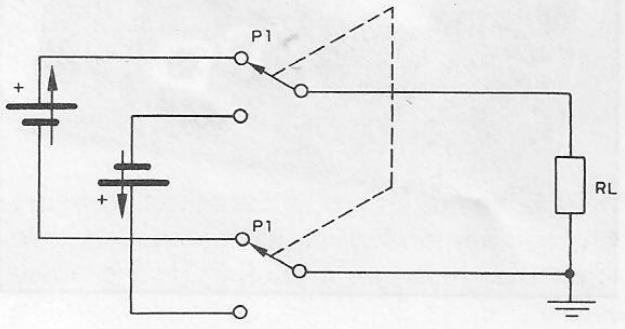


Figura 2

Quando a chave se encontra na posição P1, uma tensão positiva em relação ao terra é aplicada no resistor. Entretanto, quando invertemos a chave, passamos a aplicar um potencial negativo em relação ao terra no resistor. A forma de onda obtida está ilustrada na figura 3.

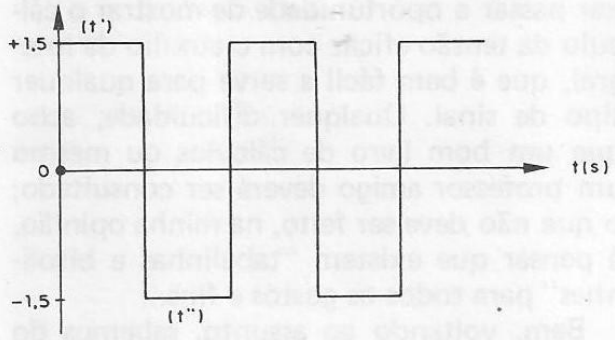


Figura 3

Observe que t' e t'' definem o período (t) da onda gerada, que é igual a soma de t' + t''. Observe também a não obrigatoriedade de que t' seja igual a t'', pois no nosso gerador de AC (movido a soja, devido ao alto custo do feijão) podem variar como quiser estes tempos.

Acontece que, à medida que formos diminuindo o período (t) do sinal alternado, comutando mais rapidamente a chave, iremos observar que cada vez mais a tensão é obrigada a passar pelo zero e isto faz com que a corrente também deixe de circular pela resistência. Assim, concluímos imediatamente que nestes instantes a potência dissipada no resistor também será zero, pois P = E.I.

Assim sendo, o valor da potência, quando em funcionamento contínuo, não será igual a um valor máximo, quando efetivamente existe tensão no resistor, ou mínimo, quando E = 0, mas sim um valor compreendido entre estes dois extremos. A este valor foi dado o nome de potência eficaz ou RMS (Root Mean Square, para os gringos).

O VOLT EFICAZ

Para fins didáticos, utilizaremos a figura 4A, que apresenta uma tensão pulsante não alternada, mas que é similar, para o nosso estudo, ao da figura 4B, que é uma tensão alternada com tudo que ela tem por direito.

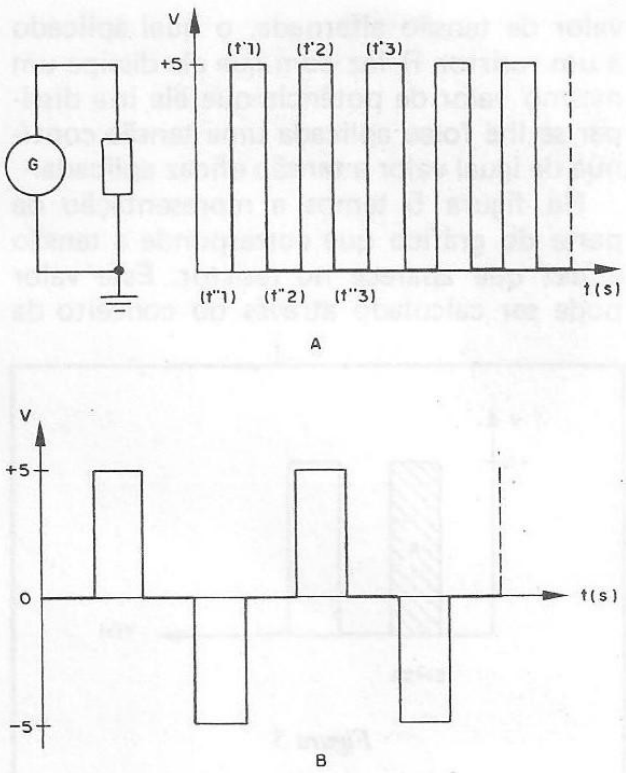


Figura 4

Observe que a amplitude máxima é igual a 5V, t' = t'', o período (t) é igual a 0,001 segundos e como o período possui uma relação inversa com a frequência (f = 1/t), a frequência é de 1000 Hz.

Este gerador possui uma resistência de 680 ohms conectada em sua saída. Como já vimos, a potência dissipada por este resistor não será mais o produto da tensão de 5V com 7,35 mA obtidos pela lei de Ohm, pois a potência assim obtida é denominada "potência instantânea" e é muito fácil perceber que ela só existirá em t'1, ou seja, somente em 0,0005 segundos durante um ciclo do gerador.

Os valores de máxima tensão e corrente ocorrem respectivamente em t'1, t'2, t'3 e assim por diante. Estes semi-ciclos são denominados ciclos de trabalho e observe que ao aumentarmos a frequência estaremos irremediavelmente reduzindo a "área" destes ciclos. Isto acontecendo, causa a redução no valor da tensão máxima para a tensão eficaz correspondente e que será igual a um valor de tensão contínua, o qual aplicado ao mesmo resistor faria com que ele dissipasse a mesma quantidade de calor.

Assim, resumindo: a tensão eficaz é um

valor de tensão alternada, o qual aplicado a um resistor R faz com que ele dissipe um mesmo valor de potência que ele iria dissipar se lhe fosse aplicada uma tensão contínua de igual valor a tensão eficaz aplicada.

Na figura 5 temos a representação da parte do gráfico que corresponde a tensão eficaz que aparece no resistor. Este valor pode ser calculado através do conceito da

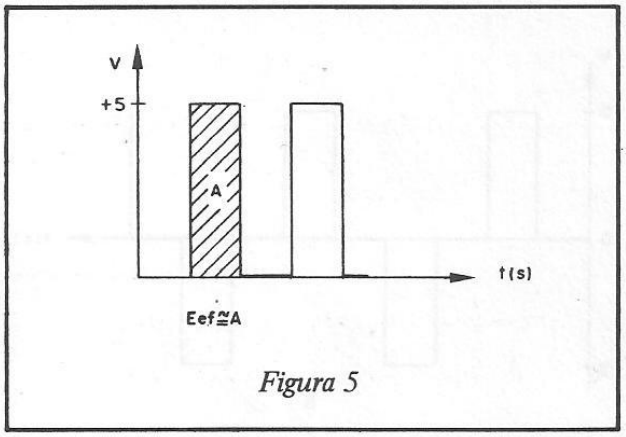


Figura 5

integral definida, que infelizmente foge ao domínio da maior parte dos montadores, hobistas e mesmo do técnico em eletrônica, mas existe uma fórmula simples (que sai da integral) fácil de aplicar, mas que por ser dirigida a um caso particular, no qual t' = t'', ou seja, o ciclo de trabalho seja igual ao ciclo de repouso, só pode ser bem sucedida em formas de onda como a rede elétrica e outras que não fujam a regra.

Esta fórmula relaciona a tensão máxima do sinal com a tensão eficaz da seguinte maneira:

$$Vef = Vmáx/\sqrt{2}$$

Onde: Vef = tensão eficaz na carga
Vmáx = máxima excursão do sinal (célebre tensão de pico do curso técnico)

Assim, de imediato podemos calcular a tensão eficaz do nosso gerador da figura 4: $Vef = 5/\sqrt{2} = 3{,}57$ volts eficazes. Como a tensão, a corrente eficaz sai por: I eficaz — $Imáx/\sqrt{2} = 5{,}25$ mA. Agora podemos aplicar a lei de Ohm, utilizando os valores eficazes $R = Eef/Ief \therefore R = 3{,}57/5{,}25 \times 10^{-3} = 680$ ohms. Observe que, tendo o valor da tensão eficaz, podemos achar o valor da corrente eficaz através da lei de Ohm, como também o valor da potência eficaz, através da relação: P = E.I (onde os valores de E e I são eficazes).

Bem, eu acho necessário que, ao estudar um fenômeno, nunca nos deixemos prender apenas aos casos particulares, pois assim também teremos um conhecimento particularizado e restrito, sendo assim não vou deixar passar a oportunidade de mostrar o cálculo da tensão eficaz com o auxílio da integral, que é bem fácil e serve para qualquer tipo de sinal. Qualquer dificuldade, acho que um bom livro de cálculos ou mesmo um professor amigo deverá ser consultado; o que não deve ser feito, na minha opinião, é pensar que existem "tabelinhas e bitolinhas" para todos os gostos e fins...

Bem, voltando ao assunto, sabemos do cálculo que:

$$\int K\,dt = K \int dt \therefore K = cte \in IR \mid \int_o^t dt = [t]_o^t = [t - 0] = t$$

Do gerador proposto, sabemos que: f = 1000 Hz, t' = 0,0005 s, Ve é constante durante o tempo t' e igual a 5 VCC. Assim, temos que:

$$Vef = \sqrt{f \int_0^t (Ve)^2\,dt}$$

Onde: Vef = tensão eficaz; f = frequência em hertz; Ve = f (t) que no nosso caso é constante durante o tempo t'.

Assim, resolvendo temos:

$$Vef = \sqrt{1000 \cdot 25 \int_0^t dt} \therefore t = 0{,}0005$$

Vef = 3,54 volts eficazes

Nesta altura do campeonato "alguém" vai chiar: — O valor é igual?

Mas, lógico, pois t' = t'', mas agora experimente colocar um sinal no resistor no qual t' seja igual a 8 x t'' e calcular o resultado da integral e da fórmula particular e compare os resultados!

EXEMPLO PRÁTICO

Quando trabalhamos com a rede AC, podemos lidar tranquilamente com as fórmulas particulares; como já foi dito anteriormente, isto pode ser feito ao se projetar um eliminador de pilhas, conforme o da figura

6, no qual RL pode ser um rádio de pilhas que queremos alimentar pela rede de 110 VCA.

