

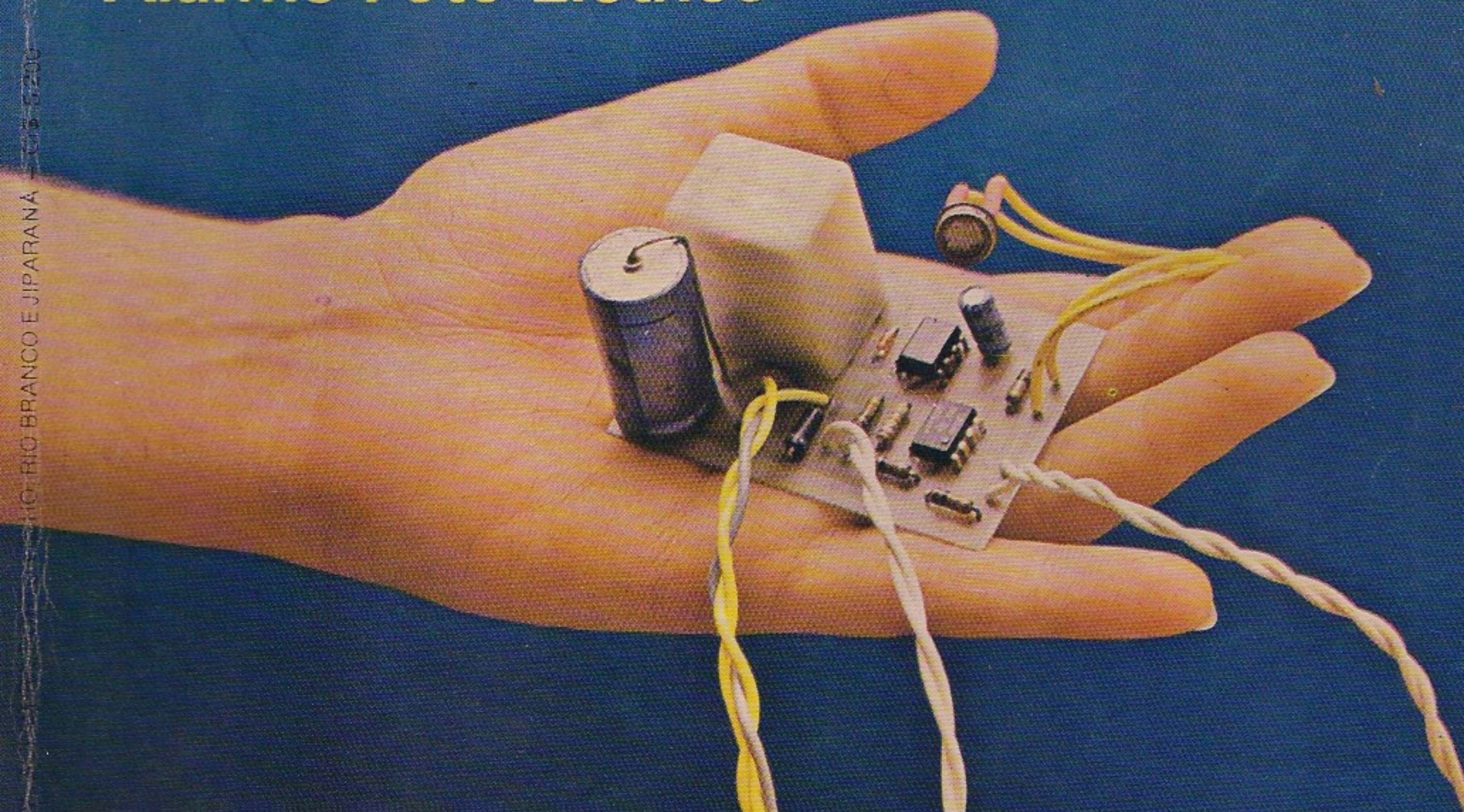
RÁDIO E

Nº7
Cr\$ 4500

Eletrônica

NESTA EDIÇÃO:

Alarme Foto-Elétrico



- Enxota-Camundongo
- Simulador de Presença
- Indicador de Sintonia para FM
- Transmissor Experimental para Onda "A1"
- Aplicações para Transistores de Alta Tensão
- Medidor de Modulação para Faixa do Cidadão
- Utilizando o Osciloscópio em Circuitos de Audio

RICARDO BRANCO E JIPARANÁ - Cr\$ 5.200

PEDIDOS PELO REEMBOLSO POSTAL



LIVRO RÁDIO E ELETRÔNICA Nº 4 (Entenda o Funcionamento da Televisão) -

Se o leitor tem realmente as tendências à eletrônica, e gostaria de ir em frente, este livro sem dúvida pode ser o ponto de partida para um aperfeiçoamento maior num curso técnico ou com leituras de obras especializadas.

Acompanha o livro uma placa de circuito-impresso para o leitor montar um TV ajustador, que é o aparelho usado para verificar a boa recepção da TV.

PROJETOS DE ELETRÔNICA Nº 1

Para os leitores que gostam de realizar montagens interessantes, econômicas e simples, uma seleção ideal com placa de circuito impresso universal. É o que oferecemos nesta edição, em que 11 projetos simples com componentes acessíveis são selecionados e descritos em todos os seus detalhes.

Os projetos têm principalmente finalidade didática e recreativa.

Acompanha o livro uma placa de circuito impresso para as montagens descritas nele.



RÁDIO E ELETRÔNICA Nº 3

A eletrônica com seus recursos modernos pode colocar em seu carro coisas que talvez você nunca tenha antes imaginado, incrementando de tal modo o seu veículo, que sem dúvida ninguém deixará de notá-lo.

Junto com o livro o leitor ganha grátis uma placa de circuito impresso para montar qualquer um dos seguintes dispositivos: Tacômetro, Voltímetro, Termômetro, Medidor de Combustível, VUMETER e etc.

LIVRO RÁDIO E ELETRÔNICA Nº 5 (A eletrônica relacionada com o Som) -

Transmite os ensinamentos sobre o som, aspectos de reprodução sonora através de meios eletrônicos, permitindo assim que o leitor, além de saber escolher melhor seu equipamento, também consiga obter o máximo com um mínimo de investimento.

Abordamos sobre amplificadores, pré-amplificadores, misturadores, equalizadores, etc.

Acompanha o livro uma placa de circuito-impresso para a montagem de um amplificador de 20 W (40 W - estéreo).



O livro eletricidade nº 2 oferece a todos, elementos que permitem a realização de instalações elétricas domiciliares, reparos em eletrodomésticos, instalações de alarmes e de antenas sem a necessidade de conhecimentos especializados profundos ou a disponibilidade de ferramentas incomuns.

Tratando-se de obra feita por Brasileiro para Brasileiros, o leitor pode contar com a vantagem adicional de ver nos exemplos o reflexo do que encontrará na prática, o que não acontece com muitas traduções que temos visto.

Enfim, informamos que acompanha o livro uma placa de circuito impresso como brinde, para que o leitor monte um econômico SERVO INTERRUPTOR CREPUSCULAR.

Para pedidos pelo Reembolso Postal, use o cupom da pág. 80.

RÁDIO E Eletrônica

Nº7

EDITOR
Savério Fittipaldi

PRODUÇÃO
Vicente Fittipaldi

REDAÇÃO
Maria Silvia Pires

ARTE
Walter Leon

COLABORADORES

PUBLICIDADE
Claudio R. Rodrigues

Apollon Fanzeres - Aquilino R. Leal - Braz Marques Fontes - Gernsback Publications, Inc. - J. Martin - Josir Cavalcanti - Laboratório Rádio e Eletrônica - Newton C. Braga - Robert Grossblatt.

NESTA EDIÇÃO:

Alarme Foto Elétrico	2
Interruptor de Potência Com Triac	8
Sinalizador de Bicicleta	10
Enxota - Camundongo	14
Medidor de Modulação para Faixa do Cidadão	17
Simulador de Presença	22
Utilizando o Osciloscópio em Circuito de Áudio	28
Fonte de Alimentação Regulada, Ajustável e Protegida	34
Alguns Projetos Usando o 555	37
Fonoclamas, Filtros, Caixas de Som - Veja como é Fácil Projetá-los	46
Como Funciona o Transistor Unijunção	57
Aplicação para Transistores de Alta Tensão	64
Indicador de Sintonia para FM	70
Idéias e Dicas	73
Transmissor Experimental para Onda "A1"	75

COMPOSIÇÃO: Editora Jornalística "AFA" Ltda. **IMPRESSÃO:** Artes Gráficas Guarú S.A. **DISTRIBUIÇÃO NACIONAL:** Abril S.A. Cultural e Industrial. **DISTRIBUIÇÃO EM PORTUGAL** (Lisboa, Porto, Faro, Funchal): Electroliber Ltda. **RÁDIO E ELETRÔNICA** é uma publicação de propriedade da Editora Fittipaldi Ltda. Redação, Administração e Publicidade: Rua Major Angelo Zanchi, 303 - Telefone: 296-7733 - São Paulo - SP. **TIRAGEM DESTA EDIÇÃO:** 42.000 exemplares. É proibida a reprodução total ou parcial dos textos e ilustrações, sob pena das sanções estabelecidas em lei. Os artigos assinados são de inteira responsabilidade de seus autores. **NÚMEROS ATRASADOS:** Poderão ser fornecidos, via reembolso postal, pelo preço da última edição em bancas, mais as despesas postais. Qualquer consulta feita a Editora deve vir acompanhada de envelope selado, para possível resposta.

Alarme Foto-Elétrico

J. MARTIN

INTRODUÇÃO

De todos os tipos de alarmes, os mais sensíveis, sofisticados e também eficientes são os que fazem uso de foto-sensores. Podemos utilizar nestes tipos de alarmes tanto fontes de luz visível como invisível (caso do infra-vermelho).

Como mostra a figura 1, o princípio de funcionamento de um alarme foto-elétrico é o corte de um feixe de luz que incide num sensor.

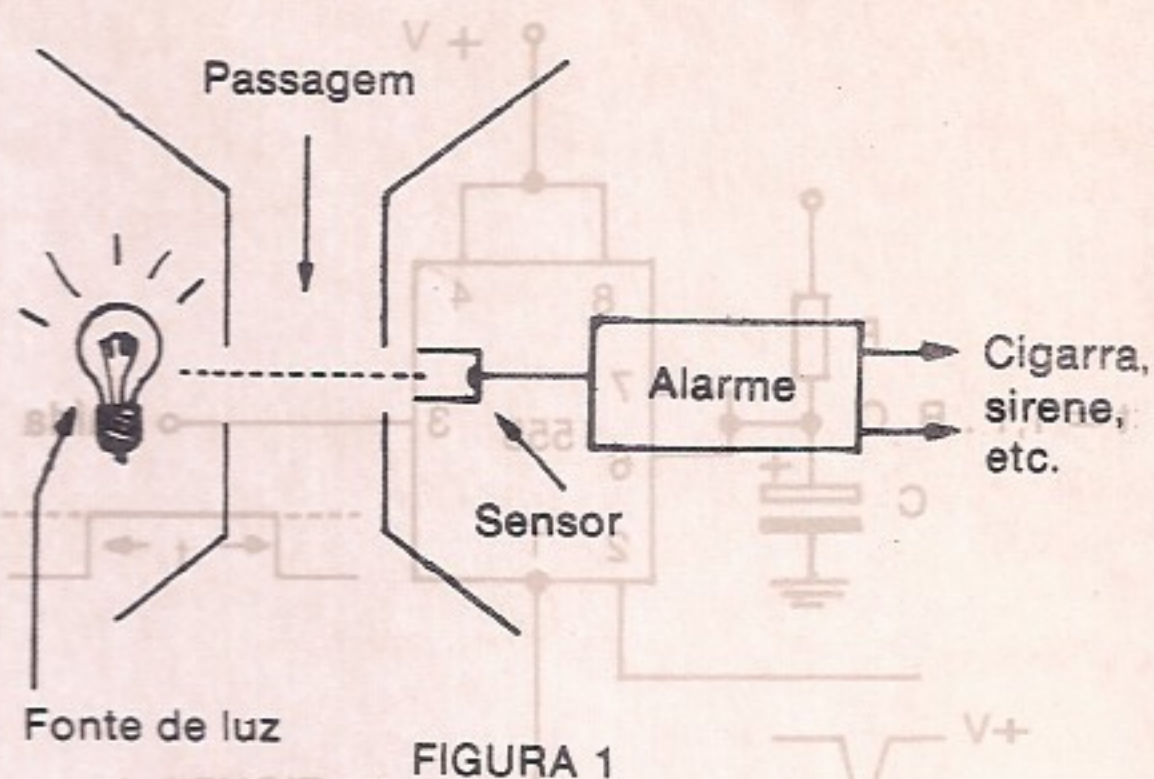
Com a luz incidindo no sensor, o circuito se mantém desativado. Se alguém inadvertidamente cortar o feixe de luz, o circuito disparará, atuando sobre o alarme.

Uma característica importante dos circuitos que fazem uso de fotossensores é a sua sensibilidade.

Um LDR comum, como o que usaremos em nosso projeto, pode perceber níveis de luz mais baixos do que a nossa própria vista, e também a passagem de um objeto na sua frente a uma velocidade muito maior do que a nossa visão.

Para que o leitor tenha uma idéia, enquanto a vista humana não consegue distinguir dois fenômenos sucessivos separados de menos de 0,1 segundo, o LDR pode facilmente perceber a passagem de um objeto em apenas 0,000 01 segundo!





Isso representa uma velocidade de resposta mil vezes maior do que a nossa própria visão!

E, é claro, um alarme com LDR tem uma vantagem muito maior a ser considerada, pois os LDRs, ao contrário de vigias "de verdade", não dormem nem se distraem, "olhando" fixamente por todo o tempo para a fonte de luz, vigiando a passagem por onde deve penetrar um provável intruso.

O alarme que propomos neste artigo usa circuitos integrados para maior confiabilidade e, além disso, apresenta as seguintes características técnicas:

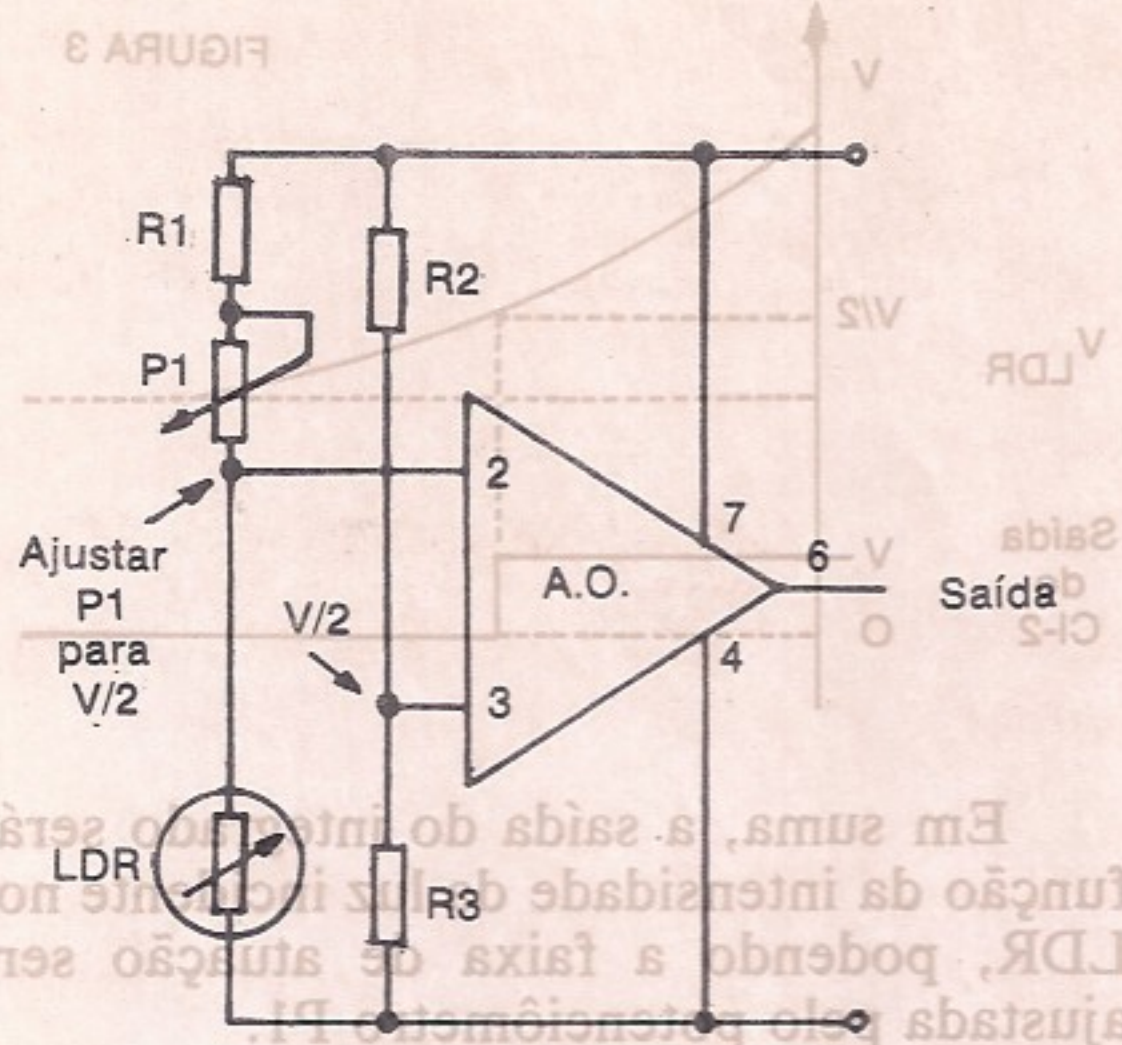
- Alimentação..... 110/220 V CA
- Carga controlada..... 6 A/110 V ou 220 V
- Circuitos integrados..... 2 (555/741)
- Tempo de ativação. 1 segundo a 5 minutos
- Fonte de luz lâmpada comum

COMO FUNCIONA

Podemos dividir o circuito do alarme em duas etapas, para maior facilidade de análise do princípio de funcionamento.

O primeiro bloco corresponde ao sensor, mostrado em sua configuração básica na figura 2.

Temos no centro do circuito o elemento ativo, que é um amplificador operacional do tipo 741.



A entrada não inversora (pino 3) é polarizada por dois resistores de mesmo valor, formando um divisor de tensão, de modo a ter metade da tensão de alimentação. Esta tensão, que podemos chamar de $V/2$, é a tensão de referência para o disparo do alarme.

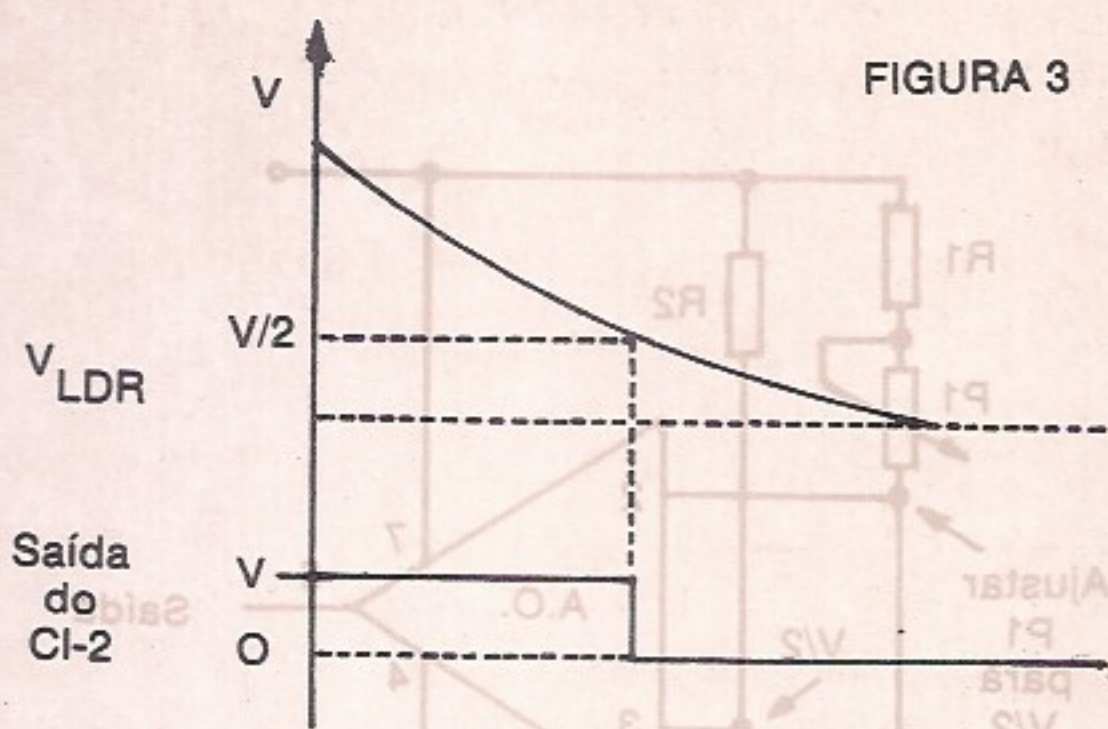
Na entrada inversora, formando também um divisor de tensão, temos um potenciômetro em série com um resistor e um elemento sensor, no caso um LDR.

Iluminando o LDR, este apresentará uma determinada resistência. Se ajustarmos o potenciômetro de modo que ele apresente a mesma resistência, a tensão no pino 2 do integrado também será metade da tensão de alimentação, ou seja, $V/2$.

Neste ponto, teremos o equilíbrio do circuito, quando então a saída do integrado é nula, ou metade da tensão de alimentação (consideramos uma fonte virtualmente simétrica, neste caso).

Se o LDR for clareado, ou seja, houver um aumento da intensidade de luz, a tensão no pino 2 cairá e na saída do integrado se elevará. Se o LDR for escurecido, a tensão no pino 2 subirá e a saída do integrado passará a ter uma tensão negativa.

Para este comportamento, podemos fazer um gráfico, conforme mostra a figura 3.

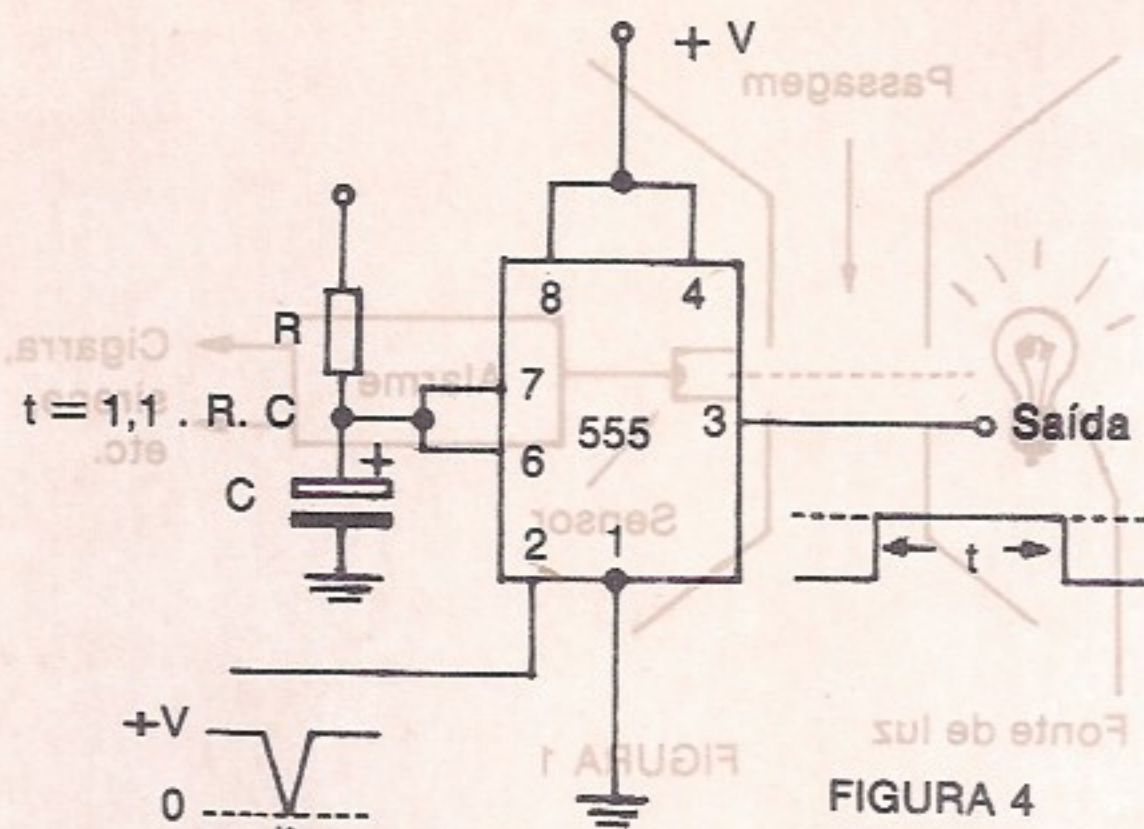


Em suma, a saída do integrado será função da intensidade da luz incidente no LDR, podendo a faixa de atuação ser ajustada pelo potenciômetro P1.

A etapa seguinte é formada por um integrado 555, que é justamente disparado pela etapa anterior.

O integrado 555, conforme mostra a figura 4, é ligado como um monoestável que dispara quando houver uma transição de tensão de positivo para zero volt na entrada correspondente ao pino 2 (fig. 4).

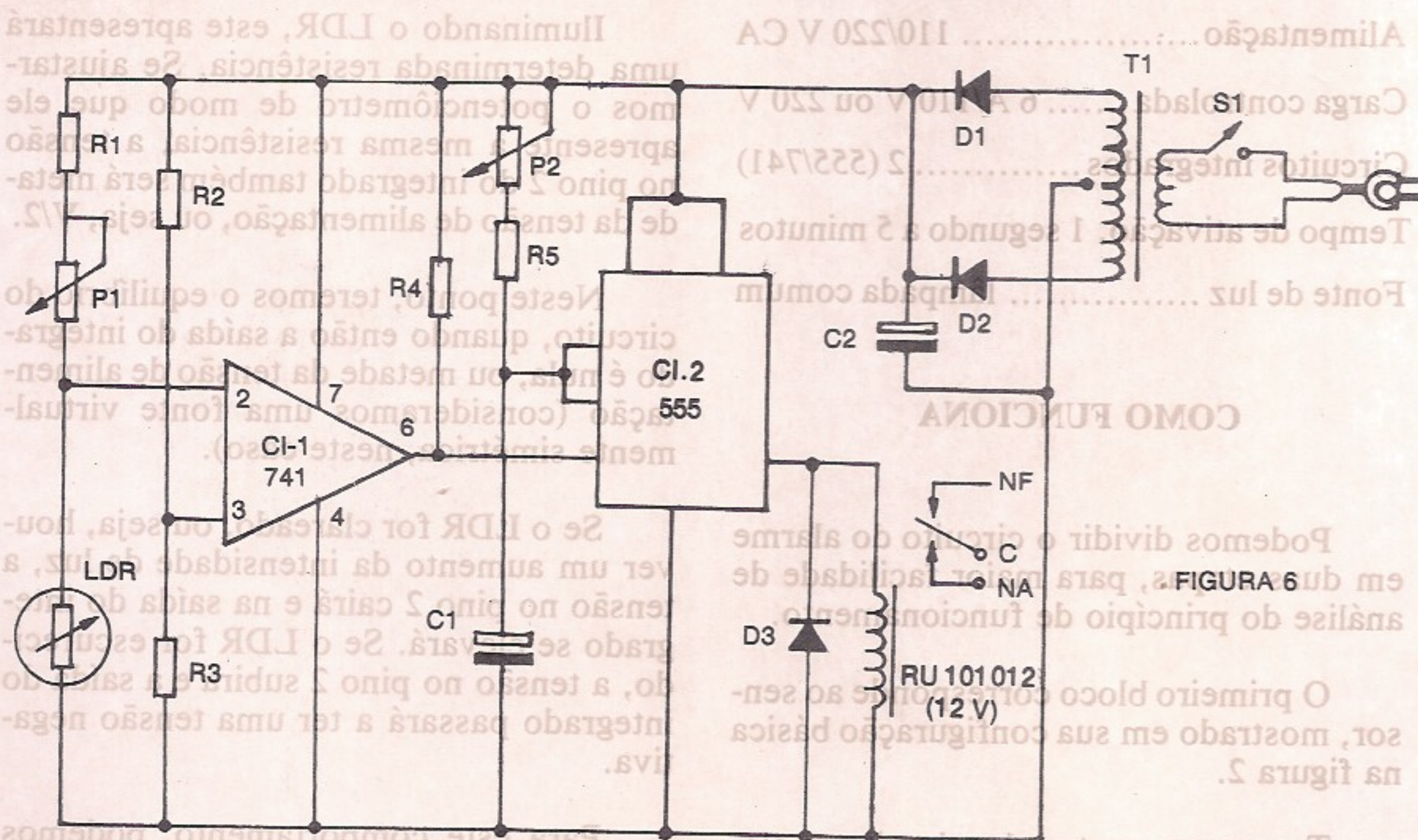
Assim, quando o LDR estiver iluminado, a tensão na saída do 741 será positiva, e o 555 mantém-se desativado.

