Revista SABER

125
Cr$ 480,00

ELETRÔNICA

CADERNO ESPECIAL PARA O PRINCIPIANTE

PSICO·LÂMPADA

CIRCUITOS REGULADORES – INTEGRADOS

ANEMÔMETRO DE LEDS



PRÉ-TONAL

O pré·amplificador que você esperava!

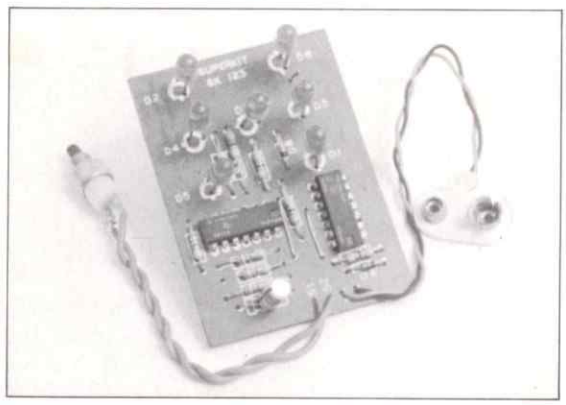
Mangus Santarém Rio Branco Boa Vista Altamira Manaus Porto Velho Rondônia (via aérea) Cr$ 630,00 Cód.1406

KIT's ECONÔMICOS

FÁCEIS! DIVERTIDOS! DIDÁTICOS!

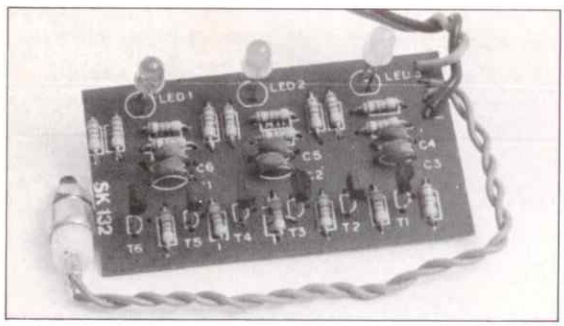
DADO

Tecnologia TTL, com 2 integrados.
Alimentado por 9V.
Display semelhante ao dado real.
Simples de montar.
Totalmente à prova de fraudes (não pode ser viciado).
Cr$ 3.650,00 + despesas postais



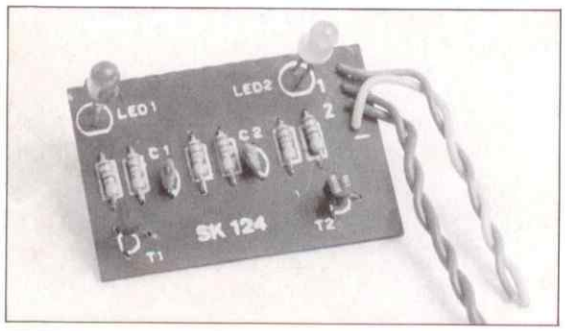
LOTERIA ESPORTIVA

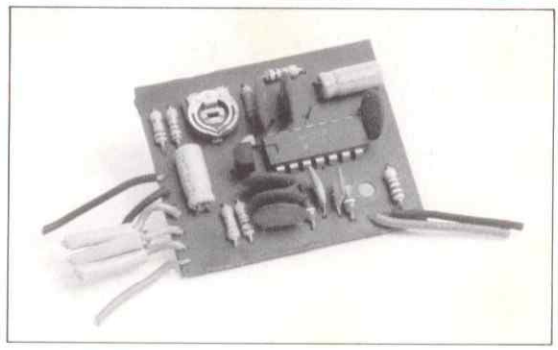
Infalível, com palpites totalmente aleatórios.
Dá palpites simples, duplos e triplos.
Funciona com 9V.
Totalmente transistorizada (6).
Cr$ 2.970,00 + despesas postais



CARA-OU-COROA

Jogo simples e emocionante.
Ultra simples de montar, com apenas 12 componentes.
Funciona com 9V.
À prova de fraudes.
Cr$ 1.660,00 + despesas postais





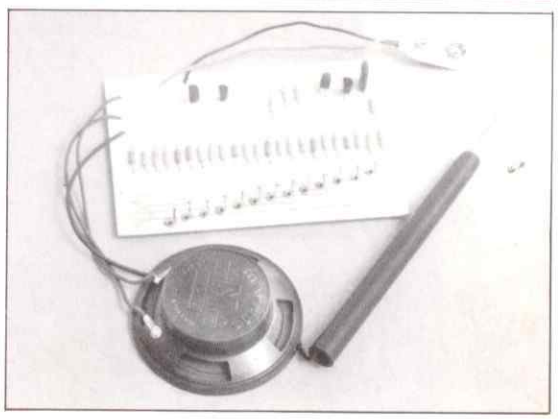
DECODIFICADOR ESTÉREO

Transforme seu RÁDIO FM em um
EXCELENTE SINTONIZADOR ESTÉREO.
Cr$ 3.460,00 + despesas postais



MINI EQUALIZADOR ATIVO – UNIVERSAL

Reforça frequências (graves e agudos).
Pode ser usado em conjunto com os kits de amplificadores mono e estéreo (2 equalizadores).
Cr$ 2.520,00 + despesas postais



TOK MUSIC
MINI ÓRGÃO DE BRINQUEDO

Um instrumento musical eletrônico simples de montar e tocar, sem necessidade de afinação.
Não necessita de ajuste de frequências das notas: já é montado afinado; é só tocar.
Toque por ponta de prova.
Alimentado por bateria de 9V, de boa durabilidade.
Cr$ 3.370,00 + despesas postais

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

PRODUTOS SUPERKIT

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.

Preencha a "Solicitação de Compra" da página 79.

DOADO POR: LUIZ EDUARDO PEREIRA DOS SANTOS

Revista

ELETRÔNICA

Nº 125
Fevereiro
1983

EDITORA SABER LTDA

diretor administrativo: Élio Mendes de Oliveira

diretor de produção: Hélio Fittipaldi

REVISTA SABER ELETRÔNICA

diretor responsável: Élio Mendes de Oliveira

diretor técnico: Newton C. Braga

gerente de publicidade: J. Luiz Cazarim

serviços gráficos: W. Roth & Cia. Ltda.

distribuição nacional: ABRIL. S.A. Cultural e Industrial

Revista Saber ELETRÔNICA é uma publicação mensal da Editora Saber 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

Pré-Tonal – Pré-Amplificador Universal 2

TV – Conhecendo Antenas (4ª Parte) 15

Psico-Lâmpada 21

Seção do Leitor 28

Rádio Controle 34

Circuitos Reguladores de Tensão com Integrados .. 40

Interruptor Sônico 48

Anemômetro de Leds 57

Melhorando o Auto-Light 66

Curso de Eletrônica – Caderno Especial do Principiante (I) 70

Capa – Foto do protótipo do PRÉ-TONAL PRÉ-AMPLIFICADOR UNIVERSAL

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.

PRÉ-TONAL

PRÉ-AMPLIFICADOR UNIVERSAL



O complemento de qualquer projeto de amplificador de potência de áudio é o pré-amplificador com o controle de tonalidade. Já publicamos muitos projetos de amplificadores de todas as potências, mas sempre sem o complemento. Chegou agora a vez do complemento, e este, sem dúvida, é de qualidade suficientemente alta para servir para qualquer projeto que o leitor tenha em mente em matéria de som. Com três entradas, saída para gravação, controle de volume e dois controles de tom, este pré-amplificador atende aos leitores mais exigentes.

Newton C. Braga
Alfredo dos Santos Martins Filho

Já publicamos amplificadores de áudio de alta qualidade, de todos os tipos e potência, transistorizados, integrados, misturados, de um ou dois canais, para todos os tipos de gostos e ouvidos. Entretanto, a complementação desses amplificadores sempre ficou "para depois".

Como já temos suficientes amplificadores para todos os leitores, é hora de mostrarmos o "depois" com o nosso pré-amplificador com controle de volume e tonalidade.

Este projeto pode ser usado na entrada de praticamente qualquer amplificador de áudio de potência na faixa de 1W até infinito, e com fontes de sinais que são as comuns, ou seja, toca-discos com cápsula de cristal ou cerâmica, cápsula magnética, sintonizadores de AM/FM, microfones e gravadores.

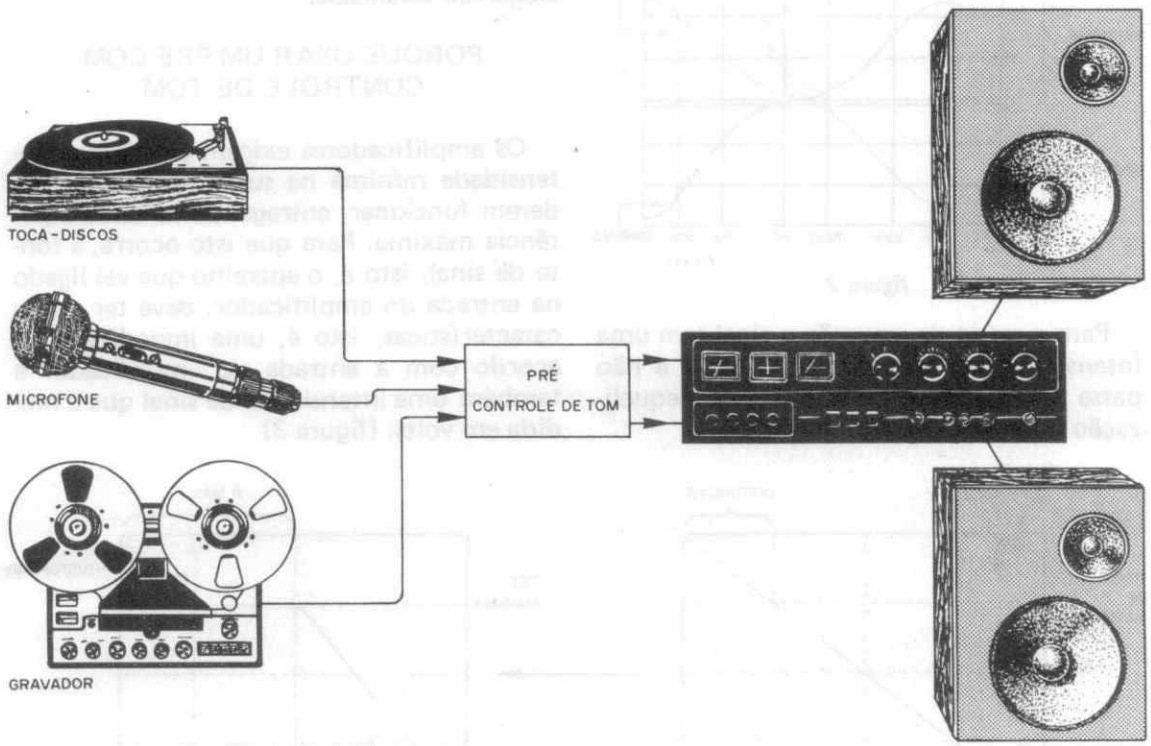


figura 1

O pré-amplificador com controle de tom pode ser montado juntamente com o amplificador que o leitor escolher, aproveitando a mesma caixa, ou simplesmente intercalado entre o amplificador e a fonte de sinal, se o leitor já possuir o amplificador montado. (figura 1)

As características deste pré-amplificador com controle de tonalidade são as melhores e, dentro do possível, universais, isto permitindo sua ligação em amplificadores de todos os tipos e com as fontes de sinais comuns.

Estas características podem ser resumidas no seguinte quadro:

Entrada	Impedância	Sensibilidade	Máx.
cápsula magnética	50k	3,5 mV	6 mV
cápsula de cristal ou cerâmica	1M5	260 mV	500 mV
auxiliar AM/FM	470k	660 mV	1,5 V
gravador	470k	50 mV	300 mV

A saída tem intensidade da ordem de 2V para qualquer tipo de entrada sob uma impedância da ordem de 100k, que é o valor encontrado na maioria dos amplificadores.

O controle de tom é do tipo Baxandall com potenciômetros separados para graves e agudos. Na figura 2 temos um gráfico que mostra a ação desses controles.

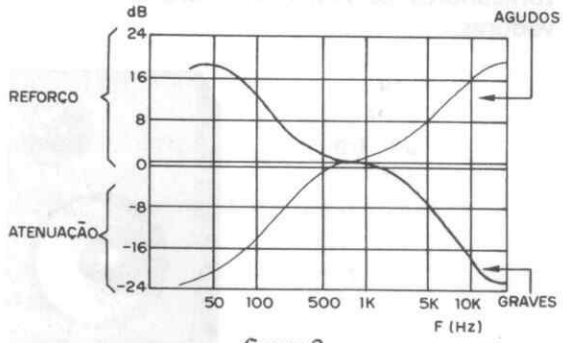


figura 2

Para a saída de gravação o sinal tem uma intensidade de no máximo 10 mV e não passa pelo controle de tom, já que a equalização é feita no próprio gravador.

A tensão de alimentação é de 12V, podendo vir de uma fonte independente ou aproveitada do próprio amplificador com o qual ele vai funcionar.

A montagem não tem segredos, se bem que os leitores devam ter experiência com circuitos de áudio de sinais de baixa intensidade, os quais são mais sujeitos a captação de zumbidos. Fios blindados e ligações curtas em todas as conexões por onde passam sinais são essenciais.

PORQUE USAR UM PRÉ COM CONTROLE DE TOM

Os amplificadores exigem um sinal de intensidade mínima na sua entrada para poderem funcionar, entregando na saída a potência máxima. Para que isto ocorra, a fonte de sinal, isto é, o aparelho que vai ligado na entrada do amplificador, deve ter certas características, isto é, uma impedância de acordo com a entrada do amplificador e também uma intensidade de sinal que é medida em volts. (figura 3)

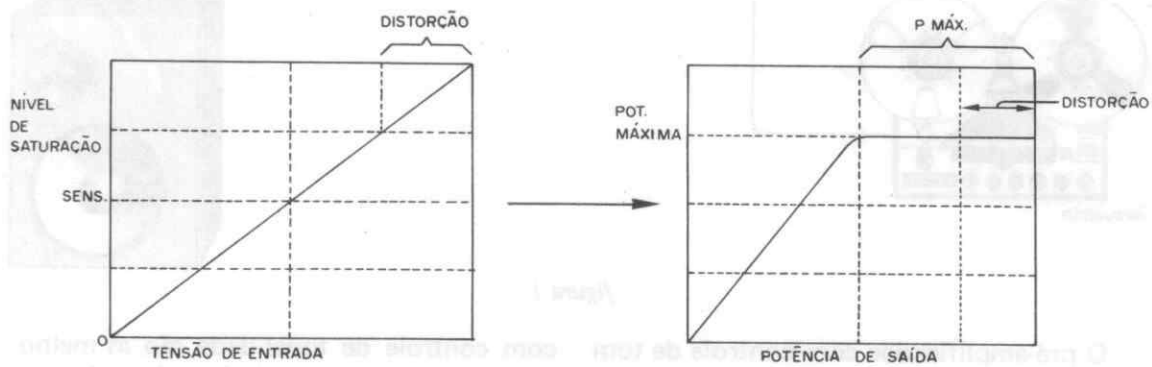


figura 3

Os amplificadores comuns, aqueles que não possuem etapas de pré-amplificação especiais para fontes de baixa intensidade, exigem um sinal de pelo menos 500 mV para poderem funcionar e isso não pode ser conseguido de fontes como toca-discos com cápsulas de cerâmica, magnéticas ou ainda microfones.

Muitos são os projetos de amplificadores que encontramos em publicações técnicas e na sua maioria apresentam estas características de não terem os circuitos de pré-amplificação e controle de tom. É para estes casos que o nosso projeto se faz necessário.

Ele será intercalado entre o amplificador e a fonte de sinal de modo a proporcionar um funcionamento conjunto perfeito. Além de elevar a intensidade do sinal da fonte, corrigindo ainda sua resposta de frequência, ou seja, fazendo a equalização, ele ainda fornece uma saída que se adapta à entrada do amplificador.

Por outro lado, a incorporação de um controle duplo de tonalidade, com graves e agudos é um recurso absolutamente necessário nas aplicações de alta fidelidade. (figura 4)

A tensão de 12V de sua alimentação de-

ve ser ressaltada, já que, além de podermos usá-lo com todos os amplificadores que tenham esta tensão de alimentação, podemos facilmente fazer uma fonte separada ou mesmo aproveitar a alimentação de amplificadores de maior tensão com facilidade.

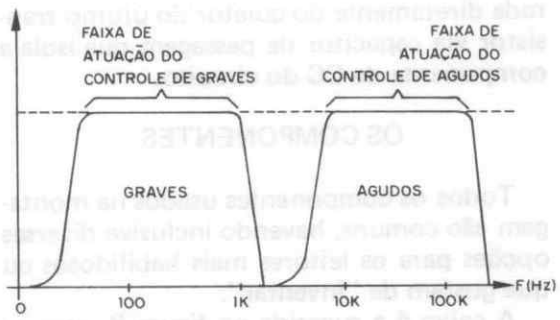


figura 4

COMO FUNCIONA

Na figura 5 temos o diagrama de blocos do aparelho.

Começamos pelo circuito de entrada, em que temos 4 jaques diferentes, sendo 3 para as entradas e um para a saída de gravação. Os três de entrada são conectados a uma chave seletora. Esta chave determina o casamento de impedância das fontes de sinal com o circuito pré-amplificador através de pares de resistores.

A seguir temos o circuito pré-amplificador propriamente dito, que tem por base dois transistores. O primeiro transistor, trabalha sob condições especiais e preferivelmente deve ser especial.

Como este transistor trabalha com uma intensidade de sinal muito pequena, para se evitar o ruído gerado pelo próprio componente, uma precaução deve ser tomada. Esta consiste na polarização de coletor com um resistor de valor bem alto, no caso 220k, reduzindo-se assim a corrente de coletor, e ainda na utilização de um tipo de baixo nível de ruído como o BC549.

A chave seletora de entradas tem um ramo conectado a este circuito com a finalidade de prover a equalização conforme a fonte de sinal.

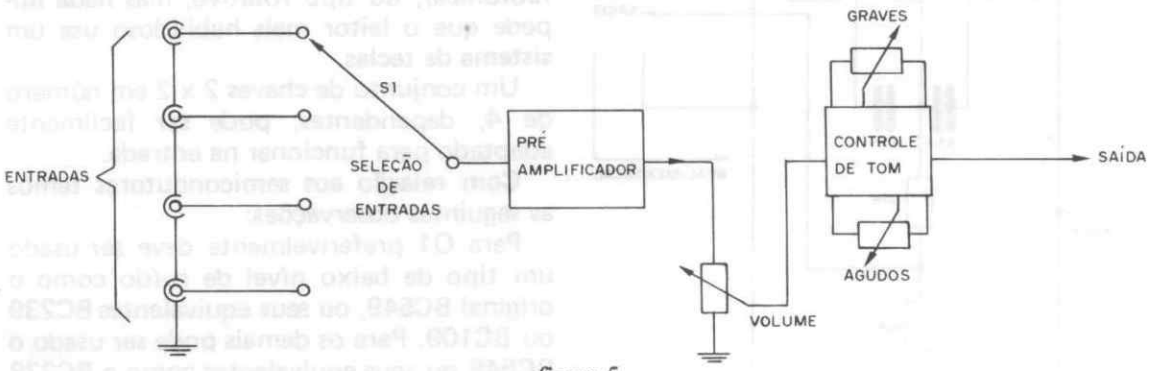


figura 5

Esta equalização, assim como o circuito básico do pré-amplificador, é mostrada na figura 6.

Veja o leitor que os sinais obtidos das diversas fontes não correspondem ao som como realmente o ouvimos, mas com reforços e atenuações em certas frequências. Na reprodução deve ser feita a compensação destes reforços e atenuações para que o som possa ser igual ao real. O controle de tom não vem ao caso, pois é uma ação suplementar que corresponde ao gosto do leitor.

Assim, a chave em seu ramo suplementar coloca no circuito componentes para esta equalização que nada mais são do que resistores e capacitores interligando a saída à entrada e proporcionando uma realimentação negativa nas frequências desejadas.

O sinal que sai desta etapa passa para a seguinte via controle de volume. Este controle de volume nada mais é do que um potenciômetro de 100k.

Vem a seguir o controle de tonalidade do tipo Baxandall com mais 2 transistores.

Seu circuito básico é mostrado na figura 7.

Depois de passar por um transistor de ex-

citação, o sinal é levado a uma rede que funciona como um circuito de realimentação dependente da frequência.

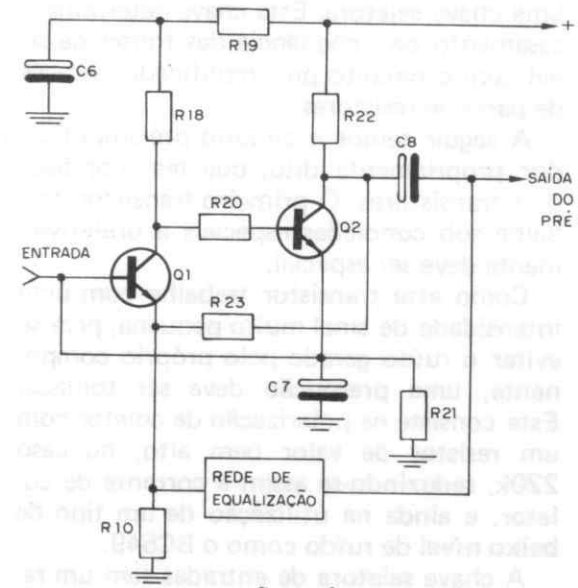


figura 6

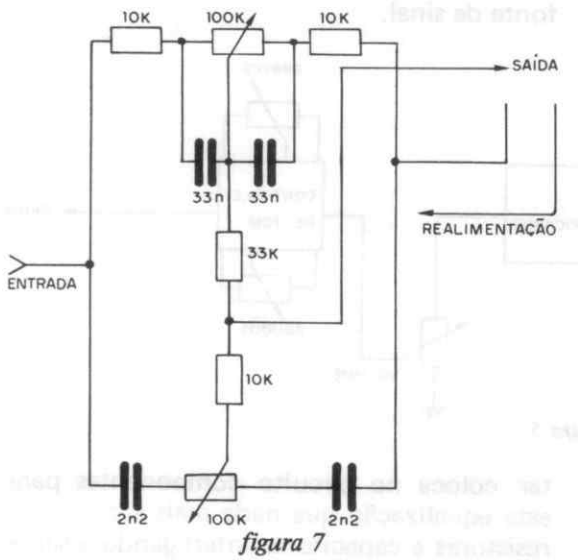


figura 7

O circuito é ligado entre o coletor (saída) e a base (entrada) dos transistores de modo a funcionar como atenuador de sinal ou ainda como reforçador de sinal, conforme a posição do cursor do potenciômetro.

Assim, conforme mostramos no gráfico da figura 2, na posição média do potenciômetro não temos nem reforço nem atenuação, enquanto que nas posições extremas temos reforço ou atenuação de até 15 dB para um caso e 20 dB para o outro conforme a tabela:

Graves: reforço — 15 dB
atenuação — 20 dB
Agudos: reforço — 14 dB
atenuação — 20 dB

A saída do sinal para o amplificador é tirada diretamente do coletor do último transistor via capacitor de passagem que isola a componente de CC do circuito.

OS COMPONENTES

Todos os componentes usados na montagem são comuns, havendo inclusive diversas opções para os leitores mais habilidosos ou que gostam de "inventar".

A caixa é a sugerida na figura 8, com as dimensões mínimas para um bom acomodamento dos componentes.

Os componentes eletrônicos, conforme o caso, estão vinculados à caixa, caso específico da chave seletora de entradas e dos jaques.

A chave seletora usada no projeto original é de 4 pólos x 4 posições (versão estereofônica), do tipo rotativo, mas nada impede que o leitor mais habilidoso use um sistema de teclas.

Um conjunto de chaves 2 x 2 em número de 4, dependentes, pode ser facilmente adaptado para funcionar na entrada.

Com relação aos semicondutores temos as seguintes observações:

Para Q1 preferivelmente deve ser usado um tipo de baixo nível de ruído como o original BC549, ou seus equivalentes BC239 ou BC109. Para os demais pode ser usado o BC548 ou seus equivalentes como o BC238 ou BC108.

Os capacitores eletrolíticos são todos para uma tensão mínima de trabalho de 12V e os demais podem ser cerâmicos tipo plate ou disco ou ainda de poliéster, se bem que estes sejam um pouco maiores em termos de dimensões.

Os resistores são de 1/4 ou 1/8W, não havendo problemas com sua tolerância.

Se sua versão for de um canal os componentes são os da lista de material e se for estéreo, os componentes devem ser adquiridos em dobro. O potenciômetro de controle de volume será do tipo log e os de controle de tom do tipo lin.

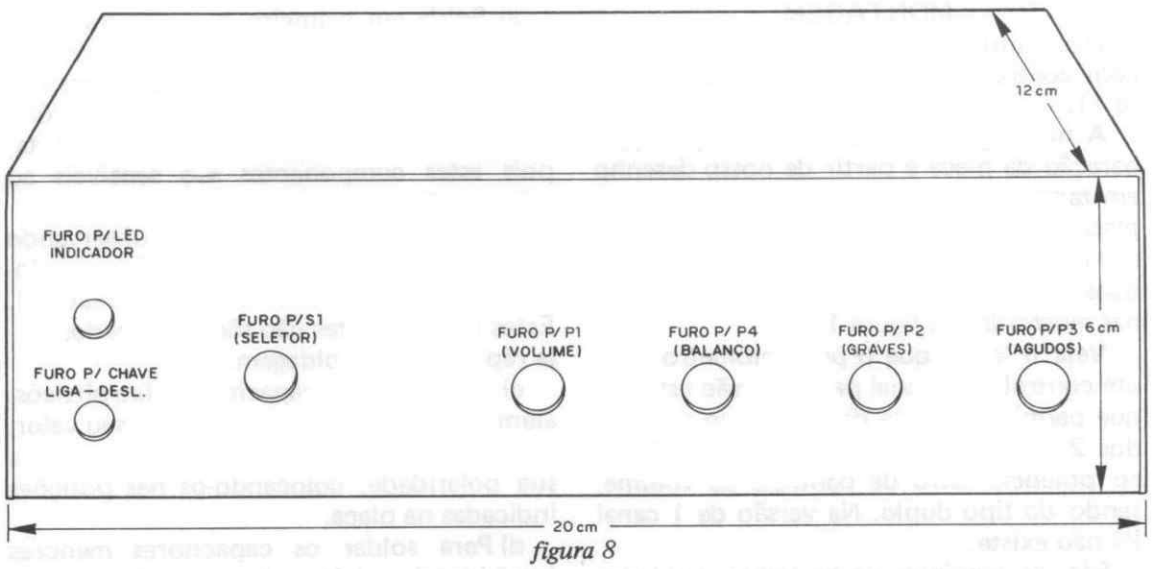


figura 8

Para a saída pode ser usado um par de jaques RCA ou de outro tipo, para o qual o leitor deve ter um cabo de conexão ao amplificador.

Placa de circuito impresso segundo o desenho é essencial para o bom funcionamento do aparelho. Esta placa já foi testada, não oferecendo problemas de realimentações ou captação de zumbidos. Fazer uma nova placa pode trazer problemas deste tipo aos leitores que não tenham muita experiência.

Se sua versão for alimentada pelo próprio amplificador, a fonte será a da figura 9.

O material para ela é simples: um resistor e um diodo zener de 1W x 12V.

O valor deste resistor deve ser calculado do seguinte modo:

a) Subtraia a tensão de 12V da tensão disponível na fonte do amplificador.

Sendo V1 a tensão da fonte do amplificador e Vz a tensão zener de 12V faça:

V1 – Vz = V ou V1 – 12 = V

b) O valor obtido (V) divida por 0,04.

R = V/0,04

Esta será a resistência que deve ser usada em R.

c) Sua dissipação será dada por:

W = 2 x V x 0,04

Se quiser usar uma fonte independente, esta é mostrada na figura 10.

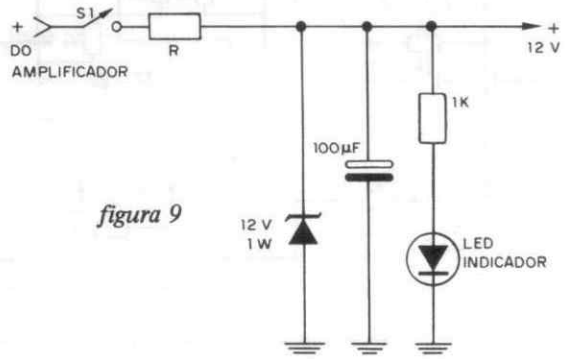


figura 9

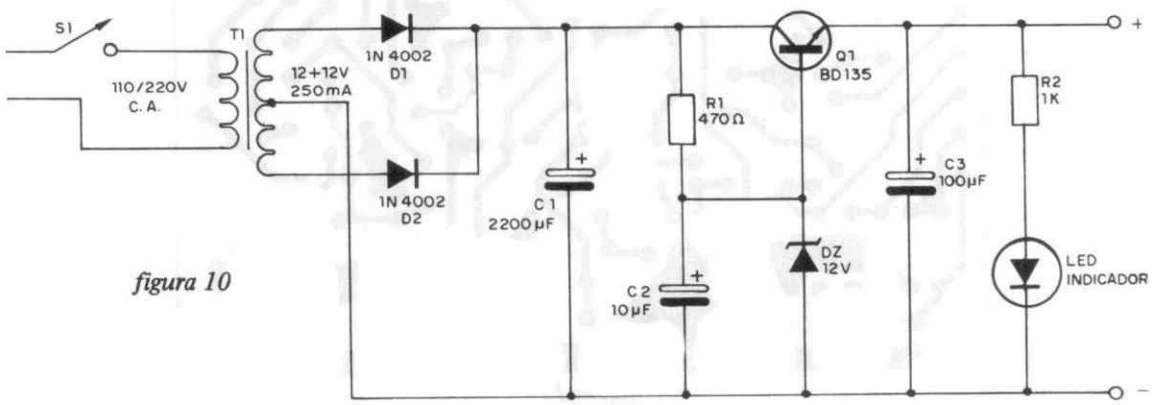


figura 10

MONTAGEM

O circuito de 1 canal do pré-amplificador com controle de tom é mostrado na figura 11.

A montagem deve ser iniciada pela preparação da placa a partir de nosso desenho em tamanho natural. Na figura 12 damos a placa correspondente a *1 canal*. Para a versão estereofônica devem ser confeccionadas duas placas idênticas com as ligações externas mostradas na figura 13.

Veja o leitor que o potenciômetro P4 é um controle adicional para a versão estéreo, que permite o ajuste do equilíbrio de nível dos 2 canais. Este controle funciona junto ao potenciômetro de controle de volume, sendo do tipo duplo. Na versão de 1 canal P4 não existe.

São os seguintes os principais cuidados que devem ser tomados durante a montagem, assim como a sequência sugerida:

a) Solde em primeiro lugar os transistores, observando que Q1 é diferente dos demais. Veja bem a posição destes transistores em função da parte chata de seu invólucro. A soldagem deve ser feita rapidamente, pois estes componentes são sensíveis ao calor.

b) Solde todos os resistores observando que seus valores são dados pelas faixas coloridas, de acordo com a lista de material. Estes componentes não são polarizados. Seja rápido na sua soldagem.

c) Ao soldar os capacitores eletrolíticos, além de observar cuidadosamente seu valor, o leitor deve ainda tomar cuidado com a sua polaridade, colocando-os nas posições indicadas na placa.

d) Para soldar os capacitores menores (cerâmicos) o leitor deve ser rápido, pois eles são bastante sensíveis ao calor. Tenha cuidado ao identificá-los pelos seus valores.

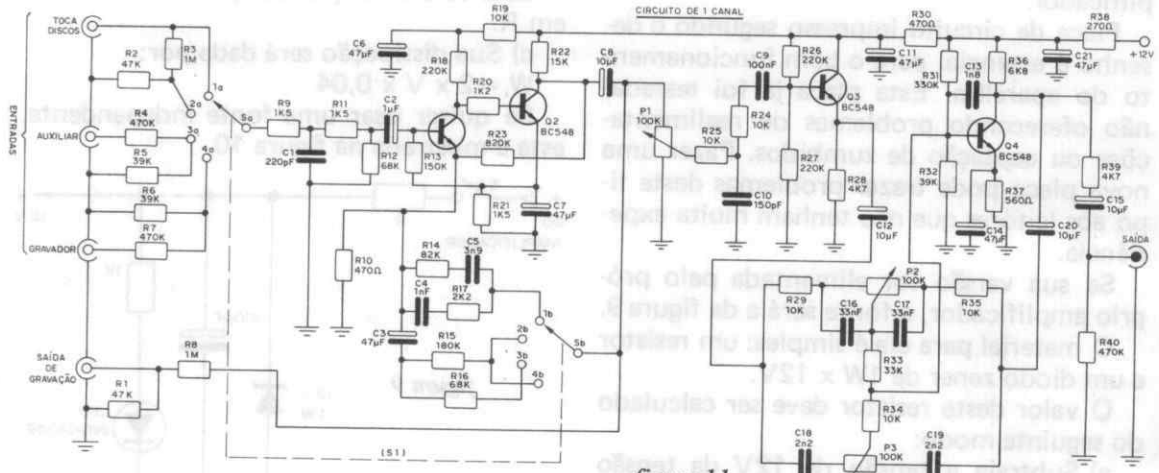


figura 11

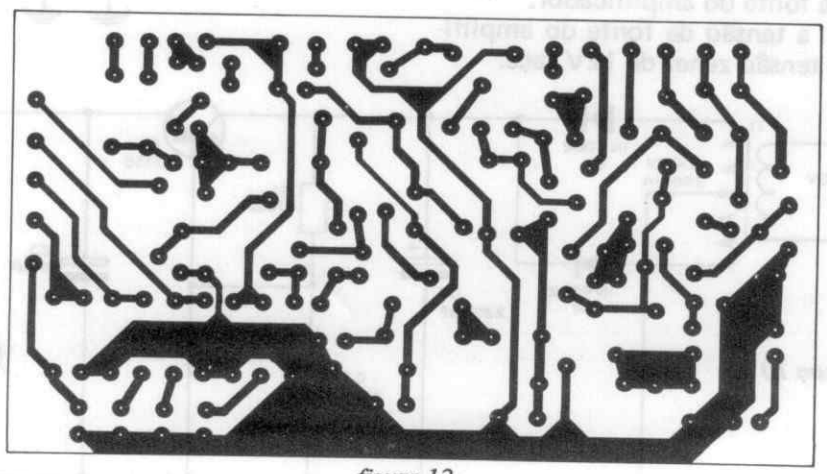
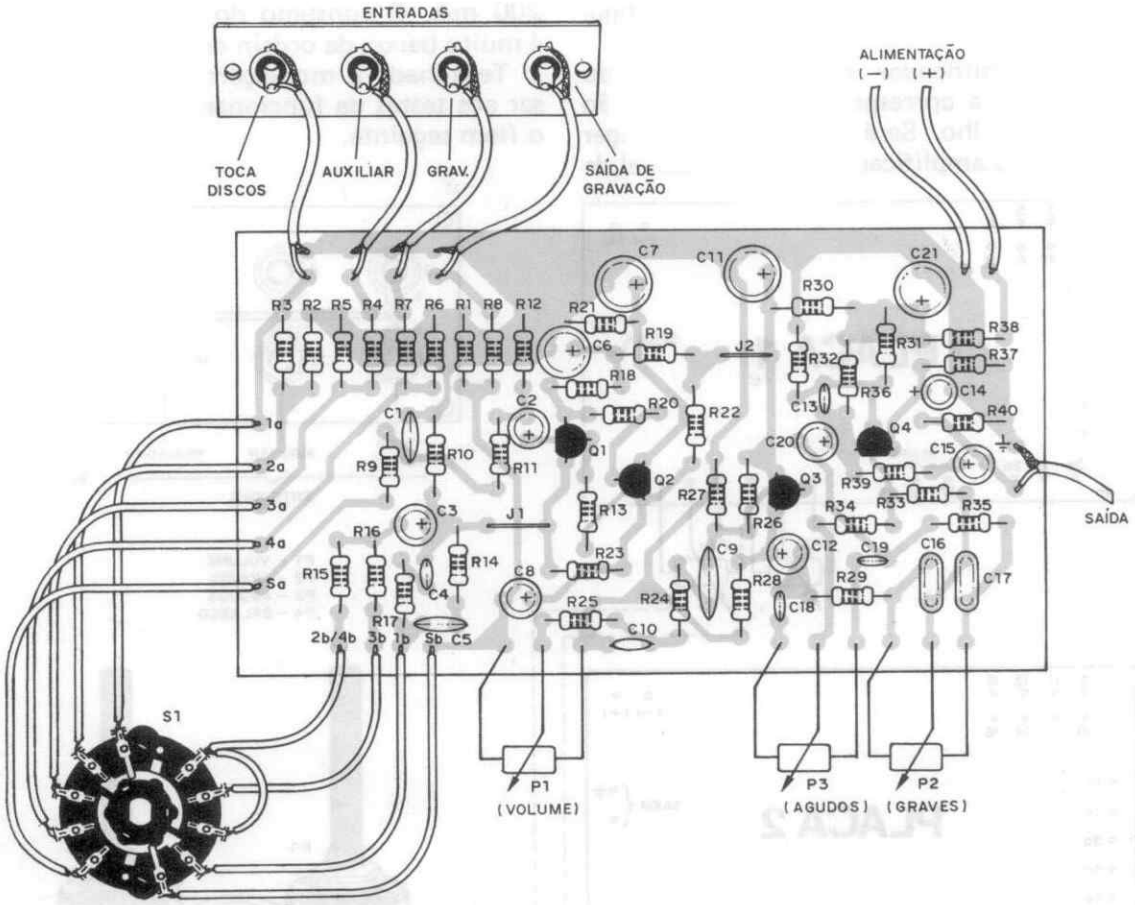


figura 12



Terminada a colocação dos componentes na placa, passe às conexões dos elementos externos, conforme mostra a figura 12 ou 13 (conforme a versão).

Fixe na caixa os jaques de entrada, a chave seletora e os jaques de saída.

e) Faça as conexões dos à jaques placa conforme mostra o desenho, deixando sempre as conexões as mais curtas possíveis.

f) Faça a conexão da chave à placa de circuito impresso, mantendo sempre os fios bem curtos.

g) Faça a conexão do jaque de saída, usando se possível fio blindado.

Em todos os casos em que a conexão é feita com fio blindado a malha deve ser ligada ao chassi ou caixa, se for metálica, ou ao ponto de terra comum da placa de circuito impresso. Sem esta conexão da malha à massa poderá haver a captação de zumbidos pelo aparelho.

h) Faça agora a conexão dos potenciômetros. Os comprimentos dos fios usados devem estar de acordo com a posição destes componentes na caixa. Se o leitor quiser pode até fixar os componentes em questão, tendo o cuidado de cortar seus eixos se forem longos.

Neste caso também, se as ligações forem longas devem ser usados fios blindados com a malha conectada ao ponto de negativo comum do circuito para não haver a captação de zumbidos.

Terminada esta fase de montagem, passe à fonte de alimentação que damos em duas versões.

Se a fonte for independente, ou seja, a primeira versão, deve ser previsto furo de passagem para o cabo de alimentação e local para um interruptor geral.

Fixe o transformador na caixa e monte os componentes da fonte numa ponte de terminais que também ficará fixada na caixa.

Se a fonte for a mesma do amplificador deve ser preparado um jaque ou plugue pa-

ra sua conexão, conforme sugere a figura 14.

No amplificador será então colocado uma tomada correspondente para conexão deste aparelho. Será conveniente proteger a fonte do amplificador com um fusível de 200 mA. O consumo do pré-amplificador é muito baixo, da ordem de 4mA por canal.

Terminada a montagem poderemos passar aos testes de funcionamento, conforme o ítem seguinte.