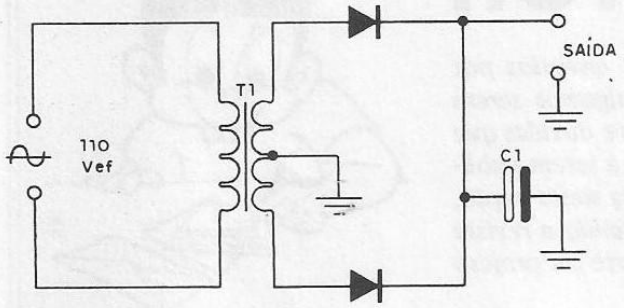


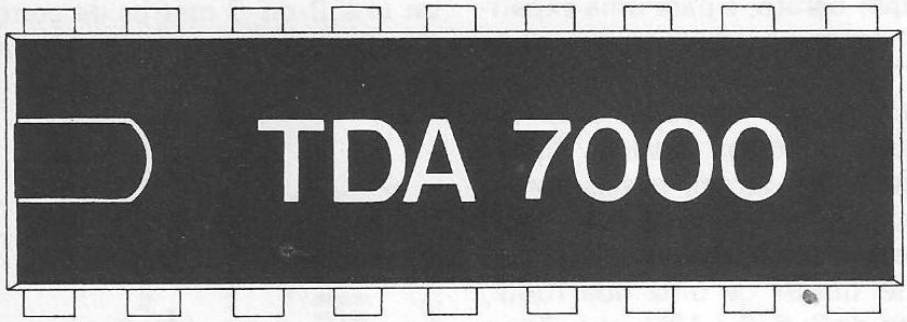
Figura 6

Qual será a tensão em C1? Ora, se C1 vai se carregar com a tensão de pico (valor máximo) da tensão pulsante retificada em onda completa, vinda de D1 e D2 e supondo que T1 fornece 6 + 6 volts eficazes, temos que: Eef = Emáx/$\sqrt{2}$ ∴ Emáx = Eef x x $\sqrt{2}$. Assim, o capacitor C1 irá se carregar com Emáx = 8,48V, podendo ser utilizado um valor comercial de 12V e nunca um de 6V.

Finalizando, espero ter atingido o objetivo proposto e não poderia nunca encerrar este artigo sem endossar as palavras do confrade Newton:

"O IMPORTANTE É A PRÁTICA" e "NÃO SE LIMITEM À LEITURA DESTE ARTIGO".

O CIRCUITO INTEGRADO



usado no Micro Receptor de FM (rev. 134)

encontra-se à venda nos distribuidores

Philips/Ibrape de todo o Brasil

ou na

Saber Publicidade e Promoções Ltda.

VIA REEMBOLSO POSTAL

por apenas Cr$5.000,00 Mais despesas postais

Preencha a "Solicitação de Compra" da página 79.

SEÇÃO DO LEITOR



Nesta seção publicamos projetos ou sugestões enviados por nossos leitores e respondemos à perguntas que julgamos serem de interesse geral, assim como esclarecimentos sobre dúvidas que surjam em nossos projetos. A escolha dos projetos a serem publicados, assim como das cartas que são respondidas nesta seção, fica a critério de nosso departamento técnico, estando a revista desobrigada de fazer a publicação de qualquer carta ou projeto que julgue não atender a finalidade da mesma.

A maioria dos aparelhos destinados a experimentadores usa fontes de alimentação de baixa tensão, algo assim como 3, 6 ou 12V. As correntes exigidas por estes aparelhos normalmente ficam na faixa dos miliampères, o que significa a possibilidade de se utilizar pilhas. Entretanto, as pilhas hoje não custam barato, e para uma experimentação na bancada, onde os aparelhos ficam muito tempo ligados antes de estarem em condições de funcionamento definitivo, o gasto pode ser elevado. Pilhas, mesmo que grandes, duram, nestas condições, muito pouco.

É claro que a melhor solução neste caso consiste em se dispôr de uma boa fonte, com as tensões de 3, 6, 9 e 12V, que são os valores mais comuns, e principalmente com boa filtragem.

Uma maneira de se melhorar a filtragem nos casos em que roncos forem notados, consiste no aumento do valor do capacitor eletrolítico ligado em paralelo com sua saída. Nada impede que um capacitor de 2 200 μF, ou mesmo dois, com tensão maior que a máxima prevista para saída da fonte, seja ligado em paralelo com o aparelho alimentado, evitando-se assim que roncos prejudiquem seu funcionamento.

RÁDIO AM SIMPLES

Um radinho muito simples, com apenas dois transistores, destinado à captação das estações locais, é enviado pelo leitor PAULO ALVES DA SILVA JUNIOR, de Taguatinga Sul — DF. O circuito é mostrado na figura 1.

Com uma alimentação de apenas 3V, este rádio pode fornecer uma boa recepção para as estações fortes, locais, com escuta em alto-falante.

A antena, evidentemente, dependerá das estações que devem ser captadas. Para as estações mais fracas, uma antena de pelo menos 10 metros deve ser usada, e para as mais fortes, até mesmo um pedaço de fio de uns 2 ou 3 metros de comprimento. A ligação à terra pode ser feita em um objeto de metal ou no pólo neutro da rede.

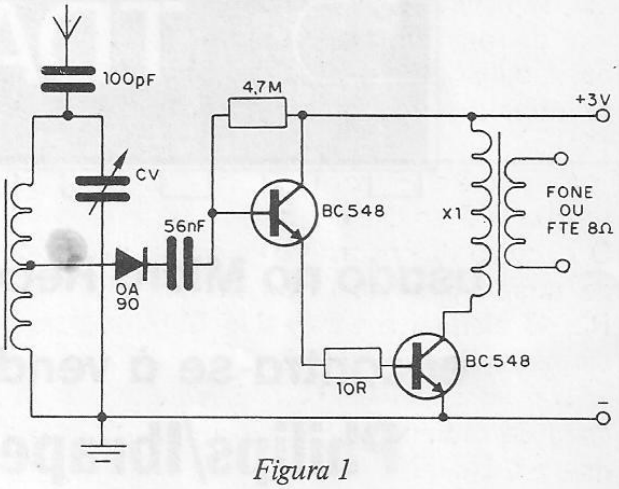


Figura 1

O transformador usado é de saída para transistores, com impedância de primário entre 500 e 2000 ohms e secundário de acordo com o alto-falante. Os transistores são BC548 ou equivalentes, e o diodo detector pode ser qualquer um de germânio, como o OA90, 1N34, 1N60, etc.

Na sintonia é usado um variável comum aproveitado de um velho rádio de ondas médias, enquanto que a bobina consiste em 90 espiras de fio esmaltado 28, enroladas num bastão de ferrite. A tomada é feita na 30ª espira a partir do lado da terra.

Duas pilhas pequenas consistem na fonte de alimentação deste pequeno rádio.

DIMMER PARA LÂMPADA DE MICROSCÓPIO (12V x 5A)

A ligação direta de 12V numa lâmpada de microscópio tem por efeito um impacto que reduz sua durabilidade, já que a mesma queima-se com facilidade nestas condições. Visando estabelecer de modo gradativo e suave a alimentação numa lâmpada deste tipo, o leitor DAIR DE ANDRADE, de Londrina – PR, nos manda um interessante circuito, mostrado na figura 2.

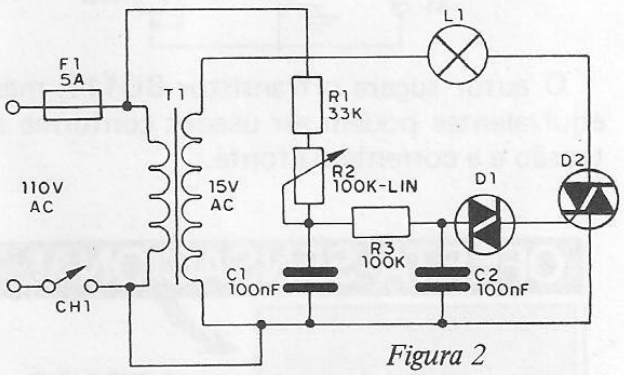


Figura 2

Conforme podemos perceber pelo diagrama, o princípio de funcionamento é o mesmo de um dimmer comum, inclusive na parte de disparo por alta tensão, com a única diferença que a carga controlada é de 12V.

O triac é o elemento de controle, enquanto que o Diac D1 é o elemento de disparo. O circuito de controle é de dupla constante de tempo, formado por C1, C2, R1, R2 e R3. O elemento variável é R3, um potenciômetro linear de 100k.

O triac usado é o TC226 que deve ser dotado de radiador de calor, enquanto que o diac é o D-202.

Os resistores são todos de 1/8W e os capacitores são de poliéster de 100 nF x 600 V.

MIXER COM GANHO PROGRAMÁVEL

O ganho deste mixer pré-amplificador pode ser controlado numa ampla faixa, conforme a intensidade dos sinais de entrada. O circuito é proposto pelo leitor JÚLIO SENRA CAMINHA FILHO, de Salvador – BA, e é mostrado na figura 3.

A base do circuito é o integrado 741, que consiste num amplificador operacional de alto-ganho. O ganho é controlado pela realimentação negativa, no caso proporcionada de modo variável por meio de um potenciômetro.

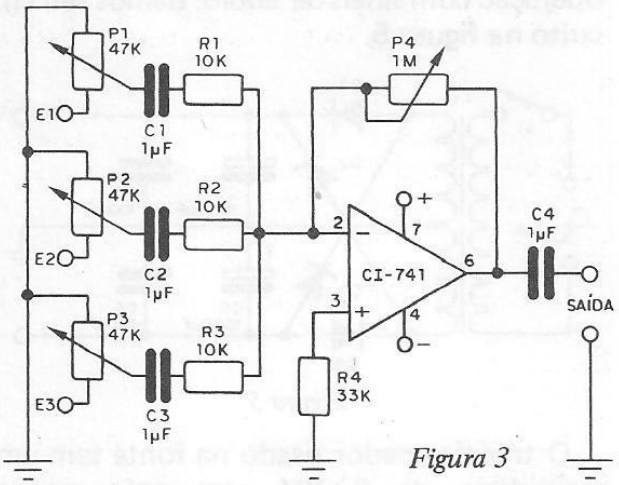


Figura 3

Os sinais que devem ser mixados são aplicados à entrada inversora do circuito, com sua intensidade controlada por meio de 3 potenciômetros.

A placa de circuito impresso para essa montagem é sugerida na figura 4, considerando-se uma versão esfereofônica.