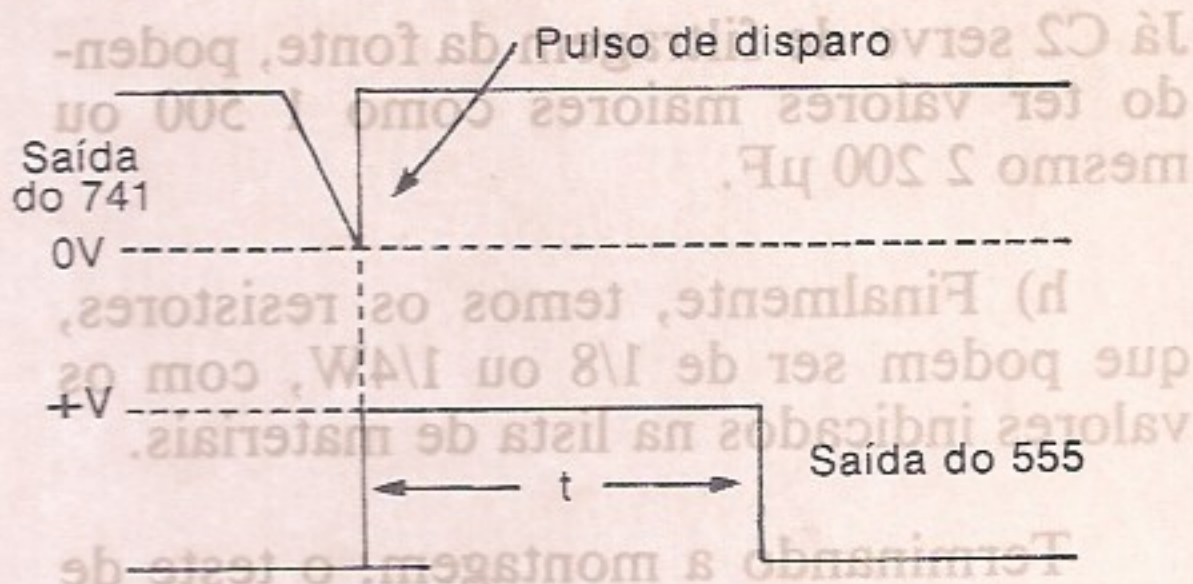


Se o LDR for escurecido, de modo a haver a transição da saída do 741 para uma tensão negativa, isso é suficiente para disparar o 555.

O 555 como monoestável tem o tempo de disparo dado pelo capacitor C1 e pelos resistores R5 e P1.

Mesmo que a transição de positivo para zero volt na saída do integrado seja rápida, voltando o nível normal (positivo) em seguida, o 555 mantém-se disparado por tempo constante, conforme mostra o gráfico da figura 5.





O tempo t de disparo é dado justamente pelo potenciômetro P1. Podemos ajustar este tempo desde 1 segundo até aproximadamente 5 minutos, o que corresponde ao tempo de acionamento do alarme.

A carga do 555 é um relé RU 101 012 que suporta carga de 6 A, o que significa a possibilidade de se acender a luz de dependências da casa e ao mesmo tempo tocar sirenes, campainhas ou buzinas.

A fonte de alimentação consiste num transformador com dois diodos retificadores e um capacitor de filtro, que fornecem aproximadamente os 12 V que o circuito precisa.

MONTAGEM

O uso de circuitos integrados e a necessidade de ligações curtas fazem com

que a única possível técnica de montagem recomendada seja a que tem por base uma placa de circuito impresso.

Damos na figura 6 o diagrama completo do aparelho na versão original.

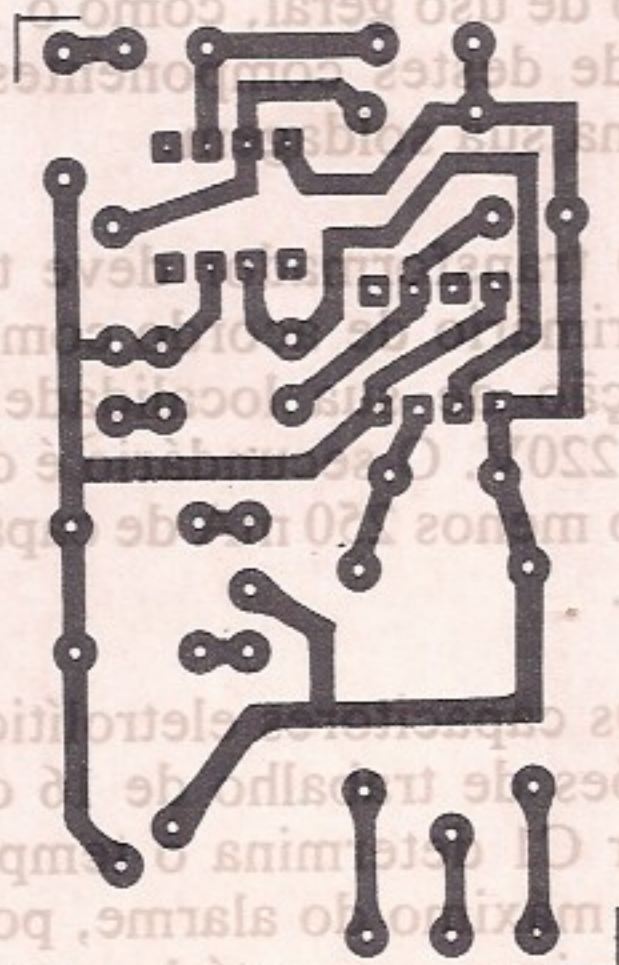
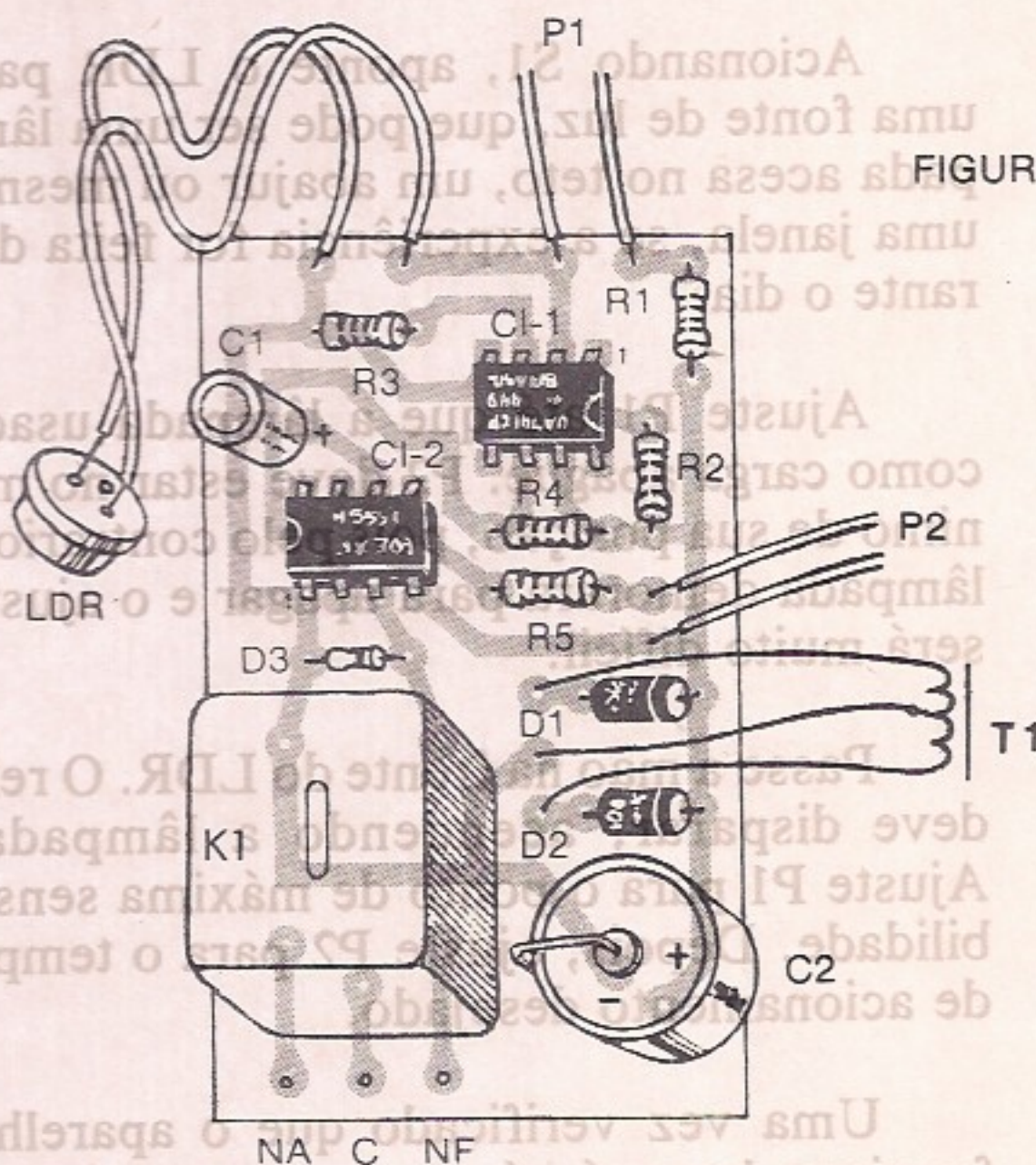
Na figura 7 temos a placa de circuito impresso sugerida, devendo o local do relé eventualmente ser redesenhado se algum tipo equivalente for empregado.

Os principais cuidados que devem ser

LISTA DE MATERIAL

- CI-1 - 741 - circuito integrado
- CI-2 - 555 - circuito integrado
- D1, D2 - 1N4002 - diodos de silício
- D3 - 1N4148 - diodo de silício
- LDR - LDR redondo comum
- P1, P2 - 100 kohms - Potenciômetros
- k1 - RU 101 012 - relé Schrack de 12 V
- R1, R2, R3, R5 - 10 kohms x 1/8 W - resistores (marrom, preto, laranja)
- R4 - 2k7 x 1/8 W - resistor (vermelho, violeta, vermelho)
- C1 - 47 - μ F, 16 V - capacitor eletrolítico
- C2 - 1000 μ F, 16 V capacitor eletrolítico
- T1 - transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 12 + 12 V x 250 mA
- S1 - interruptor simples
- Diversos: placa de circuito impresso, cabo de alimentação, caixa para montagem, fios, tubo opaco, lente, etc.

FIGURA 7



tomados em relação aos componentes e à sua obtenção são os seguintes:

a) O LDR deve ser montado num tubo opaco que, de preferência, deve ter na sua abertura uma lente convergente, para se obter maior diretividade na ação do sistema. O fio de ligação do LDR ao aparelho pode ter até 10 metros de comprimento e deve ser blindado. LDRs comuns do tipo redondo, de qualquer tamanho, funcionarão bem neste circuito.

b) O circuito integrado 741 é do tipo em invólucro DIL de 8 pinos, o mesmo ocorrendo em relação ao 555. Cuidado com a sua posição na montagem, pois havendo inversão o aparelho não funciona.

c) Os dois potenciômetros de ajuste (sensibilidade e tempo) são originalmente de 100 Kohms, mas valores próximos podem ser usados em caso de necessidade. Potenciômetros de 47 Kohms ou 220 Kohms não trarão modificações apreciáveis de comportamento ao aparelho.

d) O relé recomendado é o RU 101 012, mas equivalentes como o MC2 RC2 também podem ser usados com a devida modificação no desenho da placa e respeitando-se a corrente máxima por contacto, que neste caso é de 2A (200 W na rede de 110 V).

e) Os diodos da fonte (D1 e D2) são 1N4002 ou equivalentes, enquanto D3 é de silício de uso geral, como o 1N4148. A polaridade destes componentes deve ser seguida na sua soldagem.

f) O transformador deve ter enrolamento primário de acordo com a rede de alimentação de sua localidade, ou seja, 110V ou 220V. O secundário é de 12-0-12V com pelo menos 250 mA de capacidade de corrente.

g) Os capacitores eletrolíticos devem ter tensões de trabalho de 16 ou 25V. O capacitor C1 determina o tempo de acionamento máximo do alarme, podendo, se o leitor quiser, aumentá-lo para até 1 000 μF , quando então uma cigarra ligada ao relé poderá tocar por mais de meia hora.

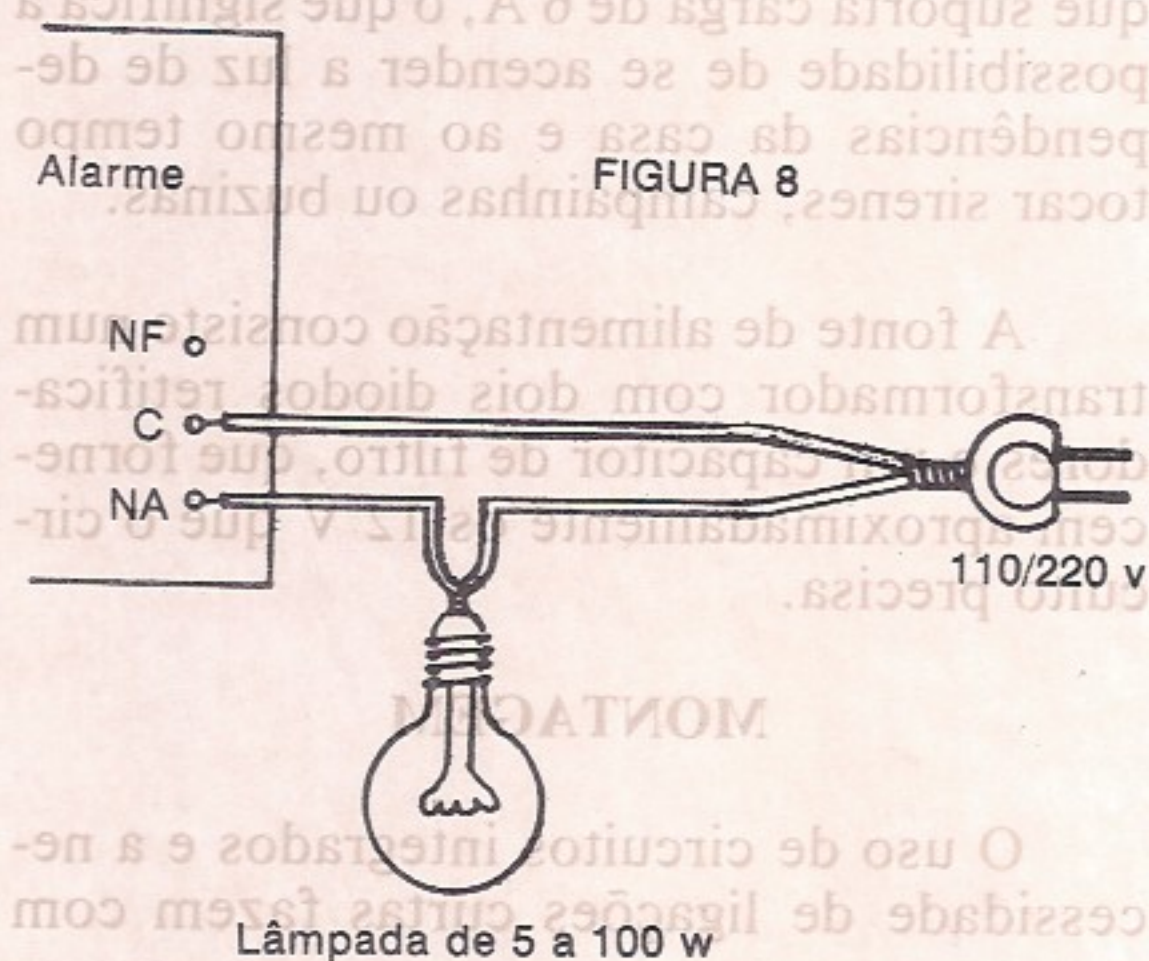
Já C2 serve de filtragem da fonte, podendo ter valores maiores como 1 500 ou mesmo 2 200 μF .

h) Finalmente, temos os resistores, que podem ser de 1/8 ou 1/4W, com os valores indicados na lista de materiais.

Terminando a montagem, o teste de operação é muito simples de ser feito.

TESTE DE OPERAÇÃO

Ligue o cabo de alimentação à rede e na saída C/NA do relé uma lâmpada comum, como mostra a figura 8.



Acionando S1, aponte o LDR para uma fonte de luz, que pode ser uma lâmpada acesa no teto, um abajur ou mesmo uma janela, se a experiência for feita durante o dia.

Ajuste P1 até que a lâmpada usada como carga apague. P2 deve estar no mínimo de sua posição, pois pelo contrário a lâmpada demorará para apagar e o ajuste será muito difícil.

Passa a mão na frente do LDR. O relé deve disparar, acendendo a lâmpada. Ajuste P1 para o ponto de máxima sensibilidade. Depois, ajuste P2 para o tempo de acionamento desejado.

Uma vez verificado que o aparelho funciona bem, é só pensar na sua instalação.

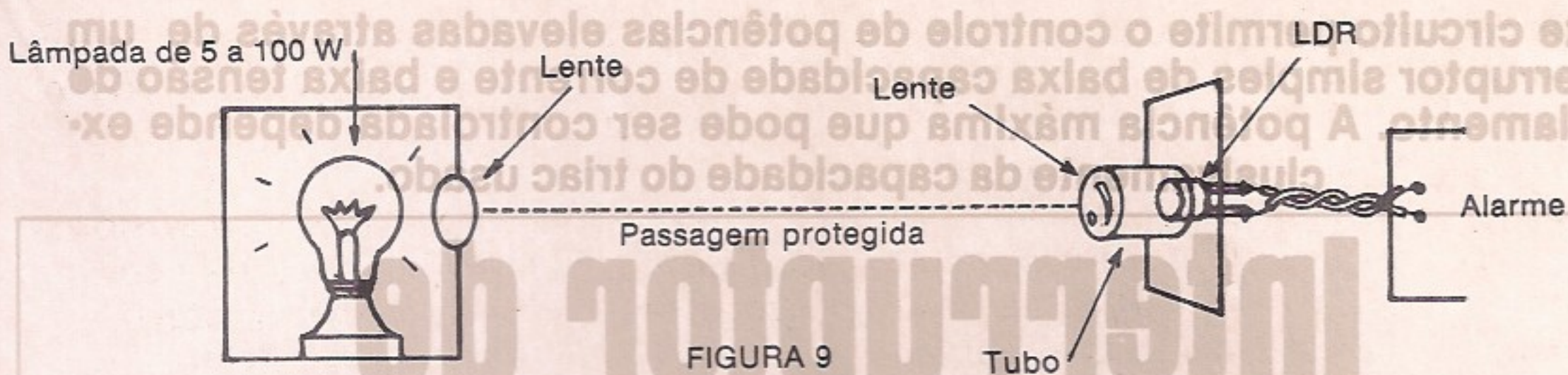


FIGURA 9

INSTALAÇÃO

A fonte de luz usada para o alarme pode ser uma pequena lâmpada incandescente de 5 a 15 W, que será escondida numa caixa com apenas uma abertura, na qual pode ser colocada uma lente (fig. 9).

Do lado oposto fica o LDR, apontando para a lâmpada. Como carga para o circuito pode ser usada uma cigarra ou campainha doméstica.

Para uma proteção completa de um quarto com diversas entradas, por exemplo, podem ser empregados espelhos que serão instalados como mostra a figura 10. Muito importante na instalação dos espelhos é o seu ângulo, para que o alarme funcione perfeitamente.

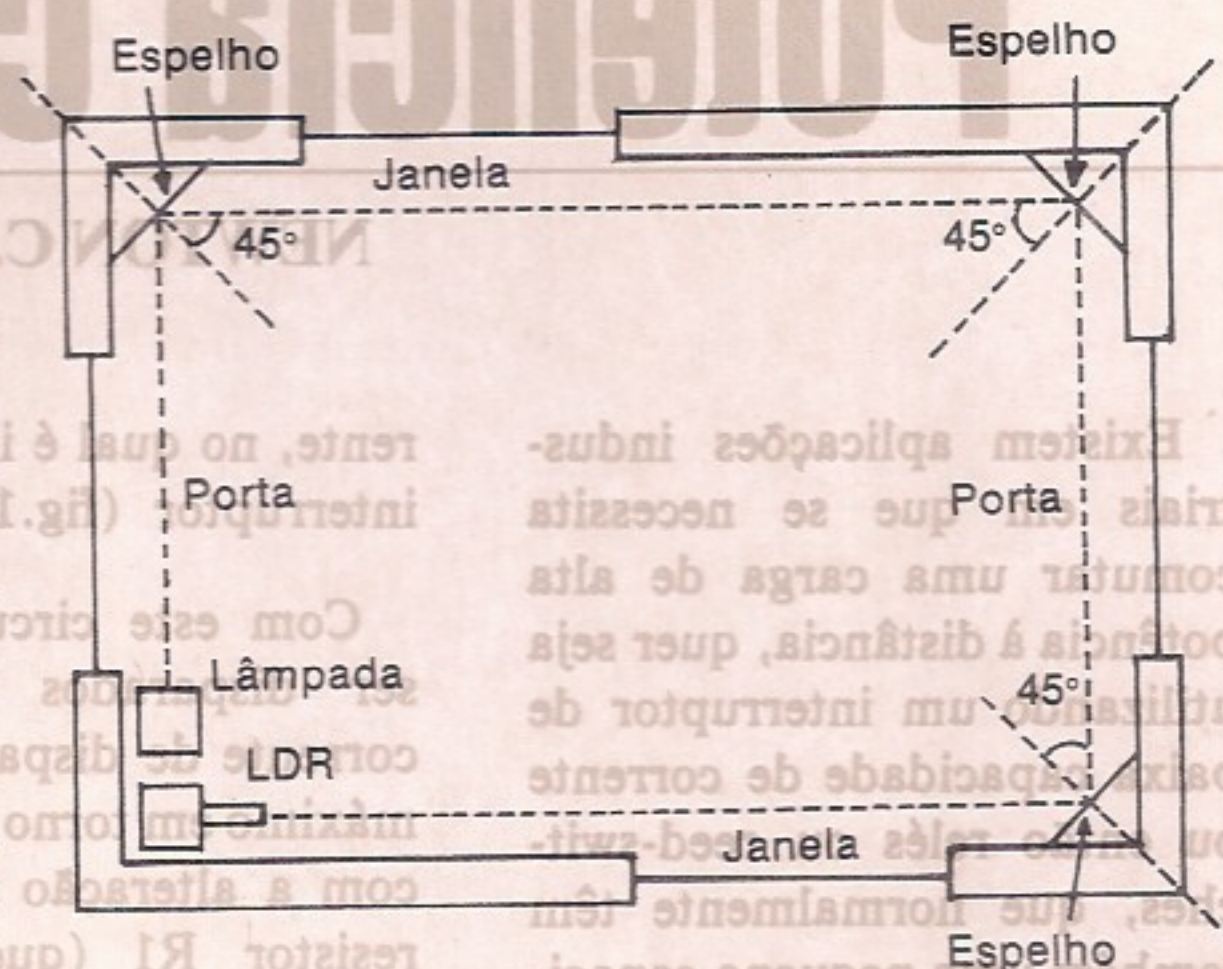
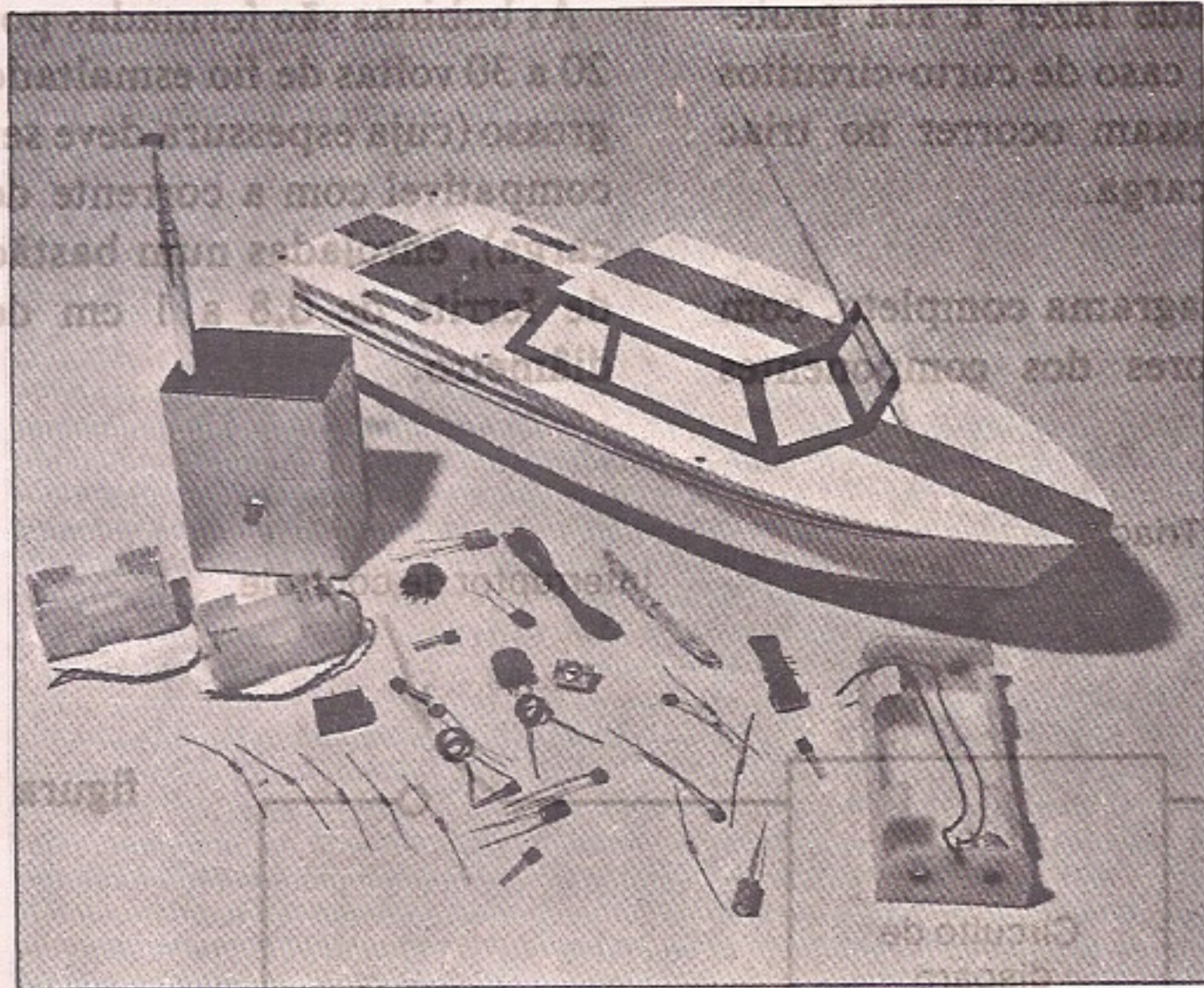


FIGURA 10

R&E

BARCO c/ RÁDIO CONTROLE



MONTE VOCÊ MESMO ESTE MARAVILHOSO BARCO RÁDIO CONTROLADO. KIT COMPLETO, DOS COMPONENTES ELETRÔNICOS ATÉ AS DIVERSAS PARTES DO BARCO.