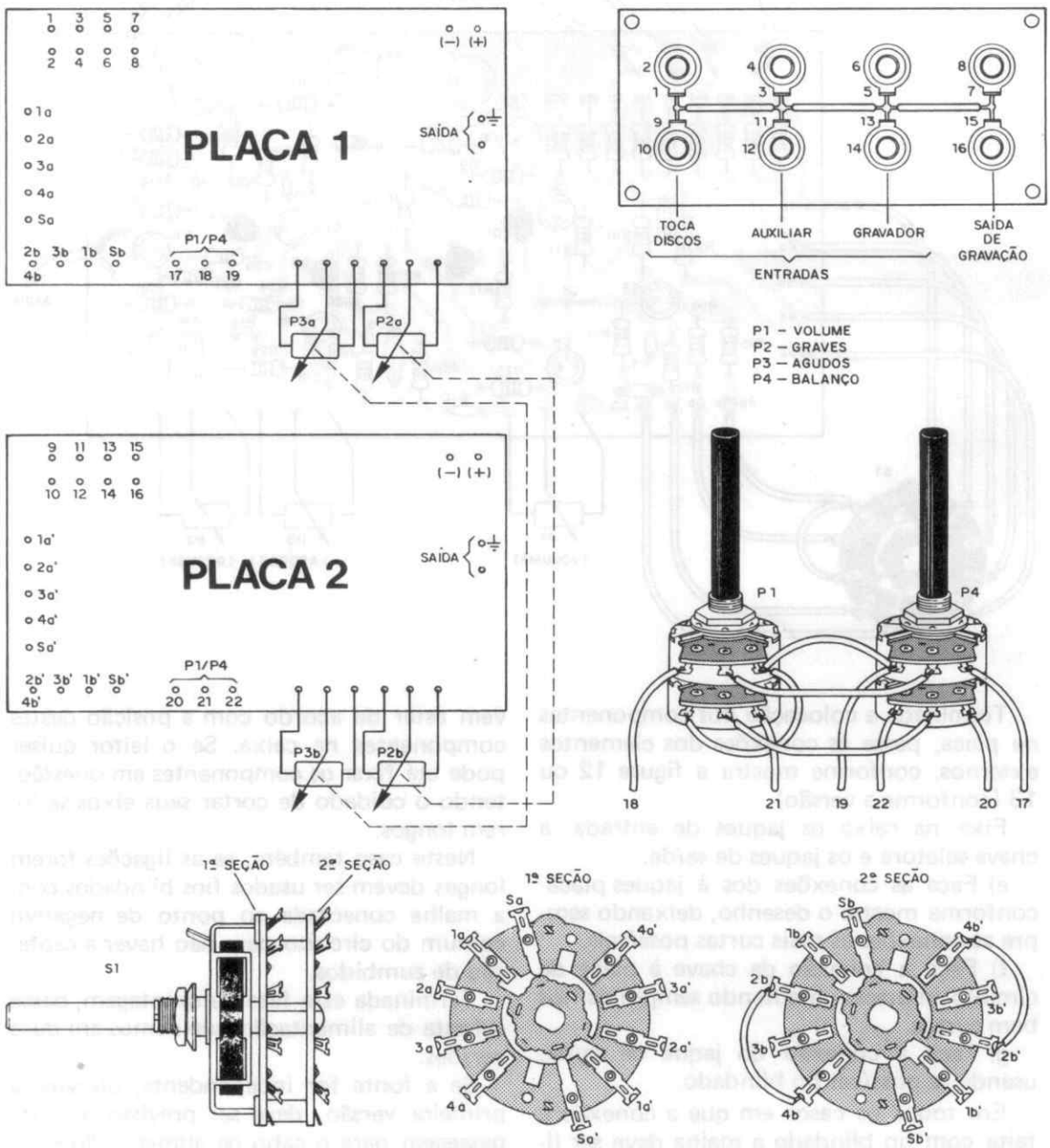


figura 13

PROVA

Evidentemente, para a prova o leitor precisará de um amplificador de boa qualidade, e como fonte de sinal existem diversas alternativas, tais como um toca-discos, um gravador ou mesmo um microfone. A melhor alternativa, entretanto, está no uso de um gerador de áudio que será ligado em qualquer entrada do pré com controle de tom, conforme mostra a figura 15.

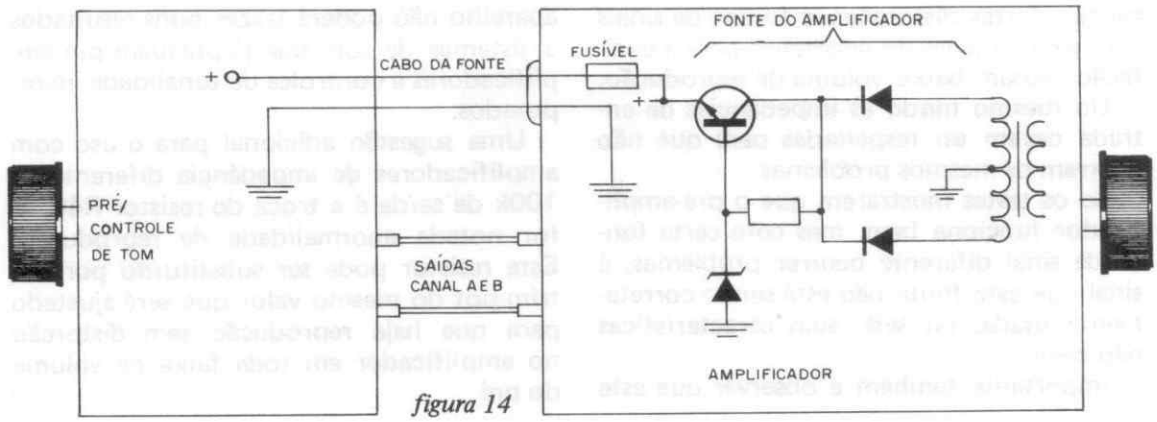


figura 14

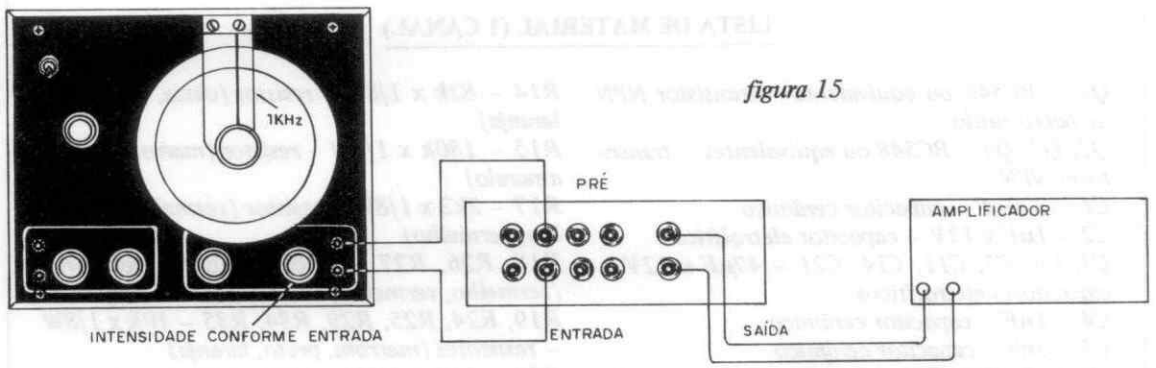


figura 15

Conforme a entrada usada, o nível de sinal será ajustado de acordo com a sensibilidade dada na tabela do início do artigo.

A frequência pode ser 1 kHz para as provas iniciais.

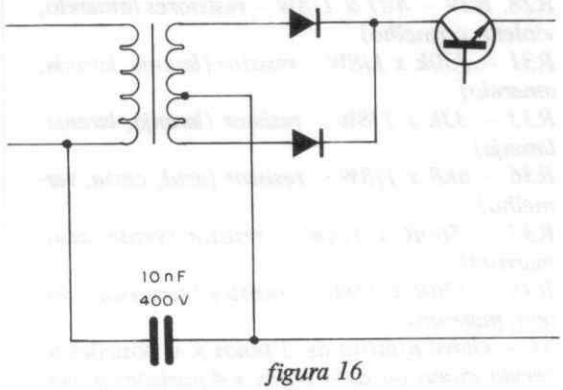


figura 16

Ligue todo o equipamento começando pelo amplificador. Coloque-o à médio volume. Se houver ronco veja a conexão de entrada do pré-amplificador. Se tudo estiver em ordem e o ronco persistir, verifique a fonte do pré, se esta for separada, invertendo eventualmente sua tomada. Um capacitor de desacoplamento da fonte pode ser necessário, conforme sugere a figura 16.

Ligue o pré-amplificador e o gerador de sinais.

Veja a ação do controle de volume inicialmente, mantendo os controles de tonalidade a meio curso.

Depois experimente os controles de tom.

Se tiver um voltímetro de áudio, ligue-o na saída do pré-amplificador e faça o levantamento de sua curva de ação em diversas frequências com os controles de graves e agudos em diversos pontos.

Faça a prova com uma fonte musical (toca-discos ou gravador) e verifique se não ocorrem distorções.

Se ainda persistirem roncos, verifique todas as ligações nos jaques de entrada e chave comutadora.

USO

Não há segredo para o uso deste equipamento. Basta ligá-lo na entrada do amplificador e respeitar suas possibilidades e limitações.

As fontes de sinais devem ser ligadas nas entradas próprias, pois fontes de sinal com intensidades excessivas para cada entrada

causam fortes distorções, e fontes de sinais com sinais aquém do necessário para a excitação causam baixo volume de reprodução.

Do mesmo modo as impedâncias de entrada devem ser respeitadas para que não ocorram os mesmos problemas.

Se os testes mostrarem que o pré-amplificador funciona bem, mas com certa fonte de sinal diferente ocorrer problemas, é sinal que esta fonte não está sendo corretamente usada, ou seja, suas características não casam.

Importante também é observar que este aparelho não poderá trazer bons resultados a sistemas de som que já possuam pré-amplificadores e controles de tonalidade incorporados.

Uma sugestão adicional para o uso com amplificadores de impedância diferente de 100k de saída é a troca do resistor R40, se for notada anormalidade de reprodução. Este resistor pode ser substituído por um trim-pot do mesmo valor que será ajustado para que haja reprodução sem distorção no amplificador em toda faixa de volume do pré.

LISTA DE MATERIAL (1 CANAL)

Q1 – BC549 ou equivalente – transistor NPN de baixo ruído
Q2, Q3, Q4 – BC548 ou equivalentes – transistores NPN
C1 – 220pF – capacitor cerâmico
C2 – 1µF x 12V – capacitor eletrolítico
C3, C6, C7, C11, C14, C21 – 47µF x 12V – capacitores eletrolíticos
C4 – 1nF – capacitor cerâmico
C5 – 3n9 – capacitor cerâmico
C8, C12, C15, C20 – 10µF x 12V – capacitores eletrolíticos
C9 – 100nF – capacitor cerâmico
C10 – 150pF – capacitor cerâmico
C13 – 1n8 – capacitor cerâmico
C16, C17 – 33nF – capacitores cerâmicos
C18, C19 – 2n2 – capacitores cerâmicos
P1 – potenciômetro de 100k – log (simples p/ versão mono e duplo p/ versão estéreo)
P2, P3 – potenciômetros de 100k – lin (simples p/ versão mono e duplos p/ versão estéreo)
P4 – potenciômetro duplo de 100k (somente p/ versão estéreo - ver texto)
R1, R2 – 47k x 1/8W – resistores (amarelo, violeta, laranja)
R3, R8 – 1M x 1/8W – resistores (marrom, preto, verde)
R4, R7, R40 – 470k x 1/8W – resistores (amarelo, violeta, amarelo)
R5, R6, R32 – 39k x 1/8W – resistores (laranja, branco, laranja)
R9, R11, R21 – 1k5 x 1/8W – resistores (marrom, verde, vermelho)
R10, R30 – 470R x 1/8W – resistores (amarelo, violeta, marrom)
R12, R16 – 68k x 1/8W – resistores (azul, cinza, laranja)
R13 – 150k x 1/8W – resistor (marrom, verde, amarelo)
R14 – 82k x 1/8W – resistor (cinza, vermelho, laranja)
R15 – 180k x 1/8W – resistor (marrom, cinza, amarelo)
R17 – 2k2 x 1/8W – resistor (vermelho, vermelho, vermelho)
R18, R26, R27 – 220k x 1/8W – resistores (vermelho, vermelho, amarelo)
R19, R24, R25, R29, R34, R35 – 10k x 1/8W – resistores (marrom, preto, laranja)
R20 – 1k2 x 1/8W – resistor (marrom, vermelho, vermelho)
R22 – 15k x 1/8W – resistor (marrom, verde, laranja)
R23 – 820k x 1/8W – resistor (cinza, vermelho, amarelo)
R28, R39 – 4k7 x 1/8W – resistores (amarelo, violeta, vermelho)
R31 – 330k x 1/8W – resistor (laranja, laranja, amarelo)
R33 – 33k x 1/8W – resistor (laranja, laranja, laranja)
R36 – 6k8 x 1/8W – resistor (azul, cinza, vermelho)
R37 – 560R x 1/8W – resistor (verde, azul, marrom)
R38 – 270R x 1/8W – resistor (vermelho, violeta, marrom)
S1 – chave rotativa de 2 pólos x 4 posições p/ versão mono ou de 4 pólos x 4 posições p/ versão estéreo

Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, fios, fio blindado, jaques de entrada e saída, botões para os potenciômetros, material para a fonte de alimentação (figura 9 ou 10), etc.

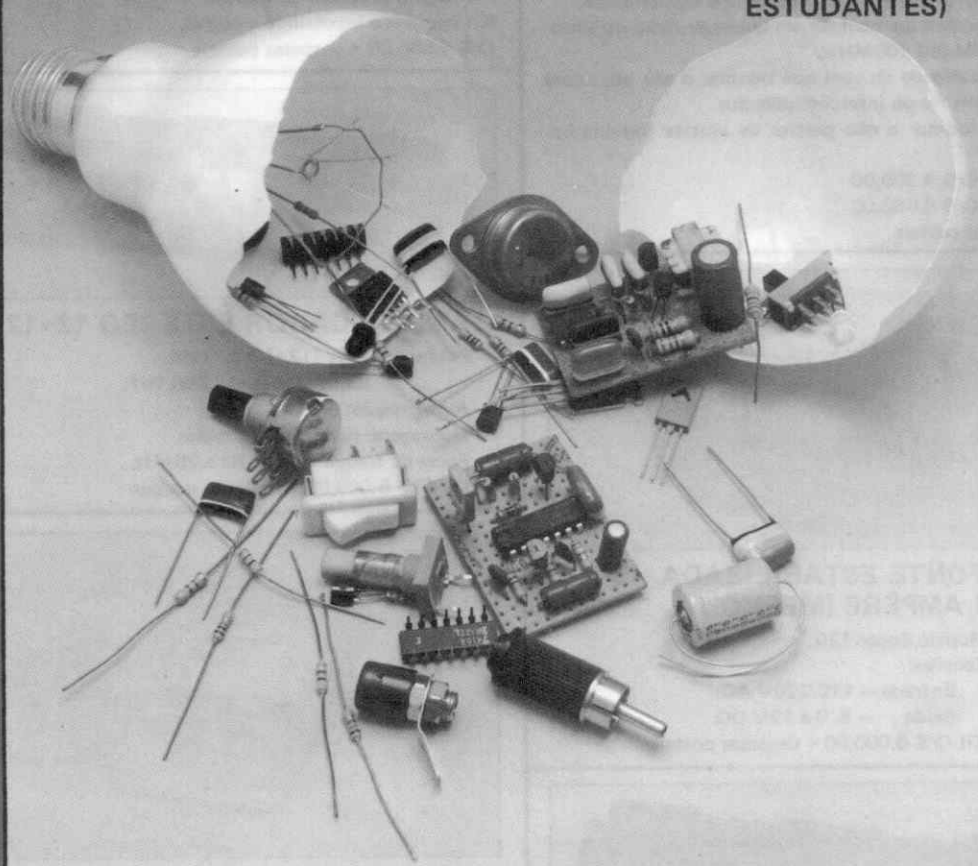
EXPERIÊNCIAS E
BRINCADEIRAS COM

SABER

ELETRÔNICA

NEWTON C. BRAGA
12º VOLUME

(PARA PRINCIPIANTES,
HOBISTAS E
ESTUDANTES)



JÁ NAS BANCAS

ADQUIRA ANTES QUE ESGOTE!

REEMBOLSO POSTAL SABER



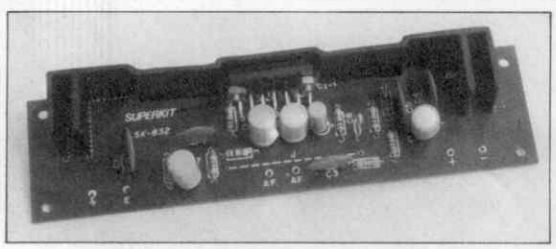
SCORPION SUPER MICRO TRANSMISSOR FM

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$ 4.300,00
Montado Cr$ 4.860,00
Mais despesas postais



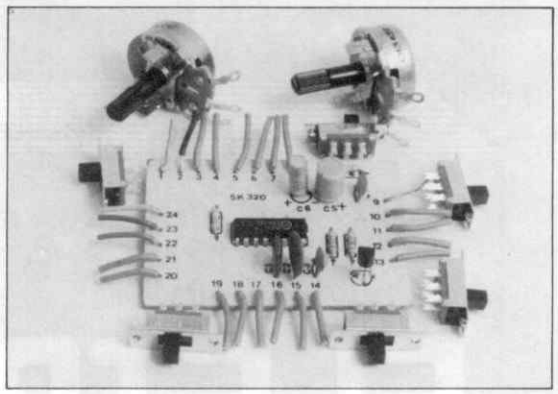
FONTE ESTABILIZADA 1 AMPÊRE (MESMO!)

Modelo Super 120.
Tensões:
Entrada — 110/220V AC.
Saída — 6, 9 e 12V DC.
Kit Cr$ 6.000,00 + despesas postais



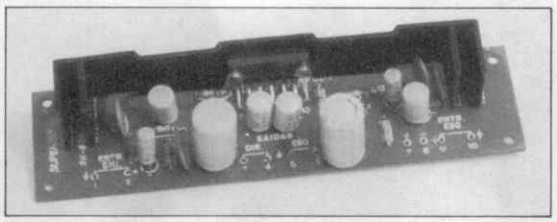
AMPLIFICADOR MONO 24W

Potência: 24W.
Alimentação: 6 a 18V.
Montagem: compacta e simples.
Kit Cr$ 4.500,00 + despesas postais



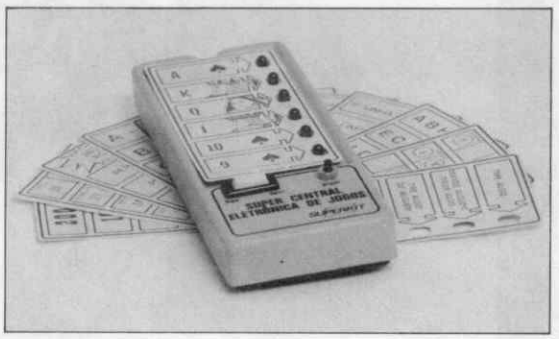
CENTRAL DE EFEITOS SONOROS

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$ 4.580,00 + 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$ 5.000,00 + despesas postais

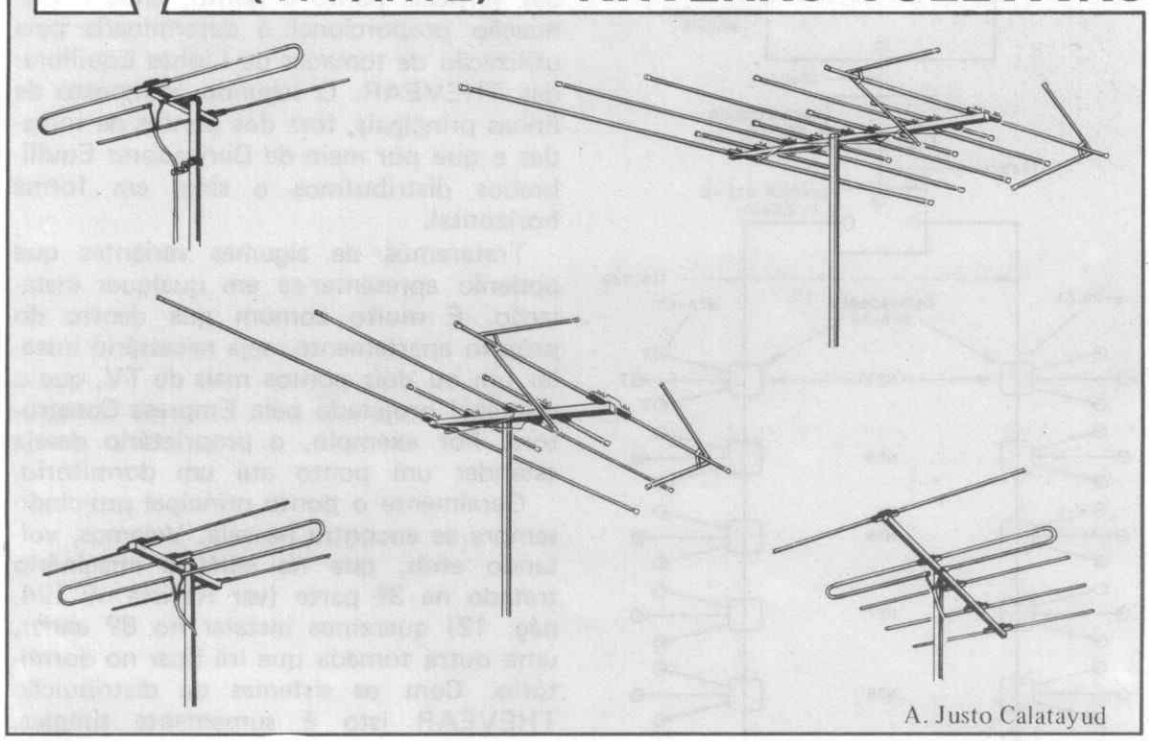


CENTRAL DE JOGOS ELETRÔNICOS

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$ 6.530,00
Montada Cr$ 7.000,00
Mais despesas postais

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

TV Conhecendo Antenas
(4ª PARTE) – ANTENAS COLETIVAS



A. Justo Calatayud

REDES DE DISTRIBUIÇÃO

Neste número, trataremos de outros sistemas de redes de distribuição, por considerar o assunto de máxima importância.

Na figura 7, vemos uma rede de distribuição por "derivadores equilibrados". Trata-se do Edifício "TERRAZAS DE PROVIDÊNCIA", em Santiago – Chile.

Temos 10 andares e 6 apartamentos por andar. A distribuição é feita por meio de duas prumadas principais que descem pelos corredores, em cada andar existem duas caixas de distribuição e cada uma das caixas alimenta 3 apartamentos em sentido horizontal. Neste caso, o cálculo de atenuação da linha é basicamente o mesmo que o das prumadas do edifício imaginário, do qual tratamos em capítulos anteriores. Varia apenas em que os componentes numerados são "DERIVADORES" e não tomadas. As tomadas usadas nesta instalação são do tipo terminal.

THEVEAR fabrica derivadores equilibrados de 1, 2, 3 e 4 saídas. Na figura 8 temos uma relação completa com suas atenuações, tanto de derivação como de passagem.

Neste caso utilizaremos derivadores cód. 876-3E, dois jogos numerados do 1º ao 10º.

Frequentemente se confunde "DERIVADOR" com "DISTRIBUIDOR", cuidado, os derivadores, como indica seu próprio nome, deixam derivar um pequeno sinal da linha principal, permitindo que o cabo se encarregue de transportar o sinal principal a todos seus destinos. Possuem uma pequena atenuação de passo (como as tomadas), sendo maior a atenuação entre entrada e derivação.

Já um distribuidor ou divisor tem como finalidade distribuir ou dividir o sinal que recebe. Exemplo:

Divisor 812-E (2 saídas) tem uma atenuação de passo de 3,5 dB, logicamente que se introduzirmos 100 dB na entrada,

entregar-nos-á 96,5 dB em cada uma das duas saídas.

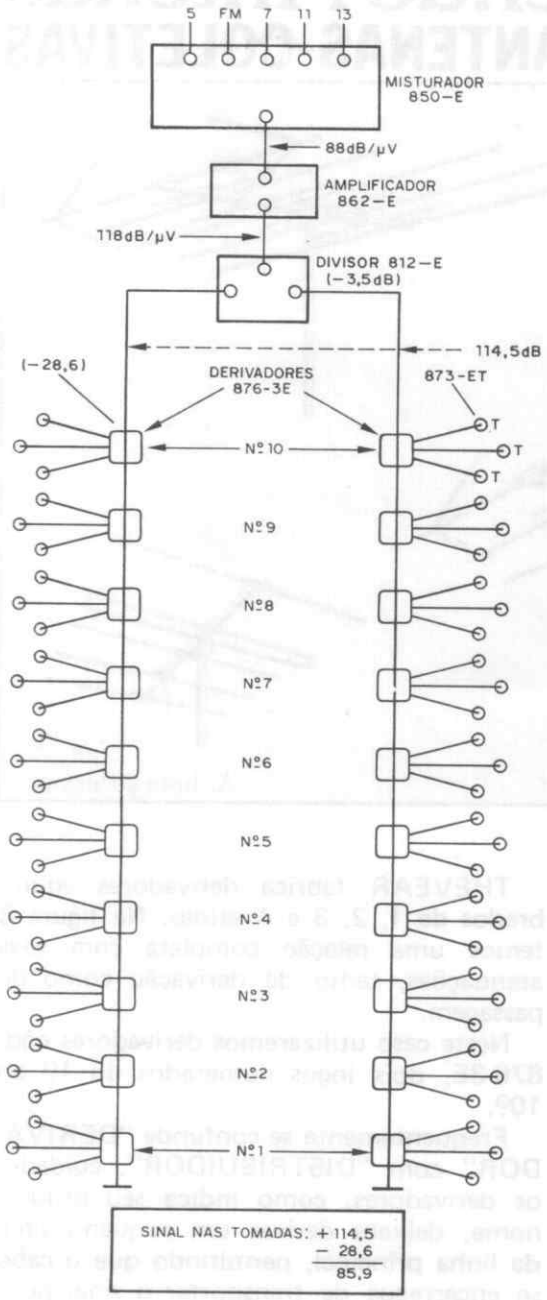


figura 7

Fazemos um confronto de componentes na figura 9.

Resumo do sinal que teremos em cada tomada da figura 7.

Na saída do amplificador temos 118 dB, ao passar pelo divisor perdemos 3,5, ficando portanto com 114,5 dB. Como temos 28,6 dB de atenuação na linha, fica um sinal real em cada tomada de 85,9 dB.

Até aqui temos analisado dois sistemas básicos de distribuição: o primeiro, prumadas verticais ponto a ponto, onde a atenuação proporcional é determinada pela utilização de tomadas de Linhas Equilibradas THEVEAR. O segundo, composto de linhas principais, fora dos pontos de tomadas e que por meio de Derivadores Equilibrados distribuímos o sinal em forma horizontal.

Trataremos de algumas variantes que poderão apresentar-se em qualquer instalação. É muito comum que dentro do próprio apartamento, seja necessário instalar um ou dois pontos mais de TV, que o principal projetado pela Empresa Construtora. Por exemplo, o proprietário deseja estender um ponto até um dormitório.

Geralmente o ponto principal projetado sempre se encontra na sala. Vejamos, voltando atrás, que no edifício imaginário tratado na 3ª parte (ver Revista nº 124, pág. 12) queremos instalar no 8º andar, uma outra tomada que irá ficar no dormitório. Com os sistemas de distribuição THEVEAR isto é sumamente simples.

No 8º andar existe uma tomada 873-E nº 8, bastará retirar esta tomada substituindo-a por uma 873-1E, este componente possui uma derivação adicional que permite alimentar outro ponto, aqui se coloca uma tomada 873-ET (terminal).

Sendo necessário dois pontos suplementares, procede-se da mesma forma, colocando entre a tomada 873-1E e a 873-ET uma tomada de passagem 873-EP, recomendamos consultar a figura 10, para sanar qualquer dúvida.

Existe também a tomada 873-2E (2 derivações) para casos que poderão se apresentar, de 4 pontos suplementares em distintas direções.

Igualmente aos casos anteriores, procede-se a substituir a tomada 873-E pela 873-2E (ver figura 11).

Verificamos na figura 11 (coisa que não é erro de impressão) que a tomada 873-E nº 8, temo-la substituído por uma 873-2E nº 4. Por quê? Isto é importante. Em qualquer sistema de equilíbrio, poderemos substituir qualquer elemento, sempre que coloquemos em seu lugar um outro com

características iguais ou similares, caso contrário nosso sistema será abalado, vejamos:

atenuação 873- E nº 8 = 22,2

atenuação 873-1E nº 8 = 22,5 (diferença insignificante)

atenuação 873-2E nº 8 = 28,4 (grande diferença)

atenuação 873-2E nº 4 = 23

vemos que esta é aproximada aos 22,2 da 873-E nº 8.

Nº	CÓD. 876-E (1 DERIVAÇÃO)		CÓD. 876-2E (2 DERIVAÇÃO)		CÓD. 876-3E (3D.) CÓD. 876-4E (4D.)	
	ATENUAÇÃO DERIVAÇÃO dB	ATENUAÇÃO PASSAGEM dB	ATENUAÇÃO DERIVAÇÃO dB	ATENUAÇÃO PASSAGEM dB	ATENUAÇÃO DERIVAÇÃO dB	ATENUAÇÃO PASSAGEM dB
1	11,5	–	12,5	–	16	–
2	13,4	1,9	14,3	1,8	17,8	1,8
3	15,2	1,8	16	1,7	19,5	1,7
4	16,9	1,7	17,6	1,6	21,1	1,6
5	18,5	1,6	19,1	1,5	22,6	1,5
6	20	1,5	20,5	1,4	24	1,4
7	21,4	1,4	21,8	1,3	25,3	1,3
8	22,7	1,3	23	1,2	26,5	1,2
9	23,9	1,2	24,1	1,1	27,6	1,1
10	25	1,1	25,1	1	28,6	1
11	25,7	0,7	25,8	0,7	29,3	0,7
12	26,3	0,6	26,4	0,6	29,9	0,6
13	26,9	0,6	27	0,6	30,5	0,6
14	27,4	0,5	27,5	0,5	31	0,5
15	27,9	0,5	28	0,5	31,5	0,5
16	28,4	0,5	28,5	0,5	32	0,5
17	28,9	0,5	29	0,5	32,5	0,5
18	29,4	0,5	29,5	0,5	33	0,5
19	29,9	0,5	30	0,5	33,5	0,5
20	30,4	0,5	30,5	0,5	34	0,5
21	30,9	0,5	30,9	0,4	34,4	0,4
22	31,3	0,4	31,3	0,4	34,8	0,4
23	31,7	0,4	31,7	0,4	35,2	0,4
24	32,1	0,4	32,1	0,4	35,6	0,4
25	32,5	0,4	32,5	0,4	36	0,4
26	32,9	0,4	32,9	0,4	36,4	0,4
27	33,3	0,4	33,3	0,4	36,8	0,4
28	33,7	0,4	33,7	0,4	37,2	0,4
29	34,1	0,4	34,1	0,4	37,6	0,4
30	34,5	0,4	34,5	0,4	38	0,4

figura 8

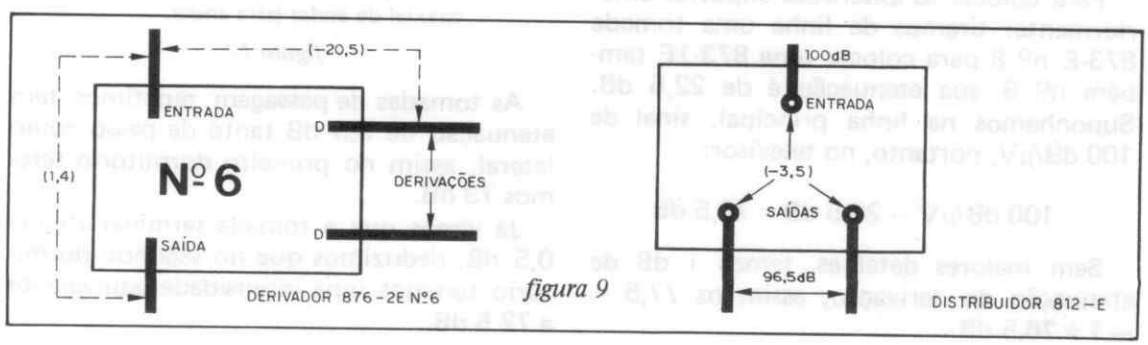


figura 9

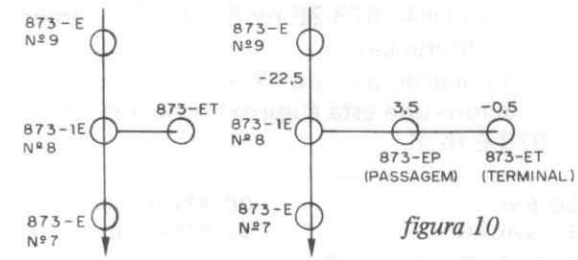


figura 10

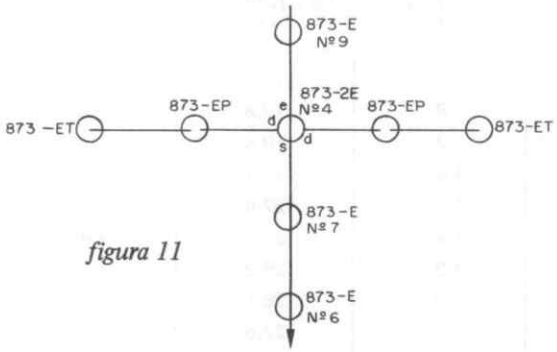


figura 11

Após estas explicações, é necessário incluir neste capítulo as tabelas de atenuação das tomadas 873-1E e 873-2E (ver figuras 12 e 13).

A seguir, analisaremos as tomadas 873-EP (passagem) e 873-ET (terminal), dando suas características.

A atenuação de uma tomada de passagem é igual a 3,5 dB, entre a entrada e o conector de saída, coincidentemente a atenuação de passo também é de 3,5 dB, portanto, neste acessório as atenuações de passo e lateral são iguais.

Não é correto colocar mais de uma tomada de passagem em extensões, pois o sistema ficará desequilibrado. As tomadas terminais têm uma atenuação de 0,5 dB entre a entrada e saída ao TV (ver figura 14).

Voltemos, para finalizar nossa análise, ao edifício imaginário.

Para colocar as extensões expostas anteriormente: tiramos da linha uma tomada 873-E nº 8 para colocar uma 873-1E também nº 8, sua atenuação é de 22,5 dB. Suponhamos na linha principal, sinal de 100 dB/μV, portanto, no televisor:

$$100\ dB/\mu V - 22{,}5\ dB = 77{,}5\ dB$$

Sem maiores detalhes, temos 1 dB de atenuação de derivação, assim os 77,5 — — 1 = 76,5 dB.

TOMADAS SÉRIE 873-1E

Nº DA TOMADA	ATENUAÇÃO DA LINHA P/ TOMADA (dB)	ATENUAÇÃO DE PASSAGEM (dB)
1	12	—
2	13,8	1,8
3	15,5	1,7
4	17,1	1,6
5	18,6	1,5
6	20	1,4
7	21,3	1,3
8	22,5	1,2
9	23,6	1,1
10	24,6	1
11	25,3	0,7
12	25,9	0,6
13	26,5	0,6
14	27	0,5
15	27,5	0,5
16	28	0,5
17	28,5	0,5
18	29	0,5
19	29,5	0,5
20	30	0,5
21	30,4	0,4
22	30,8	0,4
23	31,2	0,4
24	31,6	0,4
25	32	0,4
26	32,4	0,4
27	32,8	0,4
28	33,2	0,4
29	33,6	0,4
30	34	0,4

Obs.: Nestas atenuações estão incluídas as atenuações dos 3 metros de cabo coaxial de andar para andar.

figura 12

As tomadas de passagem, repetimos, têm atenuação de 3,5 dB tanto de passo como lateral, assim no primeiro dormitório teremos 73 dB.

Já vimos que a tomada terminal atenua 0,5 dB, deduzimos que no segundo dormitório teremos uma intensidade equivalente a 72,5 dB.

TOMADAS SÉRIE 873-2E

Nº DA TOMADA	ATENUAÇÃO DA LINHA P/ TOMADA (dB)	ATENUAÇÃO DE PASSAGEM (dB)
1	17,9	—
2	19,7	1,8
3	21,4	1,7
4	23	1,6
5	24,5	1,5
6	25,9	1,4
7	27,2	1,3
8	28,4	1,2
9	29,5	1,1
10	30,5	1
11	31,1	0,6
12	31,7	0,6
13	32,3	0,6
14	32,8	0,5
15	33,3	0,5
16	33,8	0,5
17	34,3	0,5
18	34,8	0,5
19	35,3	0,5
20	35,8	0,5
21	36,3	0,5
22	36,8	0,5
23	37,2	0,4
24	37,6	0,4
25	38	0,4
26	38,4	0,4
27	38,8	0,4
28	39,2	0,4
29	39,6	0,4
30	40	0,4

Obs.: Nestas atenuações estão incluídas as atenuações dos 3 metros de cabo coaxial de andar para andar.

figura 13

A diferença entre o ponto principal do apartamento e dormitório é de 5 dB, isto sem considerar excessiva metragem de cabo, que sem dúvida terá que ser de boa qualidade para não prejudicar em demasia o equilíbrio de intensidade de sinal.

Nosso principal objetivo é orientar esclarecendo, assim mostramos a figura 15 para melhor assimilação das explicações dadas acima.

TOMADAS 873-EP e 873-ET

Características técnicas	873-EP	873-ET
Faixa	VHF – UHF	
Impedância	75 Ω	
R.O.E.	E.eS. < 1,1	E. < 1,1
R.O.E. TV-FM	< 1,25	
Atenuação de passagem	< 3,5 dB	——
Atenuação de tomada TV	< 3,5 dB	< 0,5 dB
Atenuação de tomada FM	10 dB mais que a TV	
Atenuação entre tomada TV-FM	> 13,5 dB	> 10,5 dB
Linearidade entre canais 2 ao 83	1,5 dB	0,2 dB

Obs: Nestas atenuações estão incluídos os 3 metros de cabo de tomada para tomada.

figura 14

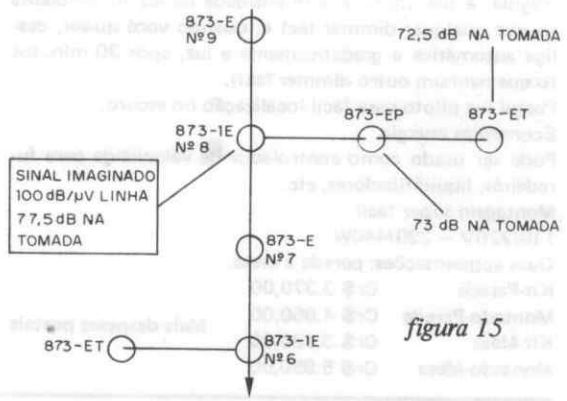


figura 15

No próximo número, analisaremos uma instalação aparentemente complexa, funcionando com perfeição.

Daremos sugestões de como projetar uma tubulação, com a finalidade de que as instalações resultem econômicas.

Observações:
Com referência à 3ª parte desta série de artigos (revista 124), favor anotar:

a) Na página 12, no quadro de características de amplificadores, onde consta "V", o símbolo correto é "µV".
b) As figuras 4 e 6, páginas 13 e 15, estão trocadas; inverter.