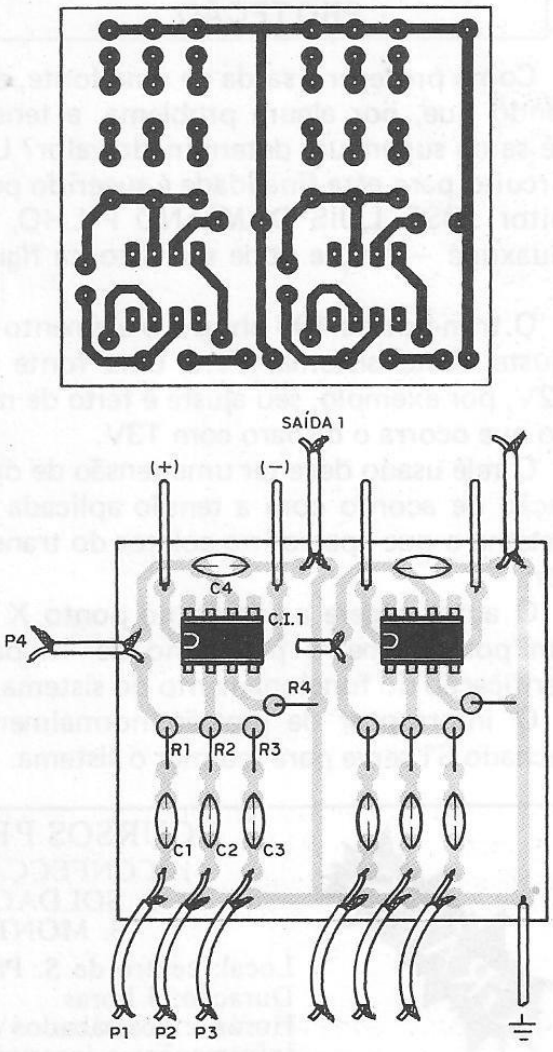


Figura 4

Como a fonte de alimentação deve ser simétrica, com uma filtragem boa em vista da operação com sinais de áudio, damos seu circuito na figura 5.

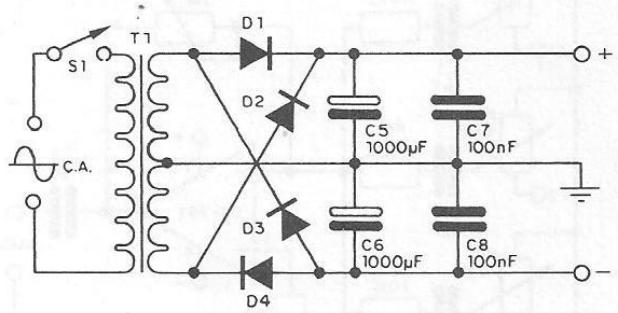


Figura 5

O transformador usado na fonte tem um secundário de 6+6V com pelo menos 100 mA de corrente, enquanto que os capacitores eletrolíticos usados na filtragem são de 1 000 µF x 10V ou mais.

Os diodos retificadores são 1N4002 ou maiores.

FONTE DE ALIMENTAÇÃO COM PROTEÇÃO

Como proteger a saída de uma fonte, evitando que, por algum problema, a tensão de saída supere um determinado valor? Um circuito para esta finalidade é sugerido pelo leitor JOSÉ LUIS DAMIANO FILHO, de Guaxupé — MG, e pode ser visto na figura 6.

O trim-pot de 100 ohms é o elemento de ajuste deste sistema. Para uma fonte de 12V, por exemplo, seu ajuste é feito de modo que ocorra o disparo com 13V.

O relê usado deve ter uma tensão de operação de acordo com a tensão aplicada ao sistema e que aparece no coletor do transistor.

O autor sugere a ligação no ponto X de um potenciômetro provisório de 1k para verificação do funcionamento do sistema.

O interruptor de pressão normalmente fechado S1 serve para rearmar o sistema.

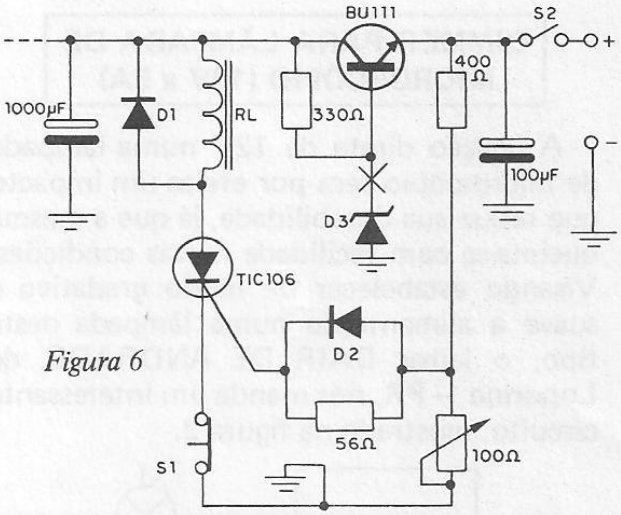


Figura 6

O autor sugere o transistor BU111, mas equivalentes podem ser usados conforme a tensão e a corrente da fonte.

OFERTA SENSACIONAL



MALETA DE FERRAMENTAS PARA ELETRÔNICA MOD. PF-M5

Ferro de soldar — Solda — Alicate de corte — Sugador de solda — 5 chaves de fenda — 2 chaves Philips — Maleta c/ fecho

APENAS Cr$13.000,00
Preço válido até o próximo número da revista

À venda, diretamente ou pelo Reembolso Postal, na:

FEKITEL — Centro Eletrônico Ltda.
Rua Guaianazes, 416 — 1º and. — Centro — S. Paulo
Aberto até 18:00 hs. também aos sábados
Fone: 221-1728 — CEP 01204

Sim, desejo receber a MALETA DE FERRAMENTAS PF-M5 pelo Reembolso Postal. Ao receber pagarei o valor correspondente acrescido do valor do frete e embalagem.

Nome _____

End. _____

_____ Nº _____ CEP _____

Cidade _____ Est. _____

Ferro de soldar em ☐ 110V ☐ 220V

GRÁTIS!

3 CURSOS PRÁTICOS:
1. CONFECÇÃO DE CIRCUITOS IMPRESSOS
2. SOLDAGEM EM ELETRÔNICA
3. MONTAGENS DE ELETRÔNICA

Local: centro de S. Paulo
Duração: 4 horas
Horário: aos sábados de manhã ou à tarde
Informações e inscrições: tel. 221-1728 - 223-7330

uma realização da CETEISA

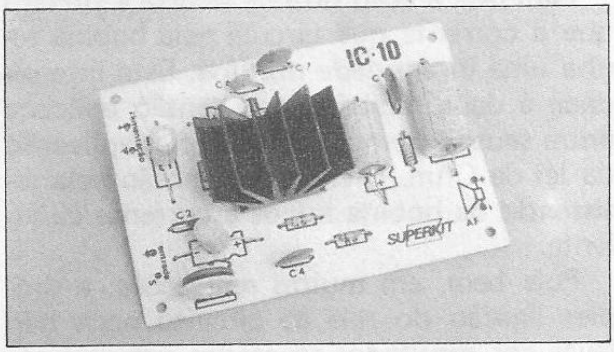


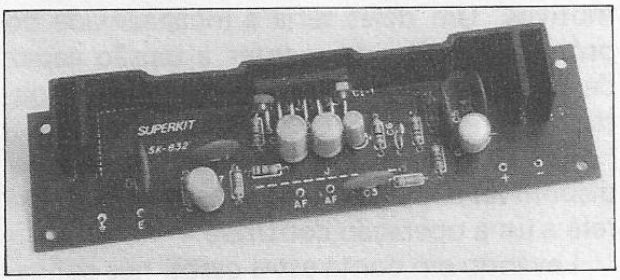
SCORPION SUPER MICRO TRANSMISSOR FM

Um transmissor de FM, ultra-miniaturizado, de excelente sensibilidade. O microfone oculto dos "agentes secretos" agora ao seu alcance.
Do tamanho de uma caixa de fósforos.
Excelente alcance: 100 metros, sem obstáculos.
Acompanham pilhas miniatura de grande durabilidade.
Seus sinais podem ser ouvidos em qualquer rádio ou sintonizador de FM (88-108 MHz).
Excelente qualidade de som que permite o seu uso como microfone sem fio ou intercomunicador.
Simples de montar e não precisa de ajustes (bobina impressa).
Kit Cr$16.300,00
Montado Cr$19.200,00
Mais despesas postais

AMPLIFICADOR MONO IC-10

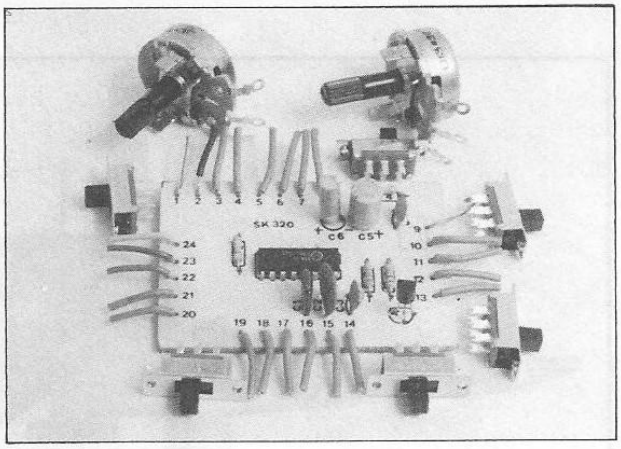
Potência: 10W.
Alimentação: 4 a 20V.
Montagem: compacta e simples.
Faixa de frequência: 50 Hz a 30 kHz.
Kit Cr$11.640,00
Montado Cr$13.560,00
Mais despesas postais





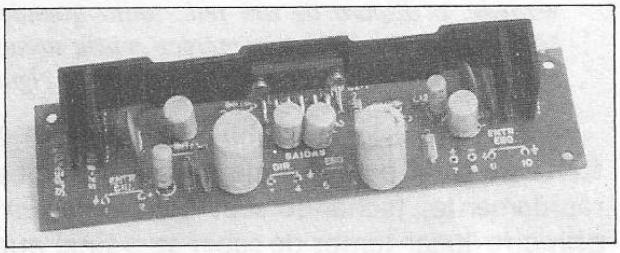
AMPLIFICADOR MONO 24W

Potência: 24W.
Alimentação: 6 a 18V.
Montagem: compacta e simples.
Kit Cr$17.500,00 + despesas postais



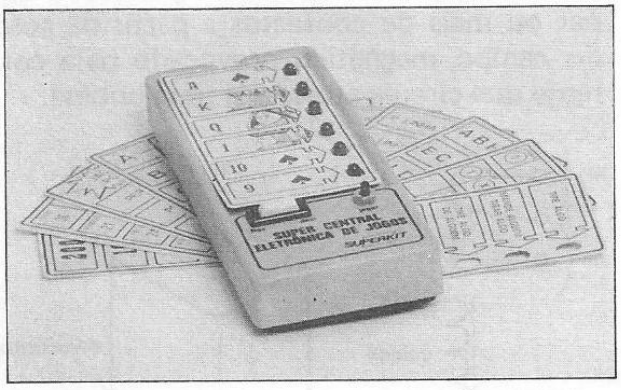
CENTRAL DE EFEITOS SONOROS

Sua imaginação transformada em som.
Alimentação de 12V.
Ligação em qualquer amplificador.
Dois potenciômetros e seis chaves = infinita variedade de efeitos.
Montagem simples e compacta.
Kit completo (excluindo a caixa).
Cr$20.380,00 + despesas postais



AMPLIFICADOR ESTÉREO 12+12W

Potência: 24W (12+12W) RMS.
33,6W (16,8+16,8W) IHF.
Alimentação: 6 a 18V.
Montagem: compacta e simples.
Faixa de frequência: 30 Hz a 20 kHz.
Kit Cr$18.600,00 + despesas postais



CENTRAL DE JOGOS ELETRÔNICOS

Resultado imprevisível.
Montagem simples.
Cartelas para 12 jogos: Batalha Naval, Caça Níquel, Dado, Encanamento, Fliper, Jogo da Velha, Loteria Esportiva, Mini Roleta, Palavras, Poquer, Rapa Tudo e Strip.
Alimentação: 9V.
Manual de montagem e instruções para os jogos.
Kit Cr$24.720,00
Montada Cr$34.200,00
Mais despesas postais

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.
Preencha a "Solicitação de Compra" da página 79.