Características:

- Barco medindo 42 x 14 x 8 cm (comp. - larg. - alt.)
- Alimentação por pilhas.
- Completo manual de montagem e funcionamento.
- Fácil montagem.

Kit Cr\$ 248.000
Montado Cr\$ 280.000

Preços válidos até 15/04

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda. - Av. Dr. Carlos de Campos, 275 - CEP 03028 - Caixa Postal 50499 - S. Paulo - SP - Fone 292-6600. Não mande dinheiro agora! Aguarde o recebimento do aviso do correio e pague só quando retirar a mercadoria.

Este circuito permite o controle de potências elevadas através de um interruptor simples de baixa capacidade de corrente e baixa tensão de isolamento. A potência máxima que pode ser controlada depende exclusivamente da capacidade do triac usado.

Interruptor de Potência com Triac

NEWTON C. BRAGA

Existem aplicações industriais em que se necessita comutar uma carga de alta potência à distância, quer seja utilizando um interruptor de baixa capacidade de corrente ou então relés ou reed-switches, que normalmente têm também uma pequena capacidade de corrente. Para estes casos, é claro, a corrente de carga não pode circular diretamente pelos interruptores, reed-switches ou relés, caso em que se deve utilizar uma configuração especial para esta finalidade.

O circuito que sugerimos utiliza um triac, que é um comutador bidirecional de potência, disparado por um circuito de baixa tensão e pequena intensidade de cor-

rente, no qual é intercalado o interruptor (fig.1).

Com este circuito, podem ser disparados triacs cuja corrente de disparo esteja no máximo em torno de 50 mA, e com a alteração do valor do resistor R1 (que pode ser reduzido), além da utilização de um transformador com corrente superior a 100 mA, até mesmo triacs que exijam correntes maiores podem ser disparados.

O fusível intercalado ao circuito de controle tem por finalidade fazer a sua proteção em caso de curto-circuitos que possam ocorrer no triac ou na carga.

O diagrama completo, com os valores dos componentes

para este interruptor, é dado na figura 2.

O triac deve ser montado num dissipador de calor de acordo com a potência da carga a ser controlada.

Como todo circuito comutador de estado sólido, este também está sujeito à produção de rádio-interferências. No caso, um circuito de filtro deve ser agregado, intercalado entre sua alimentação e a rede. A figura 3 nos mostra a construção deste circuito.

As bobinas são formadas por 20 a 30 voltas de fio esmaltado grosso (cuja espessura deve ser compatível com a corrente de carga), enroladas num bastão de ferrite de 0,8 a 1 cm de diâmetro.

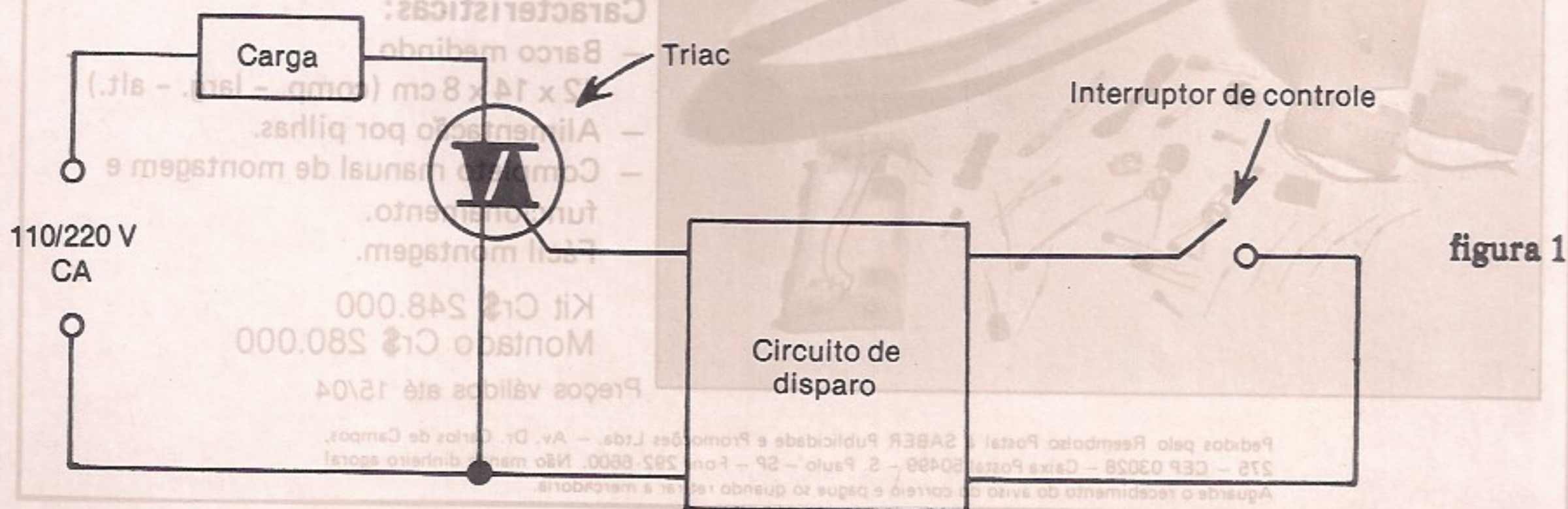


figura 1

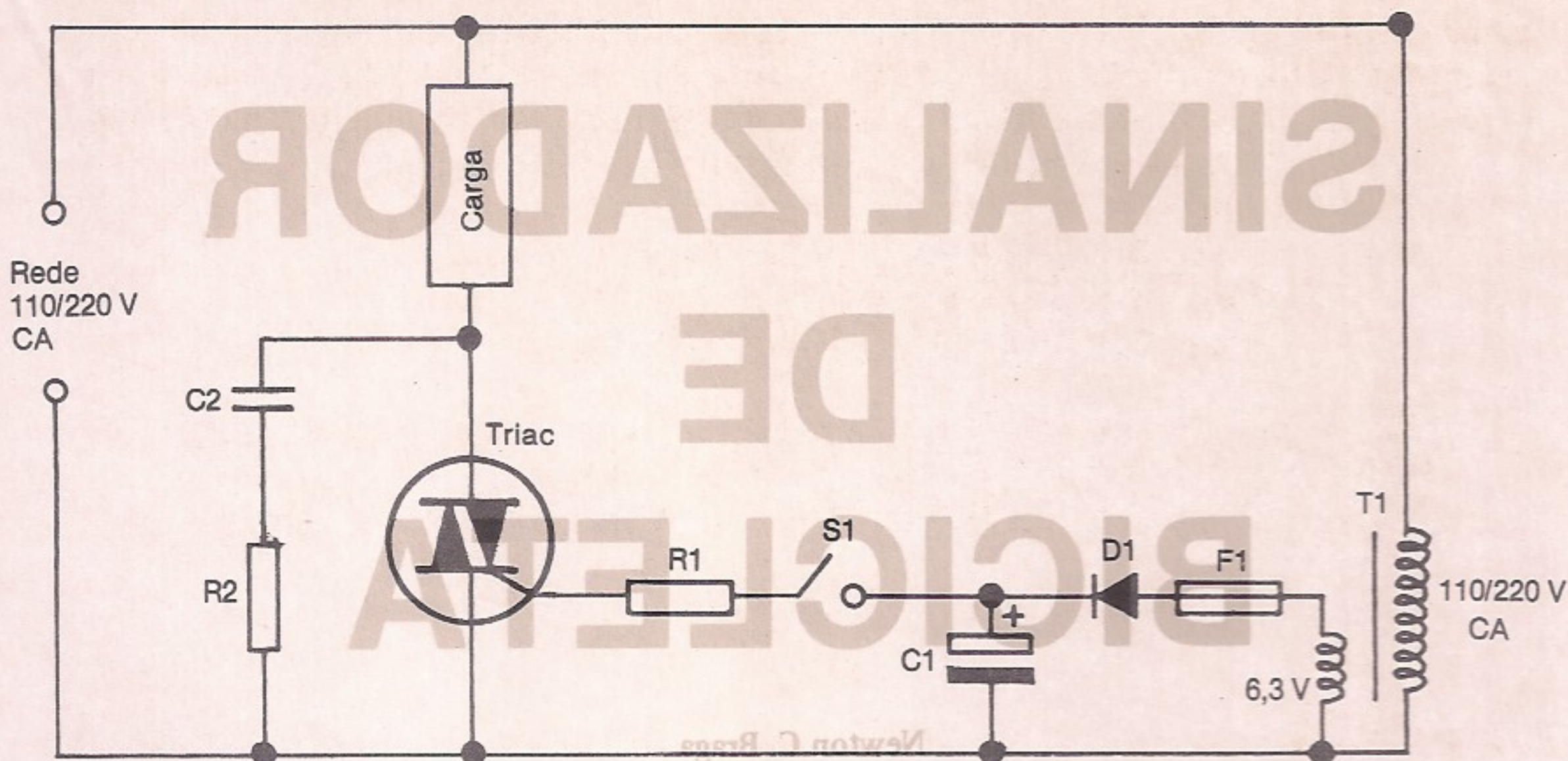


figura 2

Lista de Material

Triac - qualquer tipo para a rede local (200 V em 110 V ou 400 V em 220 V) - com corrente de disparo até 50 mA

D1 - 1N4001, 1N4002 ou equivalentes - diodo de silício

T1 - transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 6,3 V com pelo menos 50 mA

C1 - 1 000 μ F x 25 V - capacitor eletrolítico

R1 - 68 ohms x 1 W - resistor (azul, cinza, preto)

R2 - 100 ohms x 1/2 W - resistor (marrom, preto, marrom)

C2 - 100 nF x 600 V - capacitor de poliéster ou cerâmico

F1 - fusível de 1 A

S1 - interruptor de baixa corrente remoto (ver texto)

Diversos:

dissipador de calor p/ o triac, suporte para o fusível, placa de circuito impresso, etc.

O resistor R2 e o capacitor C2 devem ser utilizados com cargas indutivas, tais como motores, eletro-ímãs, solenóides, etc.

O transformador de 6,3 V pode ser do tipo normalmente empregado em fontes de alimentação para transistores com uma corrente mínima de

secundário de 50 mA. É claro que, como a corrente circulante pelo circuito de disparo é praticamente determinada pelo valor de R1, transformadores com correntes maiores também podem ser usados sem problemas.

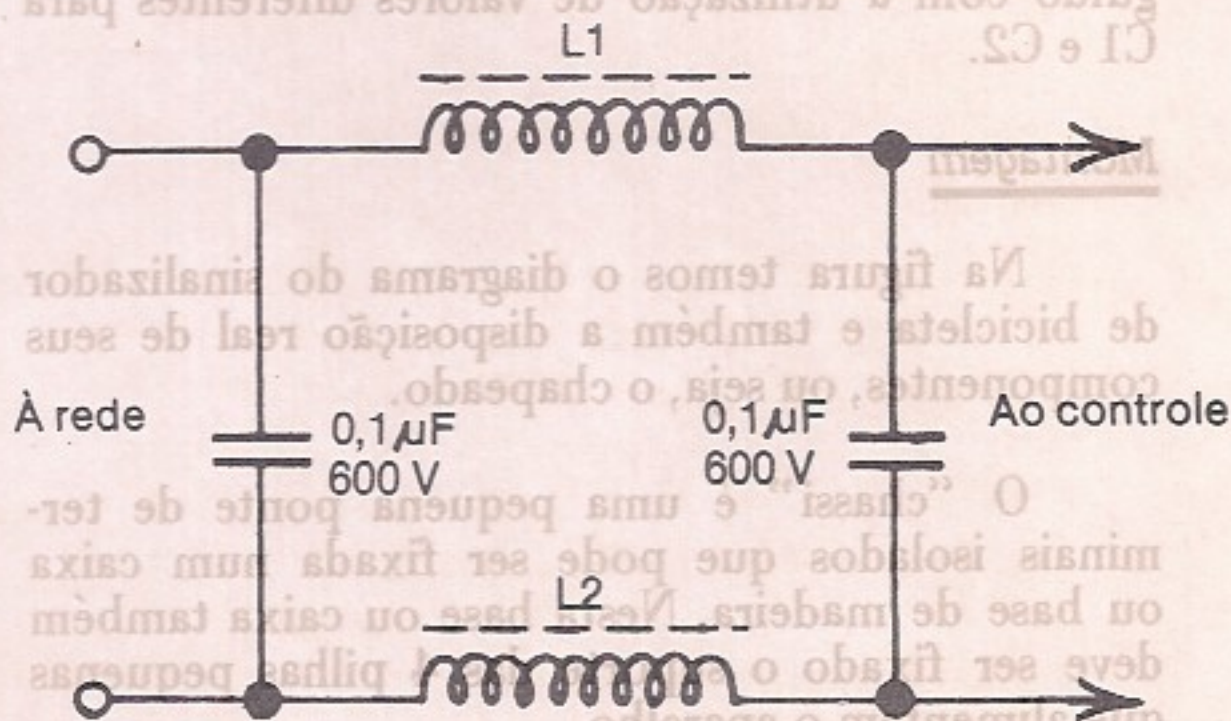


figura 3

O cabo que liga a unidade de controle ao interruptor, se este for instalado à distância, não deve ter mais de 10 metros de comprimento para que sua resistência não afete o disparo do circuito.

R&E

SINALIZADOR DE BICICLETA

Newton C. Braga

Este sinalizador pode ser instalado em bicicletas ou carrinhos de brinquedo para indicar a direção, ou seja, como seta. Com a chave numa posição, as lâmpadas do lado direito piscam; com a chave na segunda posição são as lâmpadas do lado esquerdo que piscam e, na terceira posição, o circuito fica desativado. As lâmpadas usadas são do tipo pequeno, de baixo consumo de corrente e boa luminosidade, o que garante uma boa durabilidade para as pilhas que as alimentam. Simples de montar e de instalar, este aparelho pode ser construído por qualquer principiante.

Análise do circuito

Este sinalizador consiste basicamente num multivibrador astável, ou seja, um circuito em que dois transistores conduzem alternadamente a corrente numa velocidade que depende dos capacitores C1 e C2 e dos resistores R1 e R2. Cada par capacitor/resistor determina o tempo de condução de um transistor, e portanto o tempo de acendimento da lâmpada a ele ligada.

Temos então no coletor de cada transistor uma lâmpada indicadora, de modo que na posição 1 da chave as lâmpadas L2 e L4 piscam alternadamente, e na posição 2 da chave são as lâmpadas L1 e L3 que piscam alternadamente.

Conforme o efeito desejado pelo leitor na sua montagem, pode-se alterar o valor dos capacitores C1 e C2. Com o aumento de valor destes componentes, obtemos piscadas mais lentas e, com a diminuição, temos piscadas mais rápidas.

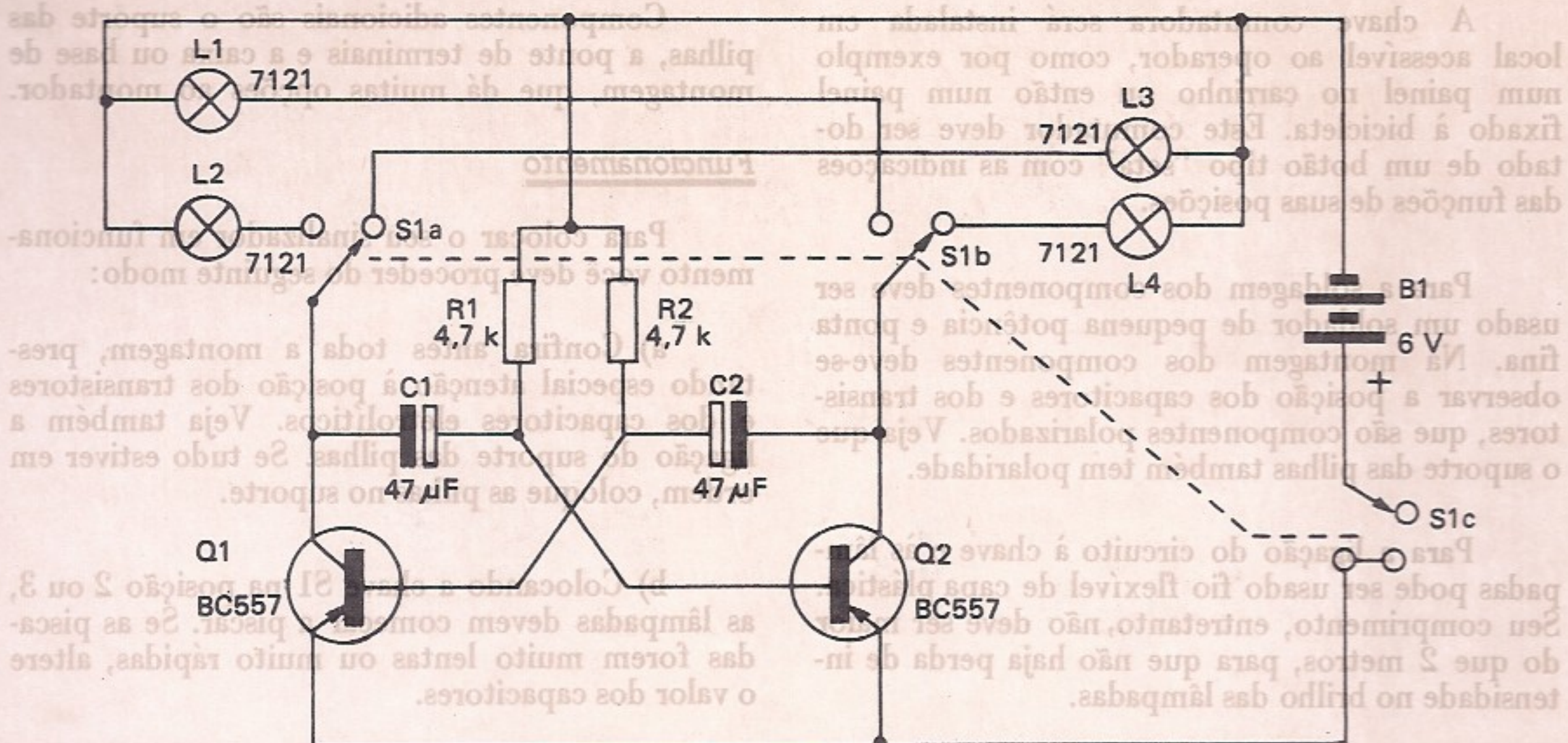
A escolha de lâmpadas do tipo indicado, de pequena potência, não só é importante pela economia de energia como também pelo fato de permitir a utilização de transistores comuns de baixa corrente.

Um efeito que pode ser obtido com este circuito consiste em se fazer as lâmpadas piscarem por tempos diferentes, o que pode ser conseguido com a utilização de valores diferentes para C1 e C2.

Montagem

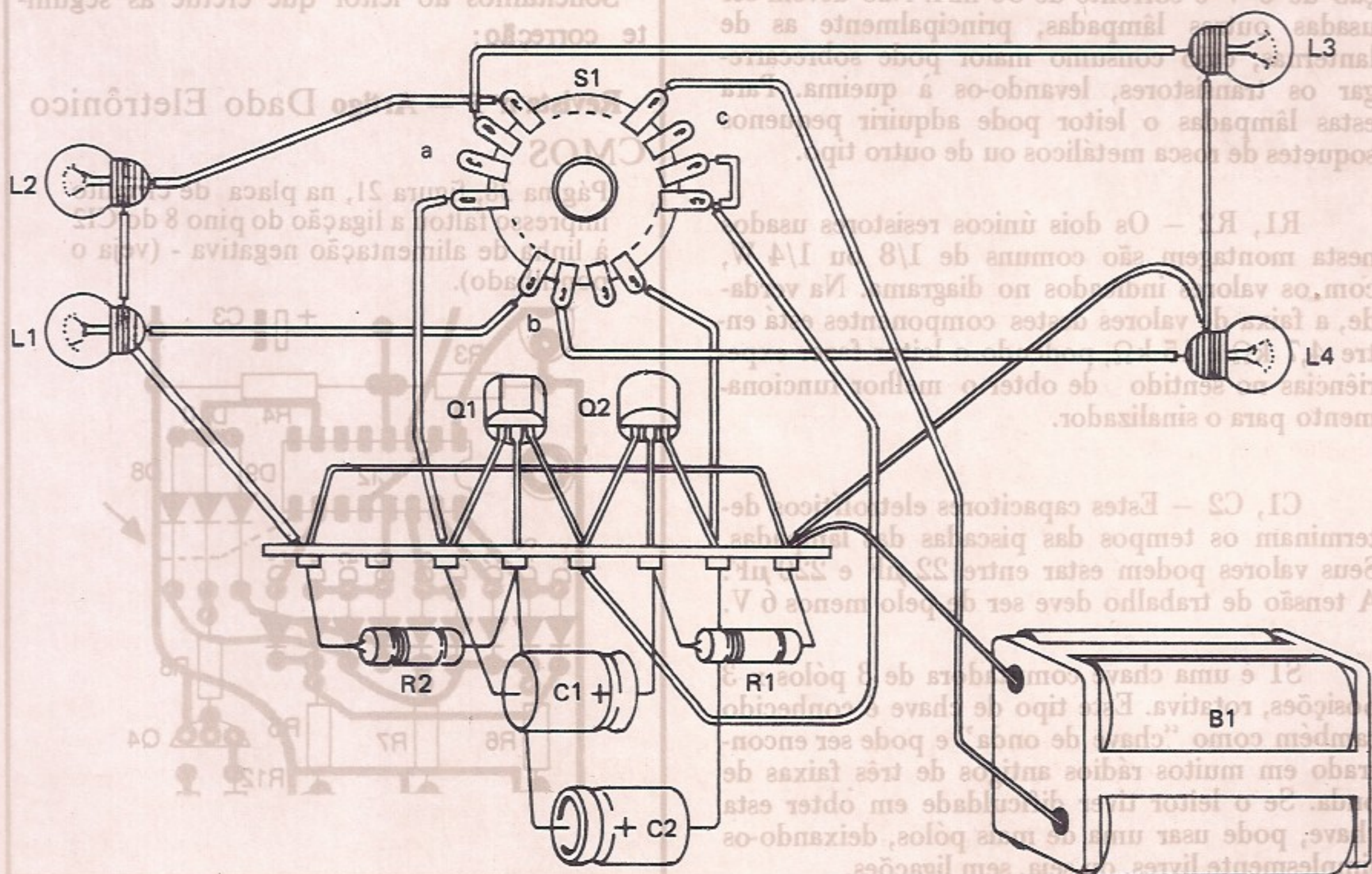
Na figura temos o diagrama do sinalizador de bicicleta e também a disposição real de seus componentes, ou seja, o chapeado.

O "chassi" é uma pequena ponte de terminais isolados que pode ser fixada num caixa ou base de madeira. Nesta base ou caixa também deve ser fixado o suporte das 4 pilhas pequenas que alimentam o aparelho.



Relação de material

- Q1, Q2 – BC557 – transistores PNP de silício
 L1, L2, L3, L4 – lâmpadas 7121D – Philips
 C1, C2 – 47 μ F x 6 V – capacitores eletrolíticos
 R1, R2 – 4,7 k Ω x 1/8 W – resistores (amarelo, violeta, vermelho)
 S1 – chave de 3 pólos x 3 posições, rotativa
 B1 – bateria de 6 V ou 4 pilhas pequenas
 Outros: ponte de terminais, base ou caixa de montagem, fios, etc.



A chave comutadora será instalada em local acessível ao operador, como por exemplo num painel no carrinho ou então num painel fixado à bicicleta. Este comutador deve ser dotado de um botão tipo "seta" com as indicações das funções de suas posições.

Para a soldagem dos componentes deve ser usado um soldador de pequena potência e ponta fina. Na montagem dos componentes deve-se observar a posição dos capacitores e dos transistores, que são componentes polarizados. Veja que o suporte das pilhas também tem polaridade.

Para a ligação do circuito à chave e às lâmpadas pode ser usado fio flexível de capa plástica. Seu comprimento, entretanto, não deve ser maior do que 2 metros, para que não haja perda de intensidade no brilho das lâmpadas.

Para estas mesmas lâmpadas o leitor pode fazer caixinhas de instalação com plástico vermelho, imitando assim as setas indicadoras de direção dos automóveis.

Descrição dos componentes

Q1, Q2 – Estes são transistores PNP de silício para uso geral, do tipo BC557. Diversos são os equivalentes que podem ser usados nesta função, como o BC558, BC307 e BC308.

L1, L2, L3, L4 – As lâmpadas usadas são de tipo especial de baixa corrente de operação. São lâmpadas 7121D Philips com uma tensão de operação de 6 V e corrente de 50 mA. Não devem ser usadas outras lâmpadas, principalmente as de lanternas, cujo consumo maior pode sobrecarregar os transistores, levando-os à queima. Para estas lâmpadas o leitor pode adquirir pequenos soquetes de rosca metálicos ou de outro tipo.

R1, R2 – Os dois únicos resistores usados nesta montagem são comuns de 1/8 ou 1/4 W, com os valores indicados no diagrama. Na verdade, a faixa de valores destes componentes está entre 4,7 k Ω e 15 k Ω , podendo o leitor fazer experiências no sentido de obter o melhor funcionamento para o sinalizador.

C1, C2 – Estes capacitores eletrolíticos determinam os tempos das piscadas das lâmpadas. Seus valores podem estar entre 22 μ F e 220 μ F. A tensão de trabalho deve ser de pelo menos 6 V.

S1 é uma chave comutadora de 3 pólos x 3 posições, rotativa. Este tipo de chave é conhecido também como "chave de onda" e pode ser encontrado em muitos rádios antigos de três faixas de onda. Se o leitor tiver dificuldade em obter esta chave, pode usar uma de mais pólos, deixando-os simplesmente livres, ou seja, sem ligações.