SEQUENCIAL 4 CANAIS

Capacidade para: 528 lâmpadas de 5W ou 26 lâmpadas de 100W em 110V e 1.156 lâmpadas de 5W ou 52 lâmpadas de 100W em 220V.
Controle de frequência linear (velocidade).
Dois programas.
Leds para monitoração remota.
Alimentação: 110/220V.
Kit Cr$ 23.200,00
Montada Cr$ 24.600,00
Mais despesas postais





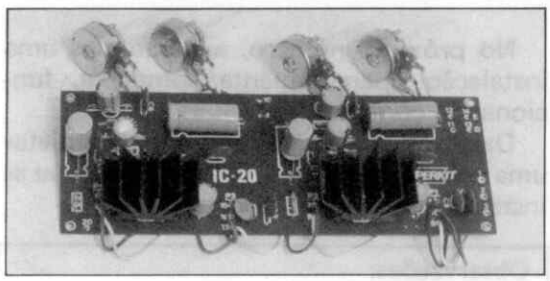
TV JOGO 3

Três tipos de jogos: FUTEBOL — TÊNIS — PAREDÃO.
Dois graus de dificuldade: TREINO — JOGO.
Basta ligar na tomada e aos terminais da antena do TV (preto e branco ou em cores).
Controle remoto (com fio) para os jogadores.
Efeito de som na televisão.
Placar eletrônico automático.
Voltagem: 110/220V.
Montado Cr$ 12.200,00 + despesas postais

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.
Duas apresentações: parede e mesa.
Kit-Parede Cr$ 3.370,00
Montado-Parede Cr$ 4.950,00
Kit-Mesa Cr$ 3.930,00
Montado-Mesa Cr$ 5.950,00
Mais despesas postais



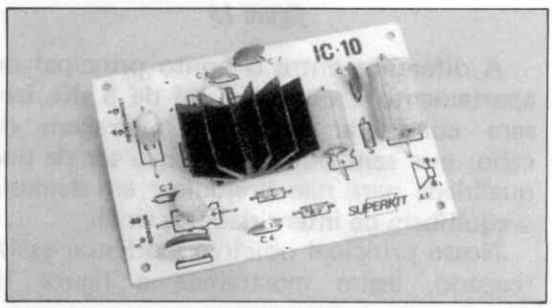


AMPLIFICADOR ESTÉREO IC-20

Potência: 20W (10+10W).
Controles: graves e agudos.
Alimentação 4 a 20V.
Montagem: compacta e simples.
Faixa de frequência: 50Hz a 30kHz.
Kit Cr$ 9.300,00
Montado Cr$ 9.630,00
Mais despesas postais

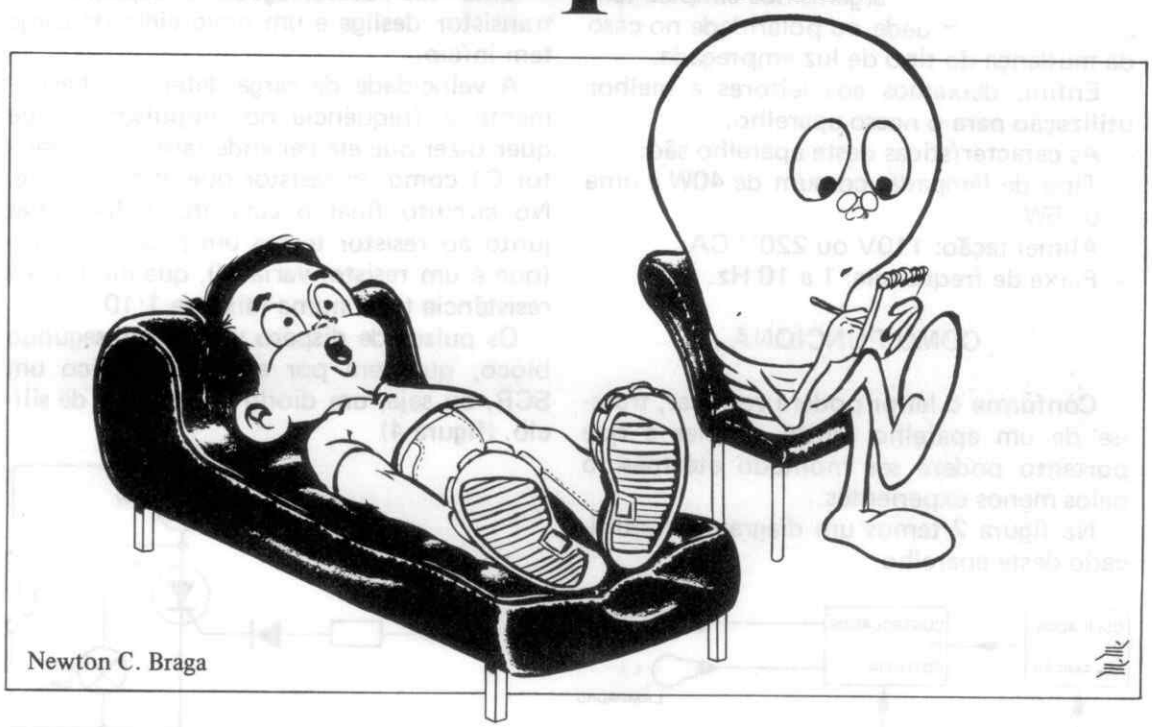
AMPLIFICADOR MONO IC-10

Potência: 10W.
Alimentação: 4 a 20V.
Montagem: compacta e simples.
Faixa de frequência: 50Hz a 30kHz.
Kit Cr$ 4.100,00
Montado Cr$ 4.400,00
Mais despesas postais



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

Psico-lâmpada



Efeitos estranhos podem ser notados nas pessoas que ficam sob a iluminação intermitente desta lâmpada. Na verdade, a iluminação intermitente da lâmpada, numa frequência que se aproxima dos ritmos constatados nas atividades cerebrais, pode causar muitos fenômenos ainda pouco estudados.

Se o leitor gosta de pesquisas no ramo da parapsicologia, do hipnotismo, ou mesmo da biologia, será interessante ver este projeto.

Uma lâmpada que produz oscilações luminosas numa faixa de frequências situada entre 1 e 10 Hz pode ter aplicações muito interessantes nos estudos psicológicos, parapsicológicos e mesmo na biologia.

De fato, uma pessoa submetida a este tipo de luz pode manifestar comportamentos estranhos, os quais podem servir de base para muitos estudos.

O ritmo das piscadas pode ser ajustado pelo pesquisador ou pela pessoa pesquisada, para se aproximar dos ritmos cerebrais como o alfa, beta e delta, de tal modo que pode haver a indução de comportamentos diferentes como o sono, e até mesmo haver a indução de um estado hipnótico.

Por outro lado, se o leitor não estiver habilitado a fazer as mesmas experiências com pessoas, já que se exige para isso a presença de um médico, pode-se perfeitamente fazer experiências com animais ou mesmo plantas.

De fato, seria uma pesquisa muito interessante a verificação do crescimento de plantas sob uma iluminação modulada ou intermitente como a produzida por este aparelho. (figura 1)

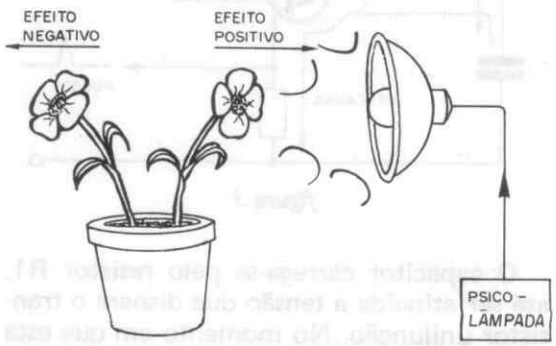


figura 1

Outra pesquisa interessante seria no sentido de se verificar se o fototropismo manifestado por certos organismos simples tem a mesma intensidade ou polaridade no caso da mudança do tipo de luz empregada.

Enfim, deixamos aos leitores a melhor utilização para o nosso aparelho.

As características deste aparelho são:

- Tipo de lâmpada: comum de 40W e uma de 5W.
- Alimentação: 110V ou 220V CA.
- Faixa de frequência: 1 a 10 Hz.

COMO FUNCIONA

Conforme o leitor poderá verificar, trata-se de um aparelho muito simples e que portanto poderá ser montado até mesmo pelos menos experientes.

Na figura 2 temos um diagrama simplificado deste aparelho.

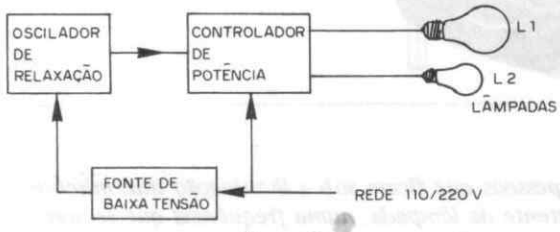


figura 2

O primeiro bloco tem por base um transistor unijunção, que produz os impulsos de controle nas frequências que desejamos fazer a lâmpada piscar. O circuito básico deste bloco é mostrado na figura 3.

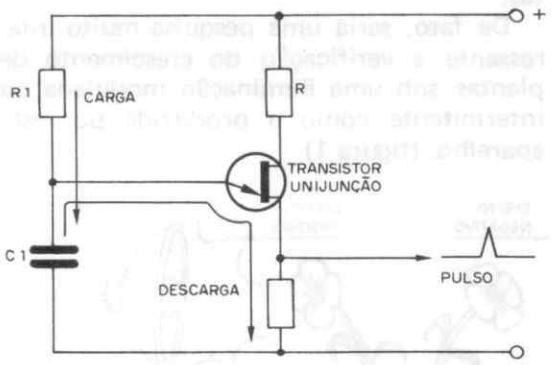


figura 3

O capacitor carrega-se pelo resistor R1, até ser atingida a tensão que dispara o transistor unijunção. No momento em que esta é atingida, o transistor "liga", permitindo assim que o capacitor se descarregue, produzindo um impulso de curta duração.

Uma vez descarregado o capacitor, o transistor desliga e um novo ciclo de carga tem início.

A velocidade de carga determina basicamente a frequência dos impulsos, o que quer dizer que ela depende tanto do capacitor C1 como do resistor que está em série. No circuito final o capacitor é fixo, mas junto ao resistor temos um potenciômetro (que é um resistor variável), que modifica a resistência total numa faixa de 1:10.

Os pulsos de disparo vão para o segundo bloco, que tem por elemento básico um SCR, ou seja, um diodo controlado de silício. (figura 4)

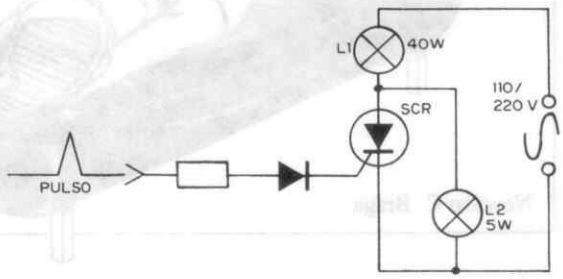


figura 4

O SCR funciona como uma "chave" que liga pelo impulso aplicado pela etapa anterior, ou seja, pelo transistor unijunção.

Para cada pulso vindo do transistor unijunção, o SCR liga por alguns instantes, alimentando a lâmpada que está em série.

Veja que junto ao SCR temos duas lâmpadas ligadas. Na verdade L2 é optativa.

Assim, temos um comportamento duplo para o circuito. Quando o SCR está desligado, no intervalo entre os pulsos, a corrente passa praticamente toda pela lâmpada L1 e por L2. Como L1 é de potência muito maior que L2 (uma é de 40W e a outra recomendada é de 5W), a tensão sobre a menor é muito maior, o que significa que L2 é quem permanece acesa.

Quando o SCR liga, L2 é colocada em curto e a corrente vai toda para L1.

Temos então um comportamento que pode ser resumido no acender de uma com força e o apagar da outra neste instante.

O terceiro bloco do aparelho é a fonte de alimentação de baixa tensão para o oscilador com transistor unijunção. Este bloco

tem por base um transformador que abaixa a tensão, um par de diodos retificadores que permitem obter tensão contínua, e finalmente um capacitor de filtro.

OS COMPONENTES

Os leitores de menos prática podem fazer a montagem numa ponte de terminais, fixando-a numa base de madeira ou numa caixa de madeira. Já os que possuem mais recursos, podem optar pela versão em placa de circuito impresso e instalá-la numa caixa de dimensões menores. A sugestão de caixa é dada na figura 5.

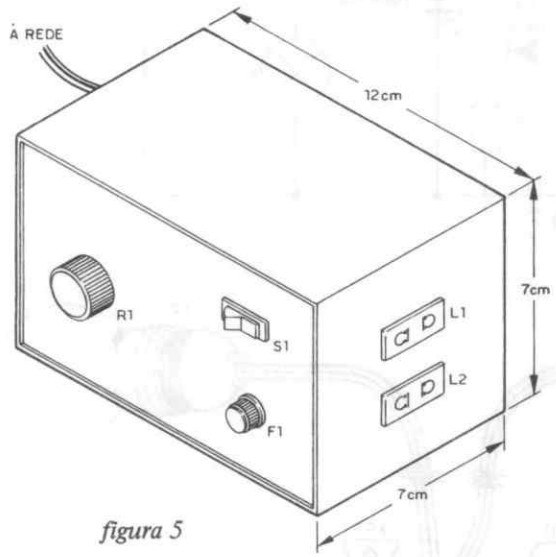


figura 5

Para os componentes eletrônicos as opções são as seguintes:

O transistor unijunção preferido é o 2N2646, se bem que equivalentes possam ser experimentados.

O SCR pode ser de diversos tipos. O básico é o MCR106, mas equivalentes diretos são o C106, IR106 e TIC106. Para este último, devido à pequenas diferenças de características, deve ser usado o resistor R6, de 1k, dado no diagrama. Para os demais, o resistor não precisa ser usado.

Se sua rede for de 110V, o SCR deve ser capaz de suportar tensões inversas de 200V (PIV), e se sua rede for de 220V, o SCR deve ser de 400V. Não será preciso montá-lo em dissipador de calor.

Os diodos são do tipo básico 1N4002, mas todos os equivalentes de maior tensão podem ser usados, tais como os 1N4004, 1N4007, BY126, BY127, etc.

O transformador tem um enrolamento primário de acordo com a sua rede local (110V ou 220V) e secundário que pode ser de 6 ou 9V, com correntes a partir de 150mA.

P1 é um potenciômetro linear ou log de 100k que, se o leitor quiser, pode incorporar à chave S1.

Os resistores são todos de 1/8W, com qualquer tolerância e C1 é um capacitor eletrolítico que pode ter 470 ou 1000μF, com tensão de trabalho, no mínimo, de 12V.

O valor de C2 determina a frequência de operação do aparelho. Este capacitor pode ser de poliéster metalizado ou cerâmica e seus valores podem ficar entre 220nF e 1μF. Escolhemos no protótipo o valor médio de 470 nF.

As lâmpadas L1 e L2 são comuns (incandescentes), com tensão segundo a sua rede local. L1 pode ter até 100W de potência, mas se o leitor usar lâmpadas acima de 60W, será conveniente dotar o SCR de um pequeno radiador de calor (parafuse uma chapinha de metal no furo nele existente, como mostra a figura 6).

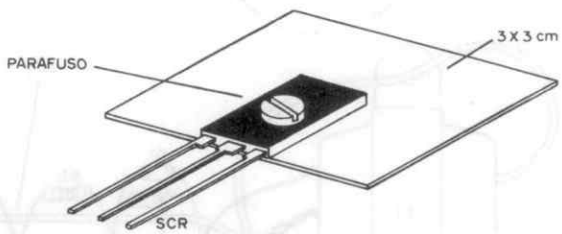


figura 6

Fios, solda, fusível e suporte, ponte de terminais, cabo de alimentação, soquetes para as lâmpadas, completam a lista de material exigido, não havendo dificuldades para sua obtenção.

MONTAGEM

Temos duas possibilidades: montagem em ponte para os principiantes e montagem em placa para os que tenham recursos para sua elaboração.

As ferramentas exigidas são todas co-

muns: ferro de até 30W, alicate de corte lateral, alicate de ponte fina e chaves de fendas.

Na figura 7 temos o diagrama completo da Psico-lâmpada, com os componentes representados pelos seus símbolos e com os valores tanto para a rede de 110V como 220V.

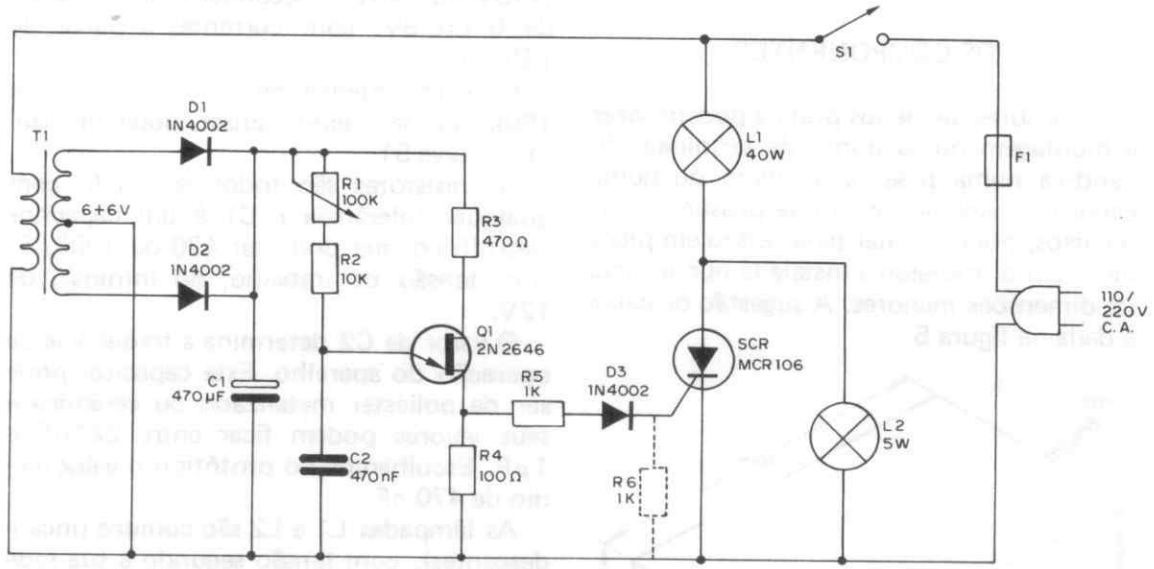


figura 7

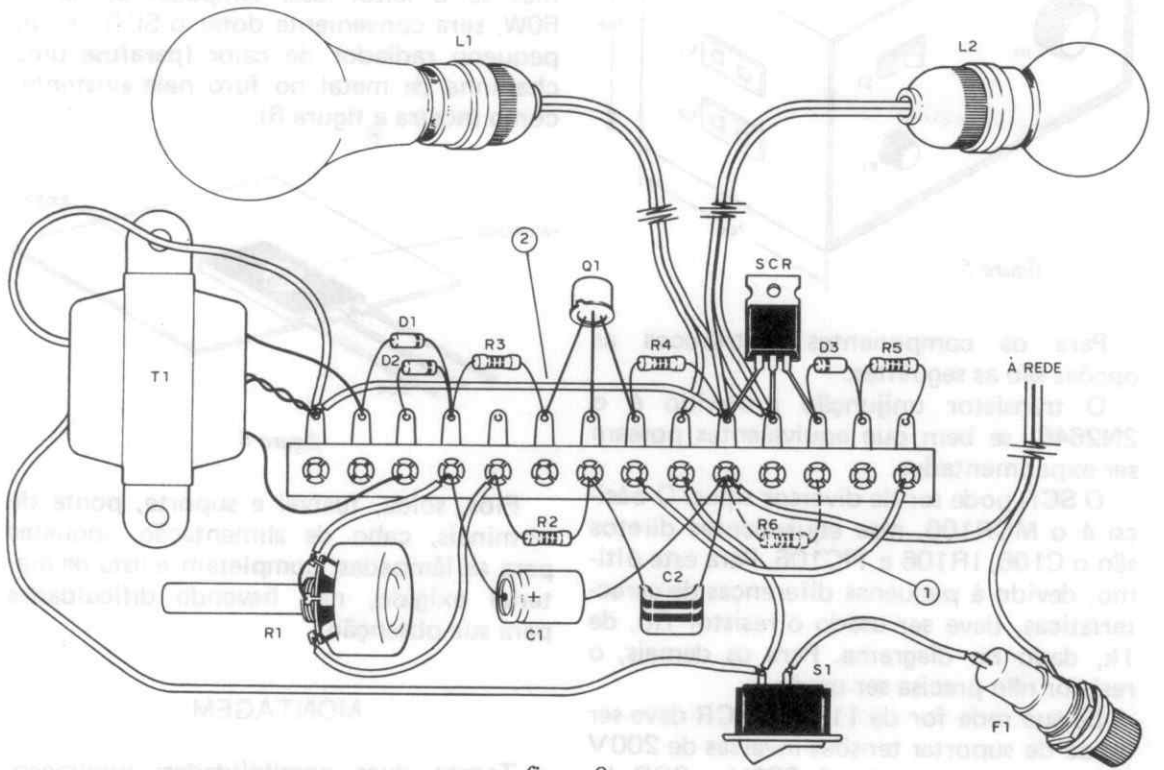


figura 8

Na figura 8 temos a montagem em ponte de terminais, sendo esta posteriormente fixada na caixa ou base de madeira.

Já na figura 9 temos a versão em placa de circuito impresso.

A sequência para a montagem, com os

principais pontos a serem observados, é dada nas próximas linhas:

a) Comece soldando o SCR. Veja bem sua posição de acordo com os desenhos e seja rápido.

b) Solde depois o transistor unijunção, também atentando para sua posição. Veja a posição do pequeno ressalto nos desenhos. Se houver inversão de posição o aparelho não funcionará.

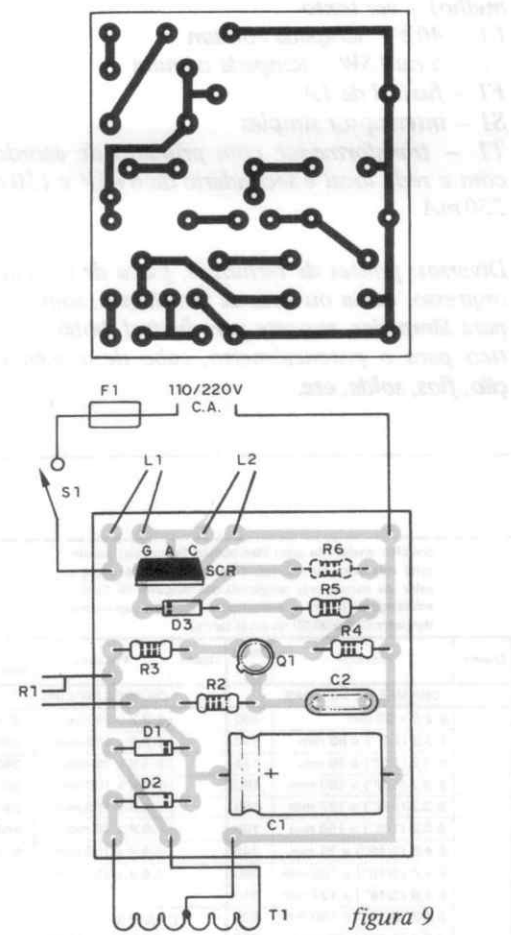


figura 9

c) Solde os diodos. Veja que estes componentes também têm polaridade a ser observada, a qual é dada em função do anel no invólucro.

d) Solde todos os resistores, dobrando seus terminais e cortando-os quando necessário nos comprimentos dados pelos desenhos. Veja bem os seus valores que são dados pelas faixas coloridas.

e) Solde o capacitor C2 com cuidado, pois ele é sensível ao calor.

f) Solde C1 observando sua polaridade que é marcada em seu invólucro.

g) Se sua montagem for em ponte de terminais, faça as duas interligações com pedaços de fio comum.

h) O primeiro componente que é ligado fora da placa ou ponte é o potenciômetro P1. Use dois pedaços de fio comum e faça a interconexão dos terminais do meio com um dos extremos.

i) O transformador, que será fixado na caixa ou base de montagem, será soldado em seguida. Veja bem como fazer a ligação dos três fios do seu enrolamento secundário.

j) Faça a ligação do interruptor geral S1, do suporte do fusível F1 e do cabo de alimentação. Este cabo deve ser preso no local que entrar na caixa ou na base, para evitar que puxões possam causar danos ao aparelho.

l) Complete a montagem com a ligação dos dois soquetes de lâmpadas. Cuidado que os soquetes não são intercambiáveis, isto é, não deve ser colocada a lâmpada de maior potência em L2.

PROVA E USO

Ligue o aparelho e ajuste P1. As lâmpadas L1 e L2 devem piscar imediatamente e alternadamente. Conforme a posição de P1 a velocidade das piscadas será alterada.

Se quiser velocidades diferentes das obtidas com o ajuste de P1, altere o valor de C2.

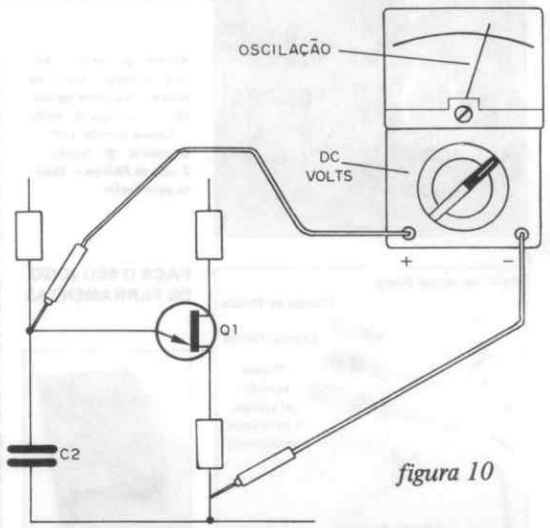


figura 10

O problema que pode ocorrer de funcionamento anormal principal é o acendimento contínuo de L1. Desligue o diodo D3 depois de colocar o resistor R6 no circuito. Se a lâmpada continuar acesa é porque o

problema está no SCR, que deve ser trocado.

Se o SCR estiver bom, mas a lâmpada não piscar, verifique o oscilador com transistor unijunção. Ligando o multímetro na escala mais baixa de tensões contínuas do modo indicado na figura 10, com o ajuste de P1 deve-se notar oscilações da agulha.

Se a agulha não oscilar é sinal que o circuito não está oscilando. Veja se há tensão entre os terminais do capacitor C1. Esta tensão é da ordem de 6 a 9V.

Para melhorar os efeitos a lâmpada L1 pode ser montada num pequeno refletor.

LISTA DE MATERIAL

SCR – MCR106, TIC106, C106 ou IR106 – para 200V se a rede for de 110V ou para 400V se a rede for de 220V
Q1 – 2N2646 – transistor unijunção
D1, D2, D3 – 1N4002 – diodos de silício
C1 – 470 µF x 12V – capacitor eletrolítico
C2 – 470 nF – capacitor cerâmico ou de poliéster
R1 – 100k – potenciômetro
R2 – 10k x 1/8W – resistor (marrom, preto, laranja)
R3 – 470R x 1/8W – resistor (amarelo, violeta, marrom)
R4 – 100R x 1/8W – resistor (marrom, preto, marrom)
R5 – 1k x 1/8W – resistor (marrom, preto, vermelho)
R6 – 1k x 1/8W – resistor (marrom, preto, vermelho) – ver texto
L1 – 40W – lâmpada comum
L2 – 5 ou 15W – lâmpada comum
F1 – fusível de 1A
S1 – interruptor simples
T1 – transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 6+6V x 150 a 250 mA

Diversos: pontes de terminais, placa de circuito impresso, caixa ou base de montagem, soquetes para lâmpadas, suporte para fusível, botão plástico para o potenciômetro, cabo de alimentação, fios, solda, etc.

OFERTAS FEKITEL!



MALETA DE FERRAMENTAS PARA ELETRÔNICA

Alicate de corte – Alicate de bico – Ferro de soldar – Sugador de solda – Tubinho de solda – Chave canhão 1/4" – 5 chaves de fendas – 2 chaves Philips – Maleta com fecho.



FAÇA O SEU JOGO DE FERRAMENTAS



FEKITEL – CENTRO ELETRÔNICO LTDA.
R. Guaianazes, 416 - 1º andar - Centro - S. Paulo - SP
CEP 01204 - Tel. 221.1728 - Próximo à antiga Estação Rodoviária. Aberto até 18 hs. inclusive aos sábados.

Solicito enviar-me pelo Reembolso Postal a(s) seguinte(s) mercadoria(s). Estou ciente que deverei pagar o valor da mercadoria acrescido das despesas de frete e embalagem. (Frete + embalagem ficam em aproximadamente Cr$ 500,00 na atual tarifa)

Quant.	Produto	Preço unit.	Quant.	Produto	Preço unit.
	CHAVES DE FENDAS			CHAVES PHILIPS	
	ϕ 2,0 x 40 mm	160		ϕ 3,2 x 76 mm	210
	ϕ 3,2 (1/8") x 50 mm	170		ϕ 3,2 x 100 mm	230
	ϕ 3,2 (1/8") x 76 mm	175		ϕ 4,8 x 76 mm	250
	ϕ 3,2 (1/8") x 100 mm	180		ϕ 4,8 x 100 mm	260
	ϕ 3,2 (1/8") x 127 mm	185		ϕ 4,8 x 150 mm	280
	ϕ 3,2 (1/8") x 150 mm	190		ϕ 6,4 x 76 mm	340
	ϕ 4,8 (3/16") x 76 mm	195		ϕ 6,4 x 100 mm	400
	ϕ 4,8 (3/16") x 100 mm	200		ϕ 6,4 x 150 mm	430
	ϕ 4,8 (3/16") x 127 mm	210			
	ϕ 4,8 (3/16") x 150 mm	220		CHAVES CANHÃO	
	ϕ 6,4 (1/4") x 76 mm	270		P/ PARAF. E PORCAS	
	ϕ 6,4 (1/4") x 100 mm	290		3/16"	430
	ϕ 6,4 (1/4") x 127 mm	310		1/4"	550
	ϕ 6,4 (1/4") x 150 mm	320		5/16"	620
	ϕ 6,4 (1/4") x 200 mm	340		3/8"	740
	Alicate de bico "Mundial"				1.500
	Alicate de corte				1.300
	Estojo de madeira				700
	Ferro de soldar "Fame" 20W 110V ☐ 220V ☐				1.200
	Ferro de soldar "Fame" 30W 110V ☐ 220V ☐				1.400
	Maleta de ferramentas MF-E2 com ferro de soldar em 110V ☐ 220V ☐				5.400

PREÇO VÁLIDO ATÉ 31-03-83 PEDIDO MÍNIMO Cr$ 2.500,00

Nome _____
End. _____
Bairro _____ CEP _____
Cid. _____ Est. _____

RE 125

REEMBOLSO POSTAL SABER

ANTI-FURTO
PROTEJA AINDA MAIS O SEU CARRO!

O Anti-Furto atua de forma silenciosa, simulando defeito no carro: aos 8 segundos de funcionamento a ignição do veículo é desligada, ocorrendo a mesma coisa cada vez que o veículo for ligado!
Montagem eletrônica super fácil.
Montagem no veículo mais fácil ainda, apenas 3 fios.
Pequeno, facilitando a instalação no local que você desejar.
Kit Cr$ 6.600,00
Montado Cr$ 7.320,00
Mais despesas postais

Produto SUPERKIT



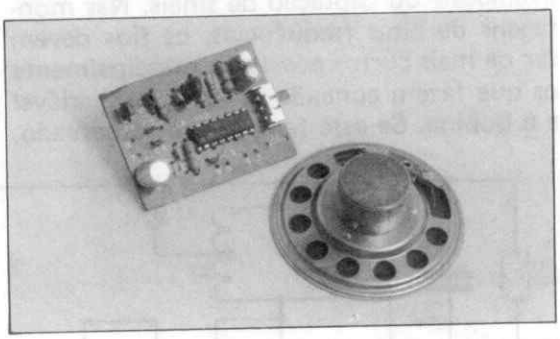


RÁDIO KIT AM

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$ 6.600,00 + despesas postais
Produto SUPERKIT
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$ 7.380,00 + despesas postais
Produto SUPERKIT



ALERTA
ALARME DE APROXIMAÇÃO PARA PORTAS



Absolutamente à prova de fraudes.
Dispara mesmo que a mão esteja protegida por luvas ou a pessoa esteja calçando sapatos de borracha.
Garantia de 2 anos.
Simples de usar: não precisa de qualquer tipo de instalação; basta pendurá-lo na maçaneta e ligá-lo.
Baixíssimo consumo: funciona até 3 meses com somente 4 pilhas pequenas.
Montado Cr$ 7.140,00 + despesas postais
Produto SUPERKIT

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$ 5.850,00 + despesas postais



Pedidos pelo Reembolso postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.
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.

Um cuidado que nem sempre é observado pelos montadores em pontes de terminais é o comprimento dos fios nos circuitos de RF. De fato, um fio de alguns centímetros, numa frequência elevada, como as encontradas nos circuitos de VHF e FM, pode significar uma indutância considerável e até mesmo funcionar como elemento de irradiação ou captação de sinais. Nas montagens de altas frequências, os fios devem ser os mais curtos possíveis, principalmente os que fazem conexão ao capacitor variável e à bobina. Se este fato não for observado, teremos a ocorrência de instabilidades e oscilações que se acentuam pela simples aproximação da mão do montador.

RECEPTOR DE FM

Para os que gostam de fazer experiências com receptores super-regenerativos, temos a sugestão do leitor GABRIEL BOSQUÊ FILHO, de Garça – SP, utilizando, como base, um circuito integrado TBA820 e um transistor BF494.

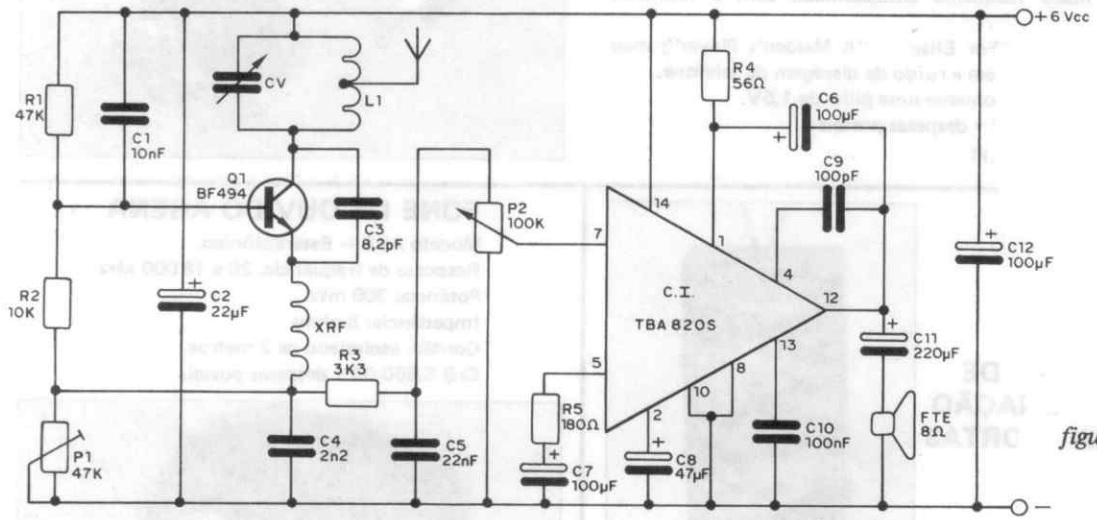


figura 1

O leitor aproveitou uma configuração básica super-regenerativa, já publicada em diversos artigos nossos, para a recepção de sinais tanto na faixa de rádio controle como na faixa de FM e, além disso, uma etapa de amplificação com o integrado TBA820S. (figura 1)

O circuito é alimentado com 6V e sua montagem exige cuidados especiais pela alta frequência, principalmente na etapa super-regenerativa, tendo por centro o transistor BF494.

O ajuste do ponto de funcionamento deste receptor é feito no trim-pot P1, enquanto que P2 controla o volume. O capacitor Cv faz a sintonia das estações.

XRF é formado por 50 voltas de fio esmaltado 32, enroladas num palito de ma-

deira de aproximadamente 2 mm de diâmetro.

Já a bobina L1 é formada por 6 voltas de fio 18, com tomada na primeira espira para ligação da antena.

A antena pode ser telescópica ou externa.

A ligação do potenciômetro P2 à entrada do CI (pino 7) deve ser a mais curta possível para se evitar oscilações ou captação de zumbidos.

Os resistores são todos de 1/4 ou 1/8W e os capacitores eletrolíticos devem ter uma tensão de trabalho de pelo menos 6V.

O alto-falante de 8 ohms deve ter um diâmetro de 10 cm, pelo menos, para melhor qualidade de som. Observamos que, pelas características deste circuito, não é possível de modo direto a adaptação de um circuito decodificador, como o que faz uso do MC1310 que já publicamos.

ALARME DE TOQUE

O leitor PAULO AFONSO FARIAS MONTEIRO, de Manaus — AM, nos envia um simples circuito de alarme de toque usando um SCR do tipo C106 ou equivalente. (figura 2)

Veja o leitor que, neste circuito, o disparo do SCR faz o acionamento direto do relê a partir da rede local. O relê usado é então do tipo para 110V, com corrente de bobina inferior a capacidade do SCR, ou seja, inferior a 1A.

C1 é um ajuste da sensibilidade para evitar o disparo do SCR com transientes.

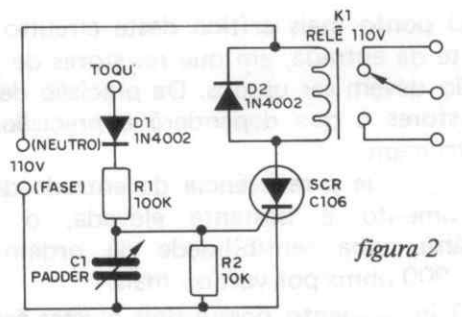


figura 2

O diodo D2 é uma proteção para o SCR, evitando que a tensão induzida no fechamento do relê possa causar dano ao SCR.

O sensor pode ser um pedaço de fio desencapado ou uma chapa de metal. R1 deve ser o maior possível para evitar perigo de choque. O leitor usou um resistor de 100k nesta função, mas valores maiores podem levar a resultados positivos.

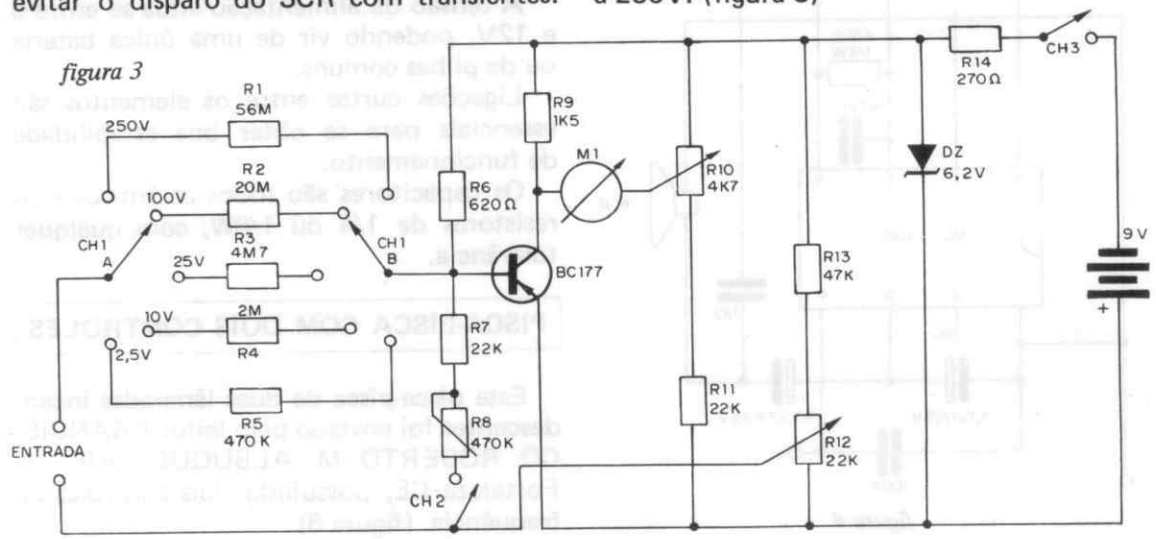
Veja que a posição do neutro e da fase da tomada é importante na ligação para que o circuito funcione. Se o leitor ligar seu aparelho na tomada e ele não funcionar na primeira tentativa, basta inverter a posição da tomada.

VOLTÍMETRO COM UM SÓ TRANSISTOR

O leitor DANIEL FERNANDES DE LIMA, de João Alfredo — PE, nos envia mais um interessante circuito de utilidade na oficina.

Trata-se de um voltímetro de 1 transistor apenas, com capacidade para medir tensões contínuas em 5 escalas com fundos de 2,5V à 250V. (figura 3)

figura 3



O ponto mais crítico deste circuito é a parte da entrada, em que resistores de precisão devem ser usados. Da precisão destes resistores é que dependerá a precisão do instrumento.

Veja que a resistência de entrada deste intrumento é bastante elevada, o que garante uma sensibilidade da ordem de 150 000 ohms por volt ou mais.

O instrumento possui dois ajustes feitos em R8 e R10. R8 é o ajuste do ponto de funcionamento do transistor, enquanto que R10 é o ajuste de zero ou nulo da escala do instrumento.

É utilizado um instrumento de bobina móvel de 1 mA de fundo de escala e a alimentação é feita com uma tensão de 9V.

O leitor usou no projeto original o transistor BC177, mas equivalentes PNP, como os BC307 e BC557, podem perfeitamente ser usados.

Dz é um diodo zener de 6,2V x 400 mW.

SIRENE

O leitor JOSÉ GERALDO BARSANELLI, de São Caetano do Sul – SP, nos informa que descobriu esta sirene "sem querer". (figura 4)

O integrado usado, se algum leitor o tiver e quiser fazer experiências, é o MC1306. A tensão de alimentação situa-se entre 9 e 12V.