Newton C. Braga

RÁDIO CONTROLE

Como disparar um relê? Para muitos este assunto pode ser simples demais, a ponto de não causar nenhuma preocupação, até o momento em que resolverem verificar isso na prática. Na verdade, o disparo de um relê, tanto quando se fala em rádio controle como em outras aplicações, é um assunto que merece muita atenção, pois pequenos descuidos podem comprometer seu desempenho. Neste artigo focalizamos alguns circuitos simples para o disparo de relês.

Não basta ligar a bobina de um relê à fonte de sinal para que ele responda dócil e rapidamente, fechando seus contactos. Em primeiro lugar temos de saber se o sinal que está sendo aplicado à sua bobina é o que realmente ele precisa para operar e, em segundo lugar, precisamos saber se a corrente que vai ser controlada pelos seus contactos está dentro de suas capacidades.

Um relê é um interruptor eletro-mecânico, ou seja, um dispositivo que fecha um par ou mais de contactos a partir da ação do campo magnético provocado pela corrente que circula através de uma bobina.

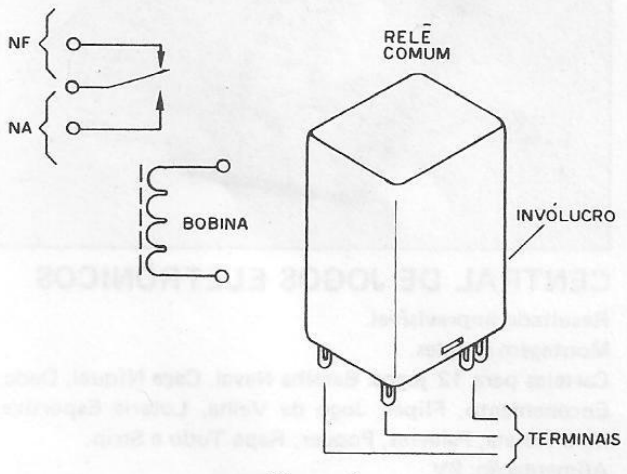


Figura 1

Na figura 1 temos representado, de maneira simplificada, um relê com um par de contactos apenas, que pode ter as posições NA (normalmente aberto) e NF (normalmente fechado).

Quando a corrente circula pela bobina, é criado um campo magnético que atrai a armadura, movimentando assim os contactos de modo que eles atuem sobre o circuito de carga.

Para que a ação do relê ocorra é preciso que a corrente que circula pela bobina tenha uma intensidade mínima. Esta intensidade é dada também pela tensão aplicada entre seus extremos pela simples aplicação da lei de Ohm. Dividindo a tensão pela resistência da bobina temos a corrente circulante.

Pois bem, em muitas aplicações, a simples ligação do relê ao circuito pode não levar aos resultados esperados por diversos motivos. Um deles seria a incapacidade do próprio circuito de manter a tensão capaz de fornecer a corrente que causa seu disparo.

Em outros casos, o próprio tipo de sinal disponível não corresponde ao que levaria o relê a uma operação contínua.

Levando em conta estes casos, nas aplicações tanto de rádio controle como de outras áreas, damos a seguir alguns circuitos interessantes para serem usados no disparo de pequenos relês.

CIRCUITOS PRÁTICOS

Começamos pela configuração mais simples, mostrada na figura 2, que é usada quando a corrente disponível para o disparo é insuficiente para acionar o relê.

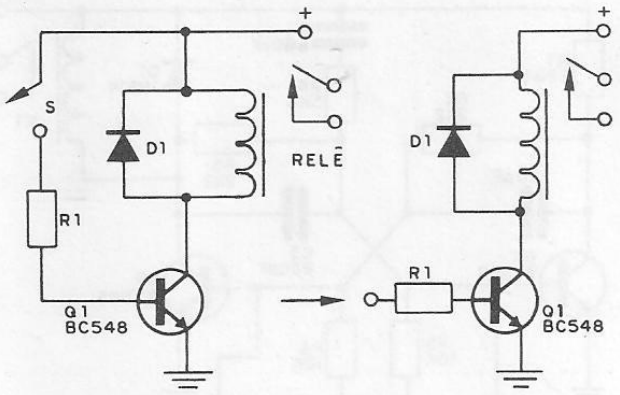


Figura 2

Neste caso, usamos um transistor como excitador, capaz de multiplicar a corrente sensivelmente até obter-se um valor que dispare o relê. A corrente de coletor do transistor deve ser maior que a exigida pelo relê. Assim, transistores como o BC548 podem ser usados para disparar relês de até 200 mA.

O valor de R1 no circuito depende da amplificação desejada. De um modo aproximado podemos calcular este resistor da seguinte forma:

Subtraímos 0,6V da tensão de alimentação do circuito, que deve ser igual àquela exigida pelo relê para seu disparo. Chamamos este resultado de (I).

$$V_1 = V - 0,6 \quad (I)$$

Depois, dividimos a corrente exigida para o disparo do relê pelo ganho mínimo que supomos ter o transistor usado. No caso de um BC548 podemos fixá-lo em 125. Chamamos este resultado de (II).

$$Ib = I/125 \quad (II)$$

Para encontrar o valor da resistência R1, completamos dividindo o valor encontrado em (I) pelo valor encontrado em (II).

$$R1 = V1/b$$

Podemos apenas adiantar que, para um relê de 100 mA, com este circuito será suficiente uma corrente de 1 mA para fazer seu disparo.

Na figura 3 temos uma outra aplicação interessante com dois transistores, que consiste numa etapa inversora.

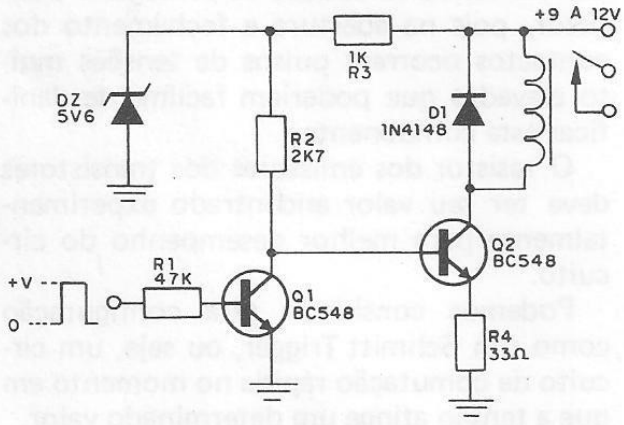


Figura 3

Este circuito é usado quando desejamos que o relê dispare na ausência de sinal de entrada. Em suma, quando aplicamos o sinal em Q1 o relê desliga!

Os transistores usados podem ser os BC547 ou BC548, se o relê tiver uma corrente de operação de até uns 100 mA (reduzimos o valor à metade do máximo suportado na teoria, para evitar sua sobrecarga).

O diodo zener estabiliza o funcionamento do circuito e é de 5,6V x 400 mW.

Na figura 4 temos um circuito de grande sensibilidade que permite o controle de um relê a partir de um sinal de 6V com apenas 1 mA de corrente disponível.

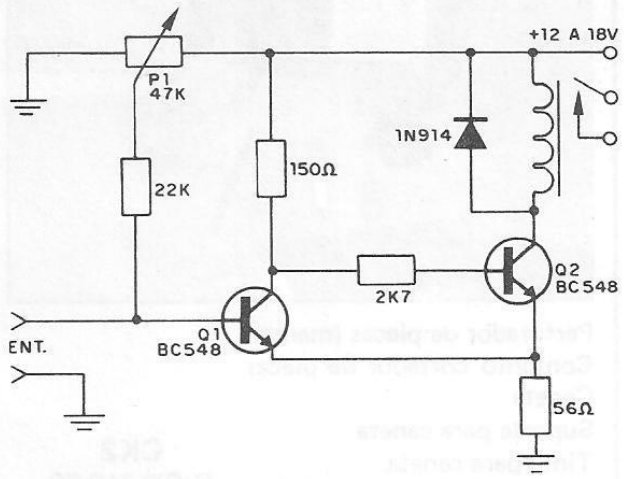


Figura 4

A sensibilidade máxima é determinada pelo ponto de ajuste do potenciômetro no limite do disparo do relê. Este relê deve ter uma corrente de bobina de até 100 mA

com tensão de operação um pouco menor que a tensão de alimentação.

O diodo ligado em paralelo com a bobina do relê tem a finalidade de proteger o transistor, pois na abertura e fechamento dos contactos ocorrem pulsos de tensões muito elevadas que poderiam facilmente danificar este componente.

O resistor dos emissores dos transistores deve ter seu valor encontrado experimentalmente para melhor desempenho do circuito.

Podemos considerar esta configuração como um Schmitt Trigger, ou seja, um circuito de comutação rápida no momento em que a tensão atinge um determinado valor.

Passamos finalmente ao circuito da figura 5, que é um multivibrador bi-estável para o controle de relê.

Sua alimentação é feita com uma tensão de 12V e seu funcionamento pode ser analisado da seguinte forma:

O pulso aplicado à base do primeiro transistor, levando-o à condução arma o circuito, desativando o relê. Este pulso deve ter polaridade positiva e intensidade de acordo com a sensibilidade do transistor, necessária ao disparo do relê.

Para ativar o relê, o pulso é aplicado na outra entrada, levando o transistor Q2 à condução.

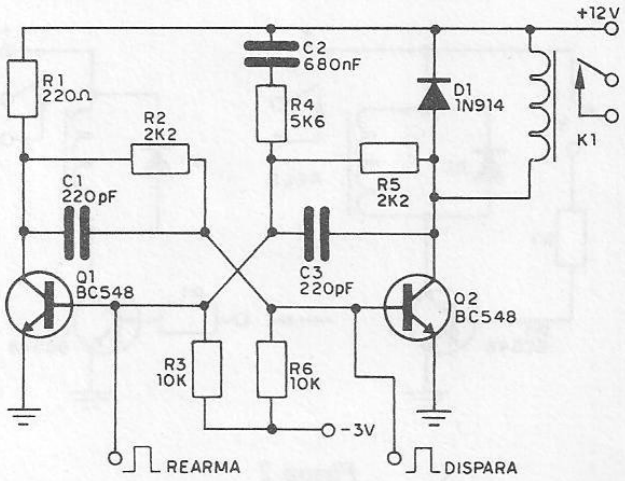


Figura 5

A duração mínima dos pulsos que levam à comutação é dada pelos capacitores de realimentação.