Componentes adicionais são o suporte das pilhas, a ponte de terminais e a caixa ou base de montagem, que dá muitas opções ao montador.

Funcionamento

Para colocar o seu sinalizador em funcionamento você deve proceder do seguinte modo:

a) Confira antes toda a montagem, prestando especial atenção à posição dos transistores e dos capacitores eletrolíticos. Veja também a ligação do suporte das pilhas. Se tudo estiver em ordem, coloque as pilhas no suporte.

b) Colocando a chave S1 na posição 2 ou 3, as lâmpadas devem começar a piscar. Se as piscadas forem muito lentas ou muito rápidas, altere o valor dos capacitores.

c) Se apenas uma das lâmpadas acender sem que a outra também o faça, altere o valor de R1 e R2 até obter o funcionamento desejado.

Para usar o aparelho basta acionar a chave de acordo com a indicação de direção desejada. Na posição 1, o aparelho permanece desligado.

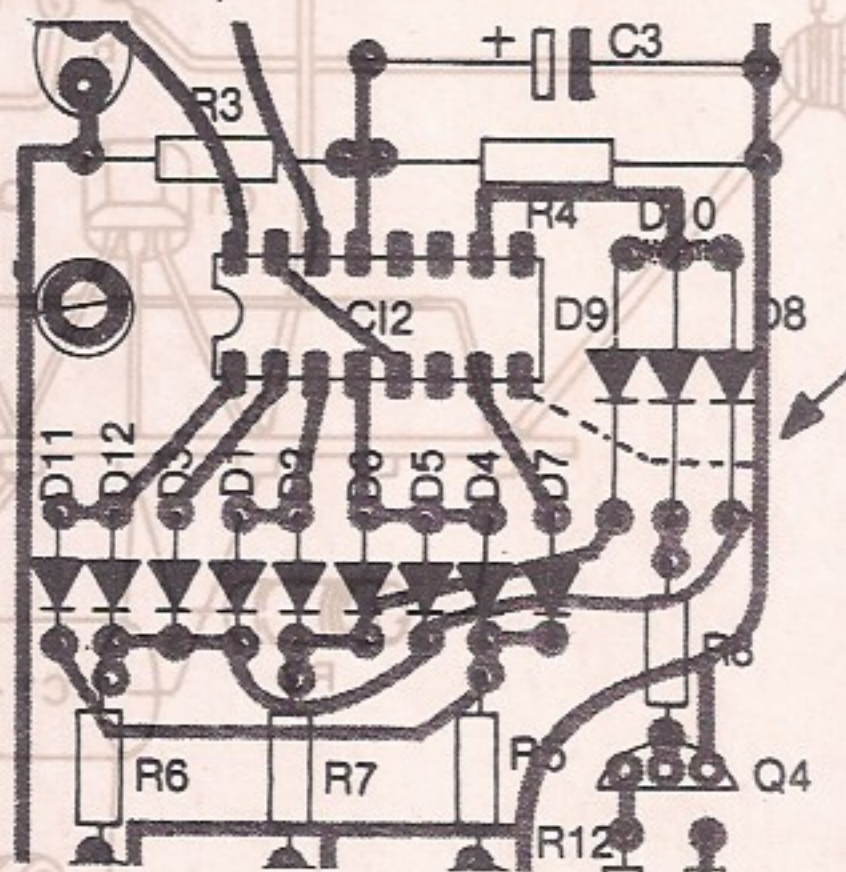
R&E

ERRATA

Solicitamos ao leitor que efetue as seguintes correções:

Revista nº 5 – Artigo Dado Eletrônico CMOS

Página 38, figura 21, na placa de circuito impresso faltou a ligação do pino 8 do CI2 à linha de alimentação negativa - (veja o pontilhado).



Circuitos e Manuais que não podem faltar em sua bancada!

COLEÇÃO DE ESQUEMAS — esquemas completos dos aparelhos comerciais, para ajudar o técnico na sua reparação e ajuste.	PREÇO	MANUAL DE SERVIÇO ESPECÍFICO DO FABRICANTE — todas as informações para reparação e manutenção dos aparelhos.	
001 — Esquemas de amplificadores vol. 1	7.000	036 — Semp Max color 20" — TV em cores	7.000
002 — Esquemas de amplificadores vol. 2	7.000	037 — Semp Max color 14" e 17" — TV em cores	7.000
003 — Esquemas de gravadores cassette vol. 1	7.000	038 — General Electric TVC mod. LC 4021	7.000
004 — Esquemas de gravadores cassette vol. 2	7.000	039 — General Electric TVC mod. MST 048	7.000
005 — Esquemas de gravadores cassette vol. 3	7.000	040 — Sylvania TVC — manual de serviço	7.000
006 — Esquemas auto-rádios vol. 2	7.000	041 — Telefunken Pal color — 661/561	9.000
007 — Esquemas auto-rádios vol. 3	7.000	042 — Telefunken TVC 361/471/472	9.000
008 — Esquemas rádios — port. trans. vol. 4	7.000	043 — Denison — DN 20 TVC	7.000
009 — Esquemas rádios — port. trans. vol. 5	7.000	045 — Admiral K — 10 TVC	7.000
010 — Esquemas rádios — port. trans. vol. 6	7.000	046 — Philips KL — 1 TVC	7.000
011 — Esquemas seletores de canais	7.000	048 — National TVC — TV 201/203	11.000
012 — Esquemas televisores P & B vol. 1	7.000	049 — National TVC — TC 204	11.000
013 — Esquemas televisores P & B vol. 2	7.000	065 — National — treinamento técnico TC 204	9.000
014 — Esquemas televisores P & B vol. 3	7.000	068 — Telefunken televisores P & B	9.000
015 — Esquemas televisores P & B vol. 4	7.000	069 — National TVC — TC 182M	9.500
016 — Esquemas televisores P & B vol. 5	7.000	079 — National TVC — TC 206	9.500
017 — Esquemas televisores P & B vol. 6	7.000	080 — National TVC — TC 182N/205N/206B	9.500
018 — Esquemas televisores P & B vol. 7	7.000	092 — Sanyo CTP 3701 — manual de serviço	13.000
019 — Esquemas televisores P & B vol. 8	7.000	093 — Sanyo CTP 3702/3703 — manual de serviço	13.000
020 — Esquemas televisores P & B vol. 9	7.000	094 — Sanyo CTP 3712 — manual de serviço	13.000
021 — Esquemas televisores P & B vol. 10	7.000	095 — Sanyo CTP 4801 — manual de serviço	13.000
022 — Esquemas televisores P & B vol. 11	7.000	096 — Sanyo CTP 6305 — manual de serviço	13.000
023 — Esquemas televisores P & B vol. 12	7.000	097 — Sanyo CTP 6305N — manual de serviço	13.000
024 — Esquemas televisores P & B vol. 13	7.000	098 — Sanyo CTP 6701 — manual de serviço	13.000
025 — Esquemas televisores P & B vol. 14	7.000	099 — Sanyo CTP 6703 — manual de serviço	13.000
026 — Esquemas televisores P & B vol. 15	7.000	100 — Sanyo CTP 6704/05/06 — manual de serviço	13.000
027 — Esquemas televisores P & B vol. 16	7.000	101 — Sanyo CTP 6708 — manual de serviço	13.000
028 — Esquemas televisores P & B vol. 17	7.000	102 — Sanyo CTP 6710 — manual de serviço	13.000
029 — Colorado P & B — esquemas elétricos	9.800	105 — National — mod. TC 141M	11.000
030 — Telefunken P & B — esquemas elétricos	9.800	107 — National — mod. TC 207/208/261	11.000
031 — General Electric P & B — esquemas elétricos	7.000	115 — Sanyo — aparelhos de som vol. 1	12.500
032 — A Voz de Ouro — ABC — áudio e vídeo	7.000	116 — Sanyo — aparelhos de som vol. 2	12.500
033 — Semp, TV, rádios e radiofonos	7.000	137 — National TVC — TC 142M	11.000
034 — Sylvania, Empire — serviços técnicos	7.000	138 — National TVC — TC 209	11.000
044 — Admiral, Colorado, Sylvania — TVC	8.800	139 — National TVC — TC 210	11.000
047 — Admiral, Colorado, Denison, National, Semp, Philco, Sharp	8.800	140 — National TVC — TC 211N	11.000
050 — Toca fitas — esquemas vol. 1	7.000	158 — National SS-9000 — aparelho de som	5.000
051 — Toca fitas — esquemas vol. 2	7.000	EQUIVALÊNCIAS DE TRANSISTORES, DIODOS, CI, ETC. — tipos mais comuns e pouco comuns com equivalências para substituição imediata.	16.500
052 — Toca fitas — esquemas vol. 3	7.000	056 — Equivalências de válvulas	9.000
053 — Transceptores — circuitos vol. 1	7.000	057 — Equivalências transistores — alfabética	16.500
054 — Bosch — auto rádios, toca fitas, FM	10.000		
055 — CCE — esquemas elétricos	8.500		
		058 — Equivalências transistores — numérica	16.500
		059 — Equivalências transistores alfabética/numérica	10.000
		063 — Equivalências transistores, diodos, CI — Philco	5.000
		078 — Guia mundial de substituição transistores	18.000
		090 — Equivalências de transistores	13.000
		124 — Equivalências transistores japoneses	31.500
		152 — Circuitos integrados lineares substit.	14.000
		CURSO TÉCNICO — são cursos rápidos com os fundamentos de matéria abordada visando sua aplicação prática e imediata.	
		071 — Curso básico de televisores P & B	10.000
		120 — Tecnologia digital — guia técnico	11.000
		145 — Tecnologia digital — álgebra booleana e sistemas numéricos vol. 2	11.000
		146 — Tecnologia digital — circuitos digitais básicos vol. 3	18.000
		157 — Guia de consertos de rádios portáteis e gravadores transistorizados	10.000
		164 — Curso de vídeo-cassete	29.000
		165 — Curso de eletrônica básica	17.000
		166 — Curso de TV P & B e TVC	17.000
		136 — Técnicas avançadas de consertos TV P & B transistorizado	33.000
		CARACTERÍSTICAS DE TRANSISTORES, DIODOS CI, ETC. — informações sobre as características de componentes para a realização de projetos.	
		060 — Manual de transistores vol. 2	10.000
		061 — Manual de transistores, tiristores, CI	10.000
		087 — Manual mundial de transistores	18.000
		150 — Ibrape vol. 3 — transistores de potência	19.000
		171 — Manual de válvulas — alfabética	33.000
		PROJETOS ELETRÔNICOS PARA MONTAGENS DE APARELHOS — diagramas e todas as informações para a montagem de aparelhos.	
		156 — Amplificadores grandes projetos — 20W, 30W, 40W, 70W, 130W, 200W	12.000
		GUIA TÉCNICO ESPECÍFICO DO FABRICANTE E DO MODELO — manual de informações específico do próprio fabricante do aparelho, para o técnico reparador.	
		106 — National — modelo TC 141M guia técnico	11.000
		144 — National — modelo TC 210 guia técnico	11.000
		170 — National — modelo TC 214 guia técnico	11.000
		108 — National Technics Receiver	10.000
		109 — National Technics — tape-deck, toca-disco	10.000
		168 — National — mod. TC144M — guia técnico	11.000

Para pedidos use o cupom da pág. 80.

OBS.: Não estão incluídas nos preços as despesas postais.



WALTER
EON-O

Enxota-

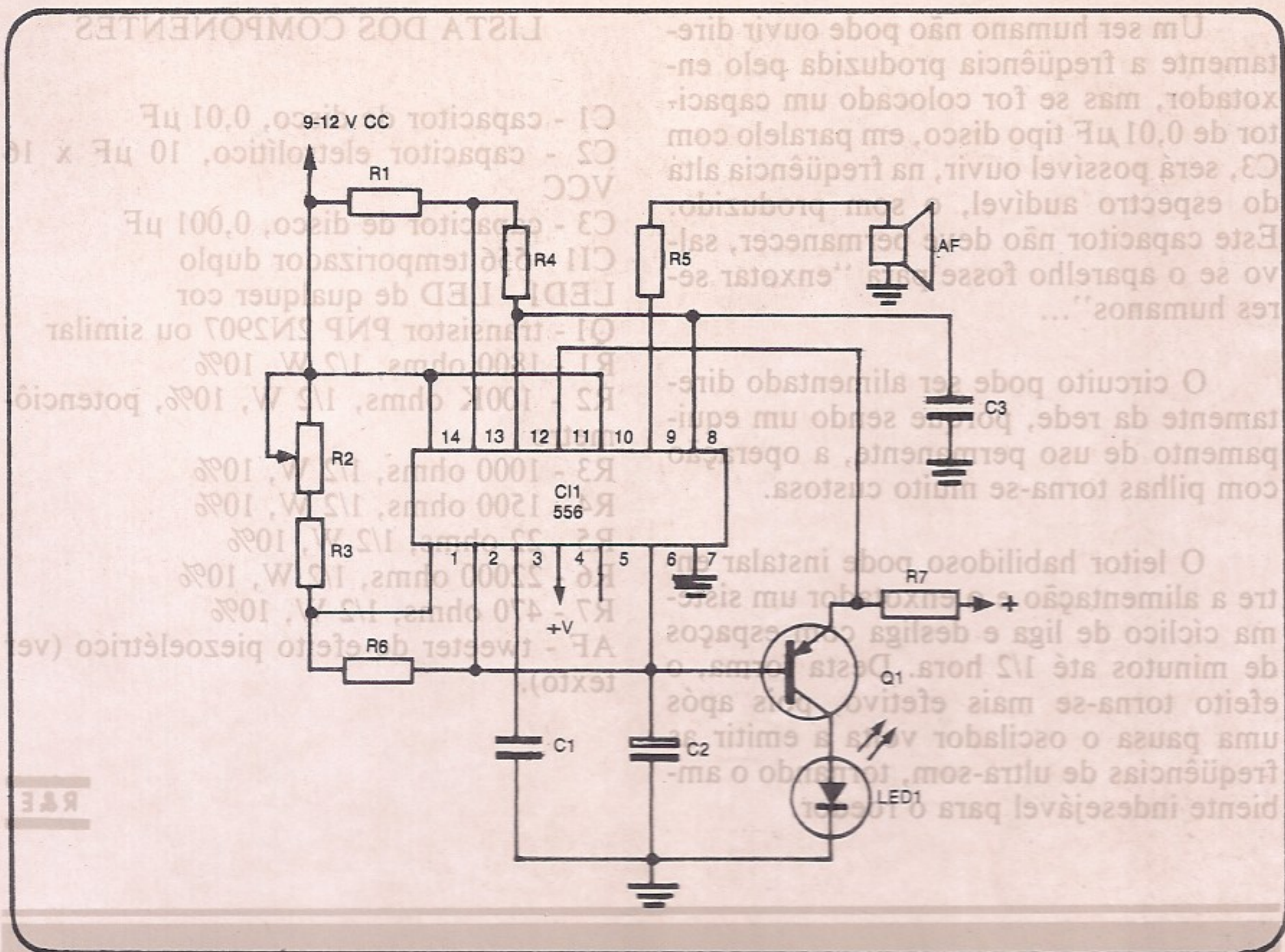
Camundongo

A. FANZERES

Uma das pragas que assolam nossas casas é sem dúvida o camundongo. Enquanto as ratazanas habitam esgotos e escombros, os camundongos escolhem para sua moradia os cantos da casa (ou apartamento) e lá saem em excursões silenciosas, roendo tudo. Além do risco de doenças, há o prejuízo seguro que estes pestes dão ao reduzir a frangalhos papéis, documentos, tecidos, madeira, enfim, qualquer coisa.

Combater os camundongos deveria ser uma campanha de âmbito nacional, porém estamos longe do dia em que os milhões de habitantes deste nosso país venham a ter consciência nacional de coisas que são daninhas para todos...

A colocação de venenos para os ratos é sem dúvida uma boa medida, mas há o risco do mesmo ficar ao alcance de crianças. Uma outra solução é tornar o



ambiente inadequado para o camundongo, sem que isto afete a saúde humana.

Esta é uma das soluções que está sendo adotada em supermercados, depósitos de comestíveis, restaurantes, etc.: um repelente baseado na emissão de vibrações situadas entre 25000 e 50000 hertz (ultra-sons). Os ruídos produzidos nesta frequência são inaudíveis pelo ser humano mas causam desconforto ao camundongo, que então procura outro lugar para viver.

Pela judiciosa colocação deste ENXOTA CAMUNDONGO, pode-se obter uma situação estratégica: tornar incômodas várias regiões da casa e deixar uma área em que o ultra-som não atue, esta fora do alcance de crianças. Nesta então seriam colocadas iguarias com Brumoline, que matam os ratos pela destruição no organismo dos mesmos da vitamina "K"

O circuito do ENXOTA CAMUNDONGO é bem simples e pode ser cons-

truído em poucas horas de aplicação. A peça mais difícil é o tweeter, mas existem vários tweeters de fabricação nacional que podem funcionar muito bem. Há ainda o recurso de conseguir pastilhas de titanato de zinco, da firma especialista Thorton (Vinhedo, SP) e com elas construir o radiador de ultra-som.

O componente principal é o intervalador duplo 556, circuito integrado existente no comércio local. Este CI acumula a dupla função de multivibrador estável e tensão variável que faz com que oscile a saída do circuito oscilador, produzindo uma "varredura de frequência" nas faixas de ruído acima indicadas, que tornam frenéticos os roedores. A função do transistor Q1 é isolar as duas seções do CI. Quando Q1 está conduzindo, diminui a tensão de controle no terminal 11 do CI, que por sua vez aumenta a frequência do sinal de saída. A periodicidade é de 1 ciclo por segundo (1 Hz), dependendo da posição do potenciômetro R2.

Um ser humano não pode ouvir diretamente a frequência produzida pelo enxotador, mas se for colocado um capacitor de $0,01 \mu\text{F}$ tipo disco, em paralelo com C3, será possível ouvir, na frequência alta do espectro audível, o som produzido. Este capacitor não deve permanecer, salvo se o aparelho fosse para "enxotar seres humanos"...

O circuito pode ser alimentado diretamente da rede, porque sendo um equipamento de uso permanente, a operação com pilhas torna-se muito custosa.

O leitor habilidoso pode instalar entre a alimentação e o enxotador um sistema cíclico de liga e desliga com espaços de minutos até 1/2 hora. Desta forma, o efeito torna-se mais efetivo, pois após uma pausa o oscilador volta a emitir as frequências de ultra-som, tornando o ambiente indesejável para o roedor.

LISTA DOS COMPONENTES

- C1 - capacitor de disco, $0,01 \mu\text{F}$
- C2 - capacitor eletrolítico, $10 \mu\text{F} \times 16 \text{VCC}$
- C3 - capacitor de disco, $0,001 \mu\text{F}$
- CI1 - 556 temporizador duplo
- LED1 - LED de qualquer cor
- Q1 - transistor PNP 2N2907 ou similar
- R1 - 1800 ohms, 1/2 W, 10%
- R2 - 100K ohms, 1/2 W, 10%, potenciômetro
- R3 - 1000 ohms, 1/2 W, 10%
- R4 - 1500 ohms, 1/2 W, 10%
- R5 - 22 ohms, 1/2 W, 10%
- R6 - 22000 ohms, 1/2 W, 10%
- R7 - 470 ohms, 1/2 W, 10%
- AF - tweeter de efeito piezoelétrico (ver texto).

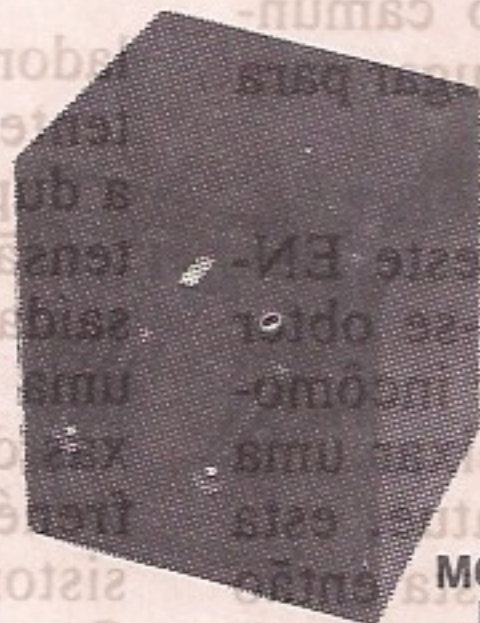
R&E

RENZ

CAIXAS PARA RETIFICADORES DE CORRENTE



MODELO C-15
Medidas:
84,0 x 63,0 x 124,0



MODELO C-5
Medidas:
50,0 x 41,0 x 59,0



MODELO C-10
Medidas:
57,0 x 48,0 x 66,0

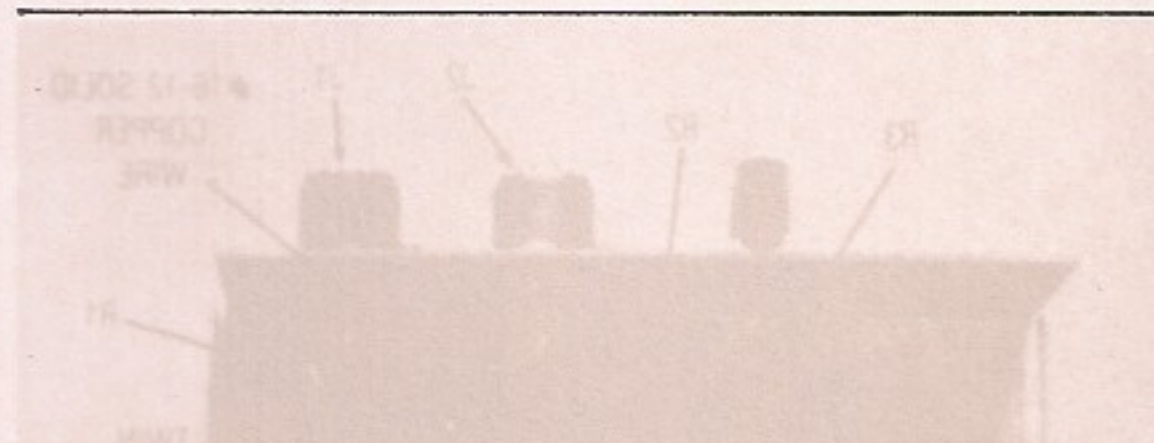
Indústria e Comércio de Medidores Elétricos RENZ Ltda.

RUA GUARANI, 130 — FONES: (011) 433-2893 - 433-3655
ENDER. TELEGRÁFICO "RENZ" — CAIXA POSTAL 173
12900 — BRAGANÇA PAULISTA — SP

MEDIDOR DE MODULAÇÃO PARA FAIXA DO CIDADÃO



Coloque sua voz acima do ruído e entre nos canais da faixa do cidadão com 100% de clara modulação.



Com o sinal limitado a uma potência de 4 watts de RF, é importante manter a qualidade da modulação ou potência falada para se ter o melhor desempenho do equipamento. Julgando-se pelo que temos ouvido dentre todos os usuários da faixa do cidadão nos últimos anos, sabemos que ninguém está totalmente satisfeito com a potência falada obtida. Mais acessórios do tipo "booster" de microfones,

Quando o sinal recebido pelo 2-meter, parece bom: mesmo sinais apaga-dos e distorcidos podem parecer com mais potência que um sinal propriamente dito quando o sinal recebido está abaixo do nível de ruído, ou quando o nível de ruído é muito alto. Quando o nível de ruído é muito alto, a modulação parece boa: mesmo sinais apaga-dos e distorcidos podem parecer com mais potência que um sinal propriamente dito quando o sinal recebido está abaixo do nível de ruído, ou quando o nível de ruído é muito alto.

HERB FRIEDMAN

Radio-Electronics
Special Projects
(Vol. 1, Nº 5 - Winter 1983)

© Gernsback Publications, Inc.

amplificadores, compressores, têm sido vendidos nos últimos tempos para este tipo de equipamento do que em qualquer outro setor de telecomunicações. A

Existem poucos casos em que o microfone fornecido com o equipamento original de CB não é, definitivamente, satisfatório. Os acessórios e os ajustes de modulação feitos no receptor é que levam a resultados errados.

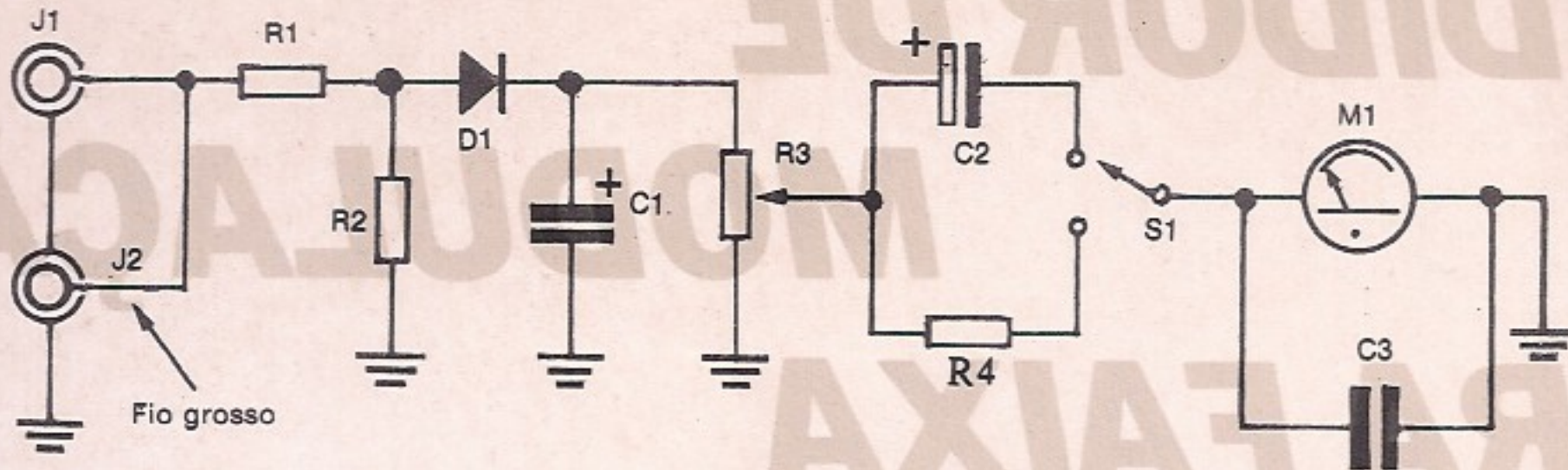


Figura 1 — O diagrama mostra como é simples e fácil a construção deste aparelho. D1 pode ser um diodo 1N60 ou qualquer equivalente de germânio. Não use diodo de silício.

Lista de Material

Resistores (1/2 W x 5%, a não ser especificação em contrário)

R1 - 1 500 ohms

R2, R4 - 4 700 ohms

R3 - 10 k ohms - potenciômetro miniatura

Capacitores

C1 - 100 pF disco de cerâmica

C2 - 10 µF x 15 V - eletrolítico

C3 - 1 nF

Diversos

D1 - 1N60 - diodo de germânio ou equivalente

S1 - 1 pólo x 2 posições - chave comutadora

M1 - VU-meter (ver texto)

J1, J2 - Conectores de UHF

Terminais, barra de terminais, caixa, etc.