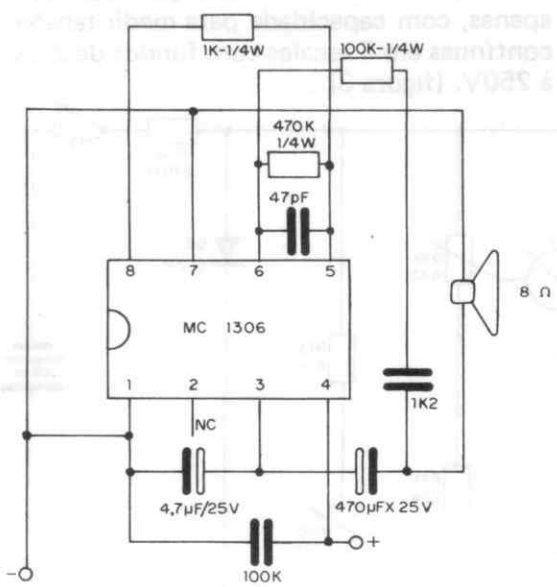


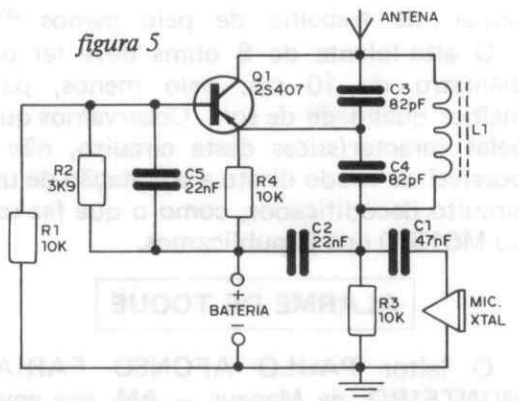
figura 4

TRANSMISSOR DE 11 METROS

Este simples transmissor para a faixa do cidadão nos é enviado pelo leitor JOSÉ LAÉRCIO DA SILVA, de Londrina – PR, e tem apenas um transistor. (figura 5)

A modulação é feita por um microfone de cristal e seu alcance pode chegar a mais de 100 metros dependendo das condições locais de operação, tais como a existência ou não de obstáculos, a sensibilidade do receptor, etc.

figura 5



A bobina L1 consta de 10 espiras de fio 22, numa forma de aproximadamente 1 cm de diâmetro, com núcleo de ferrite. A frequência é ajustada justamente neste núcleo de ferrite.

Originalmente o autor recomenda o transistor 2S407, mas equivalentes de RF, como o 2N2218 ou 2N2222, podem ser usados desde que invertida a polaridade da bateria, já que estes são NPN.

A tensão de alimentação situa-se entre 6 e 12V, podendo vir de uma única bateria ou de pilhas comuns.

Ligações curtas entre os elementos são essenciais para se obter boa estabilidade de funcionamento.

Os capacitores são todos cerâmicos e os resistores de 1/4 ou 1/8W, com qualquer tolerância.

PISCA-PISCA COM DOIS CONTROLES

Este pisca-pisca de duas lâmpadas incandescentes foi enviado pelo leitor FRANCISCO ROBERTO M. ALBUQUERQUE, de Fortaleza-CE, possuindo dois controles de frequência. (figura 6)

A configuração não tem nada de novo. Trata-se de um multivibrador astável em que a frequência é determinada tanto pelos resistores de polarização de base dos transistores, como pelos capacitores de acoplamento. No circuito são usados capacitores de 22 μF, mas para diminuição da frequência das piscadas podem ser usados capacitores de 47 μF ou mesmo maiores.

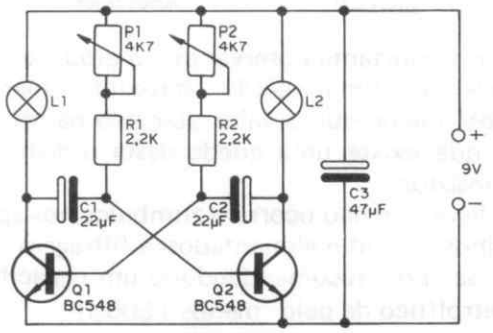


figura 6

Pela alteração do valor das resistências de base pode-se modificar sensivelmente o tempo de acendimento de cada lâmpada e, portanto, a frequência de operação do circuito.

Esta alteração é feita por dois controles independentes, ligados na base de cada transistor. Estes são potenciômetros, cujos valores podem situar-se entre 4k7 e 22k.

Os transistores usados são do tipo BC548 que suportam correntes de até 100 mA, corrente esta que deve ser a máxima das lâmpadas usadas.

Equivalentes como os BC237, BC238 ou BC547, podem perfeitamente ser usados. A alimentação entre 3 e 9V depende das lâmpadas.

CAMPAINHA ELETRÔNICA

O leitor SERGIO RIBEIRO DA COSTA, do Rio de Janeiro-RJ, nos envia uma adaptação feita no projeto de outro leitor, José da Silva Porto, publicado na Revista 91.

O circuito é mostrado na figura 7.

Aproveitando a característica do capacitor de não permitir variações bruscas de tensão entre seus terminais, no momento em que a campainha for tocada, o ponto 2 é ligado à terra e o temporizador dispara. Neste instante, o contacto NA do relê é acionado e o circuito estará funcionando, mesmo depois do interruptor ser solto.

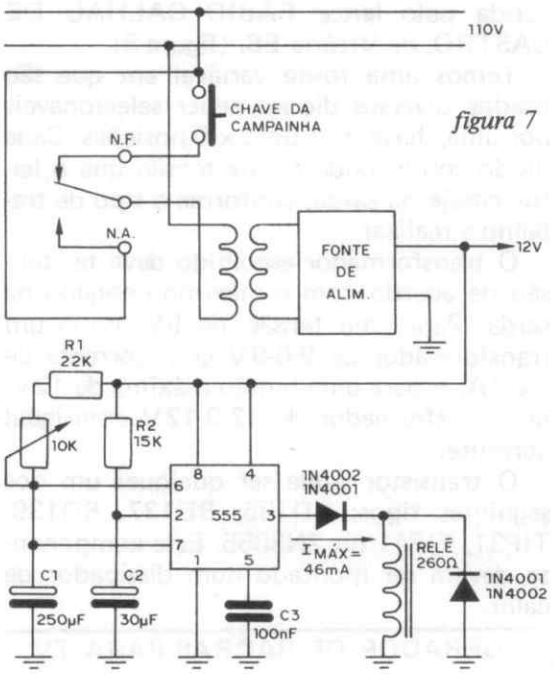


figura 7

Quando o ponto 3 volta ao nível 0, todo o circuito é desativado, ficando pronto para um novo ciclo.

A fonte de 12V poderá comandar uma campainha eletrônica em lugar da convencional.

Importante neste circuito é que o ramo R2/C2 deve ter uma constante de tempo maior do que a subida de tensão da fonte, isto é, quando a fonte atingir 12V, o pino 2 deverá ter menos que 4V (isso ocorre num tempo de aproximadamente 1,8 segundos, que é mais do que suficiente).

No intervalo de uma melodia para outra (campainha musical), ou da espera, o capacitor C2 tem de se descarregar, e isso ocorre através do circuito interno do 555 (em aproximadamente 3,5 segundos). Caso desejar mudar este tempo, coloca-se em paralelo com a fonte um resistor de 680R x 1/2W, quando o tempo cairá para aproximadamente 1,4 s.

O valor R2 x C2 não poderá ser maior que o tempo ativo do temporizador, ou seja:

$$R2 \times C2 < 1{,}1 \times 250\,\mu F \times (22k + 0)$$

(pior caso)

FONTE DE TENSÃO VARIÁVEL

Nada mais útil na bancada do que uma fonte de tensão variável. Esta é a fonte su-

gerida pelo leitor FÁBIO CALHAU DE CASTRO, de Vitória-ES. (figura 8)

Temos uma fonte variável em que são usados diversos diodos zener selecionáveis por uma chave de 1 pólo x 5 posições. Cada diodo corresponde a uma tensão que o leitor deseje na saída, conforme o tipo de trabalho a realizar.

O transformador escolhido deve ter tensão de acordo com o máximo desejado na saída. Para uma tensão de 9V usa-se um transformador de 9-0-9V com corrente de até 1A, e para uma tensão máxima de 12V, um transformador de 12-0-12V com igual corrente.

O transistor pode ser qualquer um dos seguintes tipos: BD135, BD137, BD139, TIP31, TIP41 ou 2N3055. Este componente deverá ser montado num dissipador de calor.

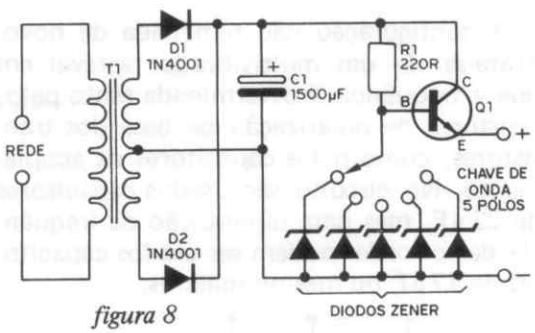
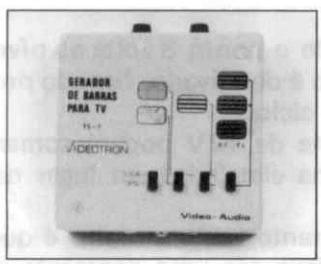


figura 8

É importante observar que o diodo zener deve ter uma tensão aproximadamente 0,6V maior que o valor desejado na saída, já que existe uma queda desta ordem no transistor.

Para que não ocorram zumbidos nos aparelhos de áudio alimentados, a filtragem deve ser boa, recomendando-se um capacitor eletrolítico de pelo menos 1500 μF.

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$ 7.300,00

TESTE DE CINESCÓPIOS ARPEN

MOD. TRT3



Com o novo Teste e Reativador de Cinescópios Arpen modelo TRT3 você terá todos os recursos necessários para testar e reativar cinescópios branco e preto e em cores.

CARACTERÍSTICAS DE USO:
- Verificação de corte de grade.
- Verificação de curto entre elementos.
- Determinação da vida útil do cinescópio.
- Reativação de cinescópios cansados.
- Verificação de elementos abertos.

Cr$ 68.000,00

Pagamentos com Vale Postal (endereçar para a Agência Pinheiros - Código 405108) ou cheque visado gozam desconto de 10%.
Preços válidos até 31-03-83

CENTRO DE DIVULGAÇÃO TÉCNICO
ELETRÔNICO PINHEIROS

Vendas pelo reembolso aéreo e postal

Caixa Postal 11205 - CEP 01000 - São Paulo - SP - Fone: 210-6433

Nome _____
Endereço _____
_____ CEP _____
Cidade _____ Estado _____
Enviar: ☐ Gerador de barras p/TV
☐ Teste de cinescópios TRT3

RE125

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 cada curso
Horário: aos sábados de manhã ou à tarde
Informações e inscrições: tel. 246-2996 - 247-5427

uma realização da CETEISA

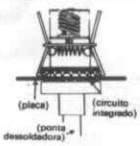
PRODUTOS CETEISA

MULTITESTADOR SONORO



Testa voltagem e continuidade. Ele testa se o componente está bom ou não. Se estiver bom ele emite um zumbido.

EXTRATOR DE CIRCUITO INTEGRADO E PONTA DESSOLDADORA



Remover circuito integrado ficou uma moleza com essa nova dupla.

"NOVO" PERFURADOR DE PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO

Furos fáceis e rápidos.



INJETOR DE SINAIS



Utilíssimo nos consertos de aparelhos sonoros. Localiza defeitos com incrível rapidez.

SUPORTE PARA PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO "O VERSÁTIL"



Duas mãos a mais para montagens, experiências, etc.

CANETA PARA TRAÇAGEM DE CIRCUITOS IMPRESSOS



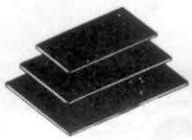
Traça circuito impresso diretamente sobre a placa cobreada. Desmontável e recarregável. O suporte mantém a caneta sempre no lugar e evita o entupimento da pena.

TANQUE PARA CORROSÃO



Feito de plástico especial, resistente à corrosão. Capacidade: 1 litro.

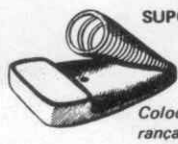
PLACAS VIRGENS DE CIRCUITO IMPRESSO



FENOLITE COBREADO

Cortadas no esquadro, pré-limpadas e embaladas em saco plástico para melhor proteção contra oxidação e sujeira.

SUPORTE PARA FERRO DE SOLDAR



Coloca mais ordem e segurança na bancada.

PERCLORETO DE FERRO



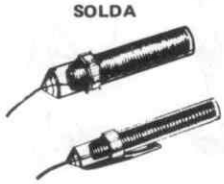
Para corrosão de placas. Em pó, solúvel em 1 litro de água comum. Acompanha manual de uso.

CORTADOR DE PLACA



A maneira mais prática e econômica de cortar placas. É composto de uma régua guia dupla e um riscador de aço temperado.

SOLDA



Em embalagem que evita desperdício e protege contra oxidação e sujeira. Fio de 1 mm, em dois tamanhos.

SUGADOR DE SOLDA



A ferramenta do técnico moderno. Imprescindível na remoção e substituição de qualquer componente eletrônico.

Solicito enviar-me pelo Reembolso Postal a(s) seguinte(s) mercadoria(s). Estou ciente que deverei pagar o valor das mercadorias acrescido das despesas de frete e embalagem. RE 125

Quant.	Mercadoria	Preço unitário	Frete + Embalagem
	Sugador de solda – standard	1.950,00	O VALOR DO FRETE + EMBALAGEM DEPENDE DO VALOR DO PEDIDO, VOLUME E PESO. EM MÉDIA, FICA EM TORNO DE Cr$ 430,00 POR REMESSA. ALTERÁVEL CASO A TARIFA SUBA.
	Sugador de solda – mini	1.850,00	
	Bico de reposição para sugador	280,00	
	Injetor de sinais	1.690,00	
	Perfurador de placa	2.250,00	
	Suporte para placa	1.450,00	
	Suporte para ferro de soldar	850,00	
	Multitestador sonoro	2.200,00	
	Extrator de CI 14/16 pinos	1.050,00	
	Ponta dessoldadora para CI 14/16 pinos	1.000,00	
	Percloreto de ferro p/ 1 litro d'água	540,00	
	Tanque para percloreto – 1 litro	500,00	
	Cortador de placa	970,00	
	Caneta p/ traçagem de cir. impresso	950,00	
	Tinta para caneta de traçagem	280,00	
	Solda em tubinho – 2 metros	320,00	
	Solda em tubinho – 8 metros	1.250,00	
	Placa de fenolite virgem 5 x 10 cm	75,00	
	Placa de fenolite virgem 8 x 12 cm	180,00	
	Placa de fenolite virgem 10 x 15 cm	300,00	
	Placa de fenolite virgem 15 x 20 cm	580,00	
	Alicate de corte, especial p/ eletrônica – corte zero	1.300,00	

PREÇO VÁLIDO ATÉ 31-03-83 PEDIDO MÍNIMO: Cr$ 2.500,00

Nome_____

Endereço_____

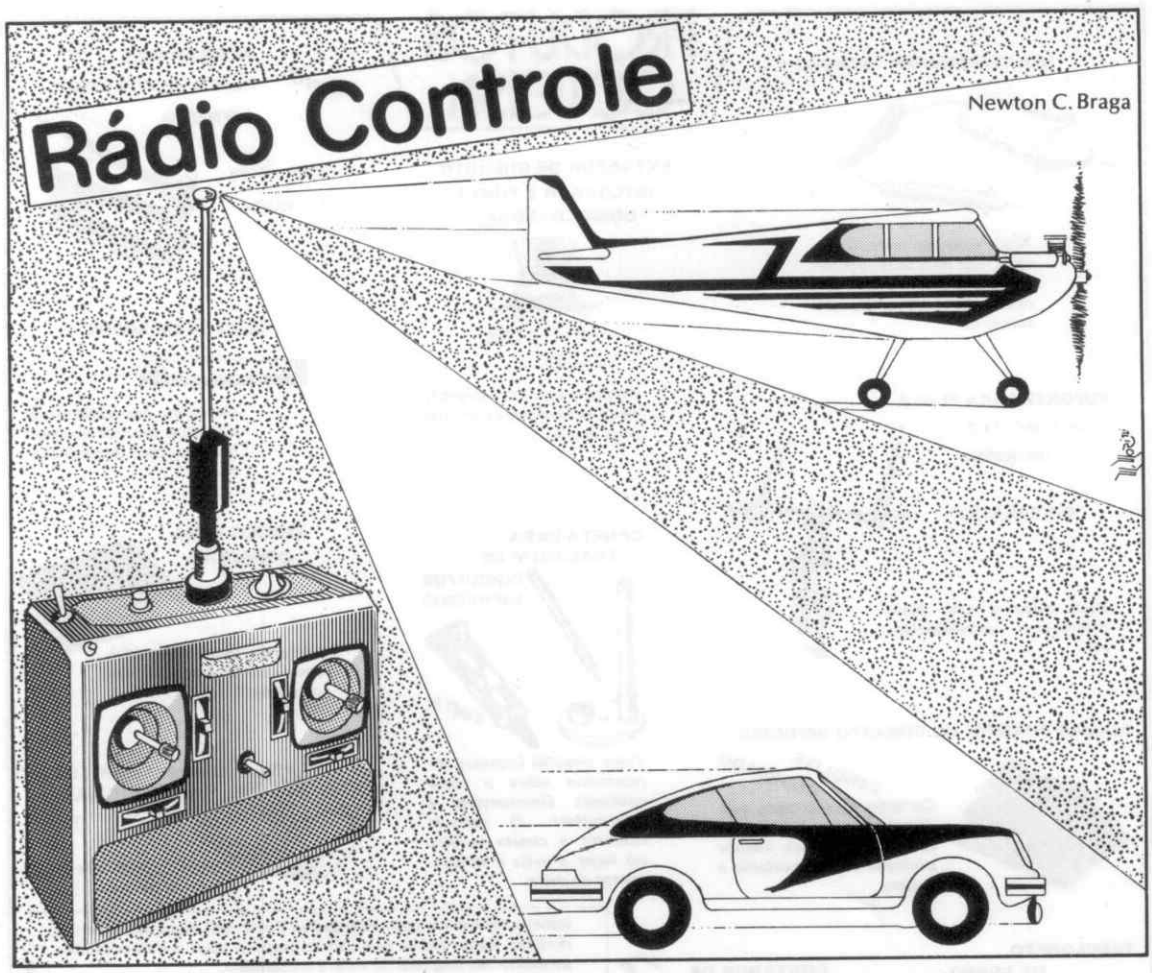
Bairro_____ CEP_____

Cidade_____ Estado_____

FEKITEL – CENTRO ELETRÔNICO LTDA.
R. Guaianazes, 416, 1º andar – Centro – São Paulo – SP – CEP 01204 – Tel. 221-1728 – Próximo à antiga Estação Rodoviária – Aberto de 2ª a sábado até 18 hs.

Rádio Controle

Newton C. Braga



Um circuito de controle remoto por pulso luminoso, que pode ter muitas utilidades, é o que apresentamos aqui. Os que gostam de fotografia podem usá-lo como elemento de disparo para um flash auxiliar ou na obtenção de instantâneos de raios ou explosões. Os que queiram aplicá-lo em sistemas de alarme, ou controle à distância por feixe de luz, também terão esta possibilidade.

No nosso artigo deste mês sobre controle remoto apresentamos um módulo de controle por flash de luz, cuja aplicação básica sugerida é em conjunto com flashs de máquinas fotográficas ou mesmo somente com as máquinas fotográficas.

As duas aplicações básicas são ilustradas a seguir.

Na primeira, mostrada na figura 1, temos a utilização do aparelho no disparo de um flash auxiliar pela luz de um flash ligado à máquina. Podemos, com este sistema, iluminar o objeto fotografado de dois ângulos diferentes, eliminando assim as sombras.

Outra possibilidade é mostrada na figura 2 e consiste no disparo da máquina a partir da luz de uma explosão ou de um relâmpago durante uma tempestade para se obter a sua foto.

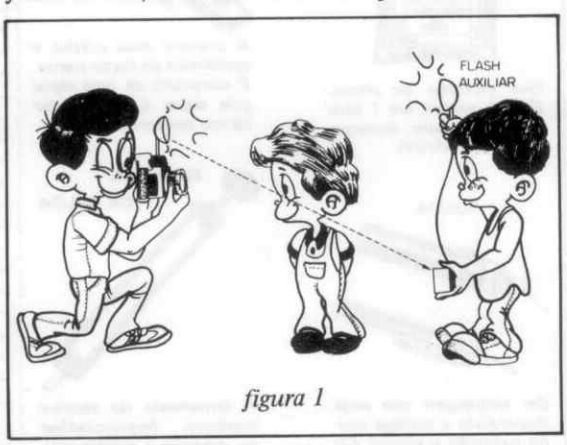


figura 1

Além das aplicações em fotografia, pode o leitor utilizar o módulo para disparar alarmes a distância, a partir de um feixe de luz ou para outro tipo de controle.

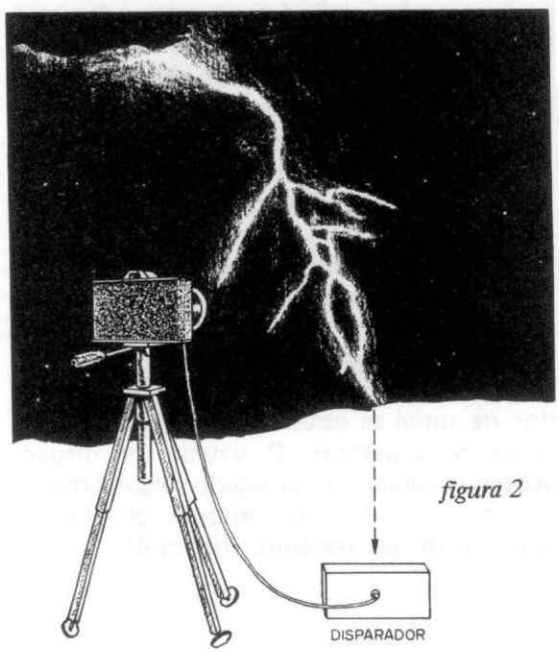


figura 2

COMO FUNCIONA

Na figura 3 temos o diagrama simplificado do nosso sistema disparado por luz que tem por elementos principais um SCR e um foto-transistor.

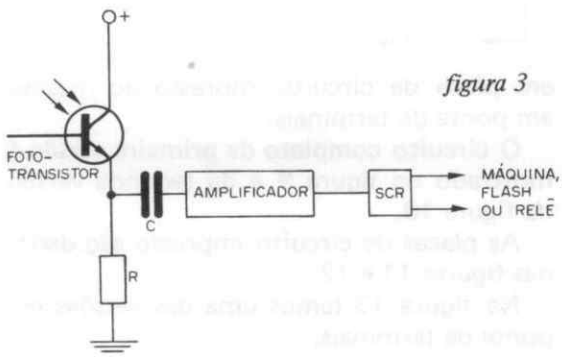


figura 3

O elemento sensível à luz é um foto-transistor comum que tem a corrente entre seu coletor e o seu emissor alterada pela luz incidente. A luz neste elemento sensor provoca a liberação de portadores de carga nas junções semicondutoras, diminuindo sua resistência. (figura 4)

Com um pulso luminoso atuando sobre o transistor, a variação de corrente é muito rápida, passando, via um capacitor, para uma etapa amplificadora de dois transistores, conforme mostra a figura 5.

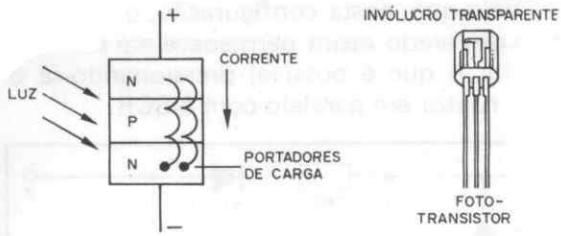


figura 4

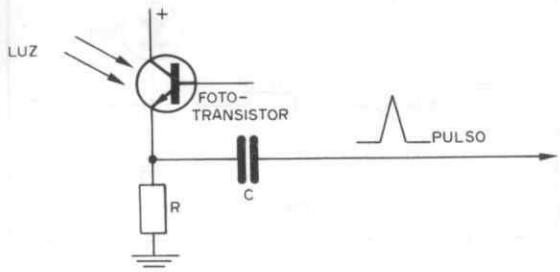


figura 5

São usados dois transistores complementares em acoplamento direto, obtendo-se no coletor do segundo uma corrente de intensidade suficiente para disparar o elemento final do circuito que é um sensível SCR.

Este SCR pode ser usado tanto para disparar um relê como para disparar diretamente um circuito de flash. Temos então duas possíveis configurações para o circuito.

A primeira é mostrada na figura 6 e é usada para controlar um relê.

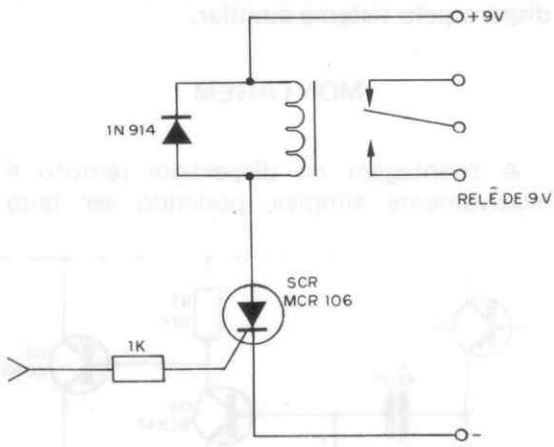


figura 6

Neste caso, a alimentação do circuito é feita com uma tensão de 9V, ficando o relê em série com o SCR.

Veja que, nesta configuração, o relê uma vez disparado assim permanece até ser rearmado, o que é possível pressionando-se o interruptor em paralelo com o SCR.

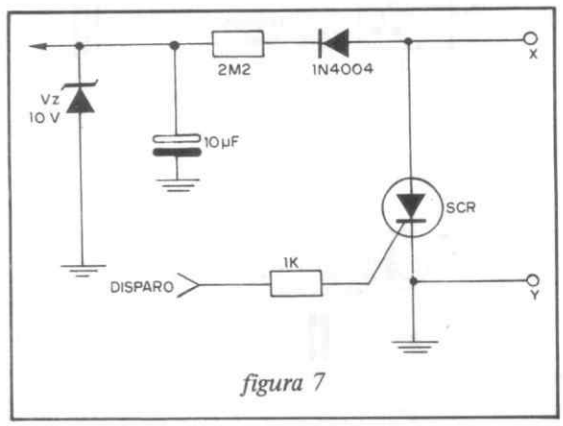


figura 7

A segunda versão é mostrada na figura 7. Nesta o SCR controla diretamente a alta tensão dos flashs comuns de máquinas fotográficas que podem superar os 300V. (O SCR deve ser capaz de suportar esta tensão)

Um sistema redutor da alta tensão do flash para 10V é usado, tendo por base um diodo zener.

Na figura 8 temos um circuito típico de flash com lâmpada de xenônio, sem a parte osciladora, para que o leitor tenha uma idéia de seu modo de funcionamento.

Um oscilador alimenta um transformador de onde se obtém a alta tensão para a carga do capacitor. O sistema de disparo acopla o capacitor carregado (alguns microfarads ou mais com centenas de volts) à lâmpada de gás xenônio. (figura 8)

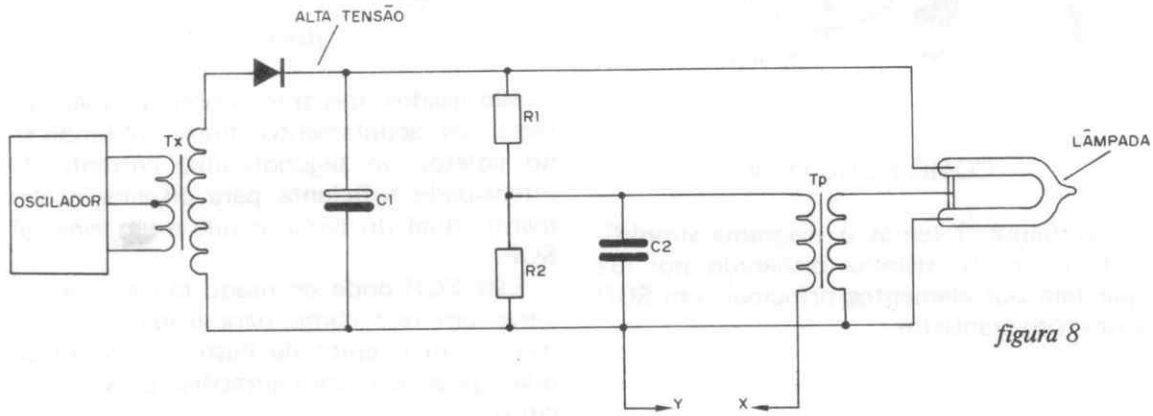


figura 8

No ponto X e Y do circuito é que ligamos o nosso controle remoto para ter seu disparo pelo sistema auxiliar.

MONTAGEM

A montagem do disparador remoto é relativamente simples, podendo ser feita em placa de circuito impresso ou mesmo em ponte de terminais.

O circuito completo da primeira versão é mostrado na figura 9 e da segunda versão na figura 10.

As placas de circuito impresso são dadas nas figuras 11 e 12.

Na figura 13 temos uma das versões em ponte de terminais.

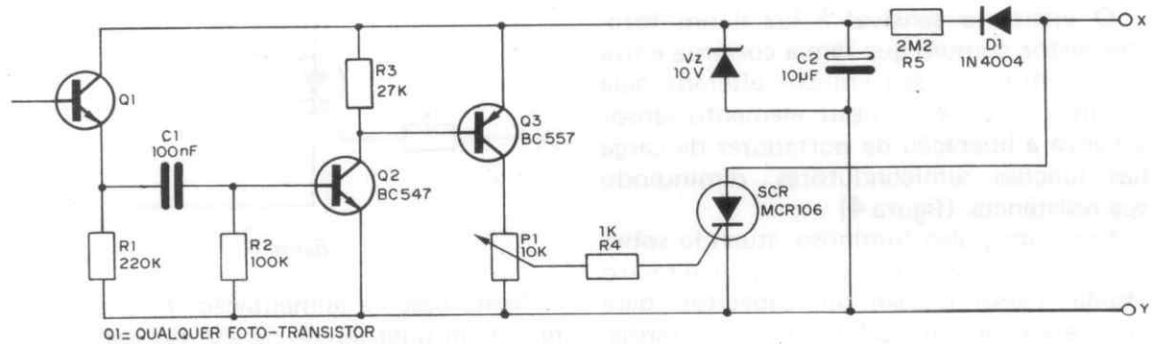


figura 9

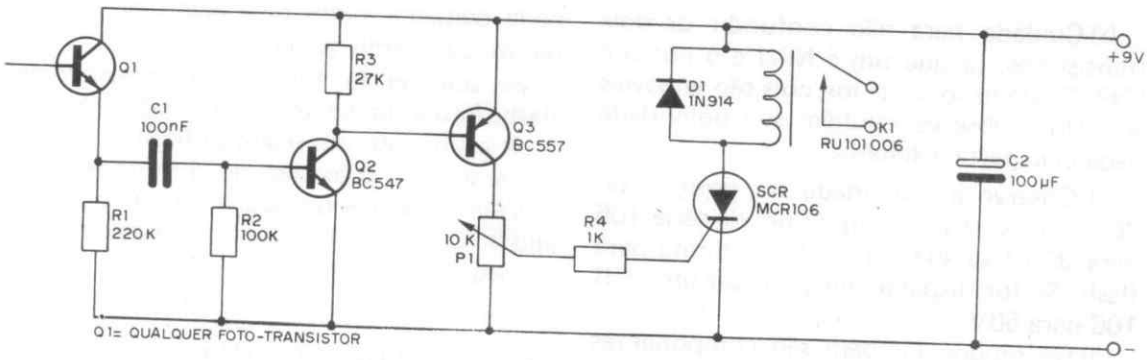


figura 10

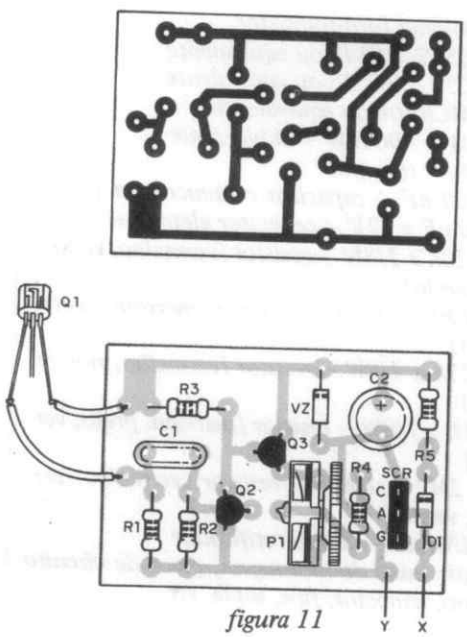


figura 11

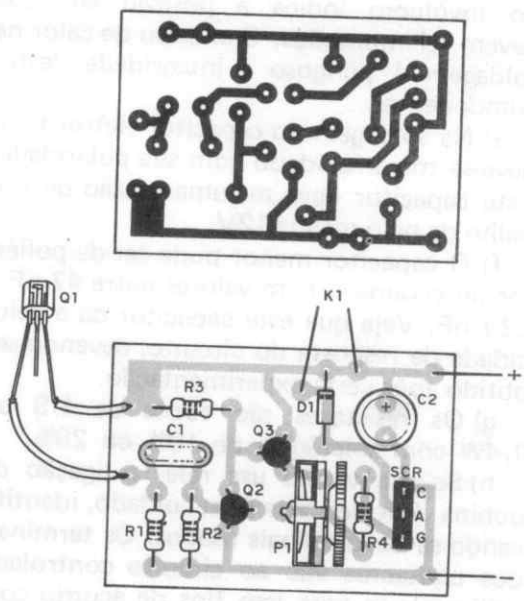


figura 12

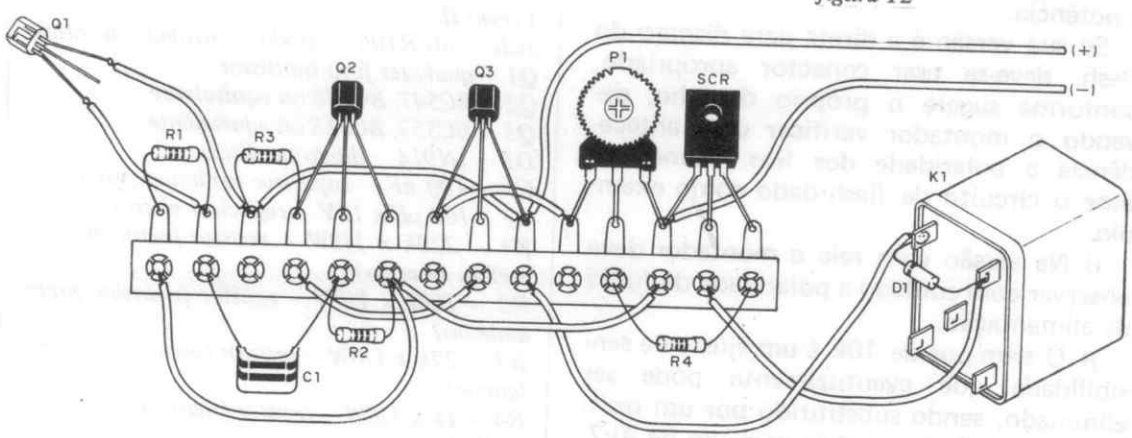


figura 13

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

a) Observe a polaridade do foto-transistor, já que os terminais de emissor e coletor apenas são usados. O terminal da base deve ficar livre. O foto-transistor deve ser montado na caixa de modo a poder receber a luz do flash auxiliar ou da fonte de disparo.

b) Cuidado para não confundir os dois transistores, já que um é NPN e o outro é PNP. Cuidado ao soldá-los, pois são sensíveis ao calor. Observe também sua polaridade dada pela parte achatada.

c) Observe a polaridade ou posição do SCR que pode ser qualquer um da série 106 para 300V se sua versão for a direta para flash. Se for disparar relê pode ser um SCR 106 para 50V.

d) Os diodos também são componentes polarizados, isso tanto no caso dos diodos retificadores como do diodo zener. A faixa no invólucro indica a posição em que devem ser montados. O excesso de calor na soldagem é perigoso à integridade destes componentes.

e) Na soldagem do capacitor eletrolítico, deve-se tomar cuidado com sua polaridade. Este capacitor deve ter uma tensão de trabalho de pelo menos 12V.

f) O capacitor menor pode ser de poliéster ou cerâmica, com valores entre 47 nF e 220 nF. Veja que este capacitor dá a velocidade de resposta do circuito, devendo ser obtido após certa experimentação.

g) Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W com tolerância de 10% ou 20%.

h) Se sua versão usa relê, a ligação da bobina deve ser feita com cuidado, identificando-se os terminais usados. Os terminais dos contactos vão ao circuito controlado utilizando-se para isso fios de acordo com a potência.

Se sua versão é a direta para disparo do flash, deve-se usar conector apropriado, conforme sugere o próprio desenho, devendo o montador verificar com antecedência a polaridade dos fios. Tome por base o circuito de flash dado como exemplo.

i) Na versão com relê o montador deve observar com cuidado a polaridade da fonte de alimentação.

j) O trim-pot de 10k é um ajuste de sensibilidade que eventualmente pode ser eliminado, sendo substituído por um resistor fixo de 2k7 em série com um de 4k7, ficando o de 2k7 do lado da terra.

PROVA E USO

A prova depende da versão. Se sua versão usar relê, ligue entre os contactos uma lâmpada pequena alimentada pela rede ou por pilhas, conforme quiser.

Se sua versão for para o controle de flash, faça a sua conexão num flash comum.

A seguir, use um segundo flash de prova, disparando-o próximo do foto-transistor.

Veja se ocorre o disparo. Se não ocorrer, ajuste o trim-pot e tente novamente até conseguir o disparo.

LISTA DE MATERIAL

Versão I:
Q1 – qualquer foto-transistor
Q2 – BC547, BC548 ou equivalente
Q3 – BC557, BC558 ou equivalente
SCR – MCR106 ou equivalente
Vz – 10V x 400 mW – diodo zener
P1 – 10k – trim-pot
C1 – 100 nF – capacitor cerâmico (ver texto)
C2 – 10 µF x 12V – capacitor eletrolítico
R1 – 220k x 1/8W – resistor (vermelho, vermelho, amarelo)
R2 – 100k x 1/8W – resistor (marrom, preto, amarelo)
R3 – 27k x 1/8W – resistor (vermelho, violeta, laranja)
R4 – 1k x 1/8W – resistor (marrom, preto, vermelho)
R5 – 2M2 x 1/8W – resistor (vermelho, vermelho, verde)
D1 – 1N4004 – diodo retificador
Diversos: caixa de montagem, placa de circuito impresso, conector, fios, solda, etc.

Versão II:
SCR – MCR106 – diodo controlado de silício
Q1 – qualquer foto-transistor
Q2 – BC547, BC548 ou equivalente
Q3 – BC557, BC558 ou equivalente
D1 – 1N914 – diodo de silício
C1 – 100 nF – capacitor cerâmico (ver texto)
C2 – 100 µF x 12V – capacitor eletrolítico
R1 – 220k x 1/8W – resistor (vermelho, vermelho, amarelo)
R2 – 100k x 1/8W – resistor (marrom, preto, amarelo)
R3 – 27k x 1/8W – resistor (vermelho, violeta, laranja)
R4 – 1k x 1/8W – resistor (marrom, preto, vermelho)
P1 – 10k – trim-pot
K1 – relê de 6 ou 9V (RU 101 006 ou equivalente)
Diversos: placa de circuito impresso, conector para bateria, fios, 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 Apostolos, 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 _____

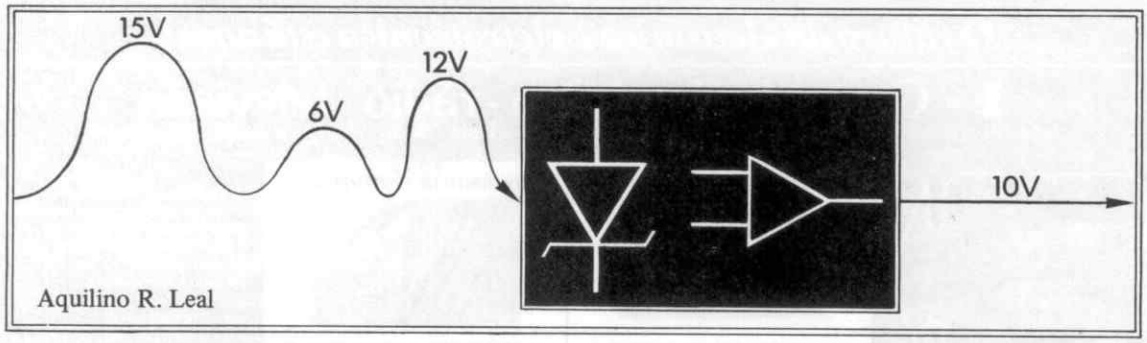
Nome _____

Endereço _____

Bairro _____

C.E.P. _____ Cidade _____ Estado _____

CIRCUITOS REGULADORES DE TENSÃO COM INTEGRADOS



Aquilino R. Leal

Um estudo mais profundo que o realizado no artigo "Conheça Alguns Circuitos Reguladores de Tensão", publicado na revista 114, de março/82. Neste trabalho são abordados conceitos teóricos/práticos sobre circuitos reguladores utilizando circuitos integrados. Todos os esquemas apresentados foram previamente testados pelo autor.