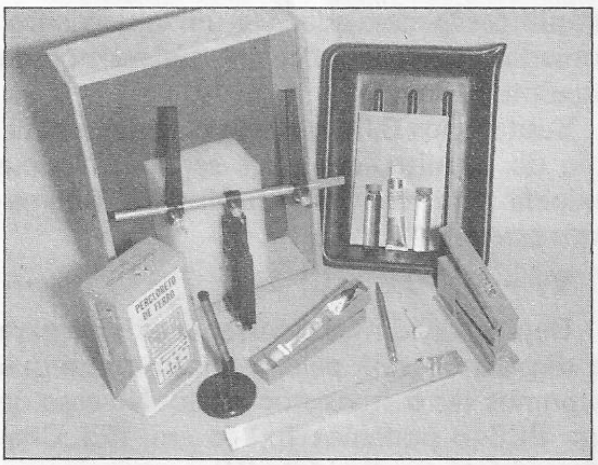
CONJUNTOS PARA CIRCUITO IMPRESSO

Contém o material necessário para que você mesmo confeccione suas placas de circuito impresso.



Perfurador de placas (manual)
Conjunto cortador de placas
Caneta
Suporte para caneta
Tinta para caneta
Percloreto de ferro em pó
Vasilhame para corrosão
Instruções de uso

CK2
Cr$18.360,00
Mais despesas postais



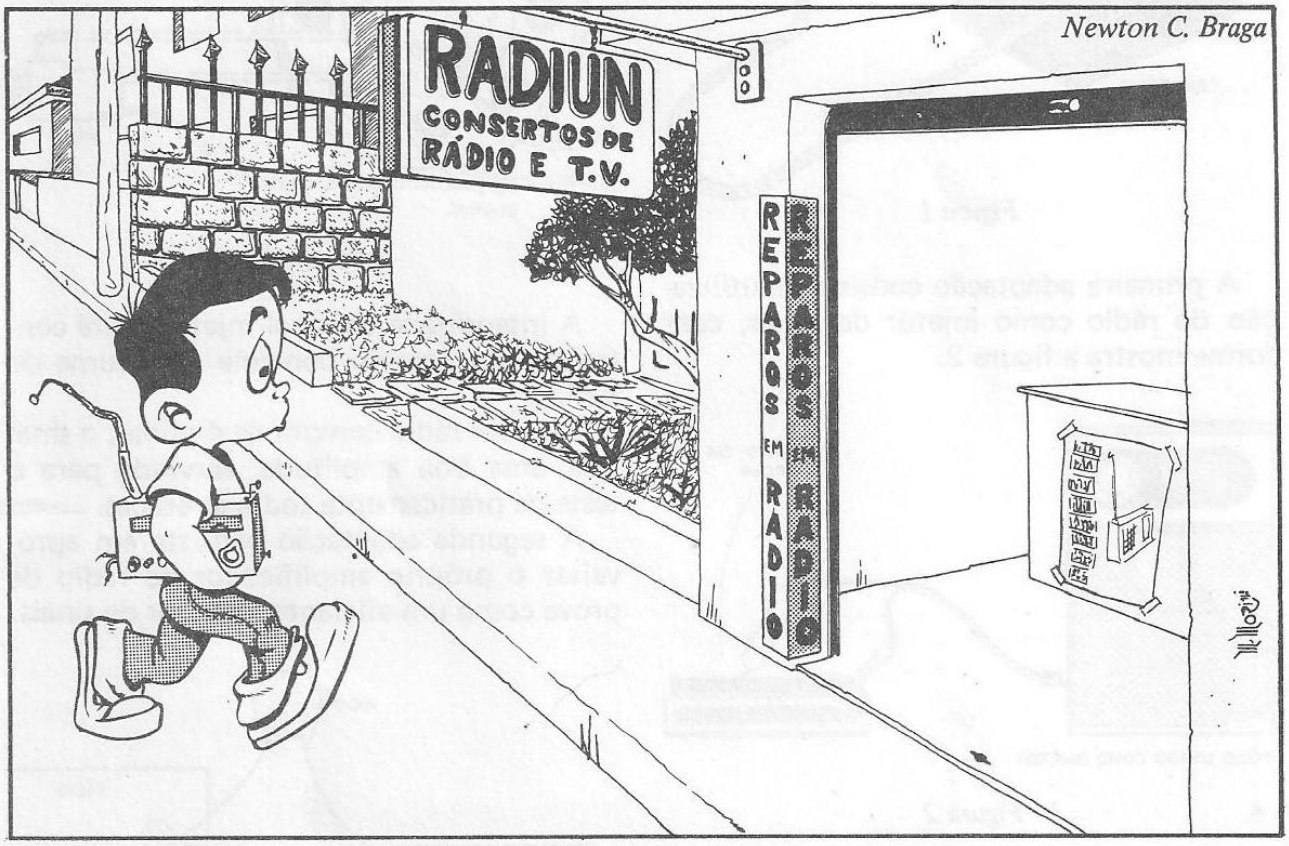
CK1 Cr$ 25.700,00 Mais despesas postais

Contém o mesmo material do conjunto CK2, **E MAIS:**

Suporte para placas de circuito impresso
Caixa de madeira para você guardar o material

Produtos CETEISA
Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.
Preencha a "Solicitação de Compra" da página 79.

Pequenos
REPAROS EM RÁDIOS TRANSISTORIZADOS



Mais algumas "dicas" sobre reparação de rádios transistorizados e equipamentos semelhantes são dadas neste artigo, ajudando os leitores que pretendem estabelecer-se neste ramo de um modo mais sério. Duas montagens são descritas, visando fornecer elementos para um trabalho melhor de reparação.

Os instrumentos de prova para qualquer atividade na eletrônica, hoje, mais do que nunca, estão a preços proibitivos. Se o leitor pretende ter uma atividade como reparador de rádios transistorizados e equipamentos semelhantes, não pode ficar sem instrumentos de prova, mas não precisa necessariamente depender daqueles que têm custos elevados. De fato, existem alguns instrumentos que podem ser conseguidos a custo irrisório ou mesmo de graça, bastando para isso ter um pouco de imaginação.

Neste artigo focalizamos dois úteis instrumentos de prova, um que pode ser conseguido "de graça" e o outro a baixo custo, que lhe serão de grande utilidade na bancada de serviço.

O SEU RÁDIO COMO INSTRUMENTO

Se o leitor possui um rádio transistorizado de que pode dispôr, com pequenas alterações ele pode constituir-se num excelente instrumento de prova para sua bancada, ajudando-o a localizar defeitos em outros rádios.

De preferência o rádio disponível deve ser transistorizado, alimentado pela rede,

para se evitar o gasto muito grande de pilhas. É claro que se o leitor quiser adaptar um conversor no mesmo, isso é perfeitamente possível. (figura 1)

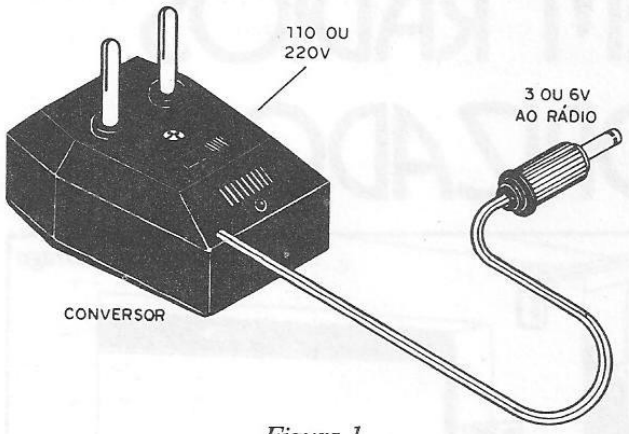


Figura 1

A primeira adaptação consiste na utilização do rádio como injetor de sinais, conforme mostra a figura 2.

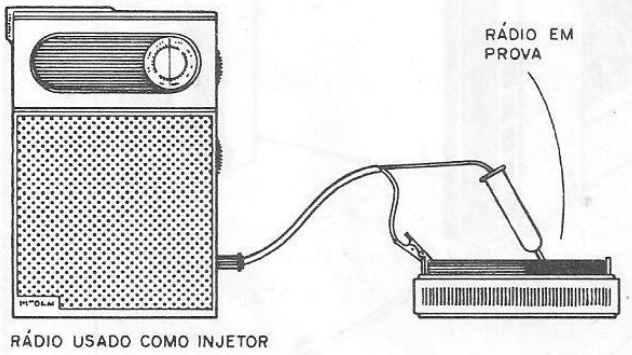


Figura 2

Neste caso, sintonizamos uma estação qualquer e a utilizamos como fonte de sinal para um receptor que esteja em prova.

Se o rádio possuir um jaque de saída para fone, basta preparar o cabo, com a ligação de um resistor de uns 10 ou 15 ohms x 1/2W e um capacitor de 100 nF como mostra a figura 3.

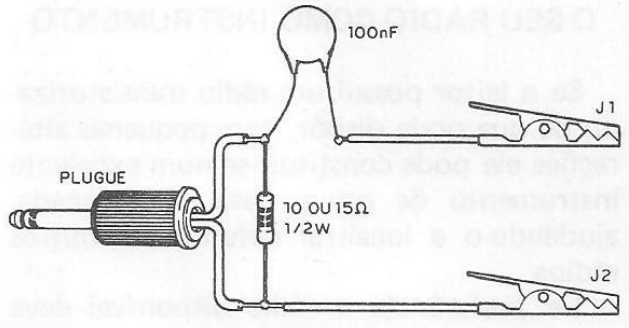


Figura 3

Se o rádio não possuir este jaque, sua adaptação também é simples. Deve ser usado um jaque do tipo circuito fechado, conforme mostra a figura 4. Este jaque permite que, ao introduzir o plugue, o alto-falante seja desligado.

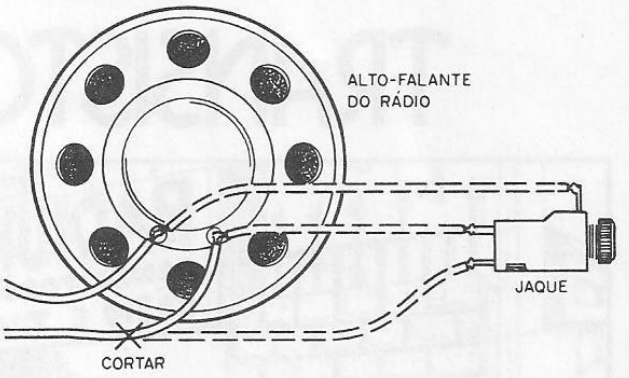


Figura 4

A intensidade do sinal injetado será controlada no próprio controle de volume do rádio.

Para um rádio comum de 4 pilhas, o sinal tem uma boa amplitude, servindo para o teste de praticamente todas as etapas.