A legislação exige 100% de modulação como máximo e isso é suficiente para garantir que os equipamentos que saem de fábrica têm recursos para obter este comportamento.

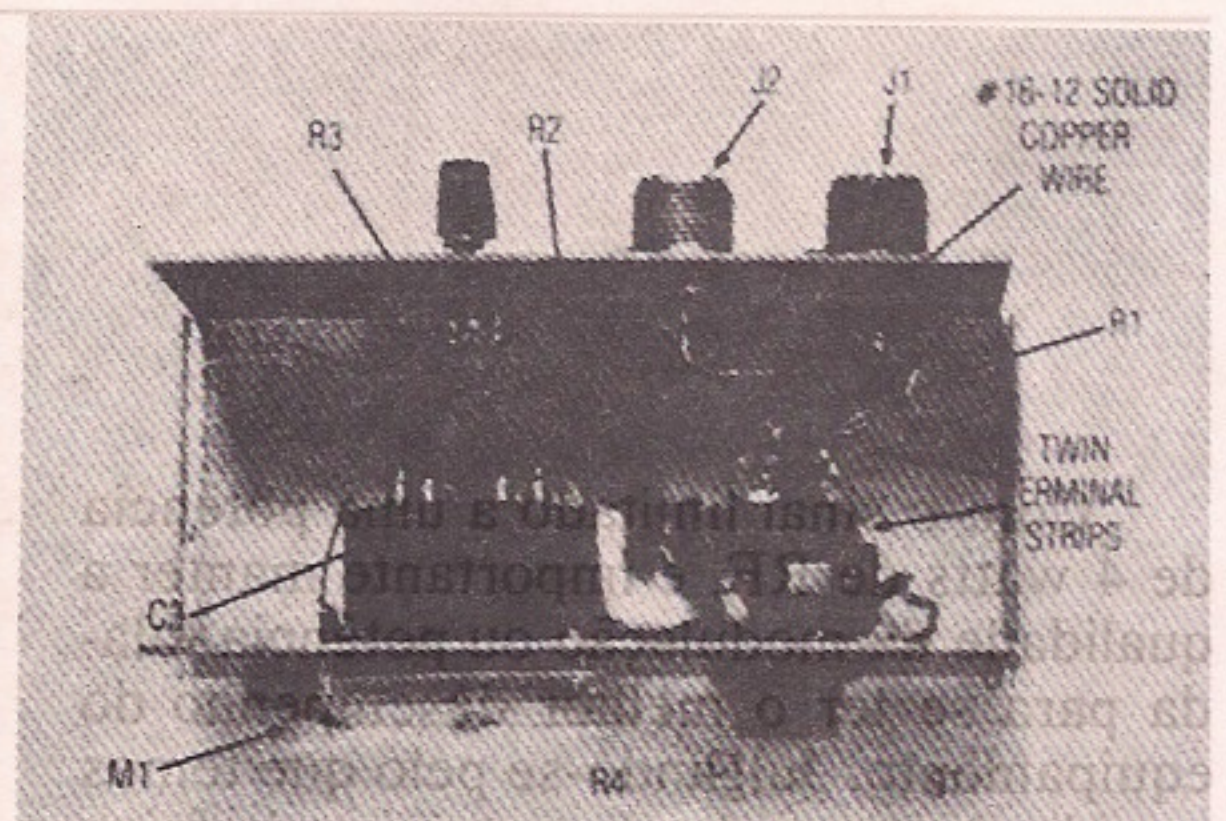
Quando o Modulador Pesa

Quando o sinal recebido é controlado pelo S-meter, quase qualquer tipo de modulação parece boa: mesmo sinais apagados e distorcidos podem aparecer com mais potência que um sinal propriamente modulado. É somente quando o sinal recebido está abaixo do nível de ruído, ou vindo ligeiramente no nível de ruído, ou ainda desvanecendo no meio de QRN ou QRM (interferências) é que a distorção devida a sobremodulação faz com que seja difícil copiá-lo. De fato, é quando o sinal recebido está dentro ou junto com o nível de ruído que o conteúdo da modulação fica fora.

A potência falada parece ser fraca quando comparada com a potência do microfone, mas é claramente copiada.

Muitos equipamentos possuem muito ganho, e agem sobre os limites de modulação, de modo que mesmo a voz em nível

normal gera distorção. Maior o nível da voz, maior será o nível da distorção. Aqui novamente deve-se ajustar os equipamentos para que o nível de modulação não exceda os 100%, o que significa que o ajuste deste sistema abaixo um pouco de 100% não permite que seja alcançado todo o rendimento do equipamento. Muitos microfones amplificados possuem muito ganho, de modo a levar o transmissor a um ponto de distorção antes do limite de modulação ser alcançado.



A unidade é montada num gabinete de alumínio com as dimensões indicadas no texto. Como o potenciômetro R3 não precisa ser ajustado com frequência, ele é posicionado na parte posterior da caixa.

Poucos são os transceptores CB que possuem medidores de modulação. Infelizmente, a finalidade de tais instrumentos é mostrar quanto superior é o aparelho, indicando sempre 100% de modulação, mesmo que isso não corresponda à realidade. É o mesmo caso de certos medidores de potência que indicam 4 watts, quando na verdade a potência está num valor entre 2,5 e 4 watts.

A melhor maneira de assegurar que você tenha ótima modulação, um ajuste consistente tão próximo quanto possível dos 100%, e sem distorção produzida pelo excesso de ganho do microfone, é utilizar um medidor de modulação com um indicador do tipo profissional: um VU-meter tendo uma escala calibrada em porcentagem de modulação.

Como Funciona

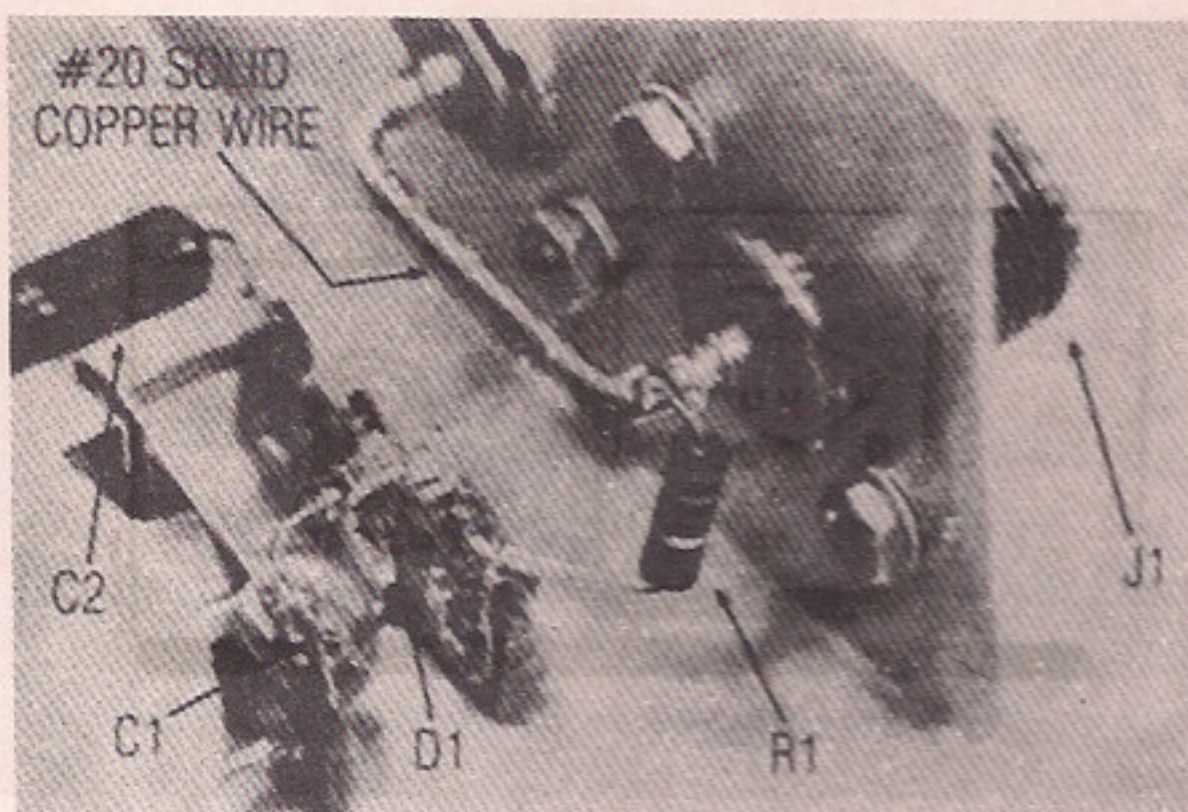
Aqui temos um medidor de modulação fácil de montar, alimentado pela própria RF do transceptor, e que pode ser conectado permanentemente, pois necessita de muito pouca potência do equipamento para operar. (fig. 1).

Ele é sempre preciso, porque não existem baterias que se esgotam, além de não ser necessária sua conexão interna ao transceptor.

A saída do transmissor é conectada através de um pequeno pedaço de cabo coaxial, através de conectores de UHF (J1 ou J2) no medidor, enquanto que a antena é ligada ao conector remanescente (J2 ou J1). Esta é toda a instalação.

Você pressiona o interruptor do equipamento e também a chave S1 (aperte para calibrar) e ajusta o potenciômetro R3 (Cal) da posição desligado (todo para a direita), até que o medidor indique 100%, o que corresponde ao valor 0 do VU.

Você solta S1 e o medidor deve cair a zero. Quando você modular o transmissor, o instrumento indicará a porcentagem de modulação. Para encontrar o nível de modulação e qualidade que seja agradável de ouvir, e que seja particularmente efeti-



Para retirar RF do transceptor para o medidor, simplesmente interligue os conectores J1 e J2 com um pedaço de fio grosso. Não tente ligar R1 no meio do condutor entre J1 e J2.

vo quando seu sinal for recebido no nível do ruído, sua palavra deve provocar uma deflexão entre 60% e 100% com picos ocasionais em M1 um pouco além de 100%. Mais adiante ensinaremos como você pode julgar a eficiência da modulação de seu equipamento a partir da leitura do medidor.

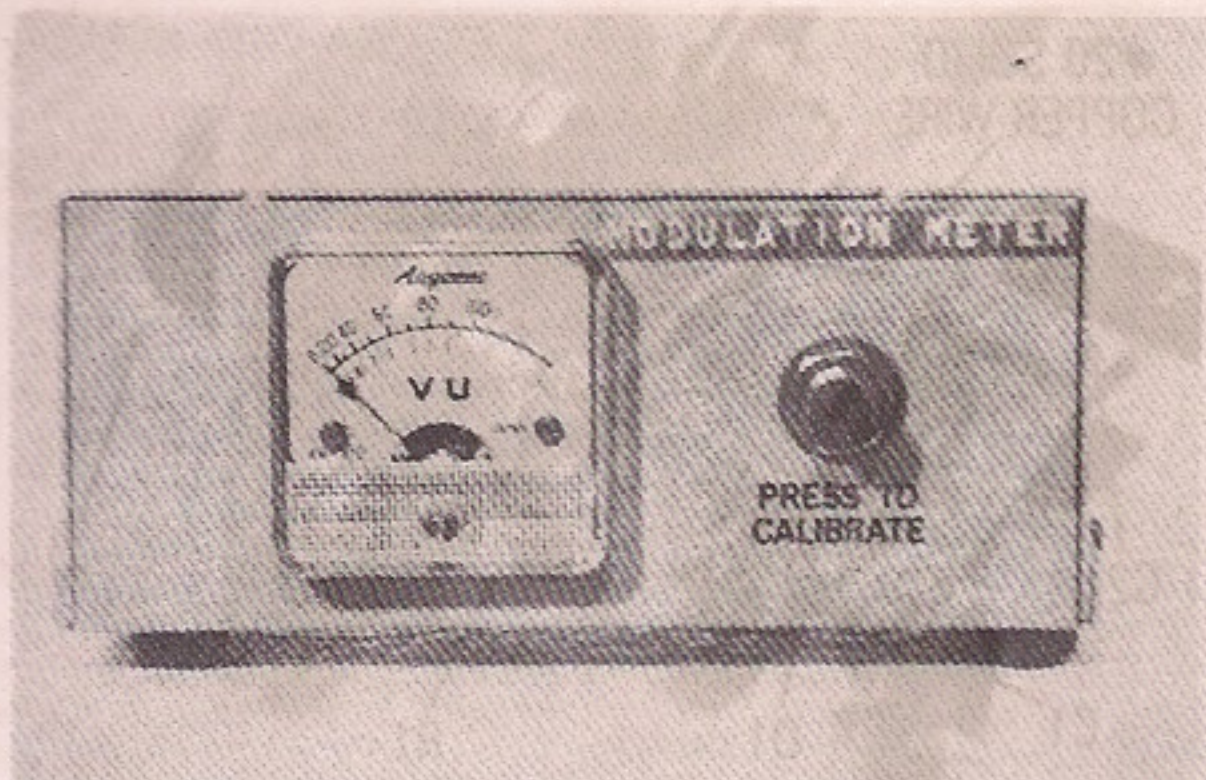
Construção

O medidor de modulação para CB funcionará com transceptores tendo potências de RF entre 1 e 4 watts, o que inclui walk-talkies especificados para potências de 1 watt ou mais. Em geral uma potência de apenas 1 watt pode ser insuficiente para excitar o medidor.

A unidade é montada numa chapa de alumínio dobrada em U, medindo aproximadamente 2 1/4 x 2 1/4 x 5 polegadas. Nada é crítico, apenas a conexão entre J1 e J2, que deve ser a mais curta possível. A conexão entre J1 e J2 deve ser robusta, porque suporta o resistor R1 (veja fig. 1), que é o captador da RF da linha de antena. Fio rígido 12 ou 14 ou mesmo 16 é sugerido para esta conexão. Pedacos de fios usados em instalações elétricas domésticas são bons para isso.

O VU-Meter

O medidor pode ser de qualquer tipo, desde um VU propriamente dito até um miliamperímetro, desde que tenha a esca-



Como um aparelho profissional, o Medidor de Modulação indica a porcentagem de modulação de um transceptor para a faixa do cidadão (11 metros) num VU padrão calibrado entre 0 e 100%, com uma faixa de sobremodulação até 125%. O instrumento pode ficar permanentemente conectado ao transceptor para medições constantes.

la preparada para unidades VU, como por exemplo um medidor de gravador aproveitado. Nada mais é crítico, desde que os valores especificados sejam seguidos.

Por exemplo, o capacitor C2 pode ser qualquer eletrolítico de 10 μ F, não havendo necessidade de ser de alta tolerância. Similarmente, o diodo D1 pode ser qualquer um de germânio que substitua o original 1N60. Tome cuidado apenas para não substituí-lo por um de silício. Os capacitores C1 e C3 podem ser de disco de cerâmica ou poliéster.

O medidor deve ser um VU, porque o circuito original foi projetado em função da mecânica deste tipo de instrumento. Nem todos os instrumentos com escala em VU são VU originalmente. Muitos dos medidores comumente aproveitados são medidores DC com escala em VU. Entretanto, um VU-meter tem um movimento DC de aproximadamente 50 μ A de sensibilidade e também uma ponte interna que permite sua conexão diretamente numa fonte de sinais de áudio. Igualmente, os verdadeiros VU são dotados de dispositivos de amortecimento que impedem sua resposta aos picos de áudio mais agudos.

A chave de calibração S1 pode ser substituída por uma chave de 1 pólo x 2 posições, mesmo sem mola de retorno.

Após a calibração, lembre-se de trazê-la de volta à posição de funcionamento.

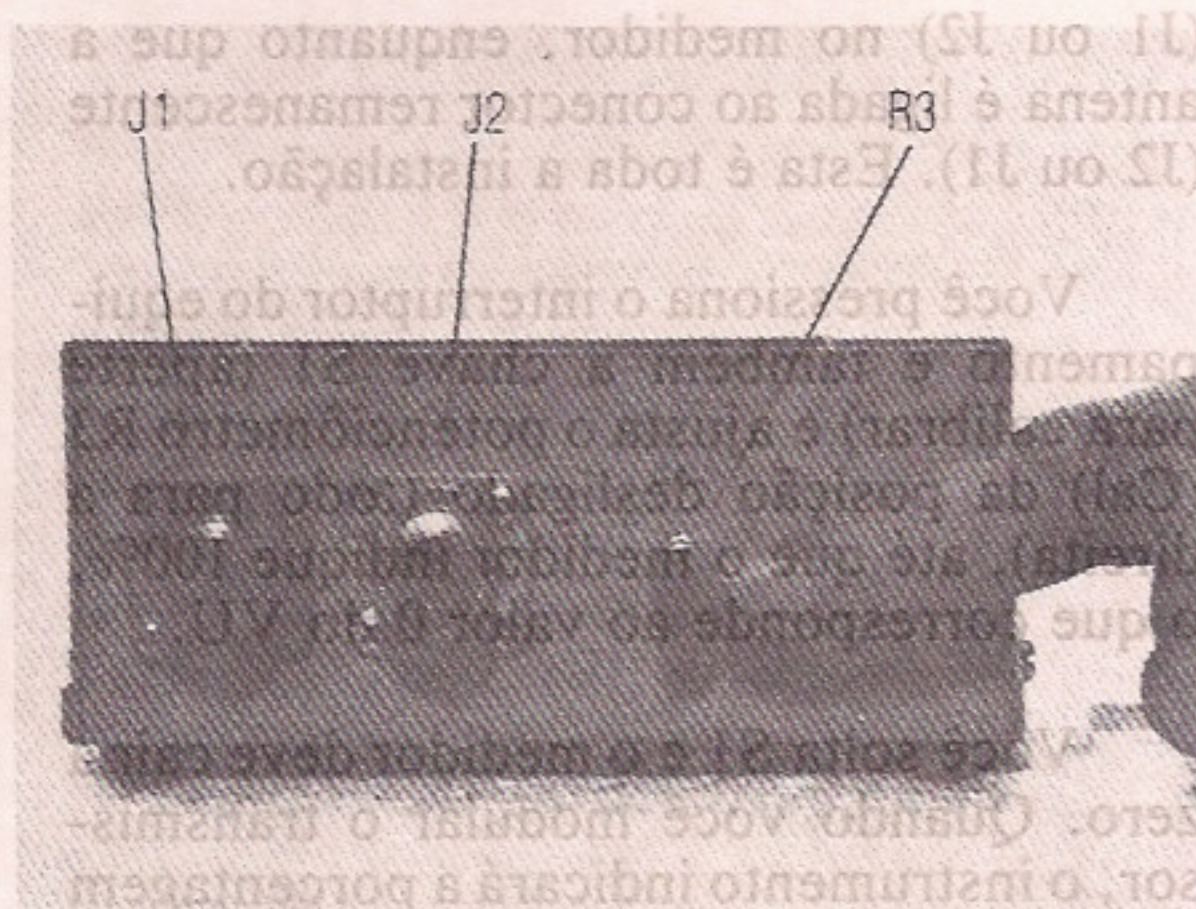
Barras de terminais gêmeas suportam R2, D1, C1 e C2 e um extremo de R4 e R1. R1 tem outro extremo dobrado e soldado à conexão entre J1 e J2. Devido a problemas de espaço no gabinete, é conveniente seguir nossa ordem de montagem: J1 e J2 primeiro, depois as duas barras de terminais, R3 e S1, e complete com as ligações. Instale o capacitor C3 no medidor M1 e depois instale M1, completando com as conexões que faltarem. Elas devem ser apenas as ligações ao medidor.

Certifique-se de que um dos terminais de L1 é aterrado. Um terminal de terra num dos pinos de fixação do medidor é um bom ponto de terra. Devido ao fato de M1 ser um medidor AC, qualquer dos terminais serve para esta finalidade.

Usando o Medidor de Modulação

Não há necessidade de nenhum instrumental para calibração. Simplesmente conecte o transceptor e a antena ao medidor, nos conectores J1 e J2, acione o equipamento e pressione S1 para ajustar R1 para leitura de 100% no instrumento.

Dependendo do tipo de equipamento, com potência em torno de 4 watts, pode ser difícil encontrar o ponto de ajuste, principalmente em função de R3; neste



Para reduzir a possibilidade de afetar o ajuste acidentalmente, fixe um "knob" miniatura, do tipo usado em rádio-relógio.

caso, a sensibilidade do circuito pode ser reduzida pela redução do valor de R2. Comece tentando um de 1 500 ohms.

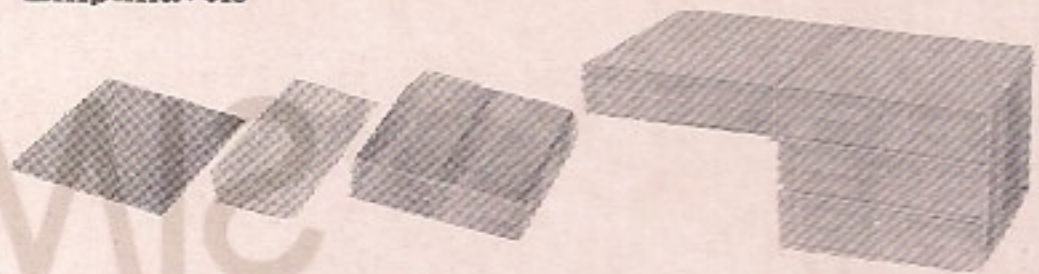
Não mude o valor de R1.

Se possível, ajuste o ganho do microfone (se existir controle para isso) ou o nível de voz para provocar apenas picos ocasionais na região vermelha da escala de M1. Tenha em mente a redução do ruído ambiente que pode ser captado pelo microfone, ou excessiva distorção causada por um ganho muito grande para o microfone. Se o ponteiro do instrumento bater constantemente no final da escala à direita (máxima leitura) ou permanecer muito na região vermelha, pode estar certo que seu sinal está altamente distorcido, a não ser que o ouvinte reporte o contrário. Se estiver usando um compressor, os mesmos procedimentos de ajuste são recomendados, levando a modulação a 100% para melhores resultados.

R & E

GAVETEIROS PLÁSTICOS

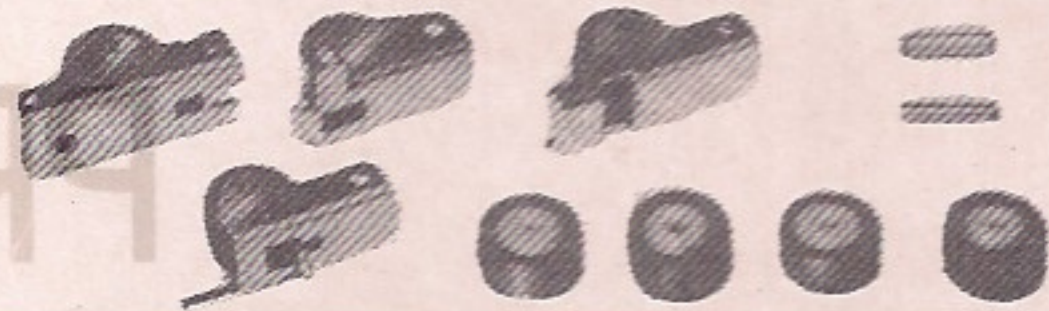
Empilháveis



CONECTORES POLARIZADOS



ROLOS PRESSORES



SUPORTES DE PILHAS - LINHA COMPLETA KNOBS
CAIXAS PLÁSTICAS PARA RÁDIOS

MAGUS Industrial e Comercial Ltda.

Rua Serra de Bragança, 866 - Tatuapé
Fones: 294-1127 - 293-4092 - 217-5061
CEP 03318 - São Paulo - SP



TRANSISTORES

PROJETO DE CIRCUITOS COM TRANSISTORES - Walston	Cr\$ 37.000
ANÁLISE DE CIRCUITOS TRANSISTORIZADOS - Gronner	Cr\$ 25.300
DISPOSITIVOS SEMICONDUTORES - 4ª Edição - Mello/Intrator	Cr\$ 26.200
ABC DOS TRANSISTORES - 7ª Edição - Mann	Cr\$ 16.000
MANUAL DOS TRANSISTORES - Hibberd	Cr\$ 39.200
SEMICONDUTORES - Porst	Cr\$ 23.400
TRANSISTORES - Brown	Cr\$ 18.000
OS TRANSISTORES - Hurré	Cr\$ 21.240
O TRANSISTOR - TEORIA, DEFEITOS, ESQUEMAS - 6ª Edição - Cabrera	Cr\$ 23.000
TEORIA E CIRCUITOS DE SEMICONDUTORES - Ministério do Exército dos E.U.A.	Cr\$ 30.000
INICIAÇÃO AO TRANSISTOR - Moreau	Cr\$ 10.900
TEORIA, PROJETOS E EXPERIMENTOS COM DISPOSITIVOS SEMICONDUTORES - Parte 1 - Tucci	Cr\$ 26.000
TEORIA, PROJETOS E EXPERIMENTOS COM DISPOSITIVOS SEMICONDUTORES - Parte 2 - Tucci	Cr\$ 27.500

ELETRICIDADE

MANUAL DO MONTADOR DE QUADROS ELÉTRICOS - Pereira	Cr\$ 14.000
MANUAL DE AUTOMAÇÃO POR CONTADORES - Roldan	Cr\$ 12.000
DIAGRAMAS DE LIGAÇÕES ELETRO-INDUSTRIAS - Volume 1 - Ceibe	Cr\$ 5.000
DIAGRAMAS DE LIGAÇÕES ELETRO-INDUSTRIAS - Volume 2 - Ceibe	Cr\$ 10.000
DIAGRAMAS ELÉTRICOS DE COMANDO E PROTEÇÃO - Popenkort	Cr\$ 12.950
DIAGRAMAS DE LIGAÇÃO - Schmidt	Cr\$ 16.000
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - Bossi/ Sesto	Cr\$ 78.000
MANUAL PRÁTICO DO ELETRICISTA - Motta	Cr\$ 37.000
MANUAL DO INSTALADOR ELETRICISTA - Scheid	Cr\$ 15.600
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS EM CASAS E APARTAMENTOS - Martignoni	Cr\$ 11.700
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - Miller	Cr\$ 19.500
PROJETOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - Krato	Cr\$ 12.950
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PREDIAIS - Martignoni	Cr\$ 19.000
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - 2ª Edição - Cotrim	Cr\$ 19.900
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - Volume 1 - Seip	Cr\$ 36.200
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - Volume 2 - Seip	Cr\$ 35.000
O ELETRICISTA É VOCÊ - MANUAL DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - Chaves	Cr\$ 15.000
MANUAL DO ELETRICISTA PRÁTICO - Rodrigues	Cr\$ 10.000
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - 9ª Edição - Creder	Cr\$ 21.800
CURSO COMPLETO DE ELETRICIDADE BÁSICA - U.S. Navy	Cr\$ 40.000
ELETRICIDADE BÁSICA - Coleção Schaum - Gussow	Cr\$ 22.900
ESQUEMAS DE ELECTRICIDADE - Barry	Cr\$ 45.590
MANUAL DE ENGENHARIA ELÉTRICA - Fundamentos - Siemens	Cr\$ 36.200

MANUAL DE ENGENHARIA ELÉTRICA - Volume 2 - Siemens	Cr\$ 41.500
CURSO BÁSICO DE ELETRICIDADE - Maya	Cr\$ 6.000
TABELAS DE ELETRICIDADE - Schmidt	Cr\$ 27.000

INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE

MANUAL DE INSTRUMENTAÇÃO - Volume 1 - SISTEMAS DE MEDIÇÃO - Elonka	Cr\$ 22.900
MANUAL DE INSTRUMENTAÇÃO - Volume 2 - SISTEMAS DE CONTROLE - Elonka	Cr\$ 22.900
CONTROLE AUTOMÁTICO DE PROCESSOS INDUSTRIAIS - INSTRUMENTAÇÃO - Sighieri	Cr\$ 30.700
INSTRUMENTAÇÃO & CONTROLE - Bolton	Cr\$ 14.000
ANÁLISE E PROJETO DE SISTEMAS DE CONTROLE LINEARES - D'Azza/Houpis	Cr\$ 47.000
ENGENHARIA DE CONTROLE MODERNO - Ogata	Cr\$ 65.000
ANÁLISE E CONTROLE DE PROCESSOS - Coughanowr	Cr\$ 36.000
EXERCÍCIOS DE MEDIÇÃO E CONTROLE - TÉCNICA DE REGULAÇÃO DE CONTROLE - 3 vols.	Cr\$ 7.800
CONTROLE LINEAR - MÉTODO BÁSICO - Volume 1 - Castrucci/ Batista	Cr\$ 9.500
SISTEMAS NÃO-LINEARES - Castrucci/ Curti	Cr\$ 9.500
PRINCÍPIOS DE CONTROLE E SERVOMECANISMOS - Bottura	Cr\$ 31.000
SINCROS E SERVOMECANISMOS BÁSICOS - 2 volumes - Van Valkenburg	Cr\$ 26.000
SISTEMAS DE CONTROLE AUTOMÁTICO - Kuo	Cr\$ 54.000
SISTEMAS DE RETROAÇÃO E CONTROLE - Distefano	Cr\$ 23.900
INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO ELÉTRICA - Torreira	Cr\$ 12.000
101 USOS PARA O SEU OSCILOSCÓPIO - Middleton	Cr\$ 19.000
MANUAL DO OSCILOSCÓPIO - Vassallo	Cr\$ 10.000
MEDIDORES E PROVADORES ELÉTRÔNICOS - Risse	Cr\$ 18.000
101 USOS PARA O SEU MULTÍMETRO - Middleton	Cr\$ 19.000
101 USOS PARA O SEU GERADOR DE SINAIS - Middleton	Cr\$ 19.000

PREÇOS SUJEITOS A ALTERAÇÃO

Atendemos pelo Reembolso Postal e VARIG, com despesas por conta do cliente, para pedidos acima de Cr\$ 10.000 (VARIG: Cr\$ 30.000). Pedidos menores devem vir acompanhados por cheque nominal ou Vale Postal, acrescidos de Cr\$ 1.000, para as despesas de despacho pelo correio.