Na acima mencionada publicação encerramos o artigo prometendo retornar às páginas da Revista com outro trabalho que daria continuidade ao lá iniciado. Textualmente escrevemos: "Em próxima oportunidade será feita uma tentativa para aprofundar um pouco mais o estudo que foi iniciado. Até lá pois!"

Bem, aqui estamos conforme promessa!

O último circuito lá analisado utilizava o C.I. (circuito integrado) 741, um amplificador operacional, funcionando como isolador e excitador do transistor regulador Q1 (veja a figura 6, página 62, daquela publicação).

A tensão de referência desse circuito, ou melhor, do A.O. (amplificador operacional), é estabelecida por um diodo zener (DZ1) que é polarizado, através da tensão de entrada Ve não regulada, por intermédio do resistor R1 de 1 k ohms. Esse diodo zener estabelece, a priori, a tensão de saída do circuito regulador, ou seja, a tensão de saída Vs é praticamente igual à tensão zener VZ1 do diodo zener DZ1.

Acontece que, ao variar a tensão de entrada Ve, também irá variar a corrente de polarização do zener e com isso a tensão zener de referência também se alterará, refletindo-se na saída do circuito regulador tais variações de VZ (tensão zener). Felizmente as variações de VZ não são profundamente acentuadas em relação à tensão V1, principalmente se esta última apresentar valor superior a uns poucos volts, porém, para pequenos valores de tensão de saída, a regulação pode ficar seriamente comprometida, o que, convenhamos, não é desejável, e em aplicações extremas tal inconveniente tornará esse circuito regulador inaplicável: tão mais quanto maior for a variação da tensão não regulada de entrada.

Pensemos em conjunto: não são as variações da corrente de polarização do zener o principal fator das variações da tensão de saída? Por outro lado, estas variações de I (corrente) não são oriundas das variações da tensão de entrada?

Sim e... sim!

Como não podemos manter fixo o valor de Ve (isto é o que justamente estamos querendo do circuito!) que tal fixar o valor dessa corrente de polarização do diodo zener? Se conseguirmos, a tensão de referência estabelecida pelo zener irá manter-se fixa, pelo menos no concernente à variações de corrente de polarização (lembre-se que a temperatura, entre outros fatores, também influencia a tensão zener).

Como conseguir I constante, mesmo variando a tensão de polarização, são... "outros quinhentos"!

O remédio é empregar uma fonte de corrente constante para polarizar o diodo, tal qual o circuito apresentado na figura 1.

Ainda com relação ao circuito regulador

mostrado na figura 6 da já mencionada publicação, notamos que a saída do A.O. comanda a base do transistor de potência (regulador de tensão), tal solução é adequada nos casos onde a corrente solicitada pela carga não for excessivamente elevada. Para elevados valores de corrente convém utilizar um par de transistores na clássica disposição Darlington, onde, normalmente, a corrente de emissor do primeiro (pré-amplificador) constitui a corrente de base do transistor (de potência) regulador.

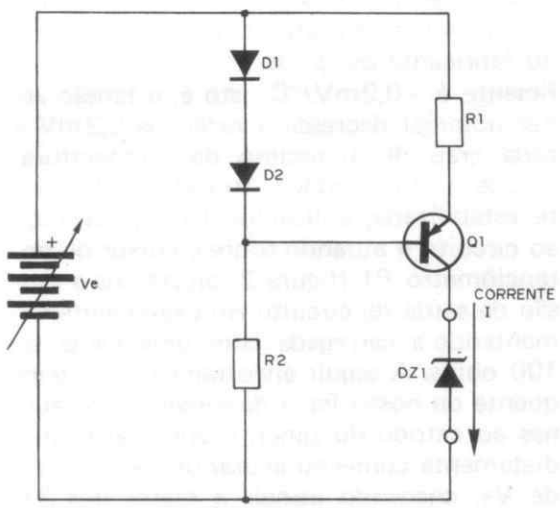


figura 1

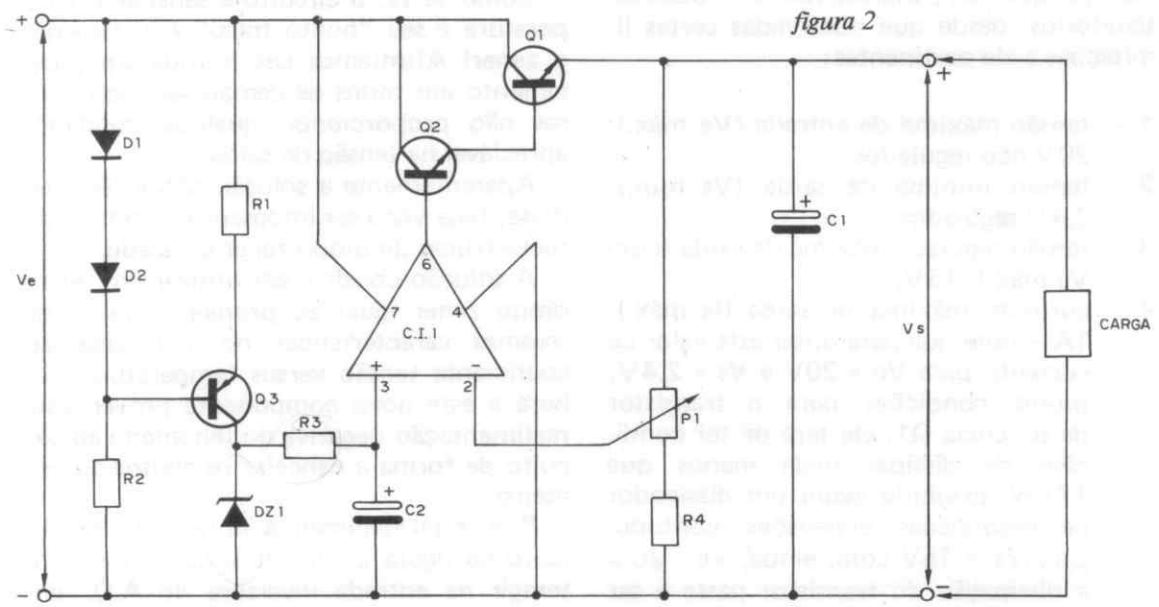
Mesmo com essa "inovação" o tal circuito não é de uso geral e sim específico, haja visto que a tensão de saída é praticamente fixada em certo valor que, em primeira aproximação, é numericamente igual à tensão de referência (VZ) a qual, como vimos, é um valor constante. Para uso geral convém incorporar à fonte um comando capaz de propiciar valores de tensão de saída compreendidos entre dois limites previamente estabelecidos pelo projeto; desta forma o usuário contará com uma fonte capaz de atender à maioria das aplicações com que se depara, por exemplo, o experimentador ou o aficionado em eletrônica.

Das considerações acima resulta o circuito da figura 2. O diodo zener DZ1 se constitui na tensão de referência, sendo ela praticamente independente das variações de Ve graças à fonte de corrente constante formada por Q3, D1, D2, R1 e R2.

Essa tensão de referência estabelecida por DZ1 é aplicada à entrada não inversora do A.O. (C.I.1) através de R3 (figura 2) que, juntamente com C2, forma um filtro passa-baixas, eliminando assim o ruído gerado pelo diodo zener.

A saída do A.O. "fere" a base do transistor Q2 que conduzirá mais, ou menos, conforme, respectivamente, a tensão de saída assuma valores maiores, ou menores, que o da tensão de referência. A corrente de saída desenvolvida por esse transistor é diretamente aplicada à base do transistor de potência Q1, cujo comportamento é igual ao descrito para o transistor pré-amplificador Q1.

figura 2



Da tensão Vs de saída é retirada uma pequena parcela, estabelecida pelo cursor do potenciômetro P1, que é aplicada à entrada inversora do amplificador de êrro (C.I.1), de sorte que este irá compará-la com o valor de referência: se maior, o potencial de saída do A.O. decai proporcionalmente e, se menor, esse potencial tenderá a subir de forma a haver o justo e perfeito equilíbrio entre ambas tensões VZ (ou Vref.) e Vs. O êrro de entrada assim originado surge na saída do A.O. (terminal 6) ampliado inúmeras vezes, traduzindo-se num valor de tensão capaz de excitar convenientemente Q2 e este Q1, de forma a tornar mínima essa tensão de êrro.

Quando o cursor de P1 se encontrar o mais próximo possível do terminal superior do potenciômetro (figura 2), o potencial da entrada inversora do amplificador de êrro se tornará maior que a tensão de referência, razão pela qual o potencial de saída do A.O. diminuirá até, praticamente, atingir a tensão zener de referência quando, então, ter-se-á a menor tensão de saída (Vs ≈ VZ); em caso contrário, Vs irá aumentar e se não assume o valor de Ve deve-se à presença do resistor R4 (quanto menor sua resistência tão mais Vs se aproximará de Ve).

Cabe ao capacitor eletrolítico C2 eliminar ruídos de saída, bem como diminuir a impedância da fonte.

O circuito da figura 2 trata-se de um regulador prático que pode ser implementado por qualquer um, oferecendo resultados satisfatórios, desde que observadas certas limitações a ele pertinentes:

1 — tensão máxima de entrada (Ve máx.): 20 V não regulados;
2 — tensão mínima de saída (Vs mín.): 2,4 V regulados;
3 — tensão regulada máxima de saída (com Ve máx.): 15 V;
4 — corrente máxima de saída (Is máx.): 1A — note que para obter este valor de corrente para Ve = 20V e Vs = 2,4 V, piores condições para o transistor de potência Q1, ele terá de ter condições de dissipar nada menos que 17,6W, exigindo assim um dissipador de avantajadas dimensões; contudo, para Vs = 15V com, ainda, Ve = 20 V a dissipação do transistor passa a ser de apenas 5W, pois, para este caso, (Ve — Vs) x I = 5.

Na montagem experimental do circuito proposto, figura 2, fizemos alguns ensaios tentando averiguar as implicações que iríamos ter na tensão de saída quando o diodo zener, e só ele, fosse submetido a acentuadas variações de temperatura. Como a VZ do diodo zener DZ1, figura 2, é inferior a 5,6 V (na realidade 3,3V), esperamos obter coeficiente de temperatura versus tensão zener negativo, ou seja: VZ decresce ao aumentar a temperatura da junção. O manual do fabricante do diodo confirmou: tal coeficiente é —0,2mV/°C, isto é, a tensão zener nominal decresce à razão de 0,2mV a cada grau de acréscimo da temperatura.

Que fizemos então? Através de uma fonte estabilizada, aplicamos 10V de entrada ao circuito e atuando sobre o cursor do potenciômetro P1 (figura 2) ajustamos a tensão de saída do circuito em exatamente 4V mantendo-a carregada com uma carga de 100 ohms. A seguir encostamos a ponteira quente de nosso ferro de soldar (25W) apenas ao catodo do zener; o voltímetro imediatamente começou acusar um decréscimo de Vs, chegando atingir a marca dos 3,6 volts!

Repetimos a mesma experiência só que com os seguintes parâmetros: Vc = 15V e Vs = 10V. Chegamos a medir o valor de 8,7 V para V1 antes de "torrar" o zener!

Como se vê, o circuito é sensível à temperatura e seu "ponto fraco" é justamente o zener! Afirmamos isso porque um aquecimento em todos os demais semicondutores não proporcionou qualquer mudança apreciável na tensão de saída.

Aparentemente a solução não é tão imediata, haja visto ser impossível alterar as características do diodo zener utilizado.

A solução consiste em utilizar um outro diodo zener igual ao primeiro, isto é, de mesmas características no que tange ao coeficiente tensão versus temperatura. Caberá a este novo componente prover uma realimentação negativa do fenômeno ao circuito de forma a cancelar os efeitos do primeiro.

Prover tal realimentação negativa ao circuito da figura 2 é muito simples! Basta interagir na entrada inversora do A.O.: en-

quanto o zener original atua na entrada não inversora, este atuará na entrada não inversora de forma que os dois efeitos serão automaticamente cancelados pelo próprio amplificador de êrro.

Tal realimentação é efetuada conforme ilustra a figura 3, onde o diodo zener DZ, acrescido ao circuito, se encontra diretamente polarizado. Desta forma, ao diminuir a tensão estabelecida pela junção do zener, devido à elevação de temperatura, a tensão aplicada à entrada inversora do A.O. também diminuirá proporcionalmente, de forma que ele faria aumentar a tensão de saída caso a tensão de referência se mantivesse constante, o que, em realidade, não ocorre, já que ela também diminui graças à ação de DZ1; desta forma o êrro é minimizado.

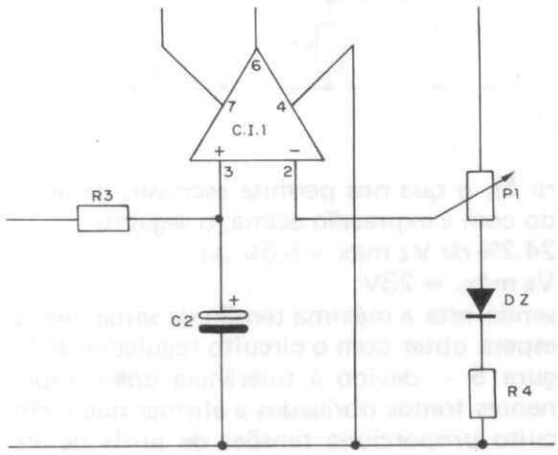


figura 3

A particularidade do circuito original, diminuir a tensão de saída com o acréscimo de temperatura, pode tornar-se interessante em termos de proteção ao transistor de potência: se o calor por ele desenvolvido for excessivamente perigoso para ele o zener, em contato físico com o dissipador do transistor, irá reduzir a tensão de saída e, portanto, fazendo com que circule menos corrente pelo transistor regulador. Esta é uma idéia que, se devidamente desenvolvida, pode tornar-se de grande validade prática.

Uma outra solução para o problema, o qual só é apreciável para elevadas temperaturas de operação do circuito regulador da figura 2, consiste na utilização de diodos zener cujo coeficiente seja positivo, o que só é possível para tensões zener superiores a 5,1V. Neste caso haverá incremento de Vs com incrementos da temperatura. Para contornar isso interligamos em série com o zener, e diretamente polarizado, um diodo convencional (figura 4) cujo coeficiente de temperatura é negativo e, assim, se anula, ou pelo menos minimiza, os efeitos do outro.

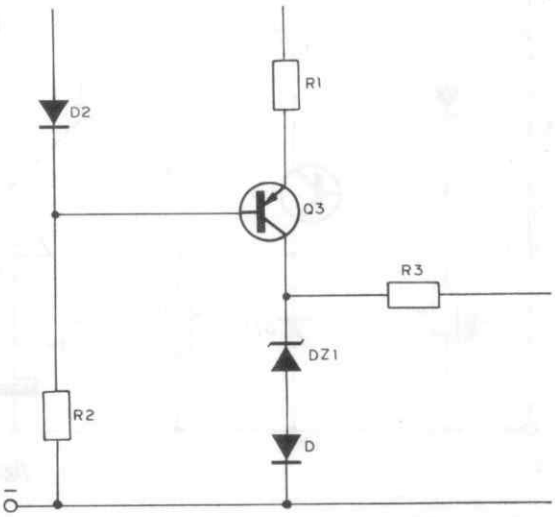


figura 4

Outra opção consiste na utilização de zeners cujo mencionado coeficiente seja nulo, ou praticamente nulo, o que só ocorre para as tensões zener de 5,1V e 5,6V.

Estas duas soluções, se diretamente aplicadas ao circuito regulador da figura 2, irão impor tensões de saída pelo menos iguais à tensão zener estabelecida pelo diodo, a qual, como vimos logo acima, será de 5,1V como um mínimo, o que, convenhamos nem sempre é desejável.

A bem da verdade, a solução ótima é a de podermos obter tensões de saída partindo desde 0V e não a partir de 5,1V ou mesmo 2,4V como no circuito prático apresentado – figura 2.

O diagrama esquemático de um desses reguladores é mostrado na figura 5; notar a forte semelhança com o diagrama da figura 2. Em verdade, a "única" diferença reside no lugar onde o potenciômetro de ajuste P1 foi disposto.

A entrada inversora do A.O., graças ao divisor resistivo formado por R2-R5, colhe uma amostra da tensão de saída, enquanto a entrada não inversora desse mesmo operacional se encontra referenciada a um potencial estabelecido pelo cursor do potenciô-

metro P1 e pela tensão zener do diodo DZ1 — os limites da tensão de referência tomada por essa entrada do C.I.1 são: limite superior (ou máximo) igual a VZ; limite inferior (ou mínimo), nulo, de acordo, é claro com o posicionamento do cursor de P1.

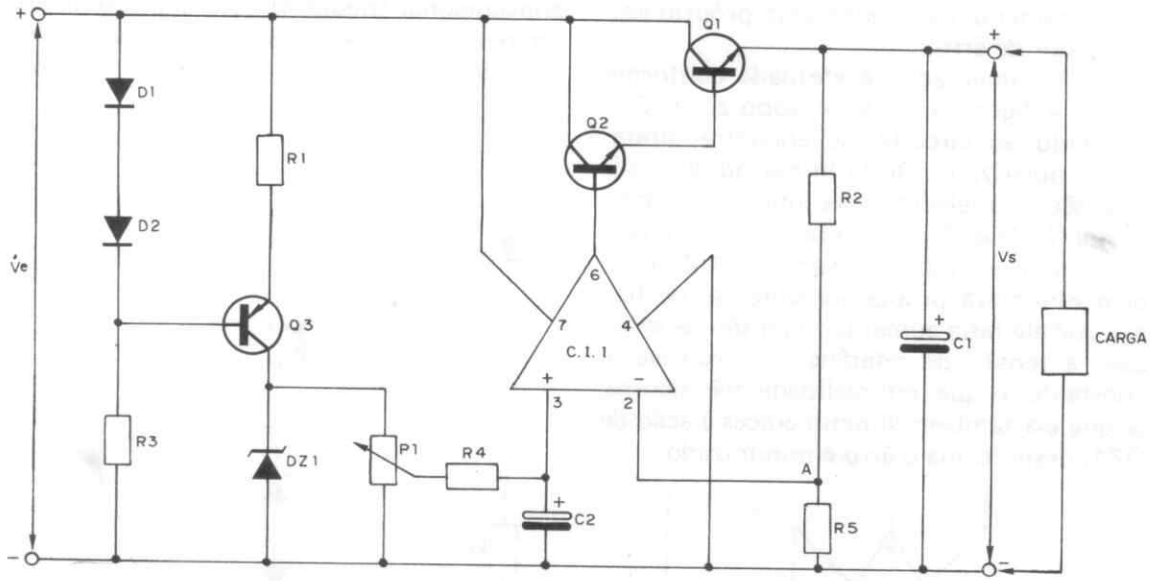


figura 5

O amplificador operacional C.I.1 é o "irmão caçula" do utilizado no circuito anterior (o 741); "irmão" porque eles são intercambiáveis e "caçula" devido a este último, o CA 3140, ser de tecnologia CMOS, enquanto o outro se utiliza de transistores bipolares. É por esta razão que o circuito regulador em baila aceita tensões de entrada não reguladas de até 30V, sendo capaz de proporcionar valores de tensão de saída entre 0 a 20V, sob até 1A, ao utilizar R2 = = 4,7k ohms e R5 = 1,5k ohms juntamente com um diodo zener de 5,6 volts, tensão de referência esta que é praticamente invariável com a temperatura, conforme afirmamos em parágrafos anteriores.

Pouco mais há para falar do circuito, já que seu funcionamento é análogo ao circuito regulador anterior, contudo, convém esclarecer que a amostra da tensão de saída aplicada à entrada não inversora corresponde a 24,2% de Vs, valor resultante da relação R5/(R2 + R5), ou 1,5 ÷ (4,7 + 1,5); acontece que a tensão de referência estabelecida por DZ1 é de 5,6V, pelo menos teoricamente (no protótipo medimos o valor de 6 volts — isto deve-se à reduzida corrente de polarização do zener), desta forma, o circuito não permitirá potenciais (teóricos) superiores a 5,6V no ponto A (vide figura 5), o que nos permite escrever, de acordo com a expressão acima, o seguinte:

24,2% de Vz máx = 5,6V ou

Vs máx. ≈ 23V

sendo esta a máxima tensão de saída que se espera obter com o circuito regulador da figura 5 — devido à tolerância dos componentes fomos obrigados a afirmar que o circuito proporciona tensões de saída de até 20 volts.

Havendo interesse em reduzir esse valor máximo de tensão de saída teremos de atuar sobre a relação R5 ÷ (R2 + R5) de forma a torná-la superior a 0,242. Se, por exemplo, R5 = 2,7k ohms, e mantendo R2 = 4,7k ohms, passaremos a ter:

VA = Vs · [2,7 ÷ (4,7 + 2,7)] = 0,365 · Vs

como o máximo potencial permissível para o nó A (figura 5) correspondente à tensão de referência, no caso teoricamente 5,6V, vem:

0,365 · Vs máx = VAmáx = 5,6V, então

Vs máx ≈ 15 volts.

Na prática poderemos encontrar valores um pouco maiores que este, como também verificaremos que a mínima tensão de saída do circuito não é realmente nula: em nosso protótipo experimental medimos o valor de 0,08 volts, o que, convenhamos, pode ser considerado como nulo para a maioria das

aplicações práticas, sendo ele perfeitamente aceitável, ainda mais se levarmos em consideração a simplicidade do circuito regulador.

Caso a tensão de entrada não regulada do circuito (figura 5) apresente valores superiores a 30V, porém inferiores a 45V, recomendamos utilizar a versão mostrada na figura 6, cujo circuito é essencialmente o mesmo que o anterior.

O conjunto R2-DZ2 fixa a tensão de alimentação do integrado em aproximadamente 33 volts, cabendo a C2 realizar uma filtragem adicional à essa linha de alimentação.

Porque R3 = 5,6k ohms e R6 = 1,5k ohms e, ainda, levando em consideração que a tensão zener de referência é de 5,6V, podemos escrever:

VA máx = 5,6 V = Vs máx. [R6/(R3 + R6)]

ou

Vs máx. = VA máx. (R3 + R6)/R6 =

= 5,6 x (5,6 + 1,5)/1,5 ≈ 26V

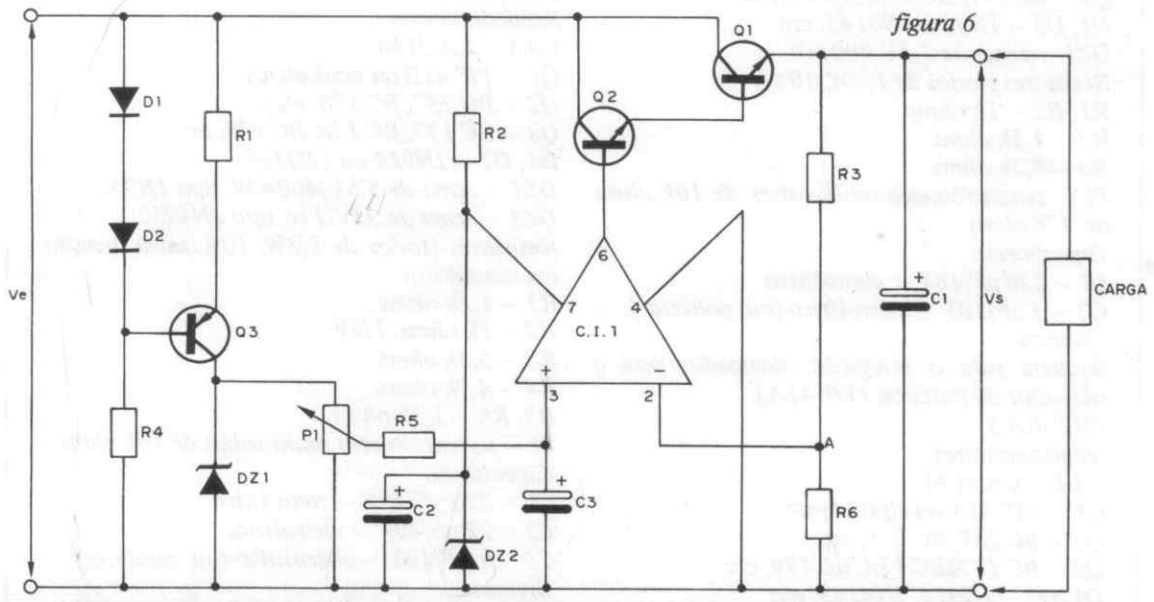
isto é, a máxima tensão de saída que se espera obter no circuito é da ordem de 26 volts — é óbvio que a mínima tensão será praticamente nula a atuar-se sobre o cursor do potenciômetro de ajuste P1.

Todos os circuitos reguladores analisados até o momento, ainda que funcionais, não dispõem de uma malha de proteção contra excesso de corrente na saída. Esta malha é muito útil, pois protege o regulador contra eventuais curto-circuitos acidentais entre os bornes "+" e "—" de saída.

De fato, se num desses quaisquer circuitos houver um curto entre os terminais de saída, isto é, se Vs ≈ 0, o amplificador êrro (C.I.1 e componentes associados) fará com que o par de transistores em configuração Darlington conduza ainda mais, fornecendo mais corrente sem no entanto verificar-se qualquer acréscimo de tensão de saída, o que, sem sombra de dúvidas, irá "estourar" o transistor de potência em muito pouco tempo.

Para evitar isso utilizam-se vários circuitos limitadores de corrente, os quais, como sua própria designação sugere, estabelecem um limite máximo para a corrente de saída; se esse limite for superado, eles automaticamente "desligam" o circuito regulador até o momento em que as condições normais de funcionamento sejam reestabelecidas quando, então, ele passará a funcionar como antes, sem sofrer qualquer dano.

figura 6



A figura 7 mostra, em negrito, um possível circuito limitador que pode ser incorporado a qualquer um dos circuitos reguladores apresentados.

O circuito limitador de corrente funciona da seguinte forma: em condições normais o transistor Q1 está cortado e tudo se passa como se ele não existisse, porém ao circular a corrente de 1A em R1, figura 7, o transistor é levado à saturação, já que a d.d.p. entre as extremidades do resistor R1 (de 0,6 ohms) irá polarizar diretamente a

sua junção base-emissor; ora, a condução de Q1 reduz o potencial da base do primeiro transistor do par Darlington e, consequentemente, é reduzido o valor de corrente de saída através do transistor de potência, protegendo-o convenientemente. Ao cessar essa elevada demanda de corrente o circuito retorna, automaticamente, à condição normal de funcionamento.

O valor de R1, figura 7, é estabelecido em função do máximo valor de corrente que se pretende obter na saída do regulador assim como da tensão V_{BE} de Q1, supostamente igual a 0,6V; desta forma teremos:
R1 = 0,6/I com R em ohms, I em ampères.
A potência de tal resistor é calculada através da expressão:
P = 0,4/R1 watts se R1 em ohms.
Para o caso de I = 1A teremos:
R1 = 0,6/1 = 0,6 ohm
P = 0,4/0,6 ≈ 0,667 watt (utilizaremos o valor imediatamente superior ou seja 1W).

Isto era o que tínhamos que apresentar, mas não vamos imaginar que toda a teoria envolvendo circuitos reguladores de tensão foi abordada. Quem sabe se numa outra oportunidade não daremos continuidade...?

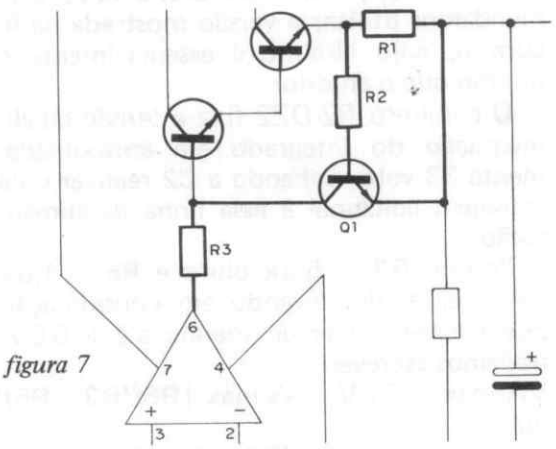


figura 7

LISTA DE MATERIAL

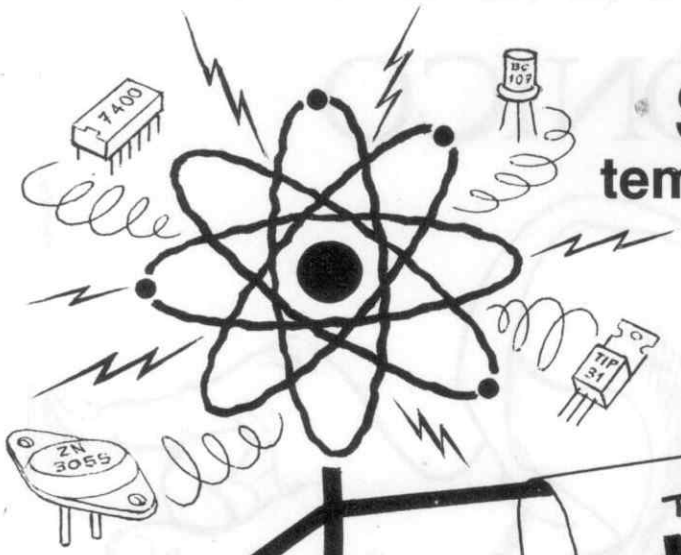
FIGURA 2
Semicondutores:
C.I.1 – 741
Q1 – TIP 41A ou equivalente
Q2 – BC 237, BC 238, etc.
Q3 – BC 177, BC 178, BC 179, etc.
D1, D2 – 1N914, 1N4148, etc.
DZ1 – zener de 3,3V/400mW
Resistores (todos de 1/8W, 10%):
R1, R2 – 1k ohms
R3 – 1,5k ohms
R4 – 4,7k ohms
P1 – potenciômetro multi-voltas de 10k ohms ou 47k ohms
Capacitores:
C1 – 220 µF/16V – eletrolítico
C2 – 1 µF/10V – eletrolítico (ou poliéster)
Diversos:
Soquete para o integrado, dissipador para o transistor de potência (TIP 41A).

FIGURA 5
Semicondutores:
C.I.1 – CA 3140
Q1 – TIP 41A ou equivalente
Q2 – BC 237, BC 238, etc.
Q3 – BC 177, BC 178, BC 179, etc.
D1, D2 – 1N914, 1N4148, etc.
DZ1 – zener de 5,6V/400mW
Resistores (todos de 1/8W, 10%):
R1, R3 – 1,2k ohms
R2 – 4,7k ohms
R4, R5 – 1,5k ohms
P1 – potenciômetro multi-voltas de 10k ohms
Capacitores:
C1 – 220 µF/40V – eletrolítico
C2 – 1 µF/10V – eletrolítico (ou poliéster)
Diversos:
Soquete para o circuito integrado, dissipador para o transistor de potência.

FIGURA 6
Semicondutores:
C.I.1 – CA 3140
Q1 – TIP 41B ou equivalente
Q2 – BC 237, BC 238, etc.
Q3 – BC 177, BC 178, BC 179, etc.
D1, D2 – 1N914 ou 1N4148
DZ1 – zener de 5,6V/400mW, tipo 1N752
DZ2 – zener de 33V/1W, tipo 1N4752
Resistores (todos de 1/8W, 10%, salvo menção em contrário):
R1 – 1,2k ohms
R2 – 1k ohms, 1/4W
R3 – 5,6k ohms
R4 – 4,7k ohms
R5, R6 – 1,5k ohms
P1 – potenciômetro multi-voltas de 10k ohms
Capacitores:
C1 – 220 µF/40V – eletrolítico
C2 – 22 µF/40V – eletrolítico
C3 – 1 µF/10V – eletrolítico (ou poliéster)
Diversos:
Soquete para o integrado, dissipador apropriado para o transistor de potência TIP 41B.

FIGURA 7
R1 – 0,6 ohms, 1W (vide texto)
R2 – 100 ohms, 1/8W
R3 – 470 ohms, 1/8W

Para você que é "**LIGADÃO**" em Eletrônica...



Sele-Tronix
tem uma completa linha de:

TODOS OS
KITS

Nova-Eletrônica
Superkit
Dialkit e Idim

LINHA COMPLETA DE:

- **circuitos integrados**
- **transistores**
- **diodos**
- **triac's**
- **leds, displays etc.**

E MAIS:

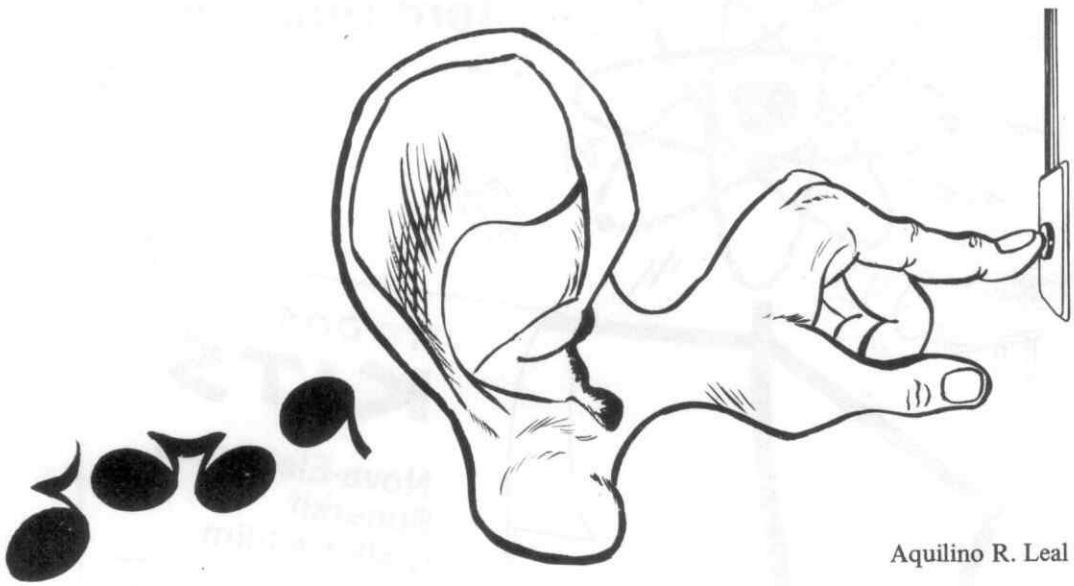
Instrumentos e equipamentos das melhores marcas (representante exclusivo no Rio da linha TRIO-KENWOOD)

Temos tudo que você pensar em Eletrônica

Sele-Tronix Ltda.
A LOJA dos KITS

Rua República do Líbano, 25-A – Centro
Fones: 252-2640 e 252-5334 – Rio de Janeiro

INTERRUPTOR SÔNICO



Aquilino R. Leal

A idéia não é nova, muito menos original, contanto que a imprensa técnica já tem publicado inúmeros circuitos sobre este tema.

O sistema agora proposto consegue conciliar, de forma mais do que satisfatória, os parâmetros simplicidade versus eficácia e sensibilidade.

De fato, a montagem do circuito não deve levar mais de meia hora em mãos habilidosas (apenas três transistores e um punhado de componentes passivos). Quanto à sensibilidade do aparelho basta dizer que o simples fato de estalar os dedos a uma distância de uns três a quatro metros é suficiente para ativá-lo!

Como é sabido, este tipo de circuito comanda a operação de aparelhos elétricos na presença de ruídos: tão logo o nível sonoro atinja o patamar previamente estabelecido pelo usuário o aparelho dispara, colocando em funcionamento o televisor, gravador, lâmpada, ou qualquer outro aparelho sob seu comando.

As aplicações práticas para tais dispositivos são inúmeras, tais como:

- Sistemas de segurança em residências, bancos, casas comerciais, etc.: ao menor ruído será ativado um alarma, acusando o que está ocorrendo, pondo em fuga os pretenciosos assaltantes.
- Extensão da campainha do telefone para os auditivamente deficientes: tão logo soe a mesma, se porá em ação uma lâmpada e/ou uma cigarra de maior potência que a do aparelho telefônico, de tal forma situada que tais pessoas possam aperceber o que está ocorrendo.
- Comando de portas elétricas automáticas, principalmente de garagens: o som da buzina, quando convenientemente orientado, ativará tais portas para dar passagem ao veículo que quer entrar ou sair da garagem.
- Como controle de gravações em fitas magnéticas: na presença dos sons que se pretendem registrar, o circuito aciona o gravador e na ausência será desativado, implicando numa melhor utilização da fita magnética.
- Comando de lâmpadas em uma residência.

- Ainda como "bebê alerta" avisando, sonora e/ou visualmente, qualquer movimento mais acentuado do recém-nascido ao responsável por ele (normalmente os pais, após um longo dia de trabalho, não conseguem despertar do mui merecido sono, pelo choro).
- Para radioamadores de qualquer classe: o aparelho proposto, a priori, comandará automaticamente a transmissão do transceptor, pois ao se falar ("modular") o mesmo transmitirá e ao cessar a fala ter-se-á a recepção dos sinais do interlocutor distante.
- Como diletantismo, fazendo acender, entre as inúmeras opções, uma lâmpada "mágica", através de um comando sonoro.
- Em fotografia, disparando a máquina e o respectivo "flash" conseguindo-se assim fotos maravilhosas, como aquela que mostra o momento que uma gota de água cai em uma superfície sólida ou mesmo líquida – o ruído gerado fará ativar o equipamento fotográfico através do aparelho.

Das idéias acima podemos encontrar outras aplicações para o "INTERRUPTOR SÔNICO", já que elas não são as únicas. A imaginação é o limite para a utilização deste circuito de concepção bem simples.

CARACTERÍSTICAS GERAIS DO APARELHO

O circuito é essencialmente composto de três transistores, de fácil aquisição no mercado, e mais um punhado de componentes passivos que concedem ao aparelho extraordinária sensibilidade e desempenho.

Como transdutor de entrada ("captador de sons") é utilizado um diminuto microfone de eletreto, por isso discreto, capaz de captar os mais distantes ruídos. A sua função é transformar em pulsos elétricos a pressão sonora dos sons presentes nas imediações; aproximadamente em um raio de 8 metros!

A sensibilidade do aparelho pode ser ajustada por um potenciômetro, de acordo com o nível em que se quer dispará-lo. Este comando é útil (e necessário), já que o dispositivo poderá ser utilizado em quase todos os ambientes.

Como estágio de saída o circuito utiliza um relê cujas características, tais como quantidade de contatos, poder de manipulação de corrente, etc., devem ser estabelecidas por cada um em particular, orientando-se pelas informações, que não são poucas, do texto.

A tensão de alimentação do aparelho é de 12 volts, porém variações de ± 25% não irão comprometer o seu funcionamento, bastando obedecer as restrições impostas pelo relê utilizado.

Como o consumo do aparelho é reduzido (medimos 3,8 mA, sob 15 volts) existe a possibilidade da utilização de um banco de pilhas, ou de uma pequena bateria, capaz de proporcionar uma tensão da ordem de 12 volts. Contudo, ao "entrar" o relê, circuito ativado, o consumo será praticamente igual ao consumo solicitado por este, razão pela qual deve-se preferir relês cuja bobina apresente o maior valor de resistência ôhmica.

É claro que a utilização de uma fonte a partir da tensão da rede elétrica também oferece os mesmos resultados, porém com a vantagem de tornar-se mais econômica a médio e longo prazo, principalmente se o circuito for constantemente solicitado.

Em vez de manter a carga operada enquanto se fala ao microfone do aparelho e desativada na ausência de som, pode-se fazer funcionar ao contrário, isto é, manter a carga constantemente em funcionamento e na presença de sons, ou ruídos, desativada.

Também existe a possibilidade de reter a informação de disparo do circuito, ou seja: uma vez ativado (carga sob comando ativada ou desativada, conforme a escolha) ele, circuito, assim permanecerá mesmo que cessem os sons que provocaram sua ação!

Nota: As opções de funcionamento acima apresentadas podem ser implementadas pelo leitor, para o que deverá ler, e reler quantas vezes sejam necessárias, a descrição do circuito que se segue; ficando desde já bem claro que este artigo não irá relatar o procedimento de uma montagem, como costuma acontecer em trabalhos similares. Pretende-se, isso sim, fornecer o maior número de informações, de tal forma que o leitor possa realizar a opção de montagem que mais lhe convier para o que

tem em mente, participando assim de forma ativa no projeto elétrico/mecânico.

DESCRIÇÃO DO CIRCUITO

O circuito consiste de cinco estágios: fonte de alimentação, amplificador de áudio, retificador, amplificador c.c. de elevado ganho e estágio de potência (relê ou similar) — figura 1.

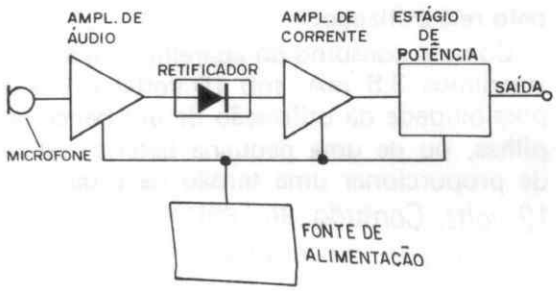


figura 1

No primeiro estágio os sons são convertidos em sinais elétricos de amplitude praticamente proporcional à intensidade da onda sonora. Na primeira fase essa função pode ser desempenhada por um pequeno alto-falante, na qualidade de microfone; com isso, podemos reduzir substancialmente o custo do aparelho, já que o preço de um desses alto-falantes é bem inferior ao de um microfone magnético de boa qualidade.