A segunda adaptação consiste em aproveitar o próprio amplificador do rádio de prova como um eficiente seguidor de sinais.

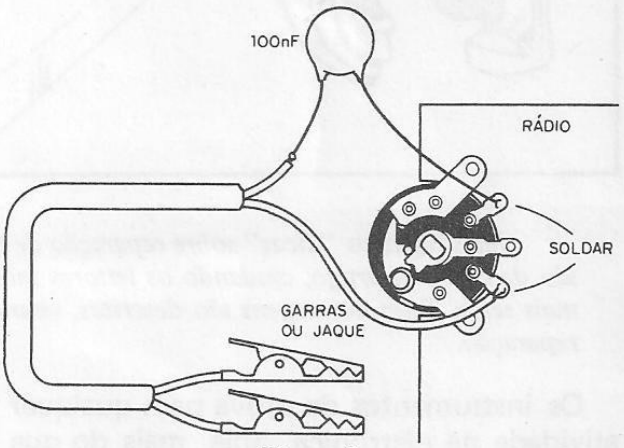


Figura 5

Para isto também podemos fazer a adaptação de um jaque simples, conforme mostra a figura 5.

Este jaque será ligado no potenciômetro de controle de volume do rádio e o cabo de prova terá apenas um capacitor de isolamento de 100 nF.

Quando usar o rádio de prova como seguidor de sinais bastará deixá-lo fora de estação.

Uma segunda ponta de prova poderá ser

preparada com um diodo, conforme mostra a figura 6, para seguir sinais de RF.

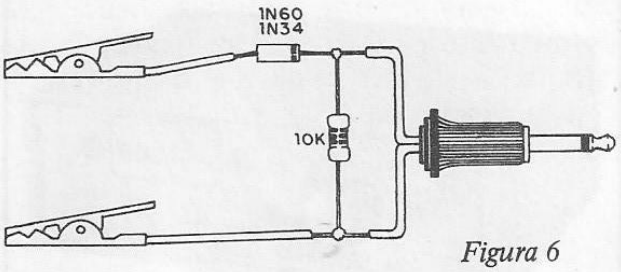


Figura 6

O uso do rádio nas diferentes formas de testes já foi abordado em artigos anteriores desta série e é bastante extenso. Para os leitores que perderam aquelas edições esclarecemos que o assunto deverá ser sempre revisto nos momentos oportunos.

UMA FONTE PARA A BANCADA

Usar pilhas comuns durante a reparação de rádios transistorizados tem diversos inconvenientes.

Um deles é o próprio custo, pois as pilhas custam caro e em pouco tempo de prova, se o defeito for tal que o consumo é anormal, se esgotam.

O outro problema é o próprio fato de que pilhas com tensão abaixo do normal podem levar já o rádio a um funcionamento anormal, complicando assim o técnico na busca de um outro defeito.

O ideal é utilizar na alimentação do rádio em prova na bancada, uma fonte que possa manter constante a tensão de alimentação e assim garantir que todas as etapas estão recebendo a energia para que funcionem normalmente.

Como os rádios comuns usam tensões de 3 ou 6V em sua maioria, que correspondem a 2 e 4 pilhas, uma fonte para a bancada deve ter esta saída.

O circuito da fonte que propomos é mostrado na figura 7 e apresenta algumas características incomuns.

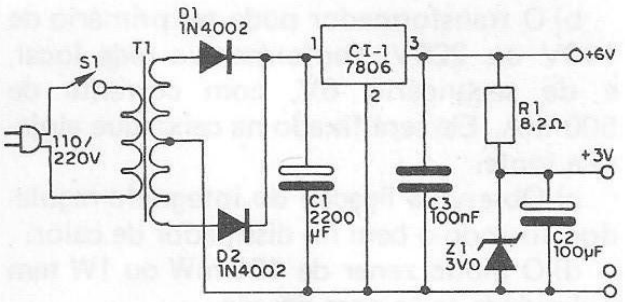


Figura 7

Para a tensão de 6V de saída sob corrente de até 500 mA (de acordo com o transformador), usamos um regulador de tensão integrado do tipo 7806, que deve ser montado num pequeno dissipador de calor.

Este regulador é bastante preciso e pode alimentar praticamente a maioria dos rádios comuns de 4 pilhas, pequenas, médias ou grandes.

Para a saída de 3V usamos um divisor de tensão. Como a maioria dos rádios de duas pilhas (3V) é de pequeno consumo, com correntes que não superam os 50 mA nas condições normais, usamos apenas um resistor e um diodo zener.

A montagem poderá ser feita segundo mostra a figura 8, utilizando-se uma barra de terminais para a sustentação dos componentes menores.

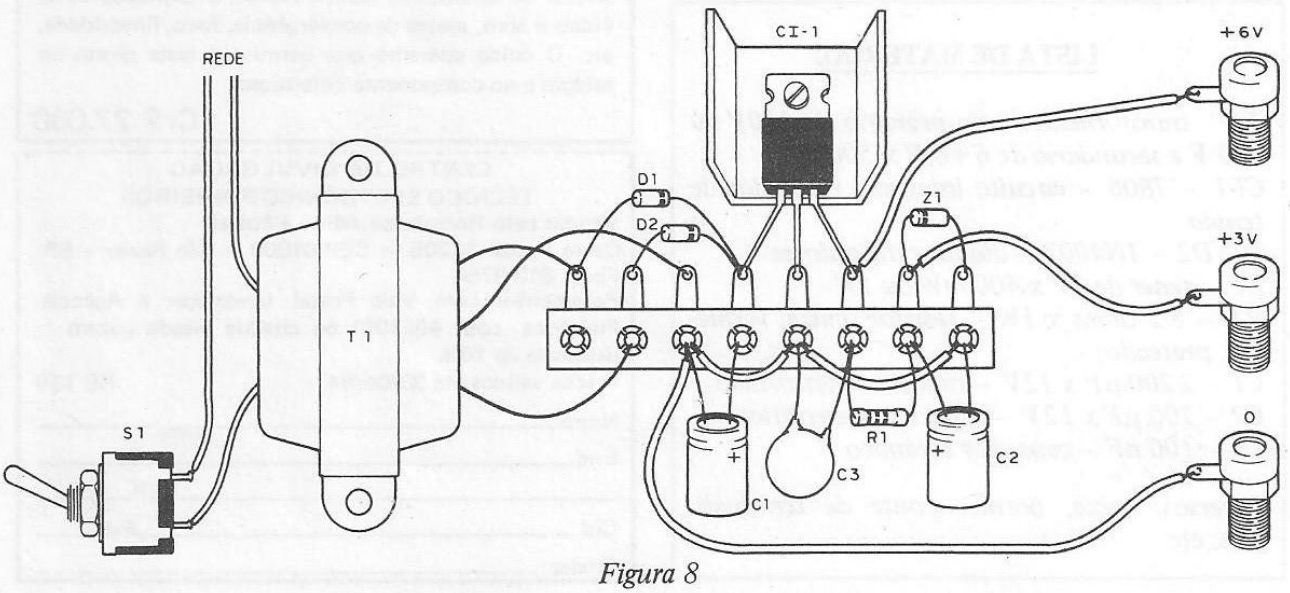


Figura 8

As saídas de tensão são separadas e feitas em bornes isolados de cores que permitam a identificação da polaridade.

Na montagem devem ser observados os seguintes cuidados:

a) Os diodos são do tipo 1N4002 ou equivalentes e têm polaridade certa para colocação.

b) O transformador pode ter primário de 110V ou 220V, conforme sua rede local, e de secundário 6V, com corrente de 500 mA. Ele será fixado na caixa que alojará a fonte.

c) Observe a ligação do integrado regulador, fixando-o bem no dissipador de calor.

d) O diodo zener de 400 mW ou 1W tem polaridade certa para ligação.

e) O resistor é de 1W e seu valor é dado pelas faixas coloridas.

f) Os capacitores têm uma tensão de trabalho de pelo menos 12V. Para C1 o valor se situa entre 1500 e 2200 μ F.

Para verificar se a tensão de saída está correta, use como elemento de prova uma pequena lâmpada de 6V x 50 mA. Na saída de 6V seu brilho será normal e na saída de 3V seu brilho será reduzido. Somente depois disso é que o leitor deverá ligar os rádios em prova.

Para facilitar a ligação dos rádios em prova, use um cabo com garras jacaré de cores vermelha para o pólo positivo e preta para o negativo.

Obs.: cuidado para não alimentar com 6V rádios de 2 pilhas, pois pode haver dano ao circuito.

LISTA DE MATERIAL

T1 – transformador com primário de 110V ou 220 V e secundário de 6+6 V x 500 mA
CI-1 – 7806 – circuito integrado regulador de tensão
D1, D2 – 1N4002 – diodos retificadores
Z1 – zener de 3V x 400 mW ou 1W
R1 – 8,2 ohms x 1W – resistor (cinza, vermelho, prateado)
C1 – 2 200 µF x 12V – capacitor eletrolítico
C2 – 100 µF x 12V – capacitor eletrolítico
C3 – 100 nF – capacitor cerâmico

Diversos: caixa, bornes, ponte de terminais, fios, etc.

FONTE ESTABILIZADA
ARPEN MOD. FIC-1



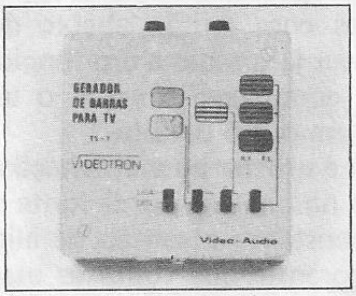
UTILIZAÇÃO: para conserto de rádios, toca-fitas e gravadores.
VANTAGENS: injetor de sinais, medidor de continuidade.
CARACTERÍSTICAS: baixo nível de ruído, estabilidade, voltagem escalonada de 3 a 12V, corrente de 1,5A, rede de 110 e 220V.

Cr$ 75.000

PROVADOR DE FLYBACK E YOKE PF-1 INCTEST
Cr$ 48.000
TESTE DE TRANSISTORES E DIODOS E INJETOR DE SINAIS TI-4
Cr$ 45.000

LIVROS:
EXPERIÊNCIAS COM ELETRÔNICA DIGITAL
Cr$ 9.500
TÉCNICAS AVANÇADAS DE CONSERTO DE TV A CORES
Cr$12.000
TÉCNICAS AVANÇADAS DE CONSERTO DE TV P/B
Cr$12.000

GERADOR DE BARRAS PARA TV



Para testes, ajustes e rápida localização de defeitos em aparelhos de TV em cores e preto e branco, desde o seletor de canais, F.I. (som e vídeo), amplificadores de vídeo e som, ajuste de convergência, foco, linearidade, etc. O único aparelho que permite o teste direto no estágio e no componente defeituoso.