Litec

livraria editora técnica ltda.

Rua dos Timbiras, 257 - 01208 São Paulo
Cx. Postal 30.889 - Tel.: 220-8983

SIMULADOR DE PRESENÇA

Proteja sua residência ou estabelecimento comercial com este aparelho, o qual liga diversos aparelhos em tempos programados, dando a impressão de que alguém se encontra no local. Os tempos podem ser programados em diversos intervalos e muitos aparelhos podem ser controlados simultaneamente.

<p>Introdução</p> <p>O aparelho proposto possui dez saídas de tempo que podem controlar diversos módulos de potência, os quais são, por sua vez, utilizados para o controle de eletrodomésticos num estabelecimento ou residência, de modo a simular a presença de alguém.</p> <p>Os passos de acionamento são ajustados por um único controle, de modo que no tempo máximo, com uma frequência que corresponde a um ciclo a cada hora, teremos um ciclo completo de 10 horas.</p>	<p>Newton C. Braga</p> <p>Cada passo corresponderá portanto ao tempo de 1 hora, que é o tempo mínimo de acionamento de cada eletrodoméstico.</p> <p>Um exemplo de programação para simular a presença é mostrado na figura 1. Neste caso, uma lâmpada acende na primeira hora, durante duas horas, e depois mais uma hora na quarta hora. Na terceira hora temos o acionamento de um televisor durante duas horas e na décima hora o acendimento de uma outra lâmpada, por uma hora em outro ponto da casa.</p> <p>A programação pode ser alterada à</p>
---	---

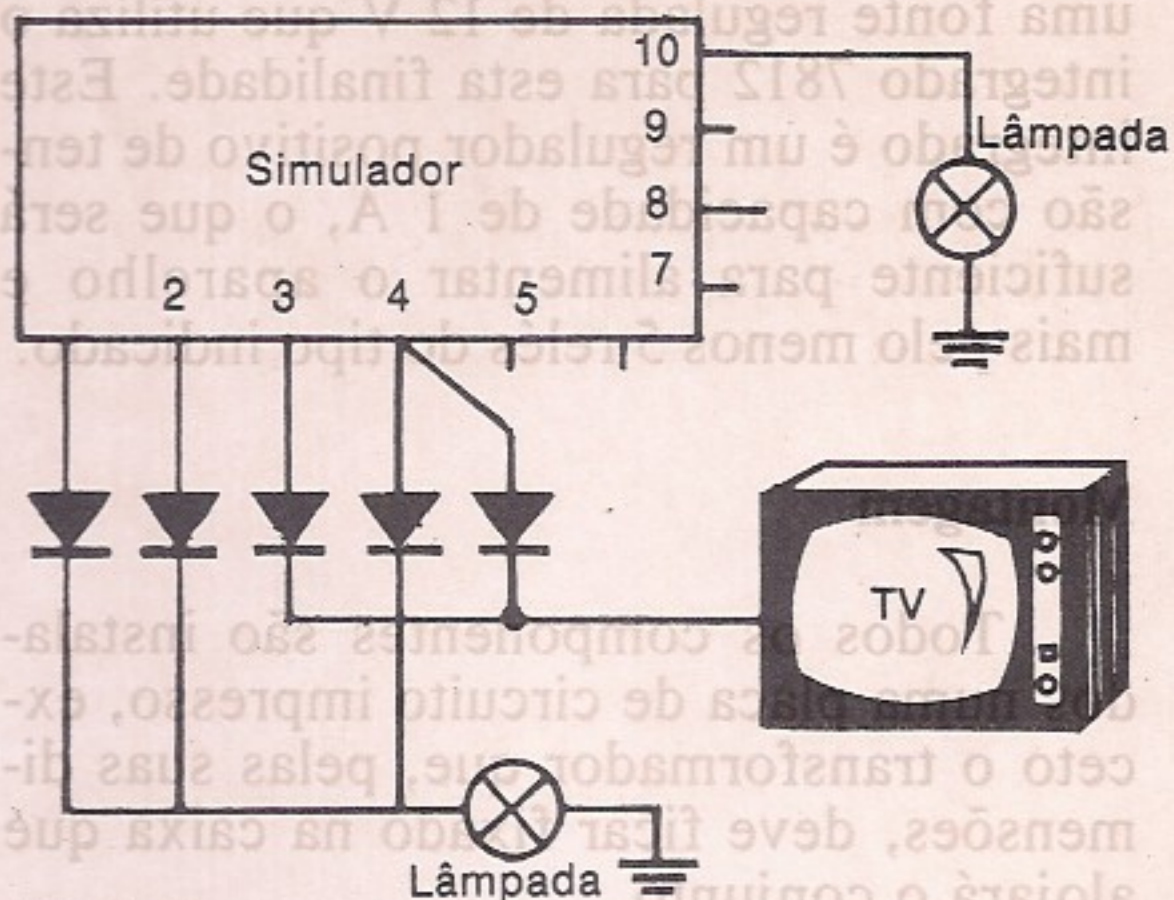


Figura 1

vontade, desde que em cada saída do integrado não sejam ligados mais do que 3 módulos de potência juntos.

O mesmo circuito pode ser usado com outras finalidades, por exemplo, na programação de operações de uma máquina industrial ou mesmo de um robô industrial.

Todos os componentes empregados no circuito são conseguidos com facilidade, não havendo também dificuldades para sua realização prática.

Como funciona

Na figura 2 mostramos um diagrama funcional do aparelho, por onde faremos sua análise.

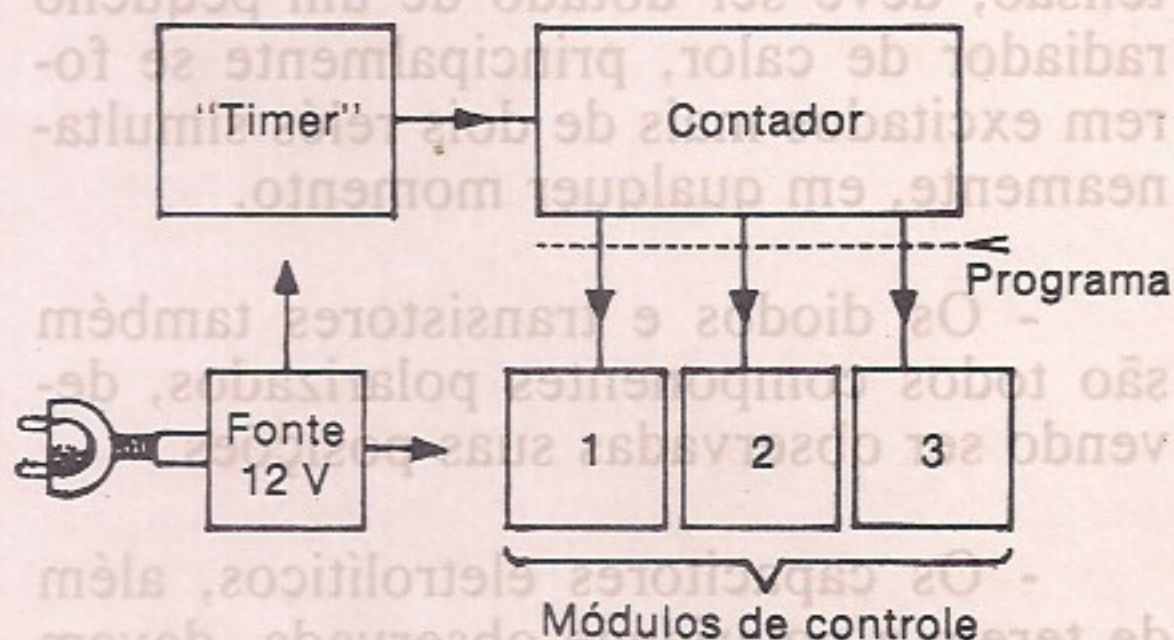


Figura 2

O primeiro bloco corresponde a um "timer" 555 operando como um astável de muito baixa frequência.

A frequência é determinada no circuito original pelos resistores R1, R2, pelo potenciômetro P1 e pelo capacitor C1.

A fórmula $T = 1,1 \times R \times C$ pode ser aplicada neste caso, onde R é a soma das resistências R1, R2 e de P1.

Podemos obter, com os componentes indicados, intervalos que vão desde um pulso a cada poucos segundos até um pulso em torno de 1 hora.

Com a utilização de um capacitor eletrolítico de 1 000 μF de boa qualidade, intervalos maiores podem ser obtidos. Lembramos que é muito importante observar a qualidade deste componente, pois a tolerância encontrada normalmente no comércio chega a 50%.

Os pulsos do "timer" 555 são aplicados à entrada de um contador Johnson de 10 estágios C-MOS, que é o integrado 4017. Este integrado tem 10 saídas que ficam no nível LO, exceto uma que depende do pulso de entrada (fig.3).

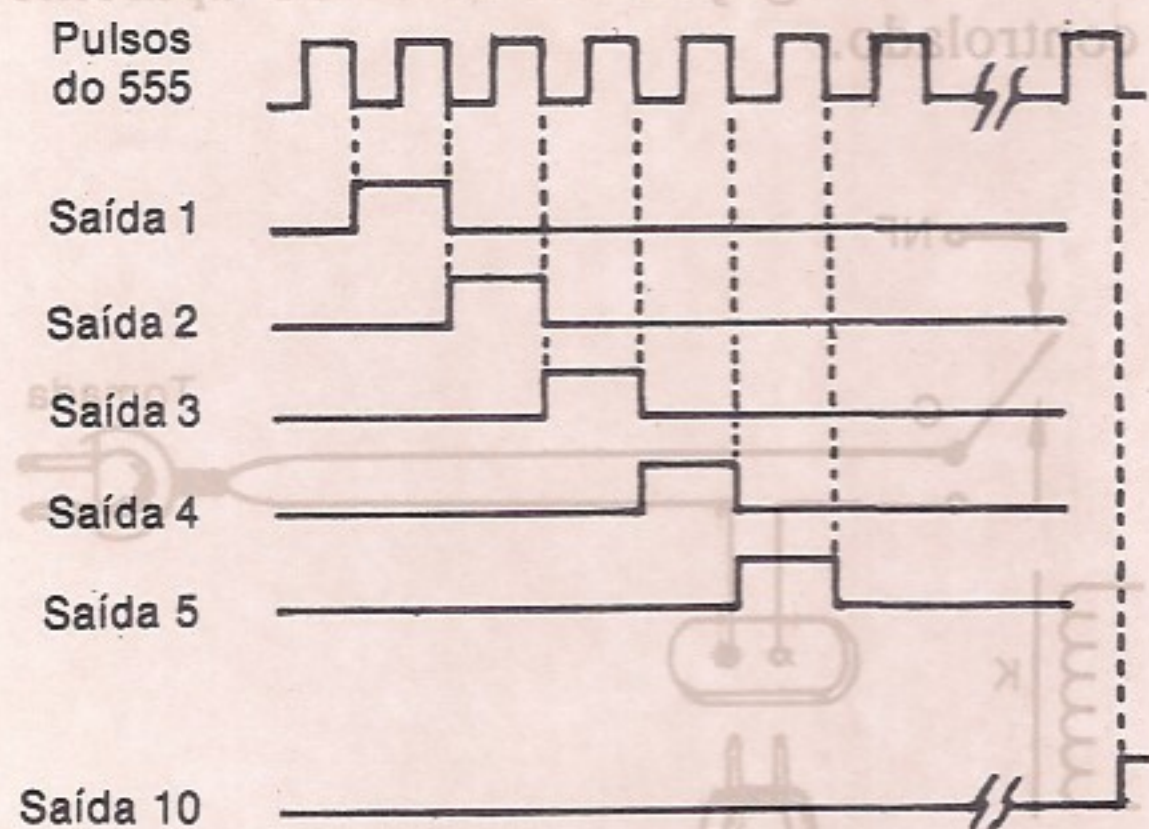


Figura 3

No primeiro pulso, a saída 1, que se encontrava no nível HI, passa ao nível LO, enquanto a que estava no LO passa ao HI, permanecendo todas as outras no nível LO.

No segundo pulso, a terceira saída vai ao nível HI e assim sucessivamente, até a décima. No pulso que se segue, a primeira saída volta ao nível HI e tudo recomeça.

Veja então que cada saída permanece no nível HI num intervalo de tempo que corresponde ao ciclo do "timer".

O ciclo total de atuação do aparelho corresponde então a 10 vezes o do "timer" sozinho.

As saídas do 4017 ficam disponíveis para o acionamento dos relés de controle ou módulos de potência, segundo a programação desejada.

São usados relés MC2 RC2 de dois contactos reversíveis de 2 A, o que permite o controle de cargas de até 4 A, que corresponde a 440 W na rede de 110 V e 880 W na rede de 220 V.

Esta capacidade é mais do que suficiente para controlar a maioria dos aparelhos comuns, não sendo mesmo recomendável a utilização de cargas de maior potência. A simulação de presença, neste caso, sairia muito cara em termos de consumo de energia.

Na figura 4 mostramos a maneira de se fazer a ligação nos relés do aparelho controlado.

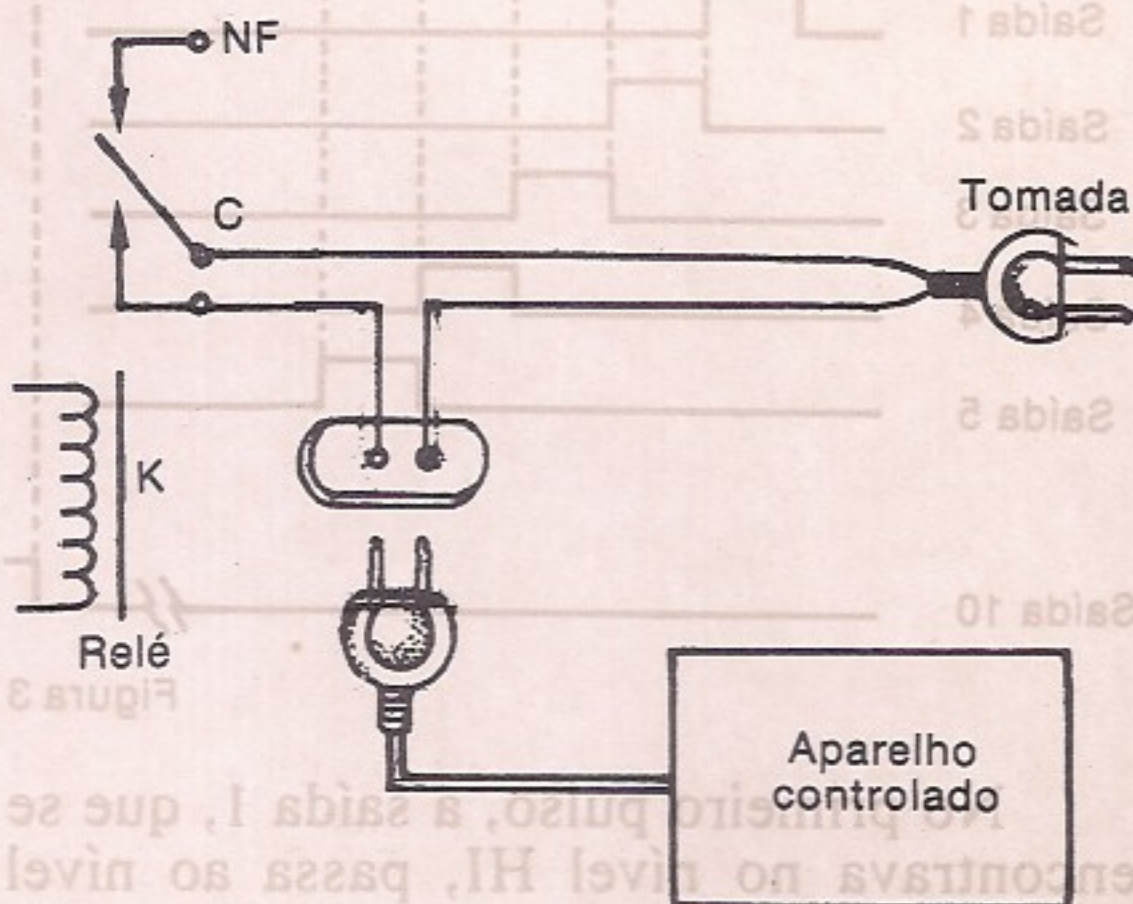


Figura 4

Num caso, o aparelho é ligado quando chega o tempo programado para sua ativação, enquanto que se usarmos o contacto NF (normalmente fechado) poderemos ter a sua desativação, ou seja, ele será desligado.

Todo o circuito é alimentado por uma fonte regulada de 12 V que utiliza o integrado 7812 para esta finalidade. Este integrado é um regulador positivo de tensão com capacidade de 1 A, o que será suficiente para alimentar o aparelho e mais pelo menos 5 relés do tipo indicado.

Montagem

Todos os componentes são instalados numa placa de circuito impresso, exceto o transformador que, pelas suas dimensões, deve ficar fixado na caixa que alojará o conjunto.

Na figura 5 damos o nosso desenho para esta placa, em que o módulo é mostrado separado. Sugerimos a utilização de 5 módulos, que farão então corresponder 5 placas adicionais.

O diagrama completo do aparelho é mostrado na figura 6.

Para a montagem será conveniente seguir algumas recomendações que são dadas a seguir:

- As posições de todos os circuitos integrados precisam ser observadas com cuidado. O montador deve atentar para a marca que identifica o pino 1 de cada integrado, para não haver o perigo de proceder a soldagem errada. Se puder, use soquetes para estes integrados. Em especial o integrado CI-1, o regulador de tensão, deve ser dotado de um pequeno radiador de calor, principalmente se forem excitados mais de dois relés simultaneamente, em qualquer momento.

- Os diodos e transistores também são todos componentes polarizados, devendo ser observadas suas posições.

- Os capacitores eletrolíticos, além de terem a polaridade observada, devem ser de boa qualidade, com uma tensão de trabalho de pelo menos 16 V, exceto C1, que deve ter isolamento de pelo menos 25 V.

- O transformador é de 12 + 12V com

500 mA de capacidade de corrente, ou mais, dependendo da quantidade de relés. O enrolamento primário deve ser de acordo com a rede local.

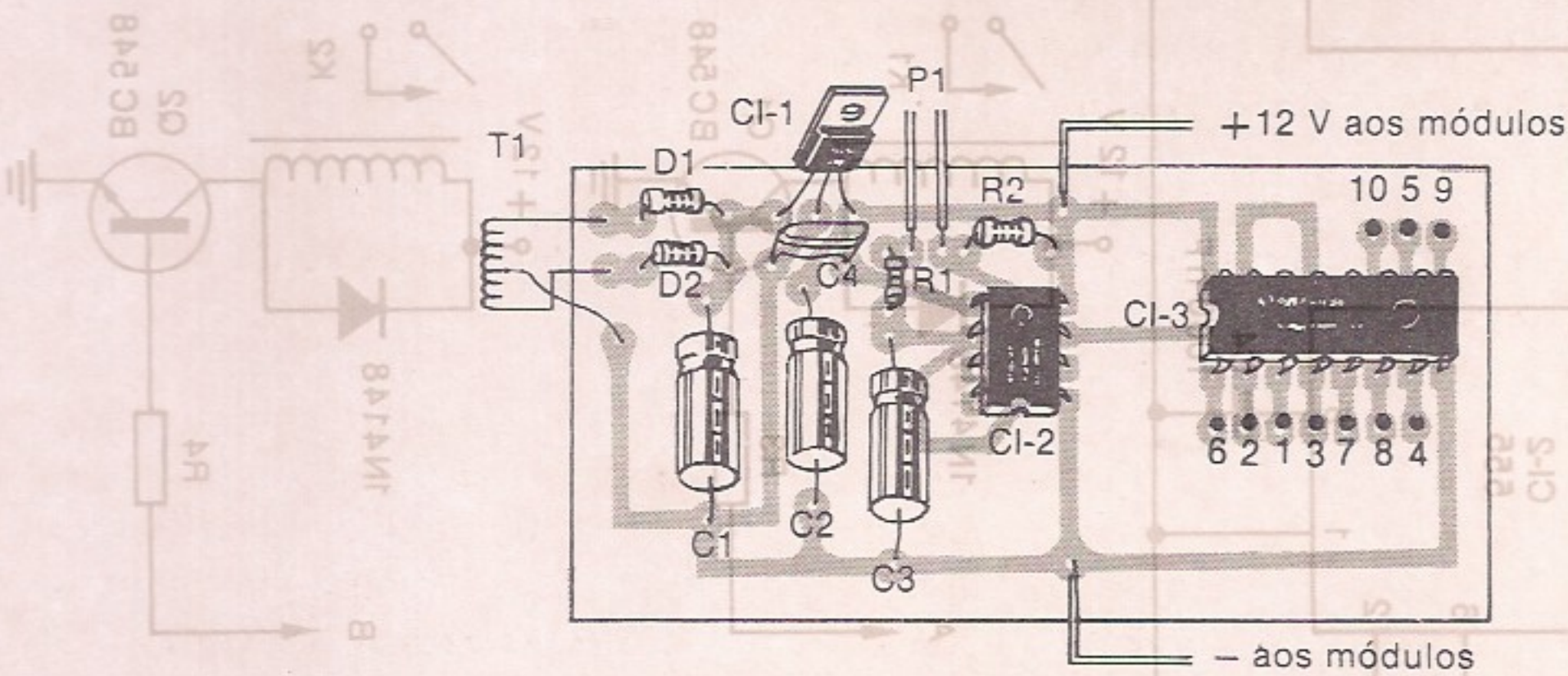
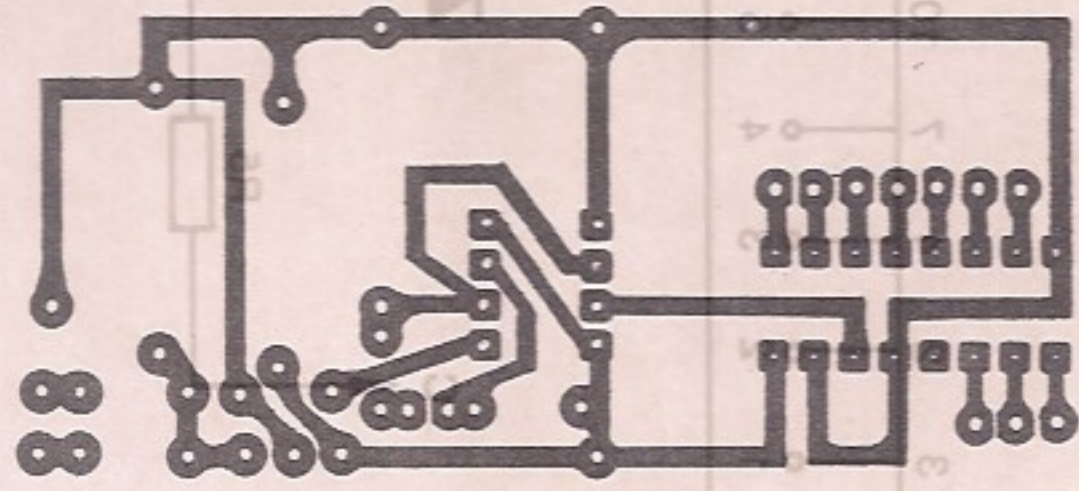
- Os resistores são todos de 1/8 W ou 1/4 W, com qualquer tolerância.

- O potenciômetro P1 pode ser de 1 M ohm ou mesmo 1,5 M ohms, se forem usados capacitores eletrolíticos de ótima qualidade, caso em que podem ser conseguidos tempos maiores até 50%.

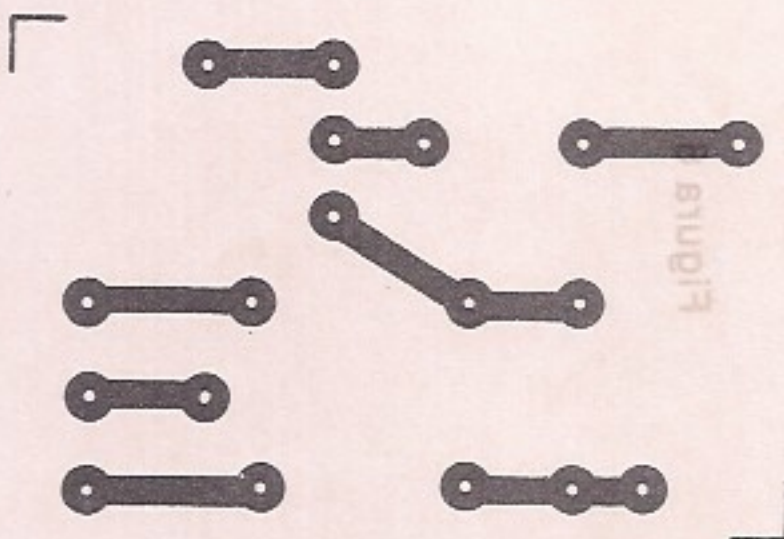
- O capacitor C4 é de 100 nF, comum cerâmico, não sendo crítico e podendo,

- Os relés são do tipo MC2 RC2 de 12 V, para os quais foi projetada a placa, ou então equivalentes como o RU 101 012, de formatos diferentes, exigindo assim alteração na parte correspondente do desenho da placa.