Por outro lado, a utilização de um alto-falante como transdutor não compromete o funcionamento do aparelho, ainda que paguemos o justo preço de uma menor sensibilidade. Lembremo-nos que o princípio de funcionamento de um alto-falante é totalmente igual ao do microfone convencional.

De fato, os alto-falantes normalmente compõem-se de um cone, de papelão (figura 2) ou algum material sintético, com um cilindro em torno do qual se encontra uma bobina. No interior desse cilindro existe um ímã também fixado à carcaça do alto-falante. Quando a bobina é percorrida por uma corrente, dá-se geração a um campo eletromagnético que, ao se opor ao campo produzido pelo ímã, provoca o deslocamento da bobina e, em consequência, do cone, produzindo uma onda sonora.

Ao ser utilizado o alto-falante como microfone, tudo se passa às avessas: o som (pressão sonora ou pressão do ar), ao atingir o cone, determina o deslocamento da bobina ao longo do mencionado ímã, manifestando-se nos terminais desta um sinal elétrico com as mesmas características de frequência, amplitude, etc., da onda sonora que o produziu — lembre-se que variações de corrente ao longo de um fio produzem campos magnéticos e vice-versa: deslocamentos de uma bobina através de um ímã produzem correntes proporcionais à intensidade dos deslocamentos.

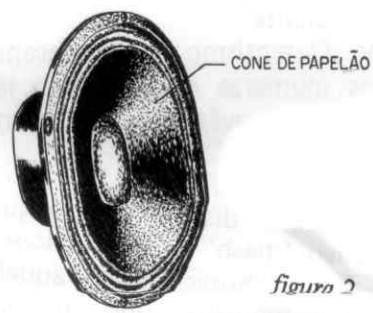


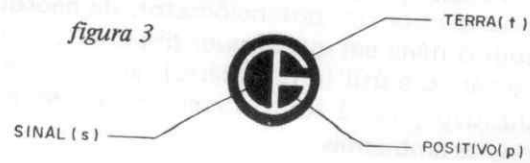
figura 2

A resistência ôhmica da bobina do alto-falante não é crítica, podendo ser empregada a maioria de falantes com resultados satisfatórios. Convém, todavia, não utilizar falantes de impedância inferior a 4 ohms e de grande diâmetro, obrigando a ter cone de maior massa que, por isso, são menos sensíveis.

Naturalmente, quem dispuser um bom microfone poderá utilizá-lo no lugar do alto-falante, mesmo os de qualidade inferior oferecem melhores resultados, quanto à sensibilidade, do que o alto-falante.

Quando o fator sensibilidade for de primordial importância, aconselhamos a utilização dos pequenos, porém eficientes, microfones de eletreto, normalmente apresentando três terminais: **p**, **t** e **s**, respectivamente positivo, terra e sinal, cuja identificação se encontra na figura 3 que mostra um desses microfones por baixo. Os terminais **t** e **s** correspondem aos terminais de um microfone convencional, cabendo ao terminal **p** a função de alimentar o circuito de compatibilização entre o cristal de eletreto e a saída (tal circuito não provê ganho).

figura 3



A figura 4 mostra a forma de interligar-se um microfone de eletreto a um circuito: C1 é da ordem de 0,1 μF a 10 μF e o valor de R1 é normalmente de 1k ohms (o resistor R1 será dispensado se a tensão Vcc da fonte de alimentação for inferior a 9 volts).

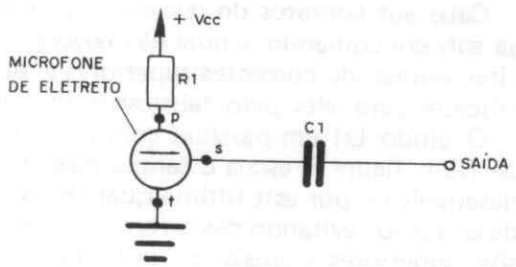


figura 4

Também se encontram no mercado microfones de eletreto com apenas dois terminais, o que **obriga** a utilização do circuito apresentado na figura 5, onde também está identificado esse par de terminais — no caso **p** e **t**.

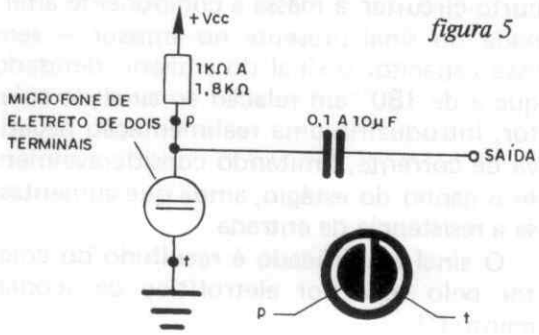


figura 5

Após isso cabe ao leitor a escolha por este ou por aquele captador.

O circuito elétrico, básico, do "INTERRUPTOR SÔNICO" encontra-se na figura 6, destacando-se de imediato os três transistores que o formam.

O sinal elétrico desenvolvido pelo captador é encaminhado à entrada de um circuito amplificador de áudio frequência, formado pelos transistores Q1 e Q2, com seus correspondentes componentes passivos de polarização e desacoplamento.

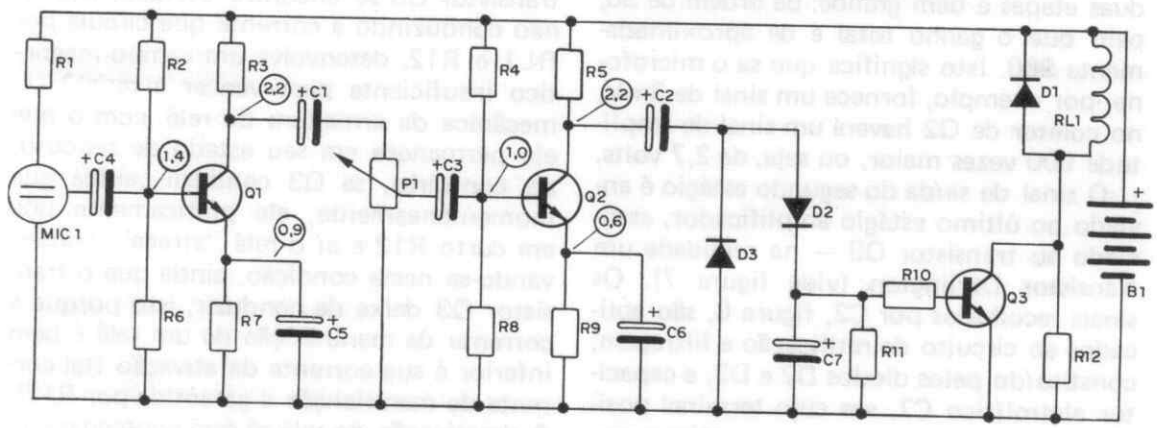


figura 6

O estágio amplificador tem por função elevar o nível do sinal que, de outro modo, não seria suficiente para excitar o amplificador de corrente (Q3) e, consequentemente, o estágio de carga. Os dois transistores que compõem o estágio são do tipo BC 109; o primeiro deles, Q1, expõe o sinal a uma primeira amplificação, cabendo aos resistores de base, R2 e R6, e o receptor de emissor, R7, fixar o ponto de trabalho do transistor, além de proporcionar estabilidade térmica satisfatória — isto equivale a dizer que o ponto quiescente e os principais parâmetros do transistor, tais como corrente de base, corrente de coletor, tensão de emissor, etc., permanecem praticamente invariáveis mesmo com variações de temperatura.

O resistor de coletor R3, figura 6, é de resistência tal que a tensão coletor-emissor de Q1 seja aproximadamente igual à metade da tensão de alimentação. Desta forma a amplificação introduz menos distorção, especialmente com sinais de elevada amplitude.

O capacitor eletrolítico C5, conectado em paralelo com o resistor de emissor R7, permite obter um bom ganho de tensão ao

curto-circuitar à massa a componente alternada do sinal presente no emissor — sem esse capacitor o sinal do emissor, defasado que é de 180° em relação ao sinal do coletor, introduziria uma realimentação negativa de corrente, limitando consideravelmente o ganho do estágio, ainda que aumentasse a resistência de entrada.

O sinal amplificado é recolhido do coletor pelo capacitor eletrolítico de acoplamento C1.

Antes de ter ao próximo estágio, o sinal é levado ao potenciômetro P1 de variação logarítmica, com o qual torna-se possível estabelecer o ganho total do amplificador. Este controle tem grande importância, uma vez que permite ao aparelho trabalhar com praticamente qualquer nível sonoro.

Do cursor de P1, o sinal vai ter à base do segundo transistor, estando ele associado a um estágio de amplificação idêntico ao anterior, inclusive quanto aos resistores de polarização.

O ganho de tensão de cada uma destas duas etapas é bem grande: da ordem de 30, pelo que o ganho total é de aproximadamente 900. Isto significa que se o microfone, por exemplo, fornece um sinal de 3mV, no coletor de Q2 haverá um sinal de amplitude 900 vezes maior, ou seja, de 2,7 volts.

O sinal de saída do segundo estágio é enviado ao último estágio amplificador, associado ao transistor Q3 — na realidade um transistor Darlington (vide figura 7). Os sinais recolhidos por C2, figura 6, são aplicados ao circuito de retificação e filtragem, constituído pelos diodos D2 e D3, e capacitor eletrolítico C7, em cujo terminal positivo se terá uma componente contínua praticamente proporcional ao sinal presente na entrada do aparelho.

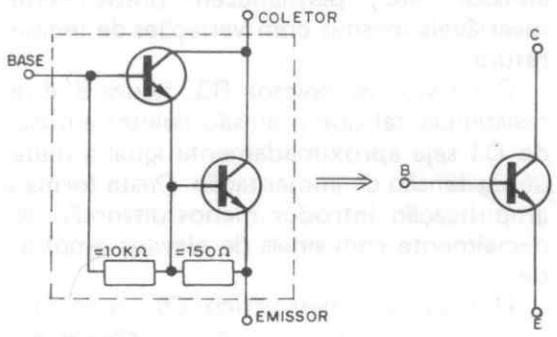


figura 7

Quando essa tensão c.c. sobre C7 atinge determinado valor (da ordem de 2 volts), irá polarizar a base de Q3 provocando sua condução, ou melhor, levando o transistor à saturação, curto-circuitando R12 que, a priori, impossibilitava a operação do relê, representado na figura 6 por sua bobina.

Cabe aos contatos do relê comutar a carga sob seu comando, a qual não deverá solicitar valores de correntes superiores à especificada para eles pelo fabricante do relê.

O diodo D1 em paralelo com o solenóide de RL1, figura 6, escoa o campo magnético desenvolvido por este último quando da sua desativação, evitando desta forma sobretensões superiores à tensão de ruptura coletor-emissor de Q3.

Em vez da bobina do relê poderemos dispor de outra carga qualquer, desde que ela não solicite valores de corrente superiores a uns 2 ampères.

Por incrível que possa parecer, o resistor R12 funciona como uma espécie de memória para o relê. De fato, supondo que o transistor Q3 se encontre cortado, isto é, não conduzindo a corrente que circula por RL1 e R12, desenvolve um campo magnético insuficiente para vencer a resistência mecânica da armadura do relê, com o que ele permanece em seu estado de repouso; ao contrário, se Q3 conduzir, ainda que momentaneamente, ele praticamente põe em curto R12 e aí o relê "atraca", conservando-se nesta condição, ainda que o transistor Q3 deixe de conduzir, isto porque a **corrente de manutenção** de um relê é bem inferior à sua **corrente de ativação** (tal corrente de manutenção é garantida por R12). A desativação do relê só será conseguida interrompendo por instantes sua alimentação ou curto-circuitando a sua bobina, o que não é recomendável neste caso.

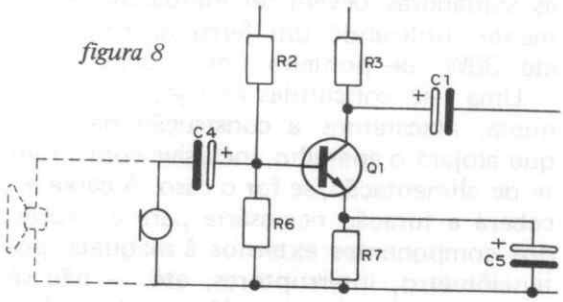
Quanto à bateria B1, como já dissemos, deve proporcionar tensão compatível com a especificada para o relê. De qualquer modo é bom lembrar que o consumo do aparelho é quase proporcional ao consumo do relê, razão pela qual devemos preferir relês de resistência a maior possível.

SUGESTÕES DE PROJETO

Aqui procuraremos fornecer subsídios para que o leitor adapte o circuito básico da figura 6 ao que tem em mente.

A primeira das sugestões é quanto ao microfone de eletreto. No seu lugar pode ser utilizado um microfone convencional ou mesmo um alto-falante de reduzidas dimensões. Neste caso não há necessidade do resistor R1, conforme ilustra a figura 8, onde também vemos que o capacitor eletrolítico C4 teve sua polaridade invertida em relação ao circuito fundamental – figura 6.

figura 8



Conforme vimos na descrição do circuito, o aparelho pode funcionar com memória, cabendo a R12 realizar, a priori, tal função graças ao baixo valor de corrente de manutenção exigido pelos relês; assim sendo, R12 (figura 6) deve apresentar uma resistência aproximadamente igual à 1,5 vezes a resistência da bobina do relê, sendo permitidas tolerâncias, para mais, de até 30%.

Uma outra opção consiste em utilizar um relê com um par de contatos, um dos quais é utilizado para auto-alimentar-se, enquanto o outro irá comandar a carga propriamente dita.

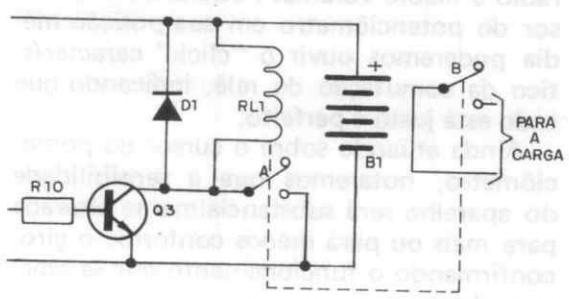


figura 9

A figura 9 mostra o circuito, note que R12 foi suprimido. O funcionamento é dos mais simples: estando o relê desoperado, seus contatos **a** e **b** se encontram como o indicado na figura; a condução de Q3, provocada por um som mais forte captado pelo microfone, faz com que o relê opere, com o que seus contatos comutam, energizando a carga e em especial curto-circuitando o coletor de Q3 para terra através do contato **a**; mesmo que o som cesse, levando ao corte Q3, o relê se auto-alimentará por intermédio do contato **a**, ficando assim permanentemente energizado, cumprindo a mesma finalidade que no caso anterior.

Em ambos casos a desativação do relê, e consequentemente da carga, só é possível interrompendo a sua alimentação por momentos, o que pode ser conseguido por um interruptor simples ou utilizando um de contatos momentâneos tipo N.F. (normalmente fechado) conforme ilustra o circuito apresentado pela figura 10.

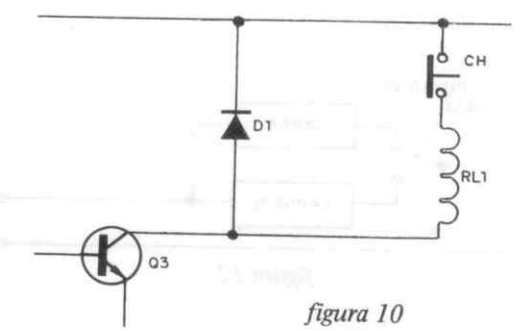


figura 10

Existem situações onde não é recomendável utilizar a "memória" descrita, isto é, a auto-retenção do circuito; para tais casos o aparelho só acionará (ou desativará) a carga na presença de sons de certa amplitude; ao cessarem estes a carga retornará à situação anterior, ou seja: relê desativado. Para se conseguir a não retenção com o circuito da figura 6, bastará retirar o resistor R12, responsável, como já afirmamos, pela mencionada auto-retenção.

"Jogando" com o contato reversível do relê poderemos fazer com que a carga apenas seja ativada pela presença de sons ou ao contrário: ela permanece constantemente ativa (condição de repouso do circuito) e ao mínimo som ela será desativada.

O par de circuitos da figura 11 mostra claramente essas duas condições, as quais podem ser conjugadas de forma a desoperar uma delas enquanto a outra carga ficará ativada – vide figura 12.

Finalmente, a fonte de alimentação pode ser obtida a partir da rede elétrica (em vez de um banco de pilhas ou bateria), utilizando o circuito, ou um similar, mostrado na figura 13.

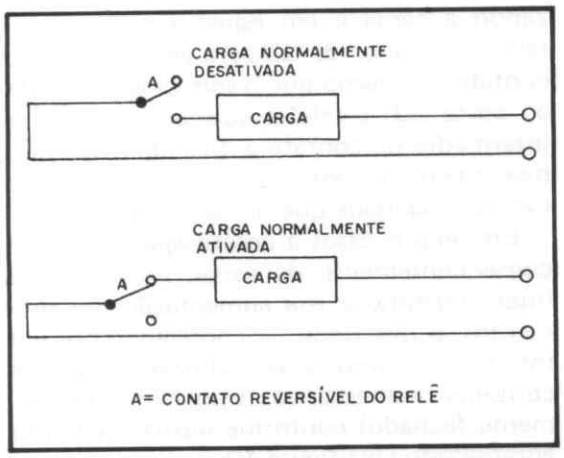


figura 11

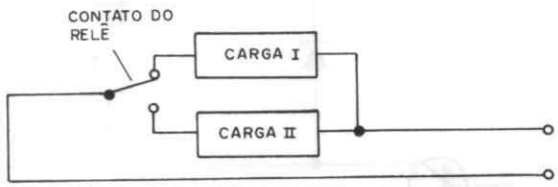


figura 12

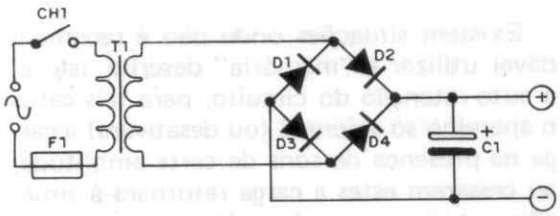


figura 13

MONTAGEM

Todos os componentes do "INTERRUPTOR SÔNICO", à excessão do potenciômetro, serão instalados numa plaqueta de circuito impresso. O emprego da fiação impressa racionaliza a montagem, conferindo ao aparelho certa insensibilidade a eventuais solicitações mecânicas.

Nota: Como as opções são variadas, deixaremos a cargo do leitor a tarefa de elaborar o "lay-out" da plaqueta ou outro qualquer tipo de base de montagem.

Antes de soldar os componentes, isto vale para os principiantes, eles devem ser identificados e separados, evitando confusões.

Os capacitores eletrolíticos terão de ser montados com as polaridades indicadas no diagrama esquemático, caso contrário em pouco tempo serão destruídos. O mesmo é válido para os diodos e transistores.

Outro ponto importante diz respeito ao ato de soldar semicondutores em geral: as soldaduras devem ser efetuadas rapidamente, utilizando um ferro de soldar de até 30W, de ponteira fina e bem limpa.

Uma vez concluídas as ligações da plaqueta, atacaremos a construção da caixa que alojará o aparelho, inclusive com a fonte de alimentação, se for o caso. A caixa receberá a furação necessária para a fixação dos componentes externos à plaqueta, potenciômetro, interruptores, etc. — não se esqueça das saídas do relê que, dependendo da carga, exigirão fios de grosso calibre, compatível com o seu consumo.

Antes de instalar a plaqueta no interior da caixa é preciso ver se o "negócio" funciona perfeitamente. Para isso mediremos as tensões sobre os transistores, devendo-se encontrar valores próximos aos indicados nos círculos da figura 6, os quais foram obtidos com uma fonte de alimentação de exatamente 13 volts, aplicada em nosso protótipo experimental — são permitidas variações de até 30%.

Agora, submeteremos o microfone a um som qualquer, utilizando, por exemplo, um rádio a médio volume. Posicionando o cursor do potenciômetro em sua posição média poderemos ouvir o "click" característico da comutação do relê, indicando que tudo está justo e perfeito.

Ainda atuando sobre o cursor do potenciômetro, notaremos que a sensibilidade do aparelho será substancialmente alterada para mais ou para menos conforme o giro, confirmando o funcionamento que se esperava obter.

A utilização do aparelho é por demais simples para merecer qualquer comentário, a não ser que o microfone não deve ficar exageradamente afastado do circuito propriamente dito, nem tampouco nas proximidades do relê, principalmente se utilizada a maior sensibilidade do aparelho — o "click" do mesmo pode ser captado pelo transdutor originando realimentação.

LISTA DE MATERIAL

Para a figura 6
Semicondutores:
Q1, Q2 – transistores BC109, ou equivalentes
Q3 – transistor TIP 120, ou equivalente
D1 – diodo 1N4007
D2, D3 – diodos 1N914 (1N4007 também serve)
Resistores (todos de 1/4W, 10%):
R1 – 1k ohms, optativo (vide texto)
R2, R4 – 100k ohms
R3, R5, R10 – 4,7k ohms
R6, R8 – 22k ohms
R7, R9 – 1k ohms
R11 – 220k ohms
R12 – optativo (vide texto)
P1 – potenciômetro logarítmico de 470k ohms
Capacitores (todos eletrolíticos, 16V):
C1, C3 – 4,7 µF ou 10 µF
C2 – 220 µF
C4 – 22 µF ou 47 µF
C5, C6 – 100 µF ou 220 µF
C7 – 4,7 µF

Diversos:
MIC 1 – microfone de eletreto (três terminais) ou alto-falante (vide texto)
RL1 – relê para 12V, 5A (vide texto)
B1 – bateria ou fonte de 12 a 15V
Plaqueta de circuito impresso (vide texto), caixa de plástico ou alumínio, fio flexível, solda, etc.

Para a figura 13
D1 a D4 – diodos retificadores do tipo 1N4002
C1 – capacitor eletrolítico de no mínimo 680 µF, 25V
F1 – porta-fusível e fusível para 200mA
CH1 – interruptor liga-desliga (pode ser empregado o do potenciômetro se for o caso)
T1 – transformador: rede para 12V, sob 250mA

GERADOR E INJETOR DE SINAIS

(PARA O ESTUDANTE, HOBISTA E PROFISSIONAL)

MINIgerador GST-2

O MINIgerador GST-2 é um gerador e injetor de sinais completo, projetado para ser usado em rádio, FM e televisão a cores (circuito de crominância). Seu manejo fácil e rápido, aliado ao tamanho pequeno, permite considerável economia de tempo na operação de calibragem e injeção de sinais.
Nos serviços externos, quando o trabalho de reparo ou calibração deve ser executado com rapidez e precisão, na bancada onde o espaço é vital, ou no "cantinho" do hobista, o MINIgerador GST-2 é o IDEAL.



ESPECIFICAÇÕES

FAIXAS DE FREQUÊNCIAS:
1- 420KHz a 1MHz (fundamental)
2- 840KHz a 2MHz (harmônica)
3- 3,4MHz a 8MHz (fundamental)
4- 6,8MHz a 16MHz (harmônica)

MODULAÇÃO: 400Hz, interna, com 40% de profundidade
ATENUAÇÃO: Duplo, o primeiro para atenuação contínua e o segundo com ação desmultiplicadora de 250 vezes.

INJETOR DE SINAIS: Fornece 2v pico a pico, 400Hz onda senoidal pura.
ALIMENTAÇÃO: 4 pilhas de 1,5v, tipo lapiseira.
DIMENSÕES: Comprimento 15cm, altura 10cm, profundidade 9cm.
GARANTIA: 6 meses
COMPLETO MANUAL DE UTILIZAÇÃO

Pedidos pelo reembolso postal à
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Utilize o cartão resposta comercial da página 79

Cr$ 14.850,00 – MAIS DESP. POSTAIS

UM PRODUTO COM A QUALIDADE **INCTEST**

Revista Saber
ELETRÔNICA
A IMAGEM DE SUAS IDÉIAS

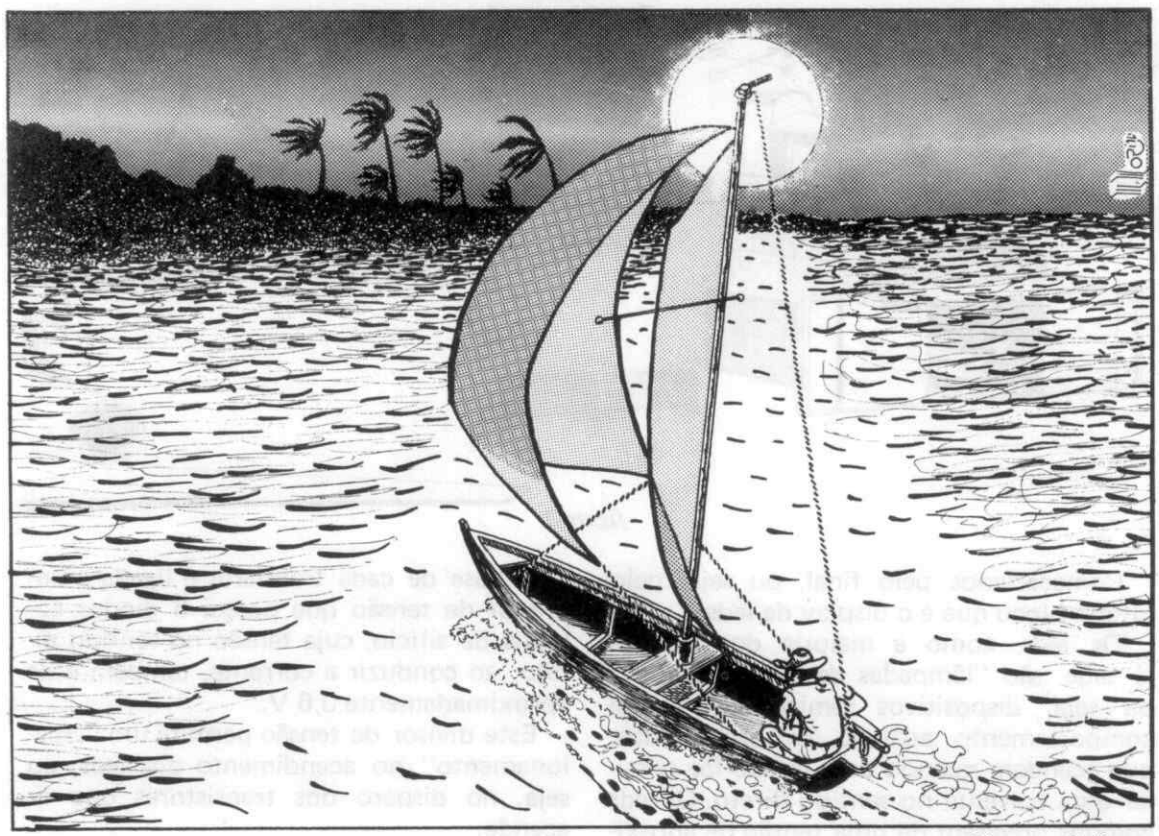


VOCÊ PODE ADQUIRIR OS NÚMEROS QUE FALTAM À SUA COLEÇÃO, A PARTIR DO 48.

UTILIZE O CARTÃO RESPOSTA COMERCIAL NA PÁGINA 79.

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

ANEMÔMETRO DE LEDs



Newton C. Braga

Quem precisa medir a velocidade do vento? Ao contrário do que muitos leitores possam pensar, existe muita gente que precisa saber qual é a força do vento. São os velejadores, os navegadores em geral, os que possuem moinhos de vento e bombas de água movidas pelo vento em seus sítios e fazendas, e muitos outros. Para estes que precisam saber qual é a "força" do vento em qualquer instante é que levamos o projeto do anemômetro de leds, de simples montagem, instalação e leitura.

Para os que não sabem, um anemômetro é um aparelho que permite medir a velocidade do vento. Instalado em aeroportos ou fazendas, este aparelho dá uma indicação precisa da velocidade do vento, coisa muito importante nestes casos.

Nos aeroportos, saber a velocidade e a direção do vento é importante na determinação da pista que deve ser usada (figura 1). Nas fazendas e sítios o anemômetro permite saber qual é o melhor momento para usar a força do vento no bombeamento de água ou em um moinho.

Para os velejadores, a força do vento é também muito importante, assim como o conhecimento de sua direção.

Se o leitor está envolvido em qualquer um destes casos, por que não dispôr de um anemômetro simples de montar e que pode ser facilmente instalado no telhado de sua casa, ou ainda em uma torre?

Este anemômetro possui uma escala luminosa de leds, a qual lhe dá uma idéia imediata da velocidade do vento em qualquer instante.

Importante nesta montagem é que todo material usado é de fácil obtenção, inclusive o sensor de vento que é improvisado com um motor comum de toca-discos.

O CIRCUITO

Como sempre, para facilitar ao máximo a compreensão do princípio de funcionamen-

to de nossos aparelhos, faremos sua divisão em blocos, cada qual tendo uma função diferente.

Para o anemômetro, teremos três blocos funcionais mais um da fonte de alimentação, mostrados na figura 2.

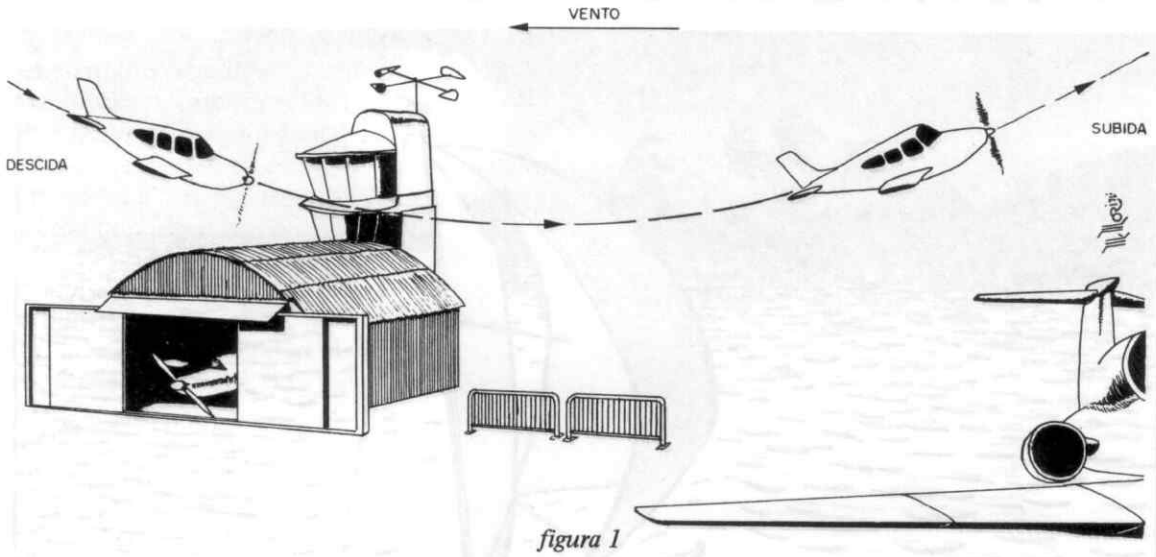


figura 1

Começaremos pelo final, ou seja, pelo último bloco que é o display de leds.

Os leds, como a maioria dos leitores já sabe, são "lâmpadas de estado sólido", ou seja, dispositivos semicondutores de comportamento análogo ao dos diodos, que acendem quando uma tensão faz circular uma corrente no sentido direto. Os leds comuns precisam de uma tensão de aproximadamente 1,6V e operam com correntes de até 50 mA.

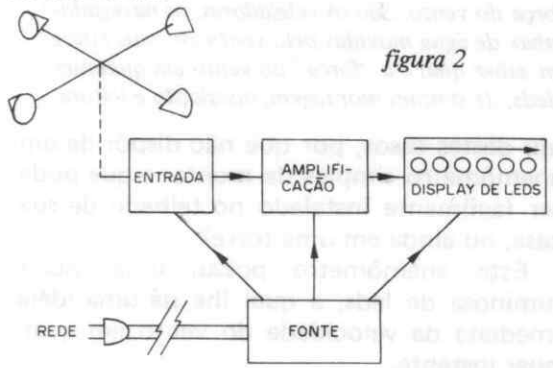


figura 2

Para fazer com que os leds acendam em sequência num "display", é preciso um circuito especial, que é mostrado na figura 3.

Cada led é excitado por um transistor que funciona como uma "chave" que liga quando a tensão entre sua base e seu emissor atinge um valor de aproximadamente 0,6 V.

A base de cada transistor é ligada a um divisor de tensão que possui 6 diodos comuns de silício, cuja tensão no sentido direto, ao conduzir a corrente, também é de aproximadamente 0,6 V.

Este divisor de tensão permite um "escalonamento" no acendimento dos leds, ou seja, no disparo dos transistores que os acende.

Assim, quando a tensão na entrada do divisor é suficiente para disparar o primeiro transistor acendendo o primeiro led, o primeiro diodo atua como um bloqueio para acender o segundo led. A tensão deve ser então um pouco maior para acender o segundo led. Igualmente, já teremos de aplicar uma tensão maior ainda para vencer a oposição de três diodos e assim por diante.

Podemos fazer um gráfico simplificado para mostrar como os diodos atuam como "degraus" para o acendimento dos leds (figura 3).

O disparo dos leds em sequência, conforme a velocidade do vento, é feito pelo segundo bloco.

Este bloco de "tradução" converte a tensão do transdutor, que depende da velocidade do vento, num sinal para o disparo dos leds.

Temos então, como mostra a figura 4, um transformador, um diodo, um trim-pot, um transistor e um capacitor.

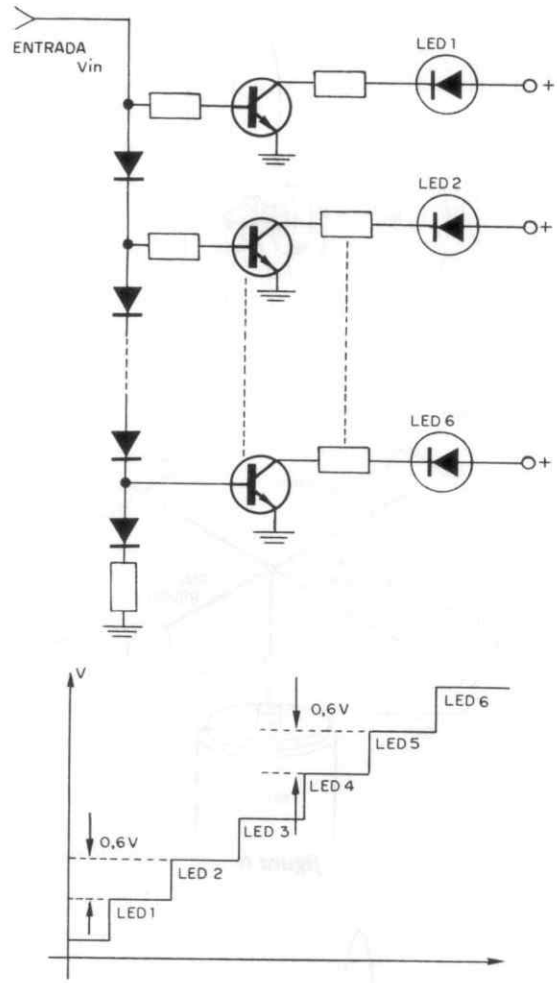


figura 3

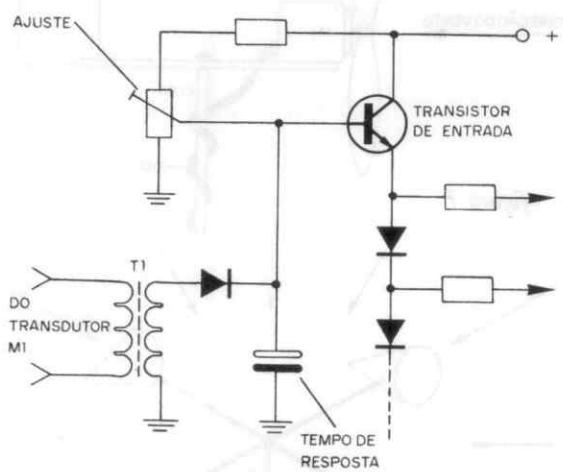


figura 4

O transistor tem sua base ligada ao circuito de entrada e o emissor à série de diodos.

Quanto mais intenso for o sinal na sua base, maior será a tensão aplicada aos diodos e portanto maior número de leds acenderá.

O trim-pot permite fazer um ajuste do ponto de funcionamento.

O capacitor tem uma função importante. Sem ele o circuito torna-se de ação muito rápida, fazendo com que os leds variem de luminosidade, segundo as variações rápidas de velocidade do vento. Para "amortecer" isso, é usado o capacitor que "aplaina" a resposta do circuito.

O primeiro bloco, analisado a seguir, é o que tem o transdutor.

Este transdutor nada mais é do que um motor de corrente contínua de toca-discos de 6, 9 ou 12V.

Conforme mostra a figura 5, este motor tem em seu eixo uma hélice ou então um sistema de "canecas", de tal forma que o vento os faça girar numa velocidade tanto maior quanto seja sua força.

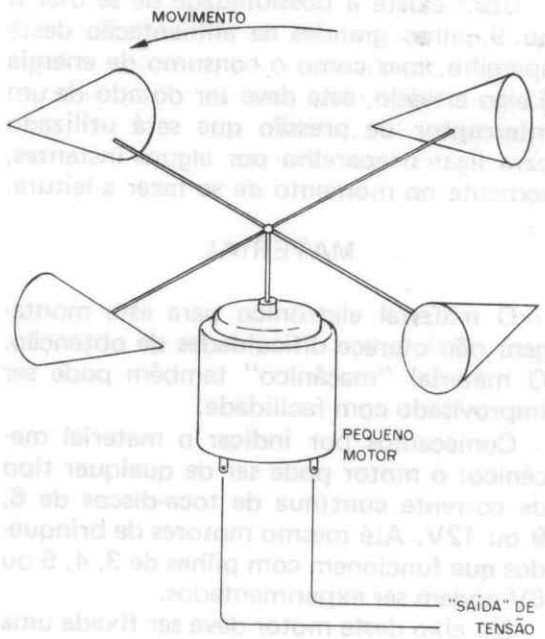


figura 5

Pois bem, estes pequenos motores, quando forçados a girar por qualquer mecanismo externo, funcionam como "dínamos", produzindo uma tensão que será tanto maior quanto maior for sua velocidade.

É justamente esta tensão que será aplicada ao circuito de entrada do anemômetro para acionar os leds em sequência.

O transformador "casa" as caracterísi-

cas do motor com o circuito, de modo a termos uma resposta de acordo com os ventos comumente notados na prática.

Este motor com o sistema de hélice ou canecas, evidentemente, será colocado em local que possa receber diretamente o vento.

A energia para o acendimento dos leds e para o transistor excitador não vem do motor, pois ele não tem força suficiente para fornecê-la.

Para esta finalidade temos o quarto bloco que é da fonte de alimentação. Esta fonte, através de um transformador, reduz a tensão da rede para 12V e retifica-se com a ajuda de dois diodos (retificação em onda completa). Após a retificação temos a filtragem com um capacitor eletrolítico de alto valor.

Temos então uma tensão da ordem de 15 à 18V, mais do que suficiente para a finalidade desejada.

Obs.: existe a possibilidade de se usar 8 ou 9 pilhas grandes na alimentação deste aparelho, mas como o consumo de energia é algo elevado, este deve ser dotado de um interruptor de pressão que será utilizado para ligar o aparelho por alguns instantes, somente no momento de se fazer a leitura.

MATERIAL

O material eletrônico para esta montagem não oferece dificuldades de obtenção. O material "mecânico" também pode ser improvisado com facilidade.

Começamos por indicar o material mecânico: o motor pode ser de qualquer tipo de corrente contínua de toca-discos de 6, 9 ou 12V. Até mesmo motores de brinquedos que funcionem com pilhas de 3, 4, 5 ou 6V podem ser experimentados.

No eixo deste motor deve ser fixada uma hélice de aero-modelo, conforme mostra a figura 6, ou então um sistema rotativo de "canecas" conforme mostra a mesma figura.