Cr$ 27.000

CENTRO DE DIVULGAÇÃO
TÉCNICO ELETRÔNICO PINHEIROS
Vendas pelo Reembolso Aéreo e Postal
Caixa Postal 11205 – CEP 01000 – São Paulo – SP
Fone: 813-3784
Pagamentos com Vale Postal (endereçar a Agência Pinheiros cód. 405108) ou cheque visado gozam desconto de 10%.
Preços válidos até 30/06/84 RE 139

Nome_____
End._____
_____ CEP_____
Cid._____ Est._____
Enviar:_____

REEMBOLSO POSTAL SABER

AUTO-LIGHT
O DIMMER AUTOMÁTICO



Regula, à sua vontade, a intensidade de luz no ambiente (o que qualquer dimmer faz) e, quando você quiser, desliga automática e gradativamente a luz, após 30 minutos (o que nenhum outro dimmer faz!).
Possui luz piloto para fácil localização no escuro.
Economiza energia.
Pode ser usado como controlador de velocidade para furadeiras, liquidificadores, etc.
Montagem super fácil.
110/220V — 220/440W.

Montado-Mesa Cr$ 14.000,00 Mais despesas postais



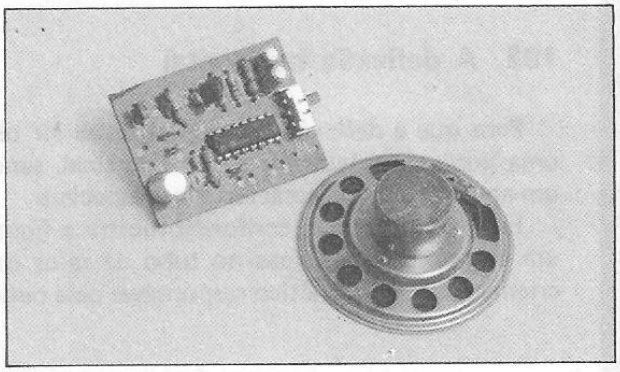
RÁDIO KIT AM

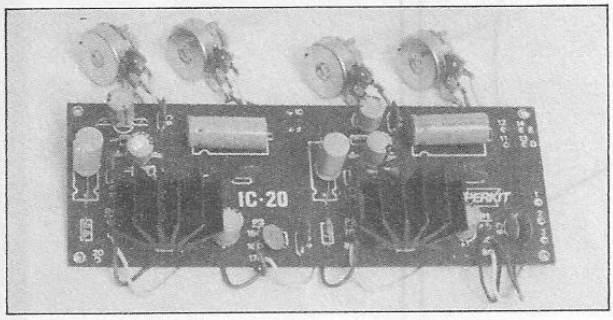
Especialmente projetado para o montador que deseja não só um excelente rádio, mas aprender tudo sobre sua montagem e ajuste.
Circuito didático de fácil montagem e ajuste.
Componentes comuns.
Oito transistores.
Grande seletividade e sensibilidade.
Circuito super-heteródino (3 FI).
Excelente qualidade de som.
Alimentação: 4 pilhas pequenas.
Cr$30.000,00 + despesas postais

ATENÇÃO: desconto especial para escolas.

MINI MUSIC

O 1º Kit usando um circuito integrado realmente programado com música, podendo ser usado como:
Caixinha de música; descanso para telefone; anunciador de presença e muitas outras utilidades.
Você ficará realmente entusiasmado com o resultado final.
Duas músicas: "For Elise" e "A Maiden's Player"; mais dois sons: Dim-Dom e ruído de discagem de telefone.
Alimentação de somente uma pilha de 1,5V.
Kit Cr$27.050,00 + despesas postais





AMPLIFICADOR ESTÉREO IC-20

Potência: 20W (10+10W).
Controles: graves e agudos.
Alimentação 4 a 20V.
Montagem: compacta e simples.
Faixa de frequência: 50 Hz a 30 kHz.
Kit Cr$25.000,00
Montado Cr$29.000,00
Mais despesas postais

FONE DE OUVIDO AGENA

Modelo AFE — Estereofônico.
Resposta de frequência: 20 a 18 000 kHz.
Potência: 300 mW.
Impedância: 8 ohms.
Cordão: espiralado de 2 metros.
Cr$14.500,00 + despesas postais



Pedidos pelo Reembolso postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.
Preencha a "Solicitação de Compra" da página 79.

CURSO DE ELETRÔNICA©

LIÇÃO 82

Na lição anterior vimos o funcionamento tanto do oscilador vertical como do oscilador horizontal. Estes circuitos fornecem as tensões que controlam o feixe de elétrons que se movimenta varrendo a tela de modo a reproduzir a imagem. Entretanto, os sinais dos osciladores não têm intensidade suficiente para movimentar o feixe de elétrons e fazer o seu controle. É preciso, antes, que estes sinais passem por etapas de potência como os circuitos de deflexão horizontal e vertical que estudaremos nesta lição.

182. A deflexão horizontal

Amplificador horizontal

Para que a deflexão horizontal possa ser obtida é necessário uma potência relativamente alta do sinal, sendo por isso usado um amplificador de características especiais.

Este amplificador, conforme mostra a figura 986, é ligado a um conjunto de bobinas no tubo de raios catódicos, as quais criam o campo magnético responsável pela deflexão.

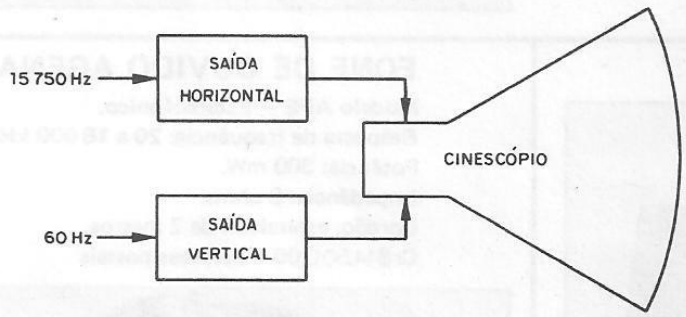


figura 986

Neste caso, o leitor deve ver que a deflexão é do tipo magnético e não eletrostático.

Produção de alta tensão

O circuito de deflexão horizontal tem também outra finalidade. Sendo ele indutivo, pode-se aproveitar o seu funcionamento para a produção da alta tensão necessária a aceleração do feixe de raios catódicos, que é da ordem de 18 000 volts.

Para entender melhor o funcionamento desta importante etapa podemos partir de um diagrama simplificado que é mostrado na figura 987.

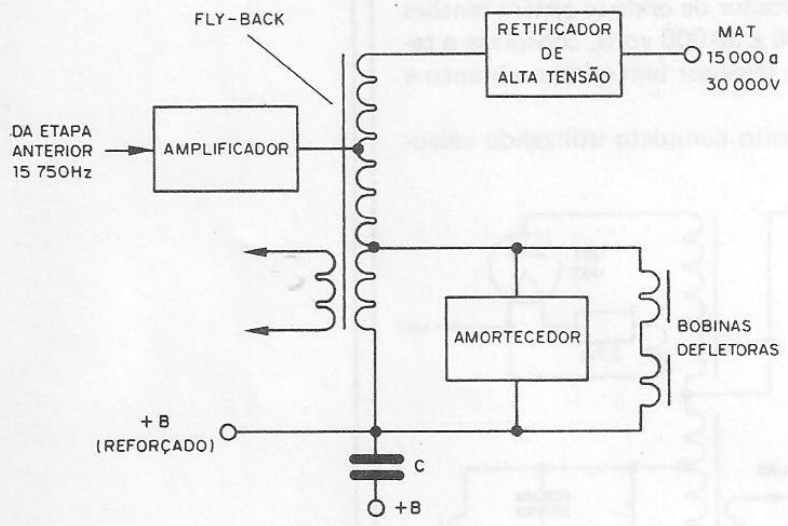


figura 987

O sinal do oscilador horizontal de 15 750 Hz, que vem da etapa anterior, é amplificado por um circuito de potência que fornece uma corrente de pico situada entre 1 e 5A conforme o aparelho.

Intensidade de corrente no circuito de deflexão

Este sinal é aplicado a um auto-transformador conhecido como fly-back, que tem seu aspecto mostrado na figura 988.

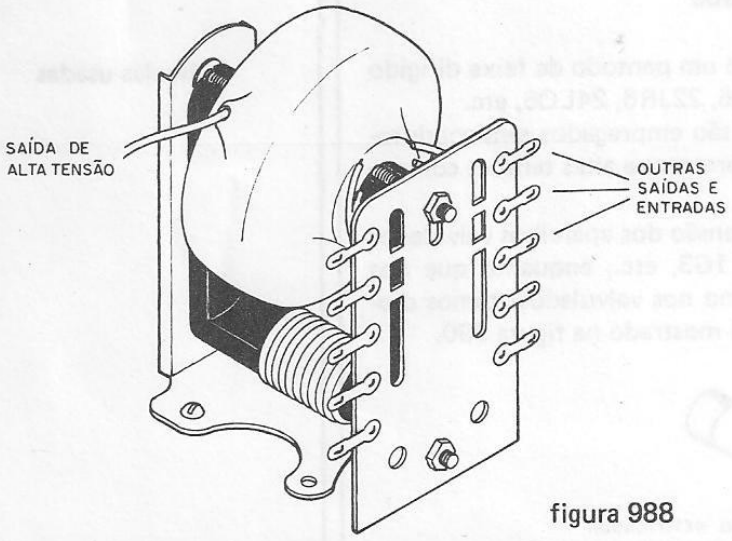


figura 988

Num par de saídas deste transformador temos a ligação do diodo amortecedor e das bobinas de deflexão.

A finalidade do diodo amortecedor é evitar que o circuito entre em oscilação a cada pulso aplicado pela etapa amplificadora às bobinas, o que poderia afetar a varredura do feixe de elétrons.

O diodo amortecedor

Veja que o diodo amortecedor e as bobinas de deflexão são ligadas a uma saída com menor número de espiras em relação a entrada de sinal, o que quer dizer que o transformador neste caso funciona como um abaixador de tensão. Obtém-se assim uma elevação da intensidade da corrente.

O mesmo transformador tem ainda uma saída de alta tensão, que serve para alimentar o anodo do tubo de raios catódicos ou cinescópio.

Saída de alta tensão

Esta saída passa por um retificador de onde se obtém tensões tipicamente situadas entre 15 000 e 30 000 volts, conforme o tamanho do cinescópio e o tipo de televisor (em cores ou branco e preto).

Na figura 989 temos um circuito completo utilizando válvulas.