FIGURA 5



Módulo de acionamento



Às chaves ou pontos de 1 a 10

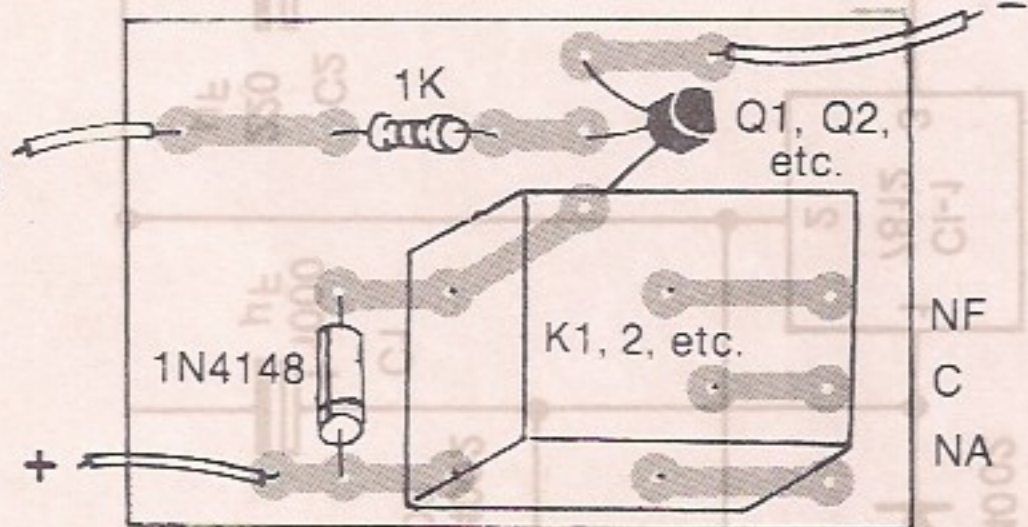


Figura 5

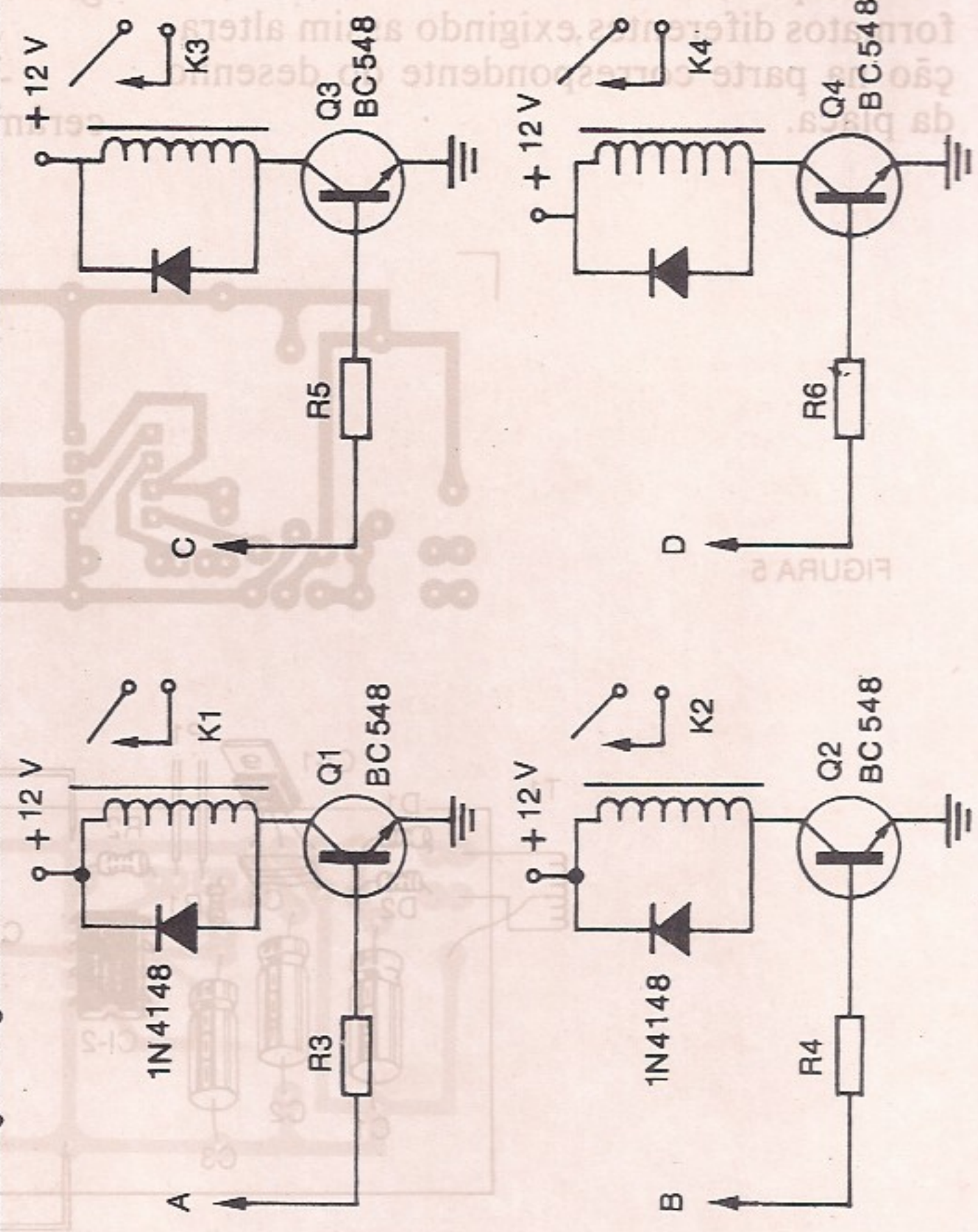
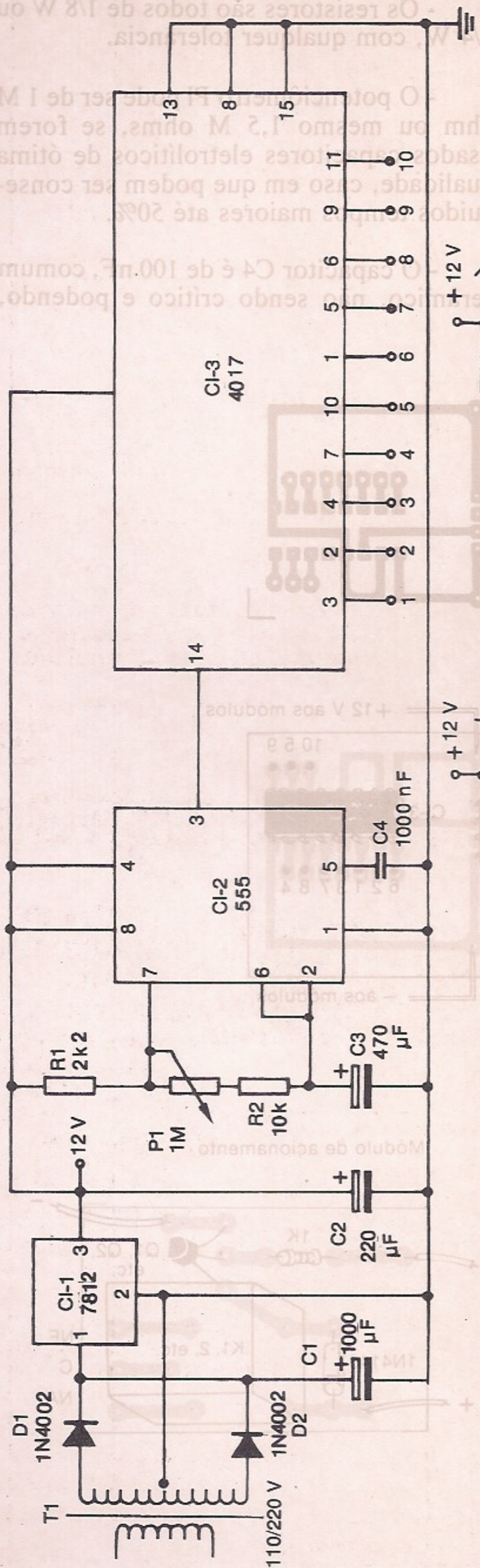


Figura 6

Figura 5

Figura 2

Os resistores são todos de 1/8 W ou 1/4 W, com qualquer tolerância. O potenciômetro P1 deve ser de 1 MΩ ou mesmo 1,2 MΩ, se forem usados capacitores eletrolíticos de ótima qualidade, caso em que podem ser usados capacitores maiores até 500 μF. Os relés são do tipo MC2 RC2 de 12 V, para os quais foi projetada a placa, ou então equivalentes como o RU 101 012, de formato diferente, exigindo assim alterações na parte correspondente do desenho da placa. O enrolamento primário deve ser de acordo com a rede local.

em alguns casos, ser até eliminado, sem problemas de funcionamento. Seu uso é recomendado apenas para o caso de haver tendência a disparo errático do 555.

Terminada a montagem, o teste de operação e uso é muito simples.

Teste e utilização

Para testar, planeje antes a programação, ligando cada módulo nas entradas (de 1 a 10) do 4017. Isso também poderá ser feito por uma chave seletora, para uma versatilidade maior na escolha de programas.

Para ligação de um relé a mais de duas saídas, devem ser usados diodos conforme mostra a figura 7.

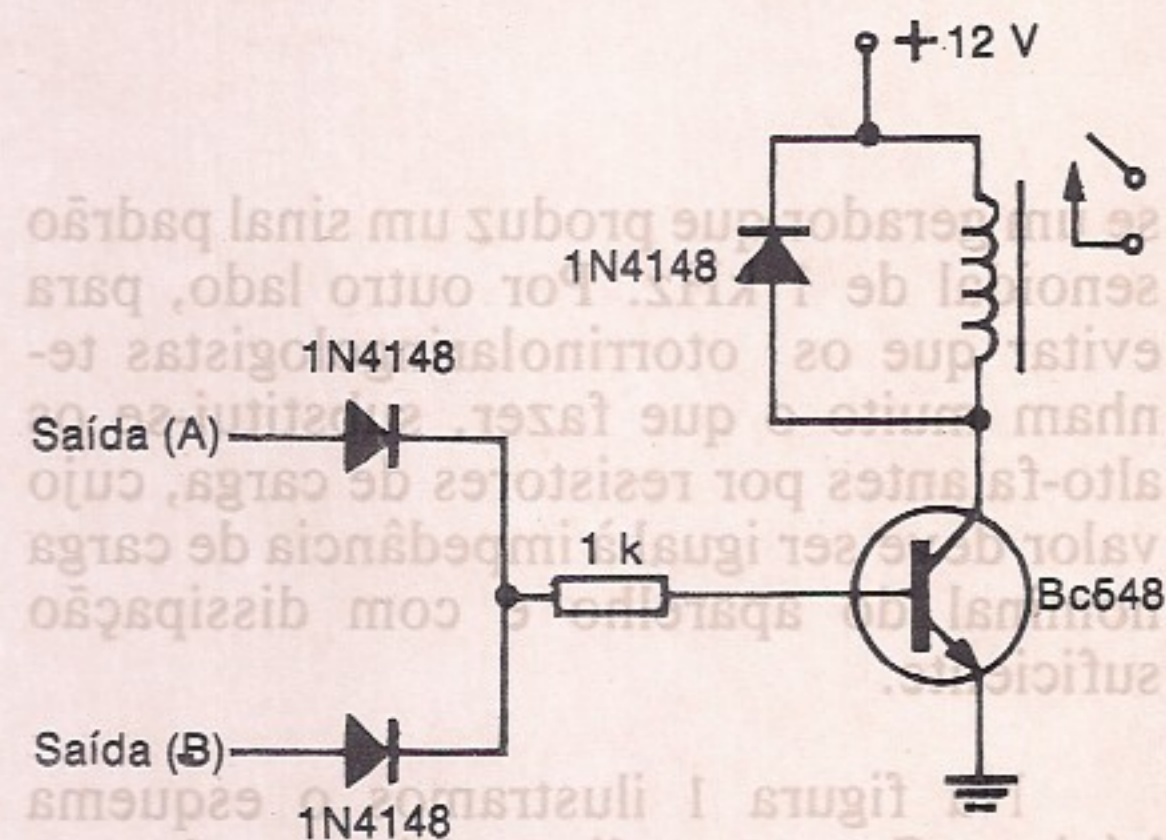


Figura 7

Os diodos usados para esta finalidade são do tipo 1N4148 ou equivalentes de uso geral.

Para testar, ligue nos relés cargas de pequena potência, como por exemplo lâmpadas, ventilador, rádio, etc., e ajuste o tempo de seqüência em P1 para o mínimo.

Uma vez verificado o perfeito funcionamento, é só fazer a instalação definitiva.

Observação importante: Como o aparelho deve ficar ligado por horas seguidas quando não houver ninguém em casa, será conveniente prevenir acidentes que podem ser muito perigosos. Em série com o contacto de cada relé deve ser utilizado um fusível de proteção de ação rápida, de 5 A.

Relação de material

- CI-1 - 7812 - circuito integrado regulador de tensão
- CI-2 - 555 - "timer" integrado
- CI-3 - 4017 - Contador C-MOS
- Q1 a Q4 - BC548 ou equivalentes - transistores de uso geral
- D1, D2 - 1N4002 - diodos retificadores
- K1 a K4 - MC2 RC2 - Relés Metaltext ou RU 101 012 Schrack
- P1 - 1 M ohm - potenciômetro simples
- T1 - Transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 12+12 V x 500 mA ou mais
- C1 - 1 000 μ F x 25 V - capacitor eletrolítico
- C2 - 220 μ F x 16 V - capacitor eletrolítico
- C3 - 470 μ F x 16 V - capacitor eletrolítico
- C4 - 100 nF (104) - capacitor cerâmico
- R1 - 2,2 k ohms x 1/8 W - resistor (vermelho, vermelho, vermelho)
- R2 - 10 k ohms x 1/8 W - resistor (marrom, preto, laranja)
- R3 a R6 - 1 k ohm x 1/8 W - resistores (marrom, preto, vermelho)
- Diversos: cabo de alimentação, placa de circuito impresso, fusíveis, tomadas para conexão dos aparelhos controlados, etc.

R & E

OFERTA SENSACIONAL



MALETA DE FERRAMENTAS PARA ELETRÔNICA MOD. PF-M5

APENAS
Cr\$ 45.000,00
Preço válido até o próximo número da revista

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

À venda, diretamente ou pelo Reembolso Postal, na:

FEKITEL - Centro Eletrônico Ltda.

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

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

Nome _____

End. _____

Nº _____ CEP _____

Cidade _____ Est. _____

Ferro de soldar em 110V 220V

Utilizando o Osciloscópio em Circuitos de Áudio

Josir Cavalcanti

Em trabalho anterior havíamos analisado o princípio de funcionamento dos osciloscópios e as funções de seus controles, bem como seus principais recursos. Analisaremos agora o emprego de um osciloscópio na análise de um amplificador de áudio. Essa análise tanto é útil durante reparos e ajustes como, principalmente, durante o desenvolvimento de um projeto.

Como sabemos, o osciloscópio serve basicamente para o exame da forma de onda do sinal no ponto de teste. Disso se deduz que o aparelho em análise deve estar funcionando e que deve haver um sinal na entrada. Assim sendo, emprega-

em alguns casos, ser até eliminado, sem problemas de funcionamento. Seu uso é recomendado apenas para o caso de haver tendência a disparo estático do 222.

Terminada a montagem, o teste de operação é uso é muito simples.

Teste e utilização

Para testar, planeje antes a programação, ligando cada módulo nas entradas (de 1 a 10) do 4017. Isso também poderá ser feito por uma chave seletora, para uma versatilidade maior na escolha de programas.

Para ligação de um relé a mais de duas saídas, devem ser usados diodos

se um gerador que produz um sinal padrão senoidal de 1 kHz. Por outro lado, para evitar que os otorrinolaringologistas tenham muito o que fazer, substitui-se os alto-falantes por resistores de carga, cujo valor deve ser igual à impedância de carga nominal do aparelho e com dissipação suficiente.

Na figura 1 ilustramos o esquema básico. Com esse dispositivo podemos realizar uma série de testes. Para fixar melhor as idéias consideremos o esquema da figura 2. Nessa figura ilustramos um amplificador transistorizado típico que se presta bem à explanação a seguir.

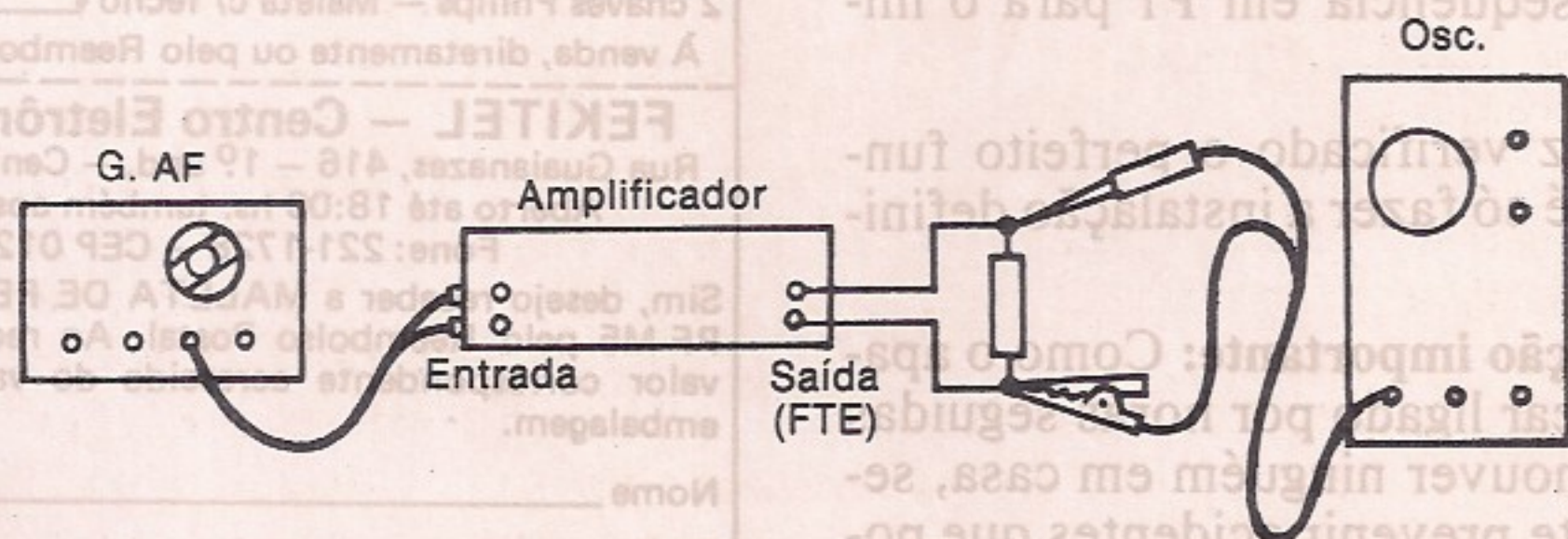


Figura 1 - Dispositivo básico para testes de áudio.

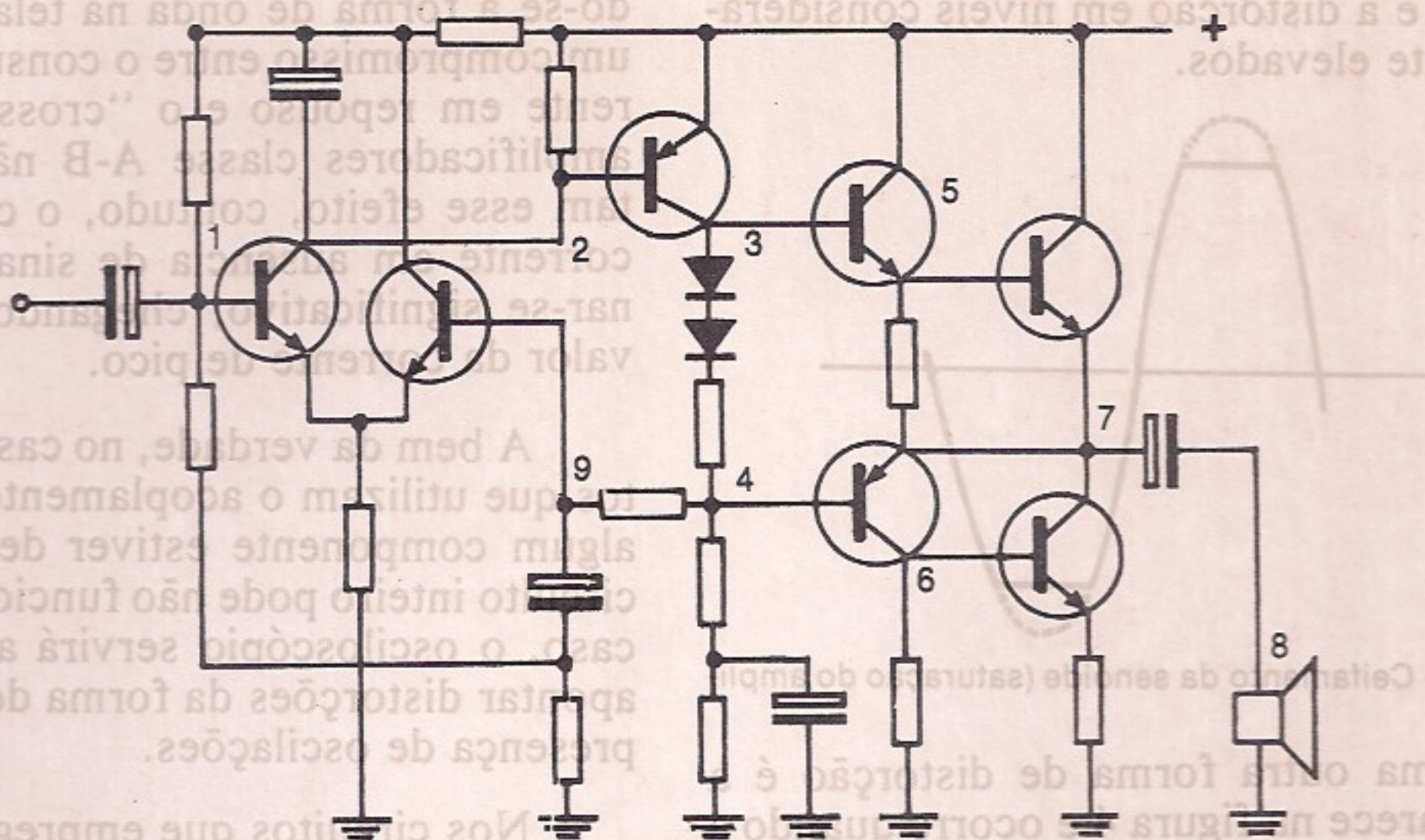


Figura 2 - Amplificador de áudio típico.

Descreveremos alguns testes básicos que podem ser realizados com o auxílio do gerador de sinais e do osciloscópio.

a) Traçamento do sinal

Ajustamos a varredura horizontal para uma velocidade que permita ver vários ciclos na tela. Se usarmos a posição 1 ms/cm, cada ciclo completo encherá um quadrado da escala na tela. Com 0,5 ms/cm teremos cada ciclo ocupando duas divisões, o que é relativamente cômodo. Ajustamos a chave para um dos canais (CH1 ou 2, conforme o caso) e colocamos a chave AC/DC/gnd em gnd. Ajustamos a posição do traço (vertical e horizontal), intensidade e foco e passamos a chave para AC. Ajustamos o ganho vertical em uma posição que permita uma boa atuação do sincronismo ("mode": normal, interno e automático).

O gerador de áudio deve estar ajustado em 1 kHz e com sinal em nível suficiente, de acordo com a sensibilidade do amplificador. Os amplificadores de classe têm sensibilidade de 0,6 a 0,7 V e resistência de entrada de 47 k ohms.

Amplificadores mais simples podem apresentar outros valores, por exemplo a etapa de áudio dos receptores costuma ter

sensibilidade da ordem dos 0,2 V ou menos, com 5 a 10 k ohms de resistência de entrada, enquanto que o amplificador de uma vitrola tem 0,5 V de sensibilidade com 500 k ohms a 1 M ohm de resistência de entrada.

A impedância de saída do gerador é de 600 ohms (padrão), ajustando-se bem a qualquer caso. O nível deverá, portanto, ser ajustado à sensibilidade do amplificador.

Para o traçamento puro e simples do sinal, inicialmente tocamos com a ponta de teste o ponto 1. Deverá aparecer na tela a senóide tal como é entregue pelo gerador. No ponto 2 deverá ocorrer inversão de fase e aumento da amplitude. No ponto 3, nova inversão de fase e aumento da amplitude. Nesse tipo de circuito, a amplitude do sinal nesse ponto pode ser algo maior que na saída (pontos 7 e 8). Nos pontos 5 e 6 devemos encontrar uma senóide perfeita, se o sinal na entrada for de baixo nível (amplificador classe A-B). A plena potência, o sinal terá maior amplitude em um dos semiciclos. Já nos pontos 7 e 8 o sinal deverá ser uma senóide.

O aparecimento de uma senóide perfeita indica distorção harmônica (THD) inferior a 10%. Um sinal com excessiva

amplitude leva ao ceifamento da senóide (fig. 3) e a distorção em níveis consideravelmente elevados.

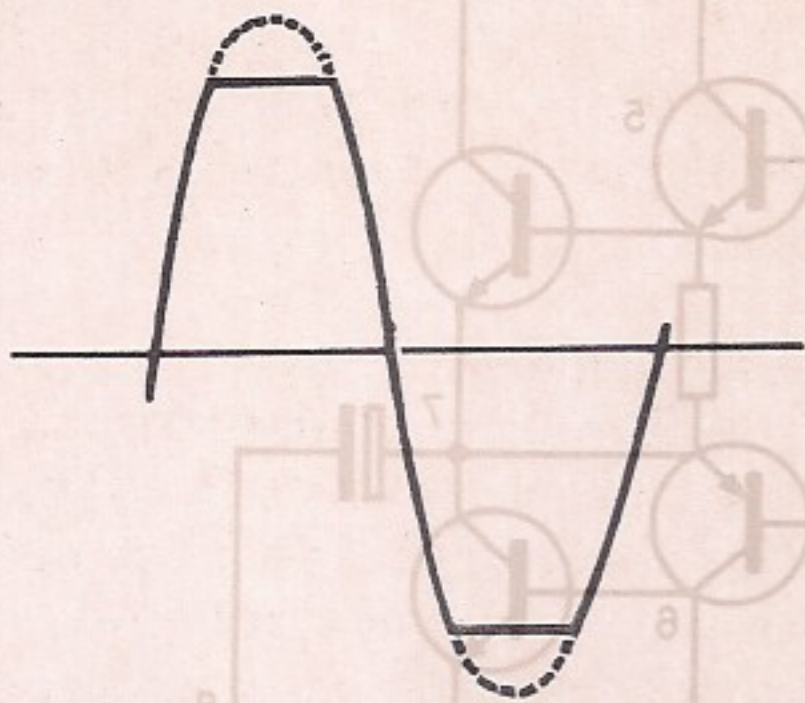


Figura 3 - Ceifamento da senóide (saturação do amplificador).