No sistema com hélice temos uma dificuldade: a hélice deve ficar voltada sempre para a direção do vento, o que exige a elaboração de um sistema móvel. No caso das "canecas" isso não acontece, pois o motor gira qualquer que seja a direção do vento, desde que em seu plano. (figura 7)

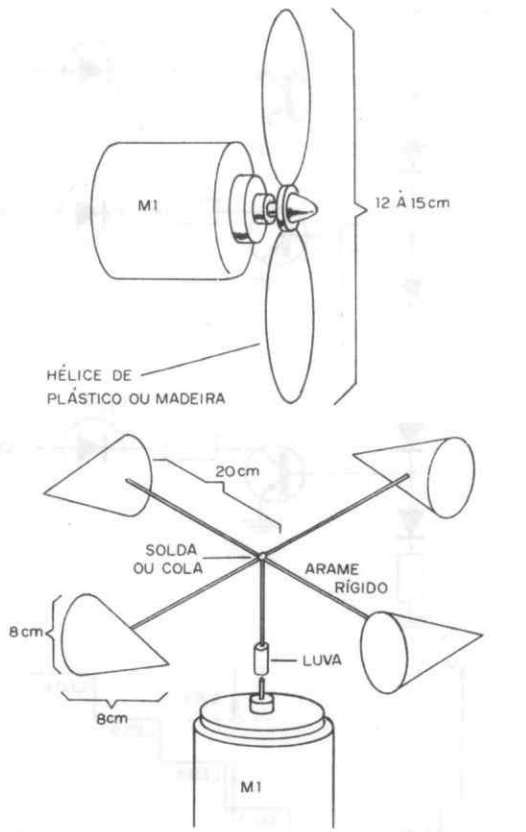


figura 6

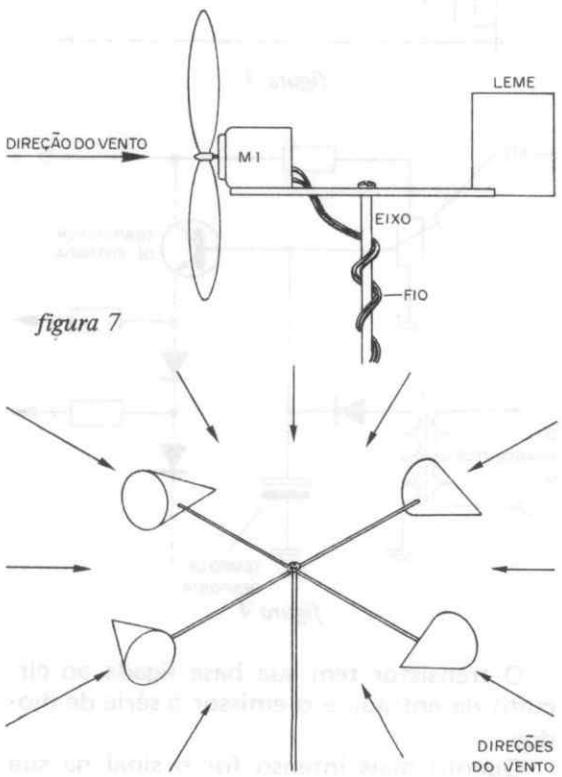


figura 7

Estas canecas podem ser confeccionadas com pedaços de plástico ou mesmo metal leve, nas medidas mostradas no desenho.

Como o sistema vai ficar ao ar livre, é conveniente proteger o motor contra a chuva, que pode afetar seu funcionamento como dínamo.

O fio de ligação do motor ao aparelho propriamente dito pode ter até 10 metros de comprimento e deve ser bem isolado.

Com relação ao material eletrônico não há dificuldade para sua obtenção.

O sistema poderá ser instalado numa caixa, conforme sugere a figura 8.

Os leds recomendados são os vermelhos, de baixo custo. Nada impede que os leitores usem leds de outras cores, como, por exemplo, verdes para as baixas velocidades, amarelos para as médias e vermelhos para as elevadas.

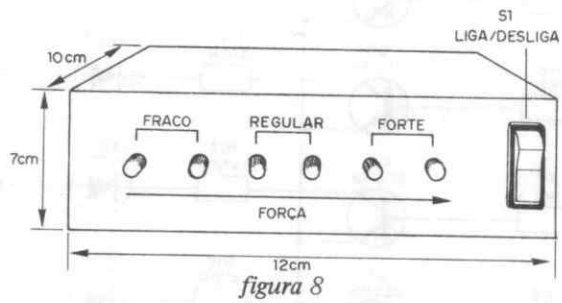


figura 8

Os transistores são de uso geral, NPN de silício. Os tipos mais comuns que atendem estas características são os BC548, BC547, BC238 e BC237.

Os diodos são de dois tipos. De D1 à D7 são usados diodos de uso geral de baixas correntes, como os 1N4148, que são comuns, ou os 1N914, que também podem ser encontrados com facilidade. Entretanto, praticamente qualquer diodo de silício funcionará nestas funções.

Os diodos D8 e D9 são retificadores, cuja única exigência é suportar uma corrente de pelo menos 500 mA. Recomendamos os 1N4002 ou 1N4004 que, mesmo estando "super-especificados", têm a vantagem de poderem ser encontrados com muita facilidade.

O trim-pot é comum, podendo ser de 4M7, como o pedido, ou até mesmo de 2M2 ou 2M7.

Os resistores de R1 à R8 são de 1/8W. Os resistores de R9 à R14, por trabalharem com correntes maiores, precisam ser de 1/4 ou mesmo de 1/2W.

C1 e C2 são capacitores eletrolíticos, cuja tensão de trabalho deve ser de pelo menos 16V para o primeiro e 25V para o segundo. Os valores não são críticos. Pode-se inclusive alterar o valor de C1 segundo a resposta desejada.

T1 é um transformador de saída para transistores, cuja impedância de primário deve estar entre 500 e 1000 ohms. O leitor deve fazer experiências com este componente no sentido de utilizar o que dê melhores resultados. Este componente está na dependência direta das características do motor usado como transdutor.

Para T2 não existe problema algum. Trata-se de um transformador, cujo primário esteja de acordo com a sua rede de energia, ou seja, 110V ou 220V, e que tenha um secundário de 12V com tomada central e pelo menos 500 mA de capacidade de corrente.

Os demais componentes, tais como a chave geral S1, os fios, solda, ponte de terminais, etc., nem precisam ser comentados.

MONTAGEM

Na figura 9 temos o circuito completo do anemômetro, com os componentes dados pelos seus símbolos e com os valores originalmente experimentados pelo autor na montagem do protótipo.

Na figura 10 temos a nossa sugestão de placa de circuito impresso, onde são montados todos os componentes, exceto o transformador (T2) e o sensor (motor).

Ao realizar a montagem, o leitor deve ter em mente os seguintes cuidados:

a) Ao soldar os transistores, em primeiro lugar, observe bem sua posição, vendo nos desenhos correspondentes a posição de sua parte achatada. Seja rápido na sua soldagem, pois estes componentes são sensíveis ao calor.

b) Ao soldar os leds veja bem a posição do seu lado achatado (catodo), pois se houver inversão eles não acenderão. Veja que, após a soldagem, os leds são dobrados para fora da placa. Seja rápido na soldagem destes componentes, pois eles também são sensíveis ao calor.

c) Solde os diodos, observando sempre a

sua posição que é dada em função do anel em seu corpo. Seja bem rápido ao soldar estes diodos, pois eles são delicados, sofrendo alterações de características ou danos com o excesso de calor.

d) Os próximos componentes que o leitor poderá soldar são os resistores. Veja bem os seus valores e a posição correspondente, conferindo as cores de seus anéis segundo a lista de material.

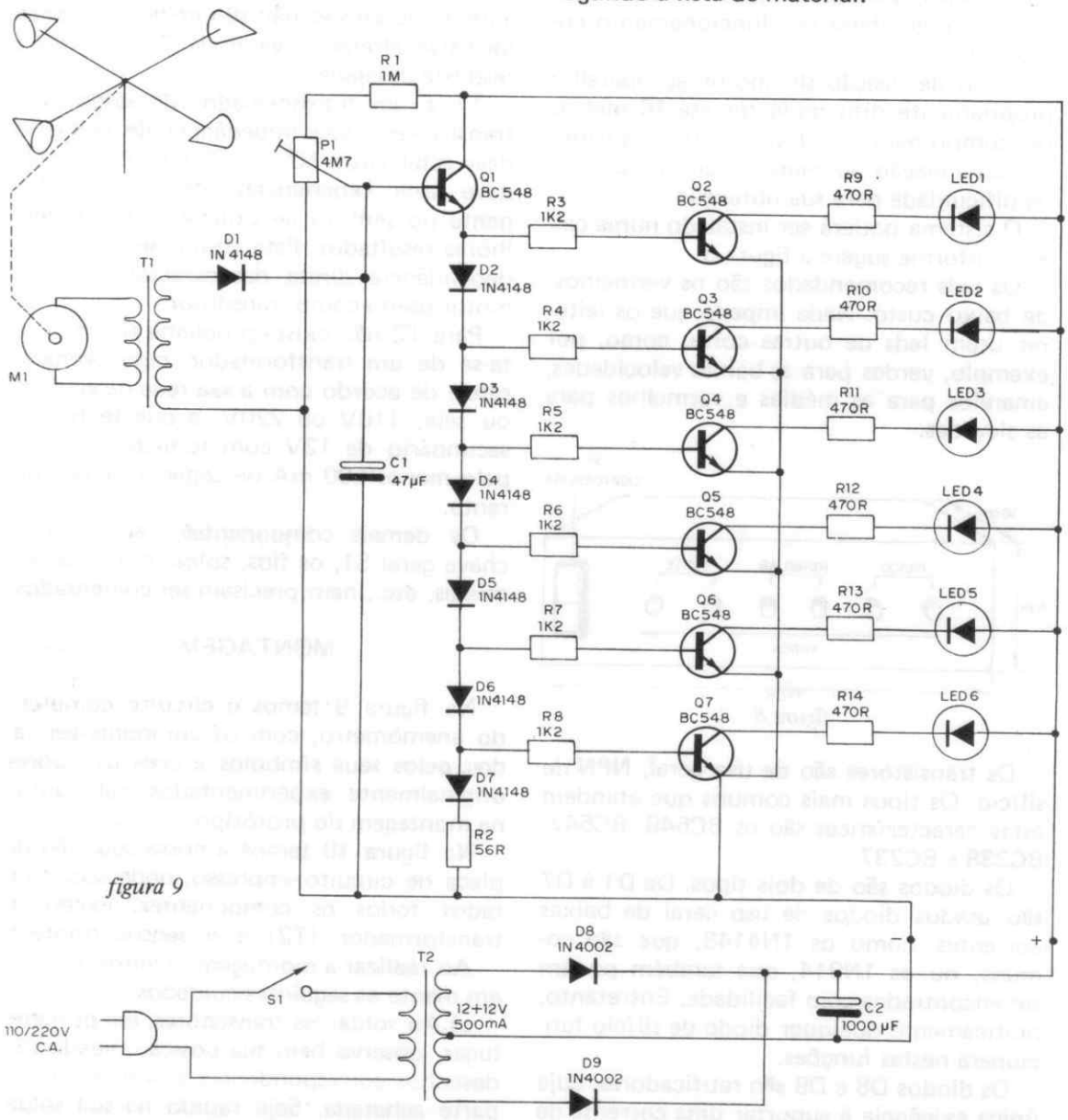


figura 9

e) Para soldar C1 e C2 não há segredo algum. Dobre seus terminais segundo sua posição, cortando-os se forem muito longos. É importante apenas observar a polaridade destes componentes, ou seja, a posição do pólo positivo e do pólo negativo.

f) Para soldar o trim-pot em posição de funcionamento, será preciso ajustar sua posição para que seus terminais se encaixem nos furos correspondentes.

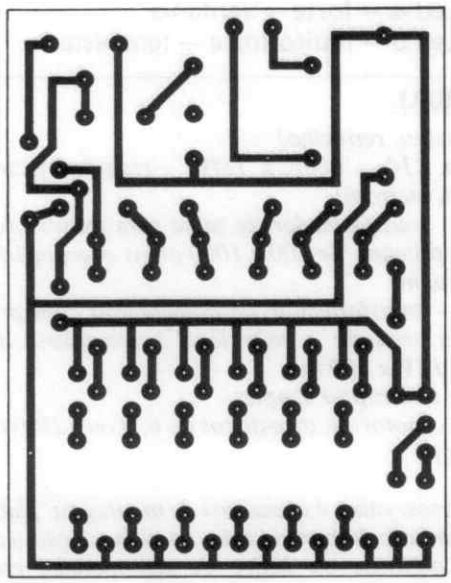
g) O transformador T1, por ser de pequenas dimensões, pode ser preso pelos seus próprios terminais. Veja sua posição, já que de um lado temos dois fios e do outro temos 3 fios. Acompanhe a figura em caso de dúvidas.

h) Solde finalmente o transformador T2. Este componente deverá ser fixado diretamente na caixa.

i) Complete a montagem com a ligação

do motor. O leitor pode usar um jaque para a conexão deste componente remoto, facilitando assim a eventual retirada da caixa para reparos ou ajustes.

j) A ligação do interruptor geral e do cabo de alimentação não oferecem problemas.



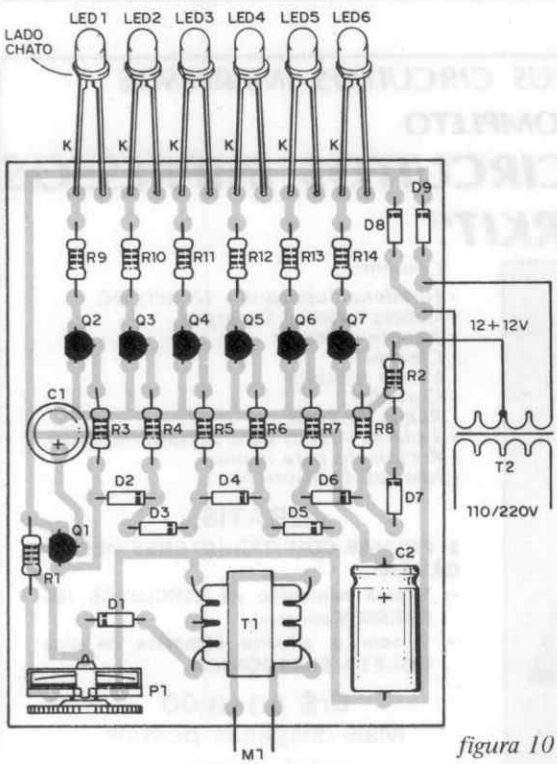


figura 10

Terminada a montagem, confira todas as ligações antes de fazer a prova de funcionamento.

PROVA E USO

Comece ligando o aparelho à rede de alimentação. Acione S1.

Se algum led acender neste momento, verifique a possibilidade do transistor a que ele está ligado estar em curto. Isso pode ser feito com a sua substituição (será conveniente o leitor comprar alguns transistores a mais do que o exigido na lista para esta possibilidade).

A seguir, ligue do modo indicado na figura 11 o circuito de prova, com um simples potenciômetro de 10k.

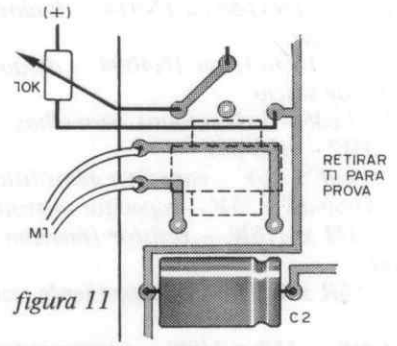


figura 11

Girando o potenciômetro de um extremo a outro, os leds devem acender em sequência. Se algum led não acender, veja se ele não está invertido ou queimado.

Se os leds pararem de acender em determinado ponto, não passando disso, veja a ligação do diodo correspondente que pode estar com problemas.

Verificado o funcionamento desta parte do circuito veremos o motor.

Ligando o transdutor (motor), com a mão giramos o seu eixo rapidamente, ou então forçamos seu movimento defronte a um ventilador.

Com o movimento do motor, os leds devem acender, tanto mais quanto mais forte for o vento. Ajuste o trim-pot se nada acontecer.

Se ainda com o ajuste do trim-pot os leds não acenderem, inverta os fios de ligação do motor.

Se os leds mesmo com um movimento lento do motor acenderem todos, é preciso reduzir sua potência. Para isso ligue, em série com o motor, conforme mostra a figura 12, um resistor, cujo valor deve ser determinado experimentalmente.

Este resistor terá valores entre 10 e 220 ohms.

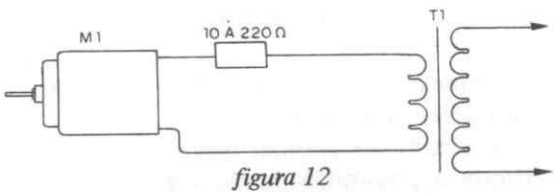


figura 12

Se mesmo à grande velocidade do motor, um ou dois leds somente acenderem, o leitor terá duas alternativas. Ou trocar o motor ou experimentar um transformador diferente para T1.

A tabela dada a seguir permite fazer a calibração da escala:

Led 1 – fraco – brisa
Led 2 – regular – vento fraco
Led 3 – regular – vento forte
Led 4 – forte – ventania
Led 5 – muito forte – tempestade

LISTA DE MATERIAL

Q1 a Q7 – BC548 ou equivalentes – transistores NPN de silício para uso geral (BC237, BC 238 ou BC547)
D1 a D7 – 1N4148 ou 1N914 – diodos de silício de uso geral
D8, D9 – 1N4002 ou 1N4004 – diodos retificadores de silício
Led1 a Led6 – leds comuns, vermelhos
P1 – 4M7 – trim-pot
C1 – 47 µF x 16V – capacitor eletrolítico
C2 – 1000 µF x 25V – capacitor eletrolítico
R1 – 1M x 1/8W – resistor (marrom, preto, verde)
R2 – 56R x 1/8W – resistor (verde, azul, preto)
R3 a R8 – 1k2 x 1/8W – resistores (marrom, vermelho, vermelho)
R9 a R14 – 680R x 1/4W – resistores (azul, cinza, marrom)
T1 – transformador de saída para transistores com primário de 500 à 1000 ohms e secundário de 8 ohms
T2 – transformador de alimentação com primário segundo a rede local e secundário de 12 + 12V x 500 mA
S1 – interruptor simples
M1 – motor de toca-discos de 6, 9 ou 12V (ver texto)

Diversos: caixa e acessórios de montagem, placa de circuito impresso, cabo de alimentação, copos plásticos ou hélice de aero-modelo, etc.

FAÇA VOCÊ MESMO OS SEUS CIRCUITOS IMPRESSOS
COM O COMPLETO
LABORATÓRIO PARA CIRCUITOS IMPRESSOS "SUPERKIT"



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

GRÁTIS:
2 FOLHAS COM CARACTERES DECALCÁVEIS:
– 1 para confecção de CIRCUITOS IMPRESSOS em geral.
– 1 com o circuito completo de uma ROLETA ELETRÔNICA.

Cr$ 5.360,00
Mais despesas postais

Produto SUPERKIT

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

Slim POWER 48 RMS 67 IHF watts



AMPLIFICADOR, PARA O CARRO, STEREO 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.

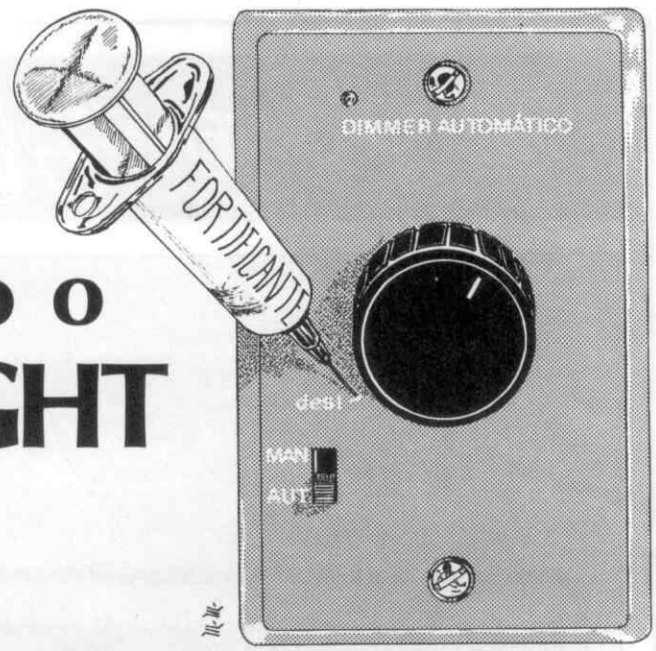
KIT

Cr$ 9.540,00 Mais despesas postais

Produto SUPERKIT

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

Melhorando o AUTO·LIGHT



Aquilino R. Leal

Há uns seis meses atrás estive na redação da revista Saber Eletrônica "batendo" um longo e descontraído "papo" com o pessoal da produção.

Durante a conversa, inocentemente vasculhei os recantos da ampla sala onde nos encontrávamos. Numa dessas "varreduras" deparei com alguns protótipos de aparelhos que eu havia desenvolvido.

Movido pela curiosidade e muito mais pelo saudosismo, comecei a catar os protótipos de meus projetos. Lá pelo quarto ou quinto, deparei-me com um "circuitinho" muito bem montado e de acabamento do tipo "made in U.S.A." ou similar!

O que — indaguei — faz isso?

Disseram-me, então, tratar-se de um dimmer "incrementado", mostrando-me, a seguir, a revista número 106 (julho/81), onde havia sido publicado o circuito. Completaram, informando-me que o aparelho, além de funcionar como um dimmer convencional, controlando a luminosidade de lâmpadas incandescentes, possui uma "memória" capaz de diminuir gradativa e automaticamente a luminosidade da lâmpada de forma imperceptível, até atingir-se a escuridão total do ambiente após uns trinta minutos, havendo possibilidade de alterar-se esse intervalo de tempo para mais ou para menos.

Achando o aparelho bem versátil e sobretudo, repito, de aparência atraente, tentei negociá-lo, o que não me foi possível, pois, segundo eles, o que estava nas minhas mãos era uma espécie de mostruário do fabricante, cuja venda era proibida.

Mas — retruquei — quem disse em comprá-lo? Eu gostaria de ganhar um desses "bichinhos" de brinde!

Meus argumentos de nada adiantaram! Todos eles foram sabiamente refutados! Ai de mim! Como conseguir (de graça, é claro) o aparelho?

Não tive outro remédio senão inspirar-me nos romances policiais de Maurice Leblanc, criador do imortal Arsène Lupin, o ladrão da casaca vermelha!

Imbuído nos romances que havia lido, revesti-me com a safa, astúcia e ousadia do fictício Arsène Lupin e, mesmo sem casaca, investi em perfeito estilo, que deixaria o próprio Arsène boquiaberto! E se não divulgo o "golpe de mestre" deve-se ao fato de eu pretender realizar uma investida similar com uma linda caixa para relógio "jogada" no laboratório da Saber.

Hoje, o "dimmer" se encontra em meu quarto, prestando irrelevantes serviços, sem eu ter desembolsado um cruzeiro sequer!

A bem da verdade, o dimmer não me saiu de graça, pois a Diretoria da revista achou muito abuso eu ter surrupiado o dito cujo e ainda pretender ganhar uns

"trocados" escrevendo um artigo sobre o dimmer, desta forma fui punido ao não receber o respectivo "cachê" deste trabalho, o que, convenhamos, foi o contra-ataque do não menos famoso detetive inglês Sherlock Holmes!!

A MELHORA DO CIRCUITO DO DIMMER

Pois bem, tão logo cheguei aqui em casa (Rio de Janeiro), substituí o velho interruptor mecânico de meu quarto pelo dimmer, e de "cara" ele funcionou. Uma beleza!

Acontece que o tempo para o desativamento lento e gradativo das duas lâmpadas do quarto, de 100W cada uma, era extenso demais. Relendo o artigo de capa da revista 106, substituí o capacitor C1 de 1000 μF por um outro de 470 μF, obtendo um período de desativação da ordem de 15 minutos, conforme indica a tabela da página 8 da mencionada publicação.

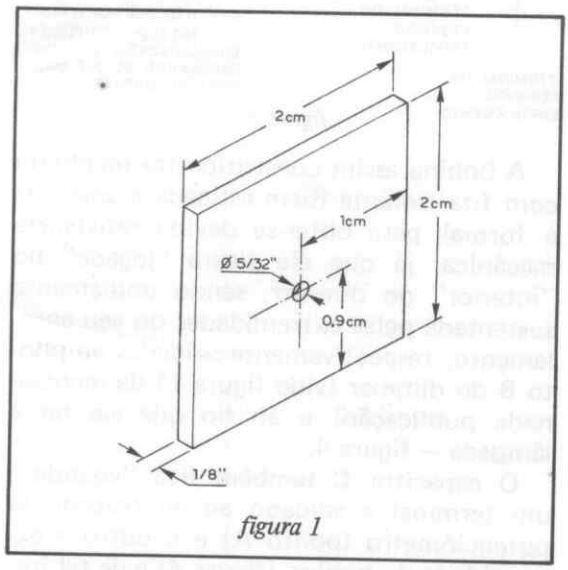


figura 1

Ao fazer a troca dos capacitores notei que o SCR esquentava em demasia, afinal de contas são quase 200W e o MCR 106 é um pouco "estreito" para tal potência. Resolvi substituí-lo pelo TIC 106, provendo a este um pequeno dissipador de alumínio (devidamente pintado em preto) de dimensões 20mm x 20mm, ao qual foi realizado um furo de 5/32" de diâmetro, permitindo a passagem do parafuso de 1/8" x 3/8" que irá prendê-lo ao semicondutor. A figura 1 apresenta o croqui da peça construída.

A fixação do dissipador ao SCR obedece ao exposto na figura 2, onde o parafuso deve ser fortemente apertado de forma a conferir ao conjunto boa transmissão de calor.

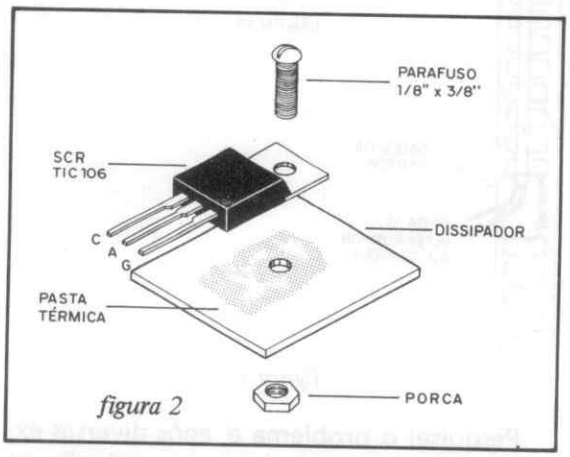


figura 2

As "dicas" apresentadas não são inéditas, pois o confrade Newton já as forneceu em seu artigo sobre o 'Auto-Light' e eu apenas as adaptei à minha realidade!

Com a paciência que Deus me deu, recoloquei o dimmer na caisa 2" x 4", funcionando muito bem. Contudo, dias depois verifiquei que ninguém podia escutar rádio (especialmente em AM) lá em casa! A interferência provocada pela rápida comutação do retificador controlável de silício se fazia presente, mesmo alguns bons metros distante!

Que fiz eu? Retirei novamente o dimmer pretendendo dotá-lo de um filtro para eliminar ou pelo menos atenuar a interferência. Recorri outra vez ao mencionado artigo para "sugar" as "dicas" nele fornecidas. Fazer um filtro para cada aparelho interferido, além de trabalhoso, é anti-econômico, vi-me, então, obrigado a instalá-lo no próprio dimmer, porém isto trouxe um pequeno (?) inconveniente: eu não tinha acesso aos dois fios da rede elétrica, não podendo utilizar a sugestão da figura 18 da mencionada publicação, para azar meu! O croqui da figura 3 mostra a instalação elétrica no nosso quarto para o comando do par de lâmpadas, ficando evidenciada a quase impossibilidade do mencionado acesso à rede elétrica — tentar "puxar" o fio "vivo" das lâmpadas não é solução adequada, pois requer bastante mão-de-obra associada à sérias dificuldades.

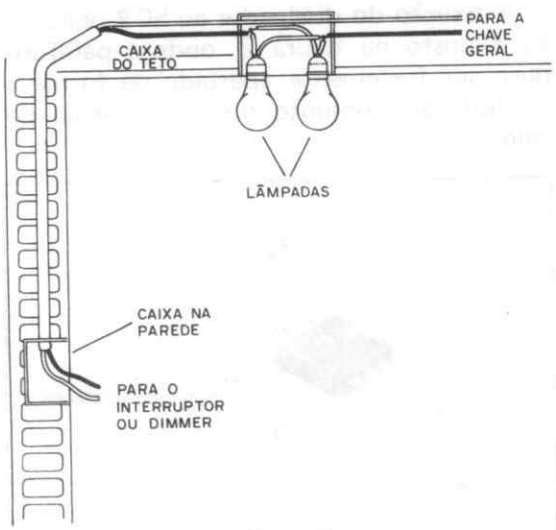


figura 3

Pesquisei o problema e, após diversas experiências, consegui obter uma solução razoável, a qual consta de um filtro em "L", constituído por um capacitor e um indutor, tal qual mostra a figura 4, onde o ponto A corresponde a um dos terminais do interruptor/potenciômetro P1 do dimmer e o ponto B é a saída do mesmo, que vai ter à lâmpada, ou lâmpadas.

O capacitor C, figura 4, é de 0,1 μF/400V (poliéster) e o indutor L é obtido utilizando-se um pedaço de ferrite do tipo usado na antena interna dos rádios portáteis, cujo diâmetro é da ordem de 10mm (diâmetros ligeiramente menores também resolvem) e de comprimento compreendido entre 30 a 60mm; nessa forma é enrolado cerca de um metro de fio rígido (encapado também serve) de forma a perfazer, pelo menos, umas 50 voltas não obrigatoriamente em camadas, porém o suficientemente apertadas para oferecer certa resistência mecânica, devendo elas ficarem bem juntas umas das outras — deve-se deixar as extremidades do fio de um mesmo lado da forma e com uns 3cm de comprimento (figura 5).

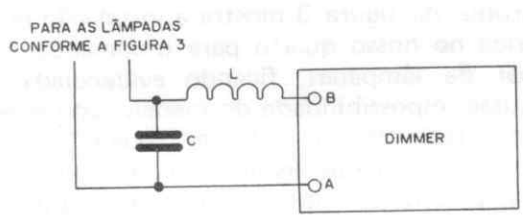


figura 4

O fio rígido utilizado não deve ser muito fino: até calibre 18 AWG oferece ótimos resultados, ainda que o ideal seja 14 AWG ou mesmo o 12 AWG, que apresenta menor resistência elétrica. Como eu não dispunha, em minha "sucata", de fio rígido desse calibre, vi-me obrigado a usar dois fios em paralelo, os quais foram previamente retorcidos. Se o leitor conseguir fio esmaltado (talvez do secundário de um transformador "parrudo") alcançará o ponto ideal... mas quem não tem cachorro...

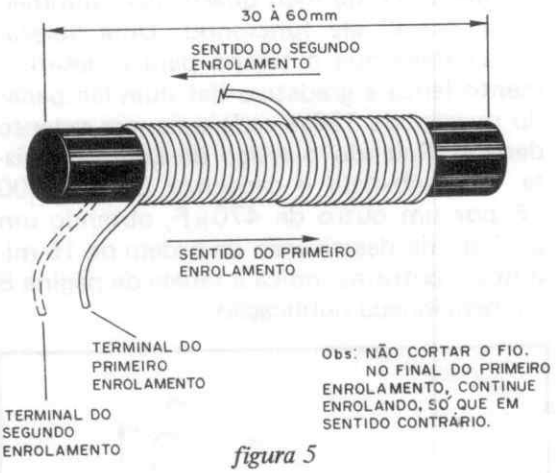


figura 5

A bobina assim construída foi recoberta com fita isolante (bem esticada e apertada à forma) para obter-se devida resistência mecânica, já que ela ficará "jogada" no "interior" do dimmer, sendo unicamente sustentada pelas extremidades do seu enrolamento, respectivamente soldadas ao ponto B do dimmer (vide figura 11 da mencionada publicação) e ao fio que vai ter à lâmpada — figura 4.

O capacitor C também fica "voando": um terminal é soldado ao interruptor do potenciômetro (ponto A) e o outro à extremidade da bobina (figura 4) e de tal forma a coibir os movimentos desta.

Utilizando fita adequada isolamos os pontos de solda e os lides metálicos do capacitor (evitando assim desagradáveis curtos) e... eis que essa "Mona Lisa" está pronta!

Essas são as "dicas" que eu me sentia no dever de apresentar, e se você leitor, ainda não adquiriu o seu "Auto-Light", está deixando de usufruir de um conforto (e economia) necessário!

O "aparelhinho" realmente resolve!

EEMBOLSO SABER REEMBOLSO SABER REEMBOLSO SABER REEMBOLSO SABER REE

INJETOR DE SINAIS IS-2

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS:
Alimentação: 1,5V CC
Frequência fundamental: 800 Hz
Forma de onda: quadrada
Amplitude: 1.500 mV
Impedância de saída: 5.000 ohms

Cr$ 4.850,00 Mais despesas postais



PESQUISADOR DE SINAIS PS-2 (TRAÇADOR)

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS:
Alimentação: 1,5V CC
Sensibilidade: 15 mV
Impedância de entrada: 100k ohms
Potência de saída: 20 mW

Cr$ 6.060,00 Mais despesas postais



GERADOR DE RÁDIO-FREQUÊNCIA GRF-1

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS:
Alimentação: 1,5V CC
Frequência portadora: 465 kHz e 550 kHz;
1.100 kHz e 1.650 kHz (harmônicas)
Frequência de modulação: 800 Hz
Amplitude de saída: 650 mV
Nível de modulação (%): 20%
Impedância de saída: 150 ohms

Cr$ 6.700,00 Mais despesas postais



OFERTA PARA A COMPRA DOS 3 APARELHOS (CONJUNTO CJ-1)
Cr$ 17.200,00 Mais despesas postais

VERIFICADOR DE DIODOS E TRANSISTORES

O primeiro verificador de diodos e transistores que determina o estado do semicondutor e identifica sua polaridade no próprio circuito, sem necessidade de dessoldá-los, assim como também permite fazê-lo fora do circuito.

CARACTERÍSTICAS E ESPECIFICAÇÕES

- *Verifica transistores e diodos de silício e germânio.*
- *Prova transistores instalados em circuitos, mesmo que tenham impedâncias ligadas entre pinos não inferiores a 150 ohms.*
- *Verifica se o ganho (β) do transistor está por cima ou por baixo de 150.*
- *Identifica se o transistor é PNP ou NPN.*
- *Identifica anodo ou catodo dos diodos desconhecidos ou desbotados.*
- *Indica quando se deve trocar a bateria de 9 V.*
- *Pinças finas especiais para verificar transistores em circuito.*
- *Ideal para uso industrial ou de oficina. Verifica em menos de 1 segundo.*
- *Soquete especialmente projetado para prova rápida industrial.*
- *Circuito exclusivo de 3ª geração e excepcional acabamento.*

ELIMINADOR DE BATERIA 9V – ESTABILIZADO
Não é necessário plug: liga direto no conector (bateria)

Cr$ 1.980,00



Cr$ 16.500,00
Mais desp. postais

Produtos D. M. ELETRÔNICA

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

CURSO DE ELETRÔNICA©

CADERNO ESPECIAL DO PRINCIPIANTE

- I -

Fazemos um pequeno intervalo na programação normal de nosso curso em instrução programada. Neste e no próximo número de nossa revista, as lições normais serão substituídas por um caderno especial prático, destinado aos principiantes, estudantes e hobistas. De fato, muitos magazines se esquecem que todos os dias aparecem novos leitores que precisam de instruções iniciais para fazer uma montagem e, principalmente, de projetos simples. Nosso curso já deu uma certa bagagem teórica aos leitores, mas a prática não, isso porque levamos em conta que à medida que se acompanha suas lições, o leitor pode ir tentando realizar as montagens práticas de artigos mais simples. Um caderno especial, entretanto, é melhor, porque é dirigido de modo apropriado aos que se iniciam.

Na primeira parte, neste número da revista, damos algumas dicas muito importantes de como se faz uma montagem, como se interpretam esquemas e também como se faz uma placa de circuito impresso. No próximo número serão dados 4 projetos interessantes, especialmente dirigidos aos principiantes.

Como obter uma boa montagem eletrônica? O que o leitor precisa saber para fazer suas próprias montagens de aparelhos, como as descritas nas revistas especializadas?

Se o leitor nunca tentou fazer nada, é óbvio que não pretenderá logo de início montar um computador ou alguma coisa semelhante que exija grande investimento e o conhecimento de muitas técnicas.

Quem está começando agora precisa, em primeiro lugar, conhecer alguns princípios básicos no manuseio das ferramentas, na interpretação de diagramas e sobretudo no trato dos componentes. Começando devagar tudo isso é fácil e, com o tempo, a experiência parmitirá que o leitor alcance sucesso na realização dos mais complexos projetos.

A seleção de projetos que focalizamos aqui é justamente dedicada aos que estão começando agora, por não exigir o emprego de técnicas ou recursos especiais. Trata-se de uma sequência didática e com ela alguns ensinamentos muito importantes serão dados para aqueles que agora se iniciam neste emocionante hobby que é a eletrônica.

1. COMO COMEÇAR

Em primeiro lugar, o leitor preci encontrar um local apropriado para realizar suas montagens. Um canto de uma mesa, bem iluminado, ou ainda uma bancada portátil feita com uma tábua, servem. A localização deve ser em ponto bem iluminado e próximo de tomada, pois o ferro de soldar, que é a

ferramenta básica, precisará ser alimentado pela rede.

Tendo o local, o leitor precisará de um jogo básico de ferramentes. (figura 1)

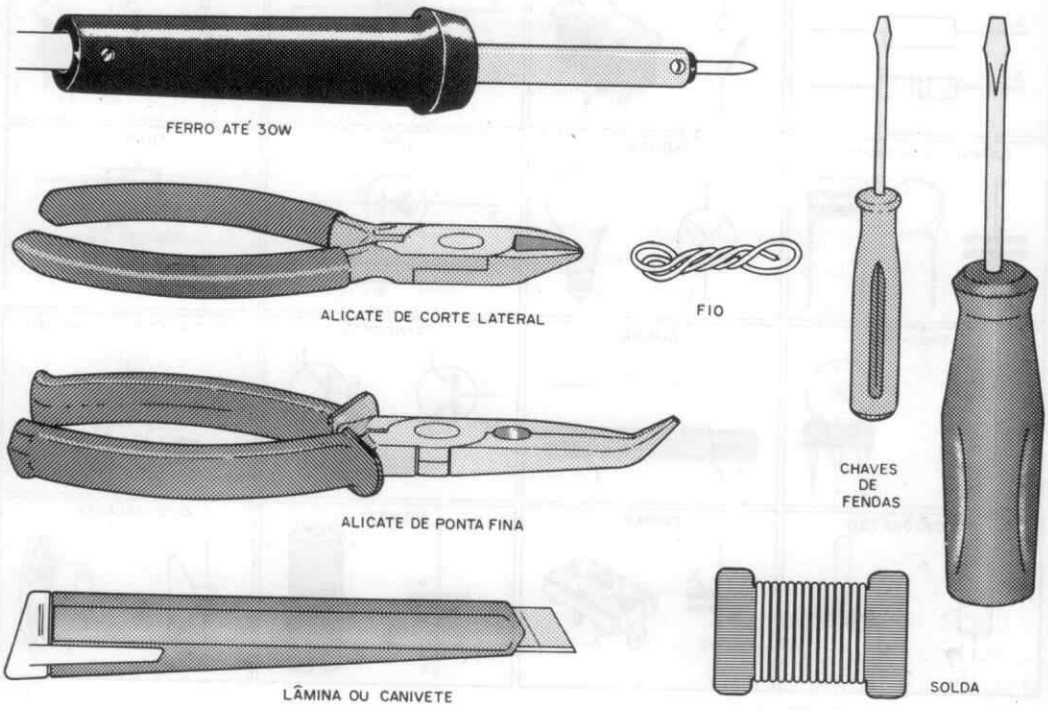
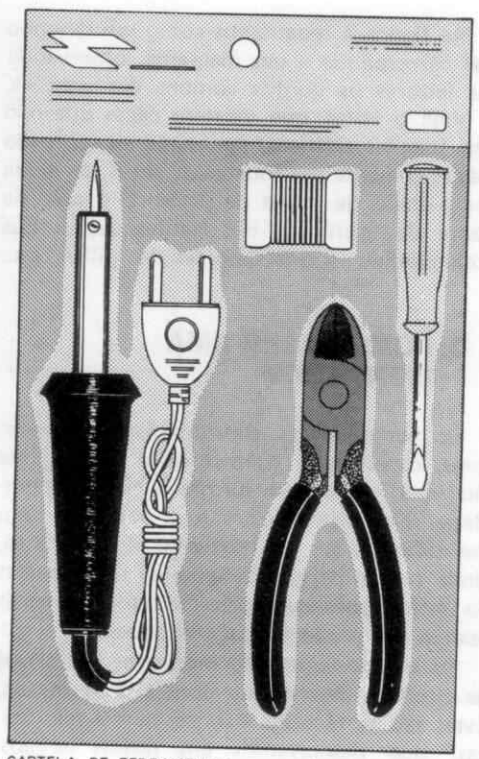


figura 1



CARTELA DE FERRAMENTAS

figura 2

Estas ferramentas não são muitas e nem caras. Existem até supermercados que as vendem em "cartelas", conforme mostra a figura 2.