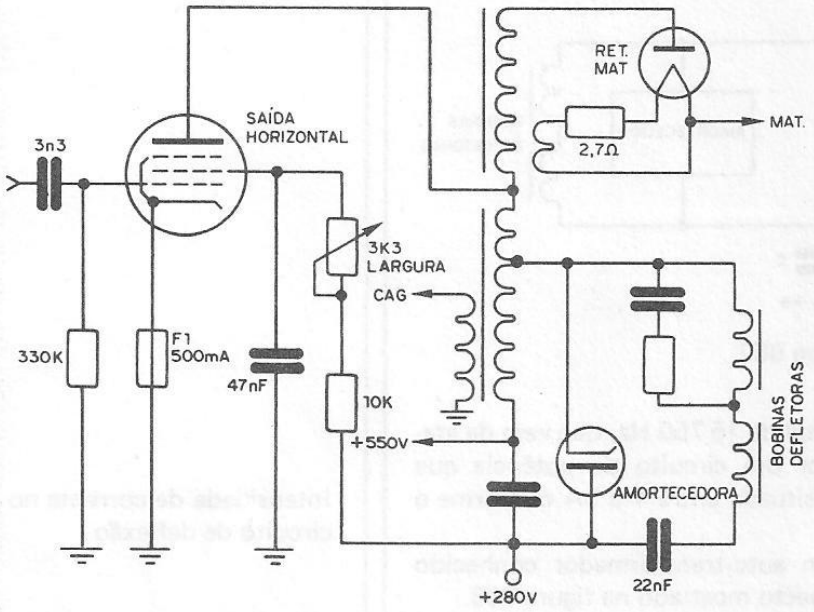


figura 989

Válvulas usadas

A válvula usada normalmente é um pentodo de feixe dirigido de potência como as 6DQ5, 17BQ6, 22JR6, 24LQ6, etc.

Nos circuitos transistorizados são empregados semicondutores capazes de operar com altas correntes e altas tensões como o BU205, BO-47, etc.

Na etapa retificadora de alta tensão dos aparelhos valvulados encontramos diodos como 1B3, 1G3, etc., enquanto que nos aparelhos transistorizados (e mesmo nos valvulados) temos diodos semicondutores cujo aspecto é mostrado na figura 990.



figura 990

Alimentação da válvula retificadora de alta tensão

No caso dos aparelhos com válvulas observamos como pormenor interessante a alimentação do filamento por uma derivação no próprio transformador fly-back.

Em vista da elevada tensão de operação desta etapa, ela normalmente fica selada numa caixa blindada no televisor, para evitar não só um contacto acidental como até mesmo a formação de arcos.

Nos aparelhos com válvulas o amortecimento é feito com válvulas do tipo 6AX4, 12CL3, 17CT3, etc.

Circuitos transistorizados

Observe no circuito a válvulas dado como exemplo, os valores das tensões usadas. Mesmo nos circuitos transistorizados, em vista da potência exigida para a deflexão, encontramos tensões bastante altas, se bem que menores. No transformador excitador de uma etapa de saída horizontal como esta, usando transistores, é comum uma tensão da ordem de 150V.

Terminamos por mostrar as formas de onda que devem ser obtidas nos diversos pontos deste circuito.

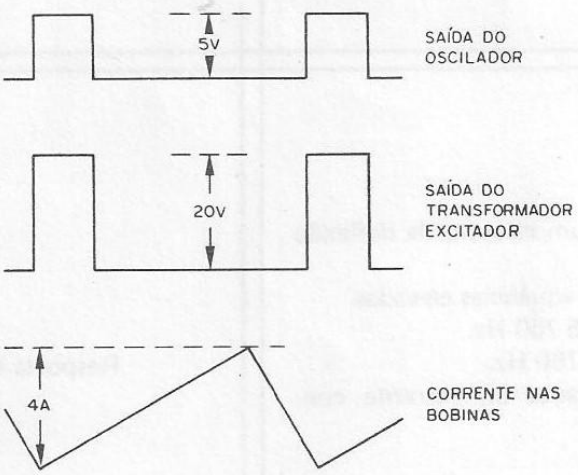


figura 991

Veja que, para a exploração correta do feixe de elétrons, produzindo uma linha perfeita, a forma de onda deve ser dente de serra.

Obs: em televisores modernos, em lugar de transistores ou válvulas na etapa de potência, podem perfeitamente ser encontrados SCRs (diodos controlados de silício).

Deflexão com SCRs

Resumo do quadro 182

– Para a deflexão horizontal é preciso uma potência elevada.

– O circuito de deflexão horizontal é ligado às bobinas defletoras.

– No circuito de deflexão é também gerada a alta tensão para o anodo do TRC, da ordem de 18 000 volts ou mais.

– O sinal amplificado é aplicado a um auto-transformador denominado fly-back.

– No fly-back encontramos diversas saídas.

– Uma saída de alta corrente vai para as bobinas e o diodo amortecedor.

– Nas bobinas encontramos um sinal dente de serra.

– O diodo amortecedor evita a oscilação do auto-transformador.

– Outra saída vai para o retificador de alta tensão onde são obtidos de 15 000 a 30 000 volts para o anodo do cinescópio.

– Na etapa a válvula de deflexão horizontal encontramos pentodos de feixe dirigido.

— Nos circuitos transistorizados são usados transistores de alta tensão e alta corrente.

— A retificação de alta tensão pode ser feita tanto com válvulas como com diodos.

— A etapa de alta tensão ou MAT fica normalmente blindada, em vista do perigo que representa a um eventual contacto.

— Nos televisores modernos os circuitos de deflexão podem usar SCRs.

Avaliação 531

Qual é a principal característica de um circuito de deflexão horizontal?

a) Trabalha com baixa potência em frequências elevadas.
b) Trabalha com baixa potência em 15 750 Hz.
c) Trabalha com alta potência em 15 750 Hz.
d) Trabalha com pequenas intensidades de corrente contínua.

Resposta C

Explicação

Conforme vimos, os circuitos de deflexão horizontal devem produzir correntes de grande intensidade, entre 1 e 5A na frequência de 15 750 Hz, para que o feixe de elétrons varra o cinescópio no sentido horizontal. Para isso os circuitos trabalham com tensões bastante altas em relação ao restante do aparelho televisor, e com correntes muito intensas. A resposta correta corresponde à letra c.

Avaliação 532

O que é o fly-back?

a) Um transformador de baixa tensão.
b) Um circuito amortecedor.
c) Um auto-transformador de alta tensão.
d) Um oscilador de deflexão.

Resposta C

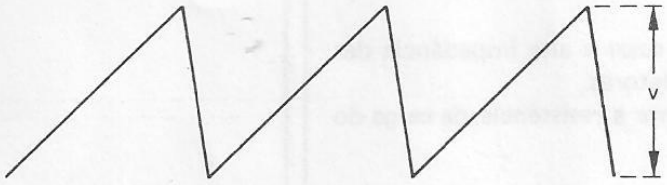
Explicação

O fly-back é um auto-transformador que a partir do sinal de deflexão, alimenta as bobinas defletoras e também a etapa de alta tensão para o anodo do cinescópio. A resposta é a da letra c.

183. A deflexão vertical

Em princípio, o funcionamento de uma etapa de deflexão vertical é o mesmo da saída horizontal, com a diferença de que se necessita de uma potência menor e de uma frequência mais baixa, 60 Hz, ainda na forma de onda dente de serra.

Princípio de funcionamento



SINAL DE 60Hz DE SINCRONISMO VERTICAL

figura 992

Mas, mesmo assim, tensões de pico da ordem de 1200V podem ser encontradas nas válvulas usadas para esta finalidade.

Um circuito típico de deflexão vertical é mostrado na figura 993, utilizando basicamente uma válvula triodo.

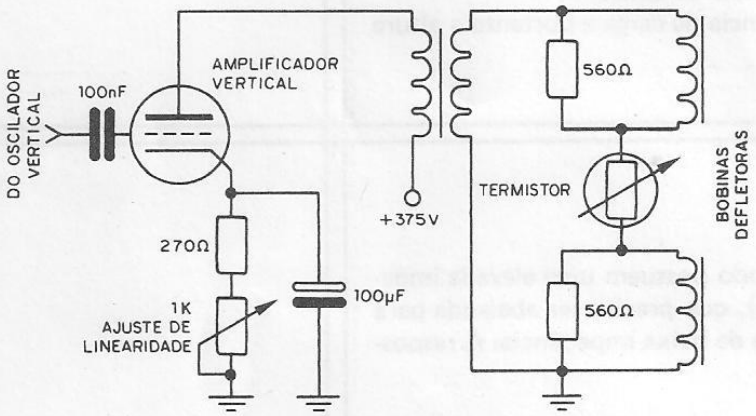


figura 993

O oscilador vertical tem o sinal de forma de onda trapezoidal que excita a válvula amplificadora de saída vertical, um triodo.

Forma de onda

Este sinal, após a amplificação, é levado a um transformador de casamento de impedância, o transformador de saída vertical. Este transformador tem por finalidade casar a alta impedância de saída do circuito a válvula com a baixa impedância das bobinas de deflexão vertical que devem ser alimentadas. Estas bobinas exigem um sinal de alta corrente e baixa tensão.

Veja que no caso de circuitos transistorizados, a baixa impedância de saída destes elementos pode eliminar a necessidade de se usar o transformador de saída.

Finalidade do transformador

Um elemento importante deste circuito é o termistor, um dispositivo cuja resistência depende da temperatura, montado no conjunto de bobinas defletoras. A frio, quando a bobina tem menor resistência, o termistor tem uma resistência maior. Quando o conjunto esquenta, a bobina aumenta de resistência, ao mesmo tempo que o termistor diminui. No total, a resistência do circuito é mantida constante, garantindo assim que a altura da trama se mantenha constante.

Resumo do Quadro 183

– A etapa de deflexão vertical trabalha com menor potência que a horizontal.

– A frequência também é mais baixa, 60 Hz.

– Válvulas triodo são normalmente usadas nos circuitos com estes elementos, mas também existem os circuitos transistorizados.

– Um transformador serve para casar a alta impedância das válvulas com a baixa das bobinas defletoras.

– Um termistor mantém constante a resistência de carga do circuito de deflexão.

Avaliação 534

Qual é a finalidade do termistor no circuito de deflexão?

a) Estabilizar o sinal de sincronismo.
b) Regular a temperatura da válvula.
c) Manter constante a frequência do sinal.
d) Manter constante a resistência de carga e portanto a altura da imagem.

Resposta B

Explicação

Os circuitos com válvulas triodo possuem uma elevada impedância de saída (catodo comum), que precisa ser abaixada para poder excitar as bobinas que são de baixa impedância. A resposta certa é a da alternativa b.

Avaliação 533

Qual é a finalidade do transformador no circuito de deflexão vertical?

a) Aumentar a tensão para as bobinas.
b) Casar a impedância de saída da válvula com a da bobina.
c) Produzir o sinal de 60 Hz para varredura vertical.
d) Estabilizar a tensão sobre as bobinas defletoras.

Resposta D

Explicação

Conforme vimos, o termistor é ligado junto às bobinas defletoras, de modo a compensar a resistência do circuito em função de seu aquecimento. Deste modo é mantida constante a corrente do circuito e a altura da imagem. A resposta certa é a da letra d.


SABER