Para o principiante as seguintes ferramentas são exigidas:

- 1 ferro de soldar de pequena potência e ponta fina (máximo 30W),
- 1 alicate de corte lateral,
- 1 alicate de ponta fina,
- 1 ou 2 chaves de fendas pequenas,
- 1 lâmina ou canivete para descascar fios,
- 2 metros de solda 60/40,
- 5 metros de fio flexível "cabinho".

2. OS DIAGRAMAS

Os componentes eletrônicos possuem símbolos, de modo que o "diagrama" que representa um aparelho não vêm com o aspecto real destas peças. Para cada peça existe um símbolo. Será conveniente que o leitor conheça os principais símbolos antes de fazer qualquer montagem, se bem que nesse nosso caso daremos sempre dois desenhos: um que representa o aparelho como é realmente e o outro com seu diagrama. (figura 3)

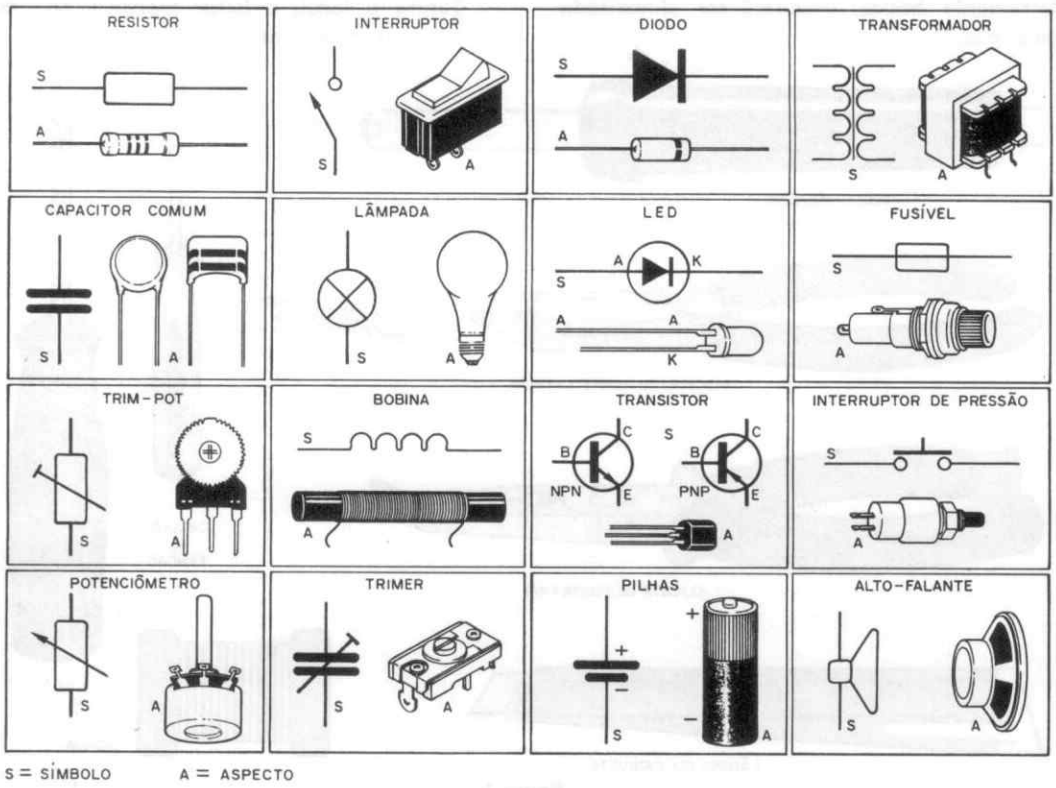


figura 3

A interpretação de um diagrama pelos seus símbolos é muito importante, pois nem sempre o leitor terá o desenho real que representa o aparelho. Na maioria dos casos só se dispõe de um diagrama.

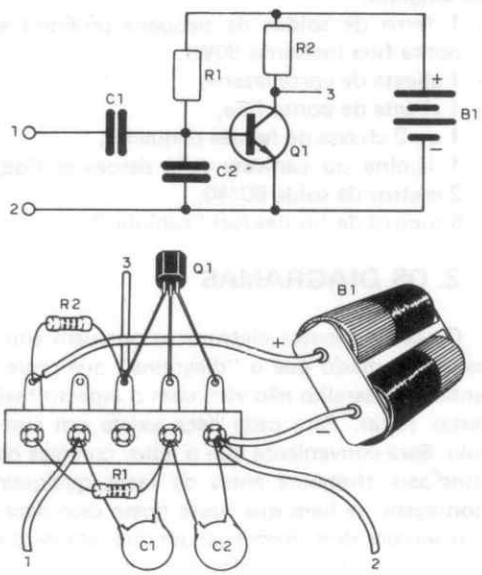


figura 4

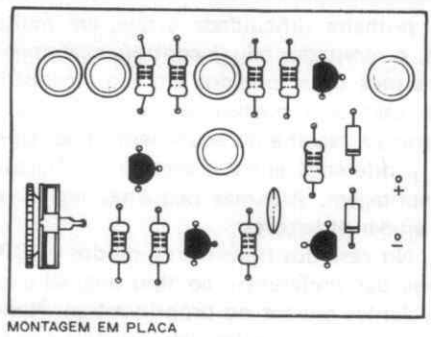
Na figura 4 mostramos como um desenho real corresponde a um diagrama, observando aos leitores os pontos comuns das ligações.

Veja o leitor que existem peças que não têm funções elétricas nos aparelhos, pois são usadas somente para sustentar peças, ou ainda como meio de união de peças. É o caso da ponte de terminais, dos botões usados nos potenciômetros, dos suportes das pilhas, etc.

3. COMO FAZER UMA MONTAGEM

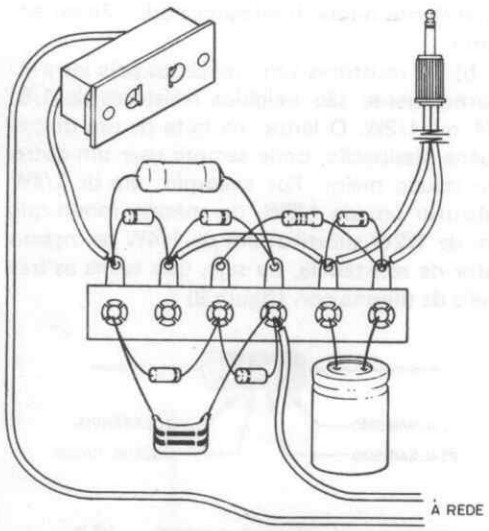
Os componentes eletrônicos, como resistores, capacitores, transistores e diodos, que são interligados para formar o circuito completo, não podem ficar soltos, pois isso, além das dificuldades de manuseio do conjunto, ainda teria o perigo adicional de um encostar no outro, causando "curto-circuitos", os quais podem até provocar queima deles.

Os componentes são montados em placas de circuito impresso ou pontes de terminais. Estas são as técnicas básicas, porém não únicas, que descrevemos em nossos artigos. (figuras 5 e 6)



MONTAGEM EM PLACA

figura 5



MONTAGEM EM PONTE

figura 6

Para a montagem em placa, o leitor deve ter os recursos adicionais para sua elaboração, ou seja, um "laboratório de circuito impresso".

Neste laboratório vêm as instruções de como transferir as ligações que devem ser feitas do desenho padrão para o cobre, com o emprego de substâncias e ferramentas especiais.

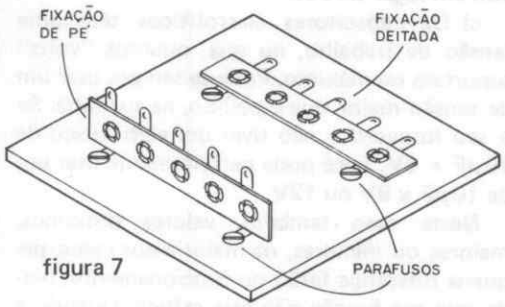


figura 7

Para a montagem em ponte exige-se muito menos recursos, pois as pontes já vem prontas, daí ser este o meio mais acessível aos leitores que estão começando agora.

As pontes podem facilmente ser fixadas em bases de madeira ou em caixas, conforme mostra a figura 7.

Veja que alguns componentes são grandes demais para poderem ser sustentados pelas pontes ou placas. Estes serão presos aos painéis das caixas ou às bases, de diversos modos.

4. A SOLDAGEM

A soldagem é sem dúvida o ponto mais crítico de toda a montagem. Existem montadores veteranos que ainda hoje fazem soldas mal feitas, sem se aperceberem que em 50% dos casos de não funcionamento dos aparelhos são elas as culpadas.

Uma solda bem feita envolve todo o componente e espalha-se de modo a garantir tanto o contacto elétrico entre as partes soldadas, como a sustentação mecânica, quando necessária.

Para fazer uma solda bem feita os cuidados são os seguintes:

a) Aqueça, por pelo menos 8 minutos, o soldador.

b) Limpe a sua ponta com uma lima ou lixa.

c) Estanhe sua ponta. Estanhar nada mais é do que "molhar" com a solda. Encostando a solda na ponta quente do ferro, ela derrete e espalha-se, "molhando" a parte limpa do ferro.

d) Verifique se as peças que devem ser soldadas estão limpas, livres de sujeira ou óxido. Se não estiverem, limpe-as com uma lixa fina ou lâmina, pois em peças sujas ou gordurosas a solda não "pega".

e) Encoste uma peça na outra e aqueça-as com a ponta do ferro. Ao soldar transistores ou outros componentes delicados, segure o terminal com um alicate de ponta para evitar que o calor se propague.

f) Encoste a solda nas peças de modo que ela se funda e envolva as partes que devem ser soldadas.

g) Não use solda em excesso.

h) Retire o ferro e espere a solda esfriar completamente sem deixar que as partes se movam. É fácil perceber quando a solda endurece, pois ela passa de uma cor metálica brilhante para uma cor metálica opaca.

i) Se a solda adquirir o aspecto "empedrado" ou tiver dificuldade em fundir-se é porque o ferro não está suficientemente aquecido ou

a solda é de má qualidade. A solda não aderirá em peças de alumínio. (figura 8)

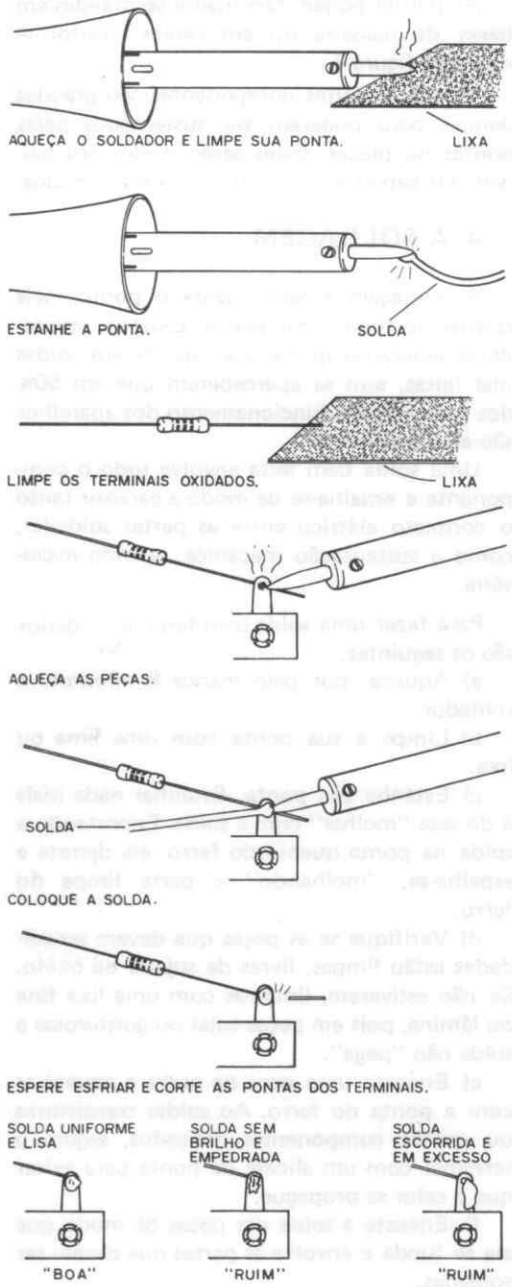


figura 8

5. AS LISTAS DE MATERIAL

Os componentes exigidos para uma montagem normalmente são especificados numa lista de material. Esta lista é um outro ponto crítico, onde os principiantes encontram algumas dificuldades.

A primeira dificuldade é que, em muitos casos, o montador não encontrará exatamente os mesmos tipos exigidos em sua localidade. Neste caso será preciso usar equivalentes. O cuidado na escolha do equivalente pode significar a diferença entre o sucesso e o fracasso da montagem. Algumas pequenas regras podem ajudar os leitores:

a) No caso dos transistores, diodos e SCRs, deve-se dar preferência ao tipo original e aos equivalentes citados no próprio artigo. Nunca deixe-se levar pelo balconista, pois ele não conhece o projeto, e o componente que pode ser equivalente numa montagem pode não ser em outra.

b) Os resistores vêm indicados pela letra R. Normalmente são exigidos resistores de 1/8, 1/4 ou 1/2W. O leitor, na falta de um de pequena dissipação, pode sempre usar um outro um pouco maior. Por exemplo, um de 1/4W substitui um de 1/8W, do mesmo modo que um de 1/2W substitui um de 1/4W de mesmo valor de resistência, ou seja, que tenha os três anéis da mesma cor. (figura 9)

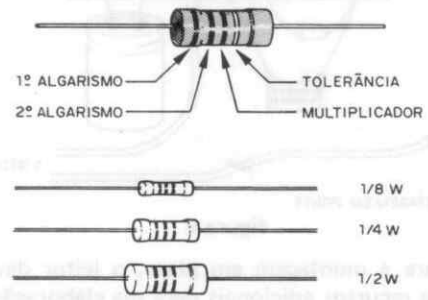


figura 9

Quanto ao valor, existe também a possibilidade de, na falta de um resistor do valor pedido, se usar o imediatamente superior na escala padronizada. Pode-se usar um de 1,2k em lugar de 1k, como pode-se experimentar um de 39k em lugar de 33k.

c) Os capacitores eletrolíticos têm uma tensão de trabalho, ou seja, quantos "volts" suportam no máximo. Pode-se sempre usar um de tensão maior que o pedido, na sua falta. Se o seu fornecedor não tiver um eletrolítico de 10μF x 6V, você pode perfeitamente usar um de 10μF x 9V ou 12V.

Neste caso também, valores próximos, maiores ou menores, na maioria dos casos, pequena diferença farão no funcionamento, desde que sua função não seja crítica. Quando a função é crítica e o valor exato é importante, isso certamente será explicado no projeto.

A segunda dificuldade que aparece em relação ao material é que as listas só especificam os componentes eletrônicos.

O material acessório, tais como parafusos, fios, botões, pontes de terminais, nem sempre são indicados.

Os montadores de aparelhos eletrônicos devem ter um "estoque" destes acessórios para facilitar o seu trabalho.

6. COMO FAZER UMA PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO

As placas de circuito impresso têm finalidade dupla: ao mesmo tempo que servem de chassi para uma montagem, sustentando em posição firme de funcionamento os componentes eletrônicos, também possuem as ligações entre estes componentes, de modo a se obter o comportamento desejado para o conjunto.

Uma placa de circuito impresso nada mais é do que uma placa de fibra ou fenolite, recoberta por uma fina camada de cobre depositado eletroliticamente, conforme mostra a figura 10.

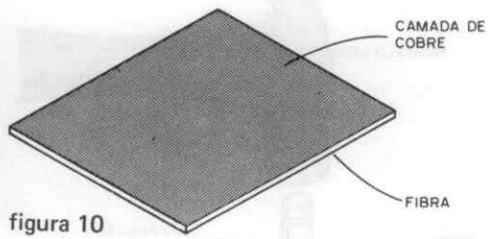


figura 10

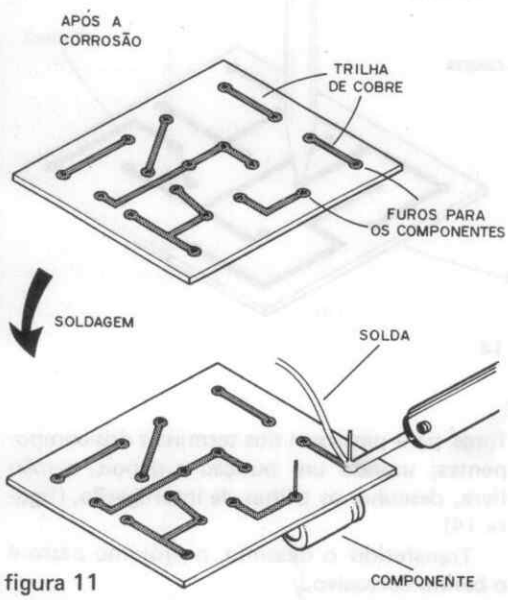


figura 11

Esta é a placa "virgem" que depois passa por um processo de corrosão no qual se formam percursos definidos no cobre, ou seja, "trilhas" que fazem as vezes dos fios condutores, conforme mostra a figura 11.

Fazer uma placa de circuito impresso para uma montagem é uma arte, já que cada aparelho possui uma disposição determinada de trilhas, conforme o circuito que deve ser montado.

A fabricação caseira de uma placa exige certos cuidados e também certos recursos que, entretanto, estão perfeitamente dentro do alcance dos montadores, mesmo os mais modestos. Veja o leitor que existem processos simples, assim como processos mais complicados, ficando a escolha a cargo de cada um.

Ensinaremos a seguir o que seria um processo simples, com algumas alternativas e sugestões para se obter melhor acabamento, melhor execução, etc.

FASE 1 – TRANSFERÊNCIA DO DESENHO PARA O COBRE

De posse de uma placa de circuito impresso virgem nas dimensões exigidas por um projeto, tendo por base o desenho fornecido com este projeto, o primeiro passo a ser dado é a transferência deste desenho para o cobre, isso com a finalidade de cobrir as partes cobreadas que não devem ser retiradas da placa, ou seja, que devem permanecer para se tornarem trilhas condutoras. Os desenhos fornecidos nos magazines e publicações correspondem portanto às regiões do cobre que devem ser cobertas para **não** serem removidas pela substância ácida a que a placa será submetida. (figura 12)

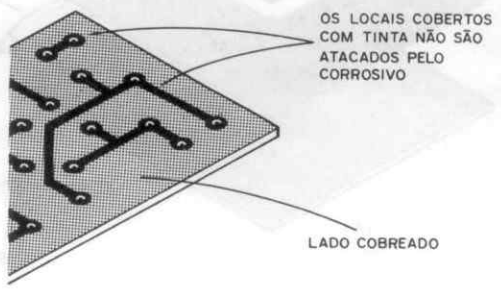


figura 12

Para esta transferência existem diversas alternativas:

a) Uso de uma caneta especial para circuito impresso, cuja tinta não é atacada pela substância corrosiva.

b) Uso de um pincel ou caneta de normógrafo com esmalte diluído em acetona.

c) Uso de fita crepe, fita isolante ou fita adesiva. (figura 13)

Veja o leitor que o desenho que deve ser transferido corresponde ao que chamamos de "lado cobreado", ou seja, o lado de baixo ou oposto ao que ficam os componentes na placa.

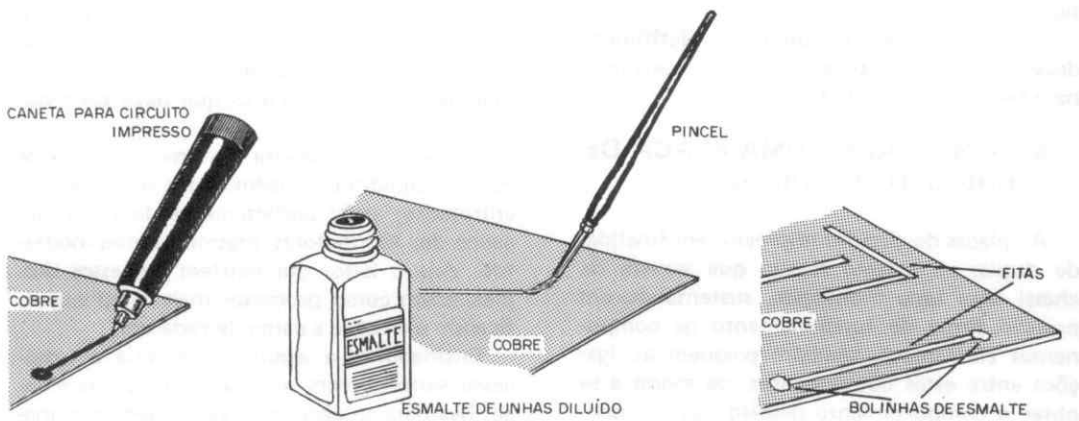


figura 13

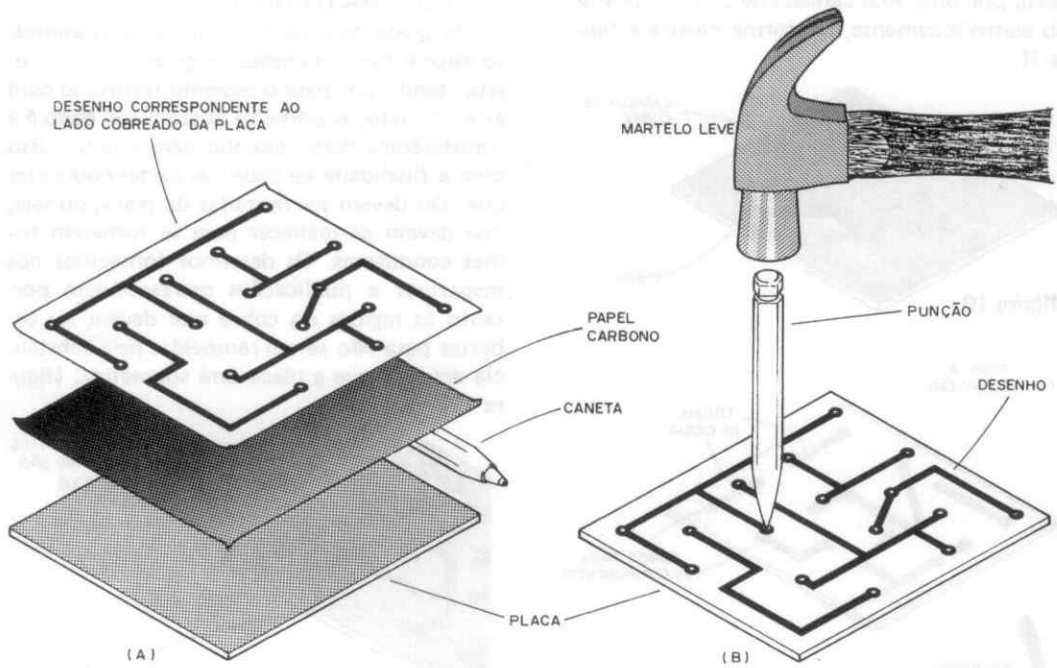


figura 14

Para passar o desenho, dado como padrão, para o cobre existem algumas técnicas:

a) Fazer a passagem prévia do desenho com papel carbono.

b) Marcar primeiro os pontos que seriam os furos para passagem dos terminais dos componentes; usando um punção e depois, a mão livre, desenhar as trilhas de interligação. (figura 14)

Transferido o desenho, o próximo passo é o banho corrosivo.

FASE 2 – BANHO CORROSIVO

O banho é dado com uma solução de Percloreto de Ferro, que pode ser adquirido em casas de materiais eletrônicos ou de produtos químicos.

O leitor pode encontrar a solução pronta para uso (líquido) ou então o pó que deve ser dissolvido na proporção de 1:1 em água morna. A dissolução é feita jogando-se vagarosamente o pó na água até se obter um líquido escuro.

O banho da placa é dado numa pequena banheira de plástico, conforme mostra a figura 15.

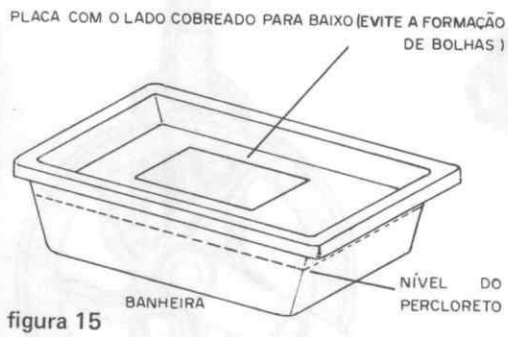


figura 15

O tempo do banho depende de diversos fatores. O primeiro é a "força" da solução, já que podemos usá-la para fazer muitas placas, com o tempo de corrosão aumentando gradativamente. Este tempo variará entre 15 minutos para a solução forte até 1 hora para a solução mais fraca.

Manter a solução em agitação fará com que o processo de corrosão se acelere. De qualquer maneira, retirando de quando em quando a placa da solução, o leitor verá facilmente quando o cobre das regiões não pintadas for removido.

Quando isso acontecer, não ficando nenhuma mancha, a placa estará pronta para a fase seguinte.

FASE 3 – LIMPEZA E FURAÇÃO

Tirada a placa do banho, lave-a em água corrente até remover qualquer traço de percloreto. Veja que o trabalho com percloreto deve ser feito ao ar livre e longe de roupas ou coisas que possam sujar, já que trata-se de substância que mancha bastante. Uma recomendação é usar luvas de lavadeira.

Depois de lavada, passe um algodão com acetona ou benzina na parte coberta pela tinta para removê-la, deixando o cobre à vista. (figura 16)

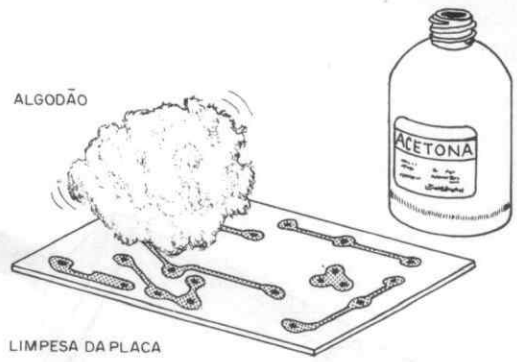


figura 16

Se sua placa foi feita com fita crepe, adesiva ou isolante, a sua retirada é manual.

Veja se não ficou nenhuma imperfeição na placa, como, por exemplo, estreitamento ou interrupções no cobre, conforme mostra a figura 17.

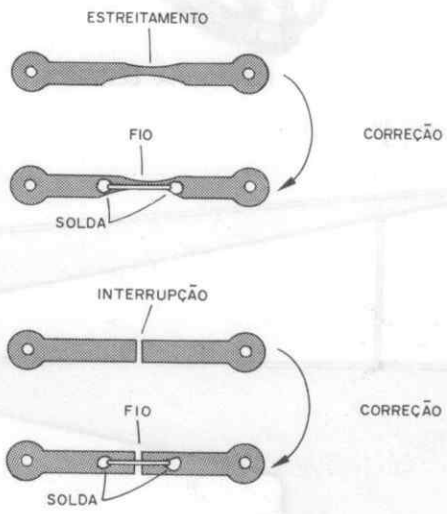


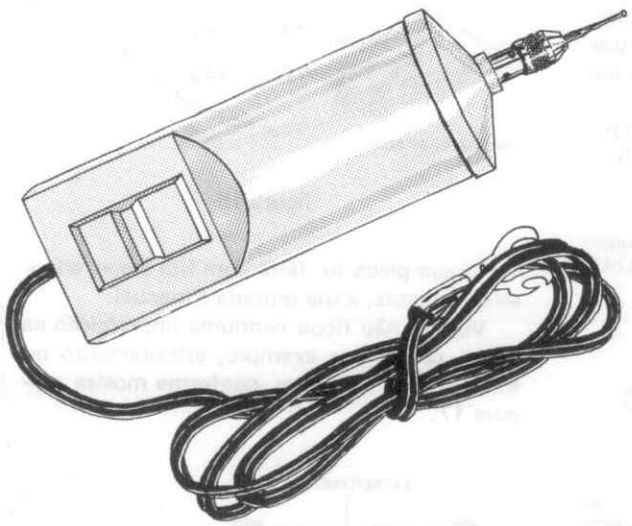
figura 17

A correção destes defeitos pode ser feita soldando-se um pedaço de fio nú no local. Pistas que encostam umas nas outras podem ser cortadas por uma lâmina afiada.

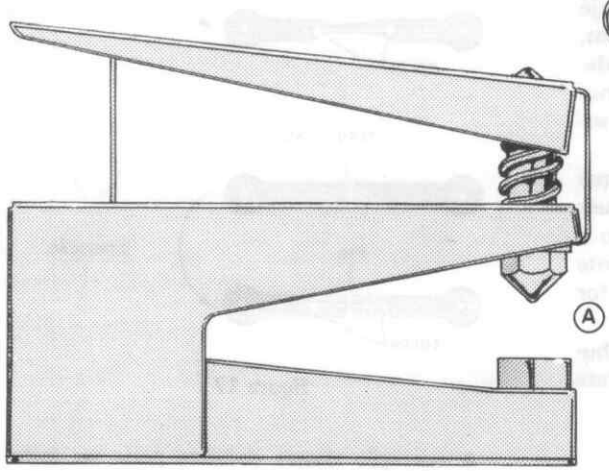
A furação, depois de lavada a placa e retirada a tinta, pode ser feita com uma furadeira elétrica, manual do tipo mostrado em (A) na figura 18, ou do tipo mostrado em (B).

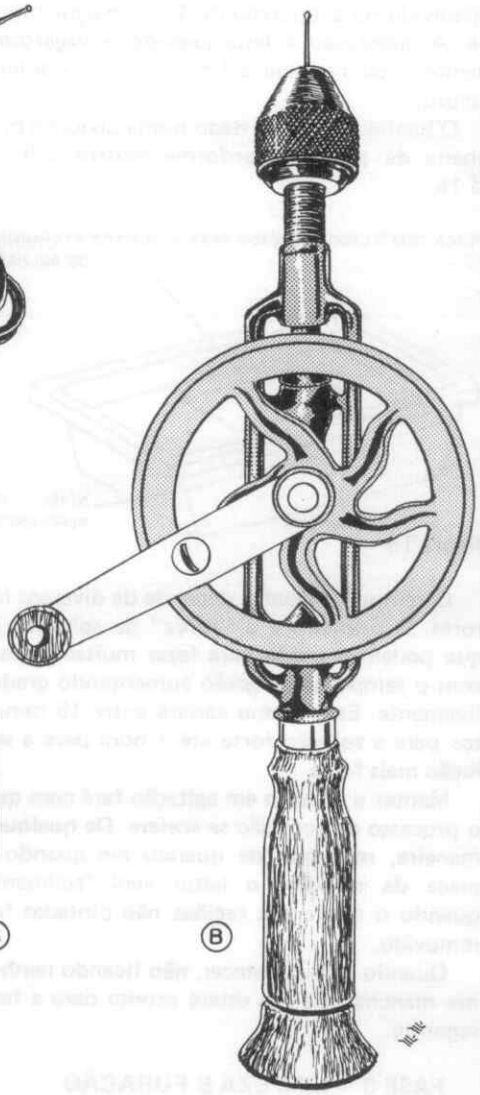
Para proteger o lado cobreado, depois de pronta a placa, o leitor pode passar uma camada de verniz ou iodeto de prata (pratex).

Depois, é só usar na montagem...



FURADEIRA ELÉTRICA



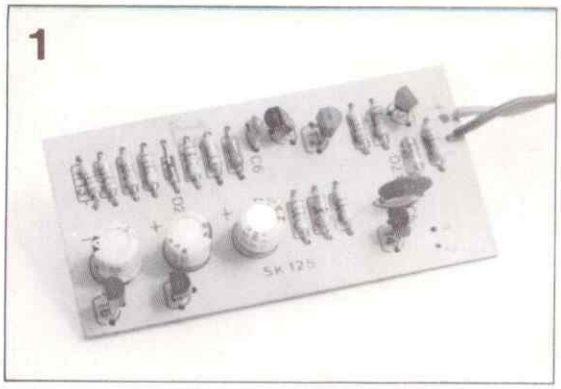


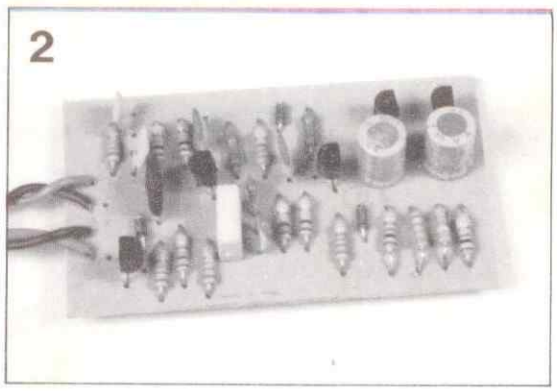
FURADEIRAS MANUAIS

figura 18

KIT's ECONÔMICOS

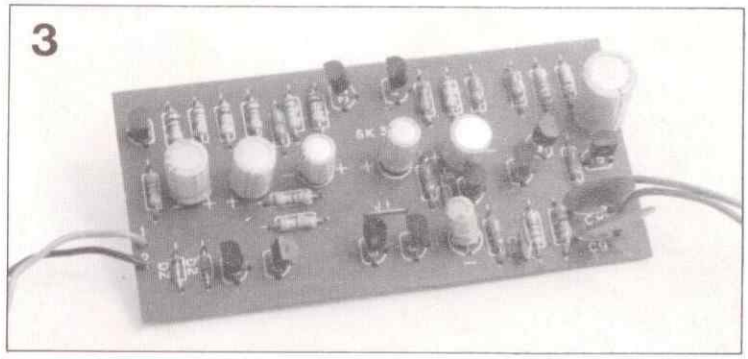
FÁCEIS! DIVERTIDOS! DIDÁTICOS!

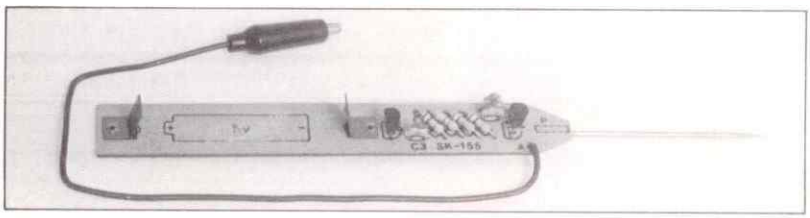




1 – SIRENE BRASILEIRA
2 – SIRENE FRANCESA
3 – SIRENE AMERICANA

Alimentação de 12V.
Ligação em qualquer amplificador.
Efeitos reais.
Sem ajustes.
Baixo consumo.
Montagens compactas.
Sir. Bras. Cr$ 2.040,00
Sir. Franc. Cr$ 2.710,00
Sir. Amer. Cr$ 3.830,00
Mais despesas postais



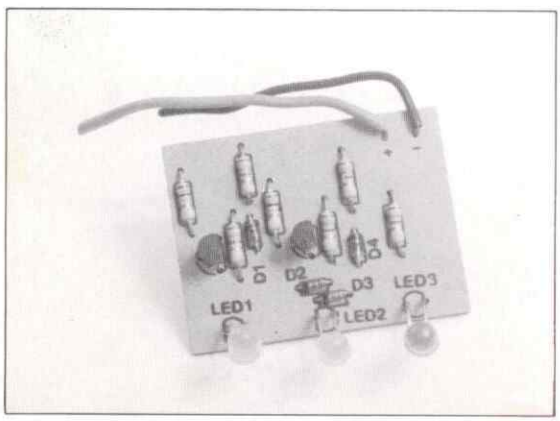


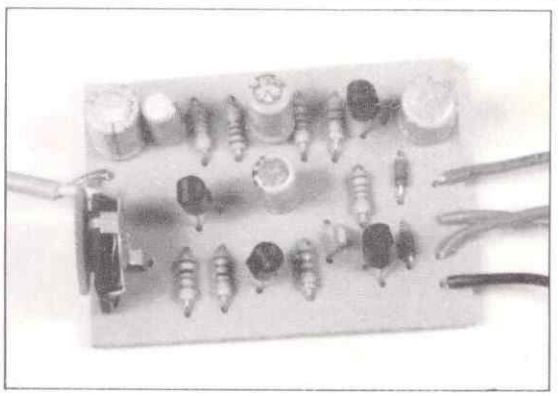
INJETOR DE SINAIS

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$ 1.780,00 + despesas postais

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$ 1.660,00 + despesas postais





MICRO AMPLIFICADOR

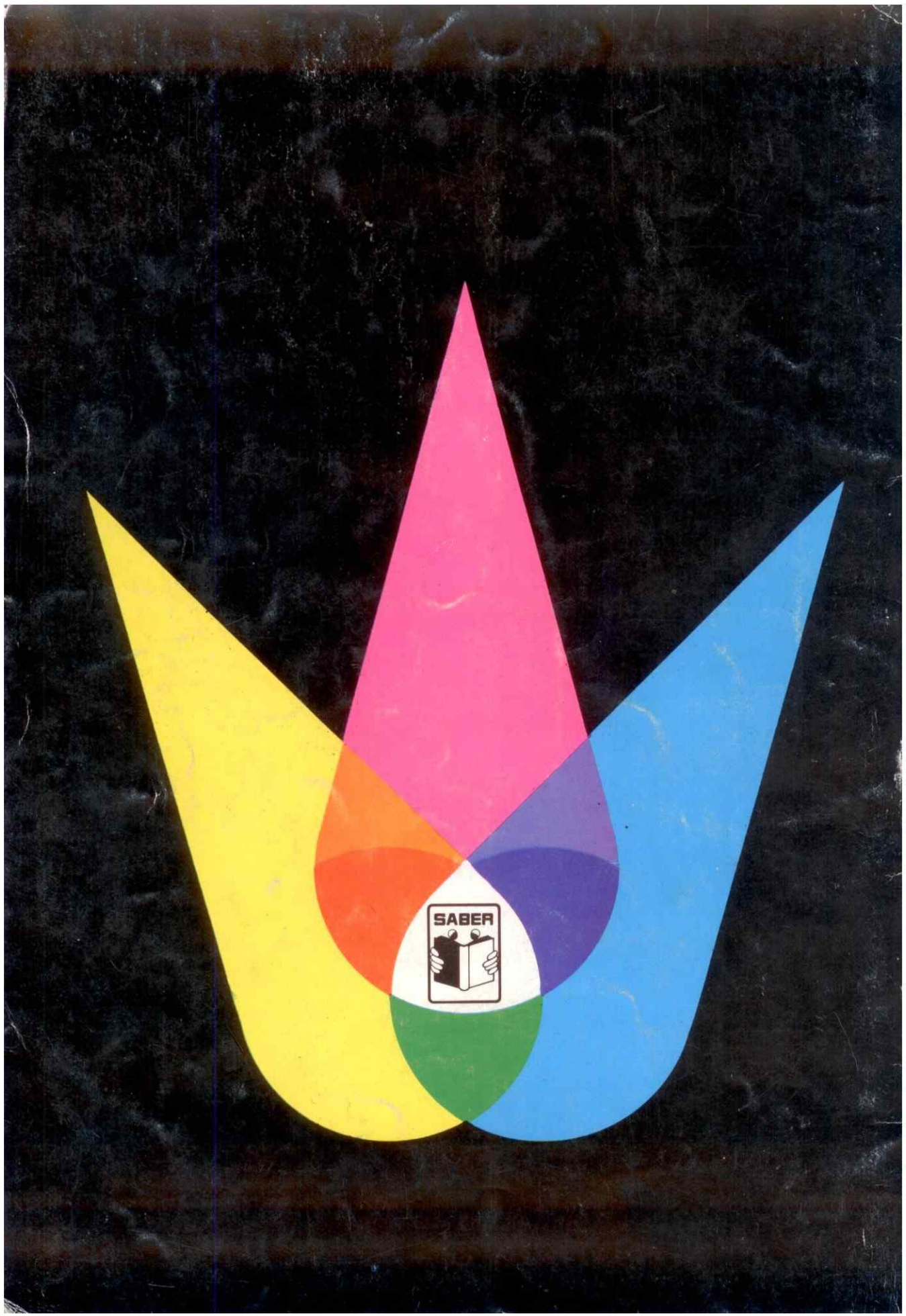
Quase 1W em carga de 4 ohms.
Funciona com 6V.
Grande sensibilidade.
Alta fidelidade.
Ideal para rádios e intercomunicadores.
Usa 4 transistores.
Cr$ 2.150,00 + despesas postais

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

PRODUTOS SUPERKIT

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.

Preencha a "Solicitação de Compra" da página 79


SABER