Uma outra forma de distorção é a que aparece na figura 4 e ocorre quando a transição entre corte e condução dos transistores de saída em uma etapa simétrica não acontece no devido momento. É o chamado "cross-over".

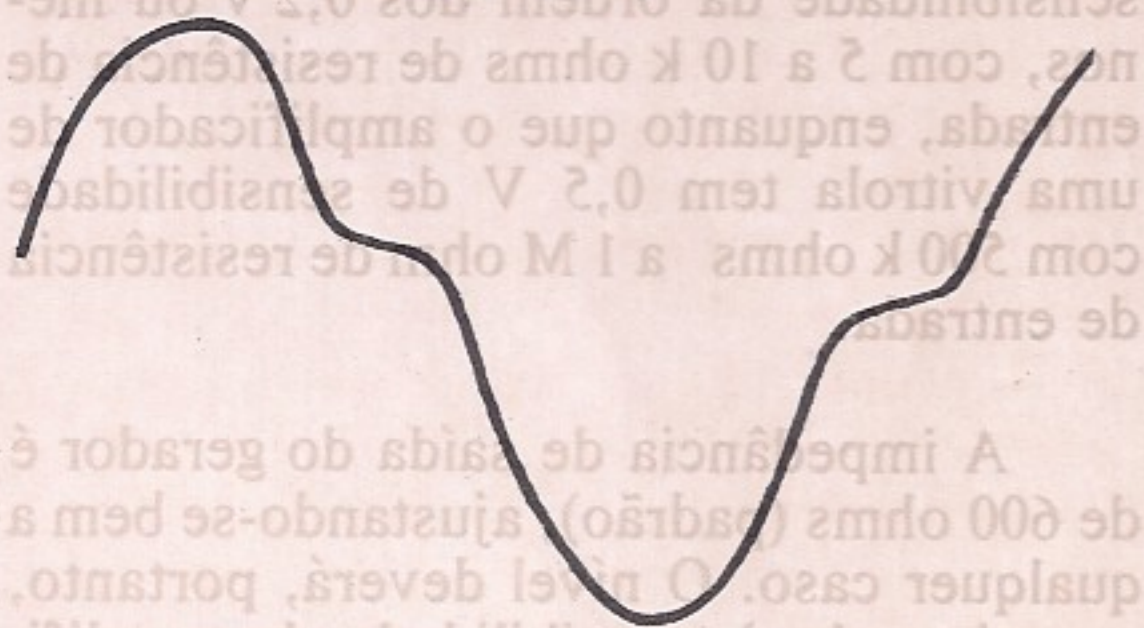


Figura 4 - Distorção por "cross-over".

Em alguns amplificadores, o exato ponto de transição pode ser ajustado e

esse ajuste é feito justamente observando-se a forma de onda na tela, buscando um compromisso entre o consumo de corrente em repouso e o "cross-over". Os amplificadores classe A-B não apresentam esse efeito, contudo, o consumo de corrente em ausência de sinal pode tornar-se significativo, chegando a 10% do valor da corrente de pico.

A bem da verdade, no caso de circuitos que utilizam o acoplamento direto, se algum componente estiver defeituoso, o circuito inteiro pode não funcionar. Nesse caso, o osciloscópio servirá apenas para apontar distorções da forma de onda ou a presença de oscilações.

Nos circuitos que empregam acoplamento RC ou indutivo, além dos testes já descritos, o osciloscópio permite observar onde o sinal é bloqueado por uma etapa inoperante.

b) Ajustes de ponto de funcionamento

Com o osciloscópio é possível realizar uma grande variedade de ajustes nos circuitos que ofereçam recursos para tal. Um ajuste típico é o de TP 1 no circuito da figura 5. Mediante esse ajuste elimina-se o "cross-over" e também se consegue que o VCE de Q4 e Q5 seja igual a 1/2 EBB. Com o auxílio do 2º traço do osciloscópio é possível aferir a simetria de ambos os semiciclos do sinal na saída.

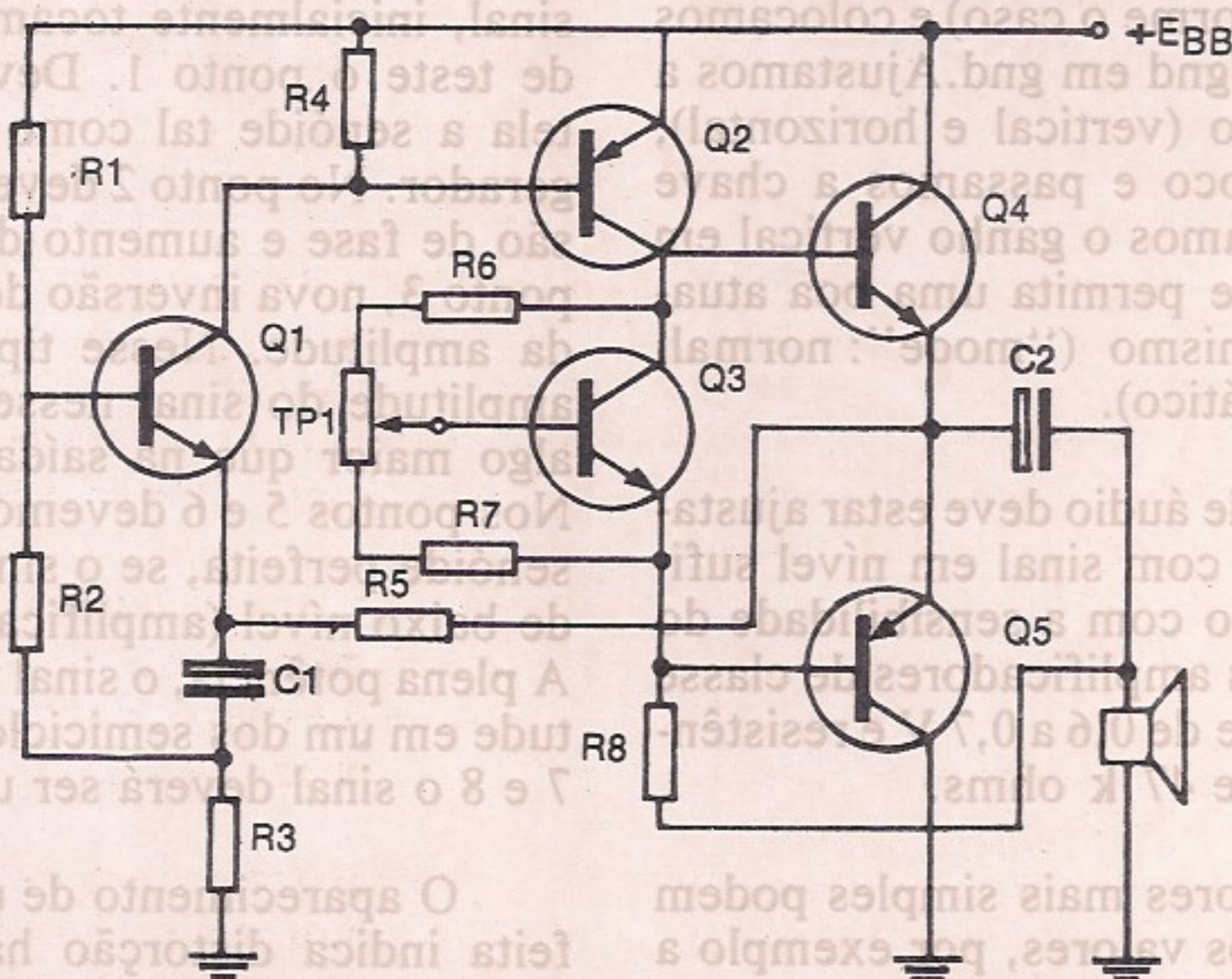


Figura 5 - Circuito de áudio.

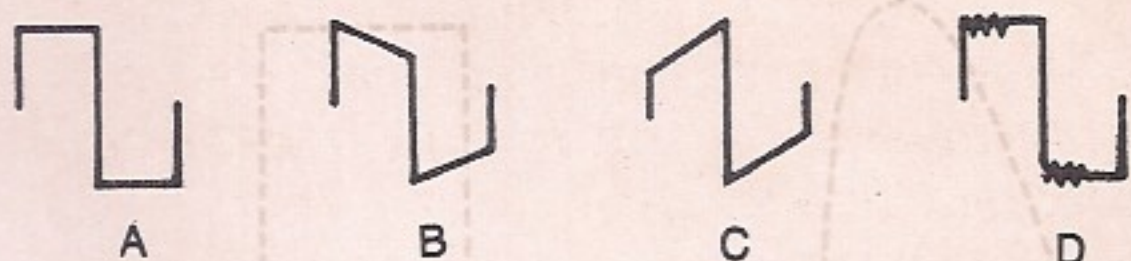


Figura 6 - Onda quadrada.

c) Medição da potência de saída

Para esse teste, conecta-se a ponta de prova à carga. Liga-se o amplificador e vai-se aumentando o nível do gerador de áudio até o máximo que puder ser alcançado sem deformação visível da senóide.

A tensão eficaz sobre a carga é calculada dividindo-se o valor de pico (E_{pico}) por $\sqrt{2}$ (1,414). A potência (RMS) é dada por E^2/RL . Assim, se tivermos 18 V de pico, a tensão eficaz será de 12,73 V. Se a carga (RC) for de 8 ohms, a potência (RMS) P_o será de $162/8 \approx 20$ W.

De acordo com as normas, a frequência do gerador deverá ser 1 kHz.

Nas especificações técnicas de um amplificador deverá constar a potência de saída (nominal), sem distorção visível (1% de THD) e a potência com 10% de THD (ponto em que se inicia a deformação da senóide). Se não for indicada a potência, indica-se (o que é mais útil) qual o nível de sinal na entrada que provoca o achatamento da senóide. Esse dado é interessante para se controlar os níveis da fonte de programa, evitando assim distorções por sobrecarga.

d) Levantamento da curva de resposta

Este levantamento é feito medindo-se a potência de saída em diferentes frequências, mantendo-se constante a amplitude do sinal na entrada.

O procedimento mais acurado é este:

Toma-se uma folha de papel quadriculado em escala logarítmica e impõe-se um valor em volts ou watts às graduações no sentido vertical. Assinala-se no gráfico a potência de saída a 1 kHz, determinan-

do-se a amplitude do sinal na entrada. Nesta altura, o emprego do duplo traço é conveniente. Aperta-se a tecla "ALT" e ajusta-se o ganho vertical dos canais, um para a saída e outro para a entrada. As pontas de prova deverão, portanto, ser conectadas na entrada e na carga do amplificador.

Escolhem-se as frequências em que vão ser feitas as medidas. Ajusta-se o gerador de áudio para os valores escolhidos, tomando-se o cuidado de monitorar o nível do sinal entregue (que pode variar com a frequência). Mede-se a tensão e/ou a potência de saída e anota-se no gráfico os valores correspondentes.

São consideradas FREQUÊNCIAS DE CORTE aquelas em que a potência cai 3 dB abaixo do nível para 1 kHz, ou seja, se a 1 kHz P_o=1 W e a 50 Hz e 18 kHz os valores de P_o estiverem 3 dB abaixo (0,5 W), então as frequências de corte serão 50 Hz e 18 kHz.

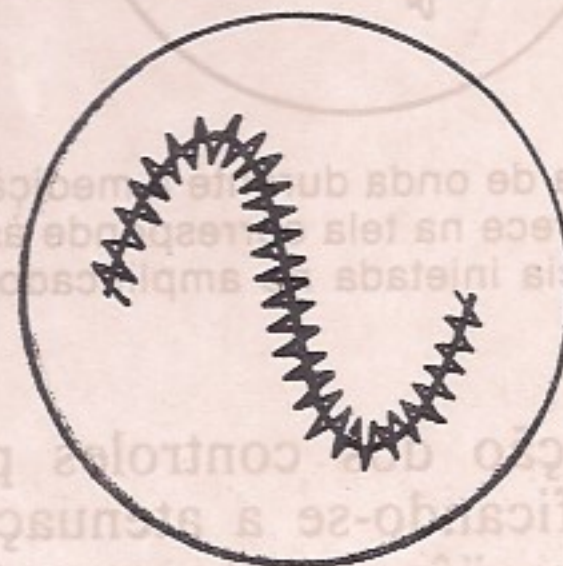


Figura 7 - Forma de onda durante o teste de IM. A um sinal de baixa frequência é sobreposto outro de frequência mais elevada.

Obviamente, se para obtermos 1 W a 1 kHz for necessário um sinal de 0,1 V de pico, é essencial que o sinal tenha a mesma amplitude para que se façam as medidas em 50 Hz e em 18 kHz.

A realização de várias medidas permite determinar se há atenuação ou amplificação excessiva de algumas frequências entre os extremos da curva de resposta.

Um processo mais expedito e menos preciso emprega ondas quadradas. Injetando-se uma onda quadrada na entrada

do amplificador, devemos observar, na saída, uma onda quadrada perfeita, desde que a resposta seja plana entre um valor $f_x/10$ a $f_x.10$, ou seja, se a onda quadrada tiver $f = 1$ kHz e estiver perfeita, isso indica resposta plana de 100 Hz ($1000/10$) a 10 kHz (1000.10). Com isso, podemos levantar rapidamente a curva de resposta empregando alguns valores como 1 kHz e 2 kHz. Na figura 6 indicamos as diversas formas de onda na saída, em função da resposta de frequência do amplificador.

Os pré-amplificadores também podem ser testados nas condições acima. Com os controles de tom na posição plana, a curva de resposta deverá ser plana dentro dos limites indicados pelo fabricante ou estipulados no projeto.

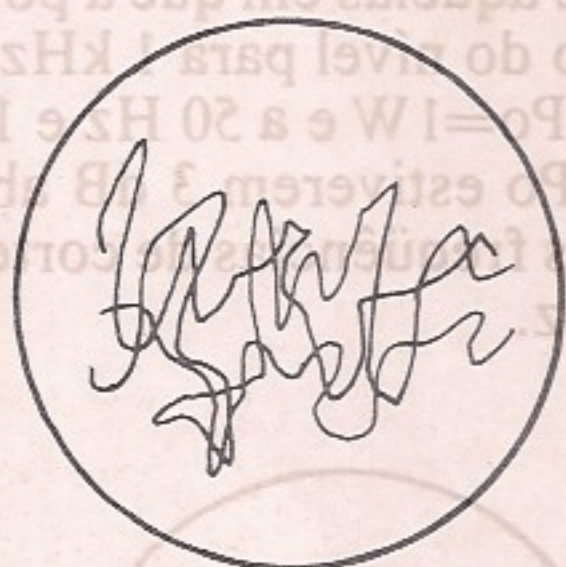


Figura 8 - Forma de onda durante a medição de THD. O sinal que aparece na tela corresponde às harmônicas de frequência injetada no amplificador sob análise.

A atuação dos controles pode ser aferida verificando-se a atenuação e reforço das frequências do espectro audível. O procedimento para o levantamento das curvas de resposta é análogo àquele descrito para os amplificadores propriamente ditos, sendo o processo repetido várias vezes a fim de levantar uma família de curvas com os controles em várias posições.

e) Análise de distorção

Os amplificadores introduzem, basicamente, dois tipos de distorção: a distorção harmônica (THD) e a distorção por intermodulação. Obviamente, poderíamos apontar outros tipos, porém, os modernos circuitos, se bem elaborados, praticamente as têm eliminado.

As distorções harmônica e por intermodulação são medidas em porcentagem

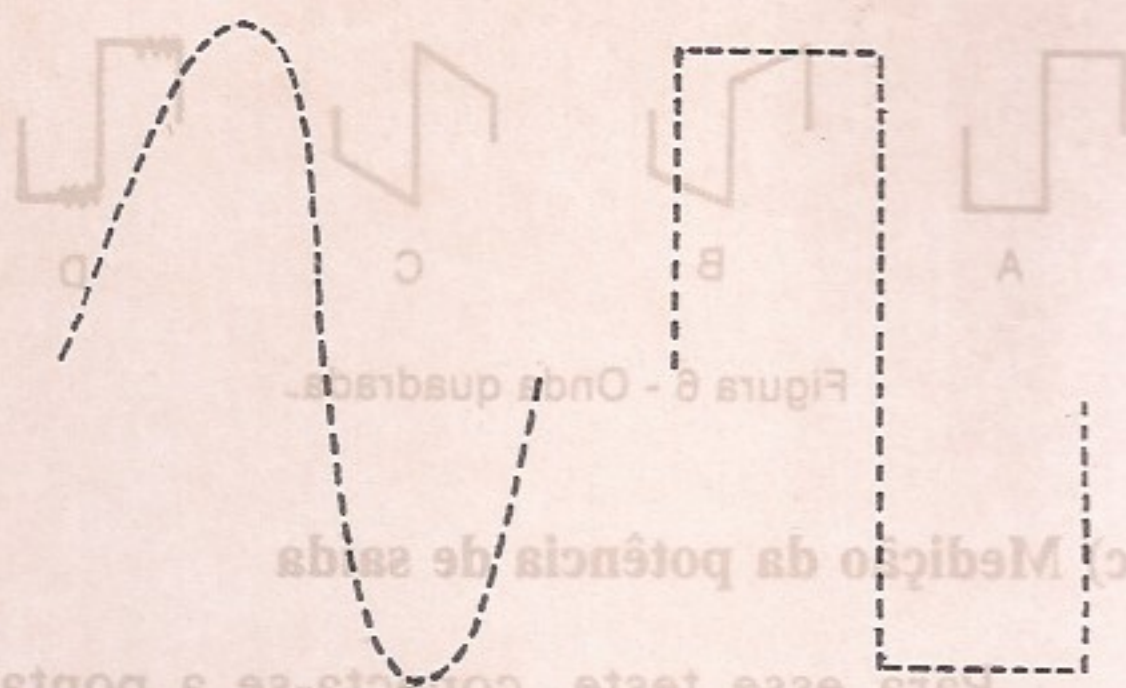


Figura 9 - Formas de onda que se obtêm pela modulação do feixe (eixo z).

e existem instrumentos especialmente desenhados para realizar essa medida.

Em ambas as medidas é utilizado um osciloscópio a fim de monitorar o desempenho do instrumento ou do aparelho. No caso da medida de THD por intermédio de filtros, é feita a absorção do sinal fundamental e, na tela do osciloscópio, deve aparecer apenas uma confusão de linhas, correspondendo às harmônicas.

Nas figuras 7 e 8 indicamos as formas de onda que se obtêm durante esses testes.

Um último teste que se pode fazer com o auxílio de um osciloscópio consiste em medir o tempo de subida de um circuito de potência, a famosa "slow-rate". Para esse fim, realiza-se a montagem para a medida de potência, observando-se a forma de onda na saída do amplificador.

A diferença consiste em aplicar à entrada z do osciloscópio um sinal com intensidade suficiente para modular o feixe. Dessa forma, a imagem na tela apresentar-se-á como uma linha tracejada. Conhecendo-se a frequência injetada na entrada z, pode-se determinar com exatidão o tempo que um sinal leva para ir do zero ao máximo.

Utilizando-se onda quadrada, pode-se determinar com suficiente exatidão os tempos de subida e de descida do sinal. Quanto mais rápida for a resposta, menor a distorção de fase que o amplificador irá apresentar.

Uma cautela: nos terminais da entrada z aparecem tensões consideravelmente elevadas, pelo que deve-se tomar as devidas precauções.



**O Brasil tem
cerca de 30.000.000
de Rádios.**

Isto, só de aparelhos
domiciliares. Fora os que estão
em bares, restaurantes,
escritórios etc.



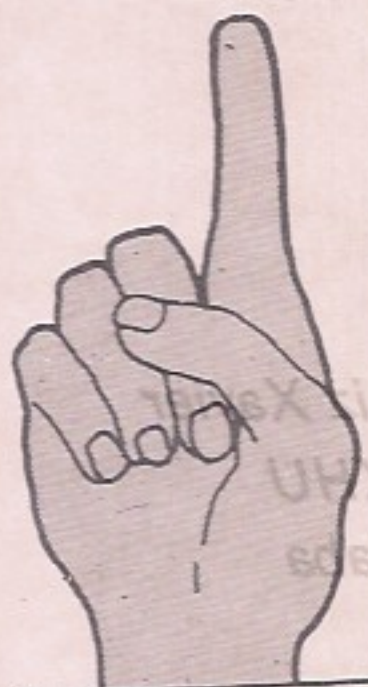
**Pelo menos 20%
estão quebrados. São seis
milhões de Rádios que
precisam de conserto.**

E este número aumenta todo mês,
numa proporção alucinante.

Juanrbe

**Existe um
jeito de você
ganhar muito
dinheiro
com isto:**

para o resto da sua vida.



**É só fazer o curso de
RADIOTÉCNICO por
correspondência
das Escolas
Internacionais!**



Você poderá, inclusive, consertar seus
próprios aparelhos ou de seus amigos.

PROFISSÃO DE RADIOTÉCNICO Essa tem futuro!

**No Curso de Rádio, Audio e Aplicações Especiais
das Escolas Internacionais você recebe GRÁTIS
todo material para montar tudo isto:**



"Os cursos da Internacional, devido à sua alta eficiência, seus excelentes textos e sua bem organizada sucursal do Brasil, transformaram-me numa extraordinária força profissional. Hoje ocupo uma ótima posição em meu trabalho, a de GERENTE do Departamento de Engenharia de Planejamento da Indústria Philips em Capuava. Graças às Escolas Internacionais, pude constituir uma família e dar-lhe condições de conforto e bem-estar. Minha vida realmente melhorou muito!"

Daniel José de Carvalho
Philips - Capuava - SP.

Para aprender uma lucrativa
profissão ou um passatempo
maravilhoso, envie já
este cupom para:
Cx. Postal 6997
CEP 01051
S.Paulo.

INFORMAÇÕES GRATUITAS

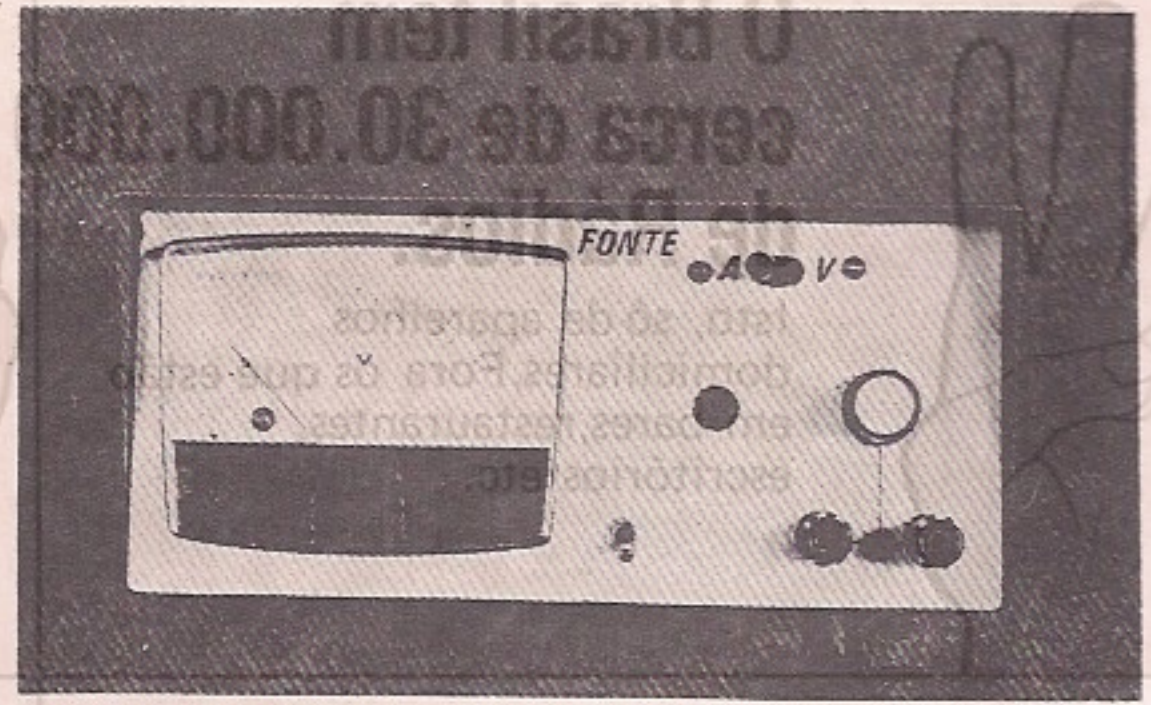
Para receber maiores informações, SEM QUALQUER COMPROMISSO, envie este cupom preenchido para ESCOLAS INTERNACIONAIS - Caixa Postal 6997 - CEP 01051 - São Paulo.

**ESCOLAS
INTERNACIONAIS**
R. Dep. Emílio Carlos, 1257
CEP 06000. SP

Nome _____ End.: _____ Cidade _____ CEP _____ Est.: _____
Caso você não queira recortar a revista, envie uma carta ou telefone para E.I. (011) 803-4499.

RE 7

Fonte de Alimentação Regulada,



Ajustável e Protegida

A necessidade, por parte do técnico, de uma fonte de alimentação que permite obter várias tensões, é óbvia. Uma fonte deste tipo permite executarmos ensaios e reparações com maior facilidade, sem haver necessidade de lançarmos mão de improvisações. A fonte aqui descrita supre praticamente a todas as necessidades de uma bancada, quer seja a mesma de serviço ou de experiências.

Ademir Luiz Xavier
PY2-XHU
Piracicaba

A maioria das fontes de alimentação estabilizadas, quando possuem proteção contra curto-circuitos, limitam a corrente de saída ao valor máximo estabelecido no projeto. Com isso, o transistor regular precisa dissipar uma potência bastante elevada em caso de sobrecarga.

No circuito aqui descrito é empregada uma limitação do tipo "fold-back", onde, no caso de curto-circuito na saída, a corrente cai a poucos miliampères, protegendo portanto o transistor. Ao contrário de outros tipos de fontes que desligam automaticamente em caso de curto, o circuito apresentado restabelece automaticamente o funcionamento após a eliminação da sobrecarga.

Funcionamento

A corrente é fornecida por um retificador convencional (fig. 1) e aplicada ao circuito regulador. Na figura 2 temos o circuito completo.

A tensão em A é determinada pelo diodo zener e filtrada por R2 C1. O potenciômetro R1 permite o ajuste da tensão de saída. D1 é um diodo de realimentação cuja função é impedir que a tensão de saída ultrapasse o valor ajustado por R1.

Ao ser ultrapassado o limite máximo seguro de corrente de saída (determinado pelo valor de R5 e pelo ganho de TR1), a tensão de saída começa a cair. D2 passará a conduzir, levando o potencial da base de TR2 a um valor bem próximo ao da tensão de saída; a corrente de coletor de TR2 e, conseqüentemente, a corrente de saída, sofrem uma redução.

No caso de um curto-circuito na saída, D2 leva a base de TR2 ao potencial de terra, cortando TR1. R3 limita a corrente de descarga de C1 através de D2.

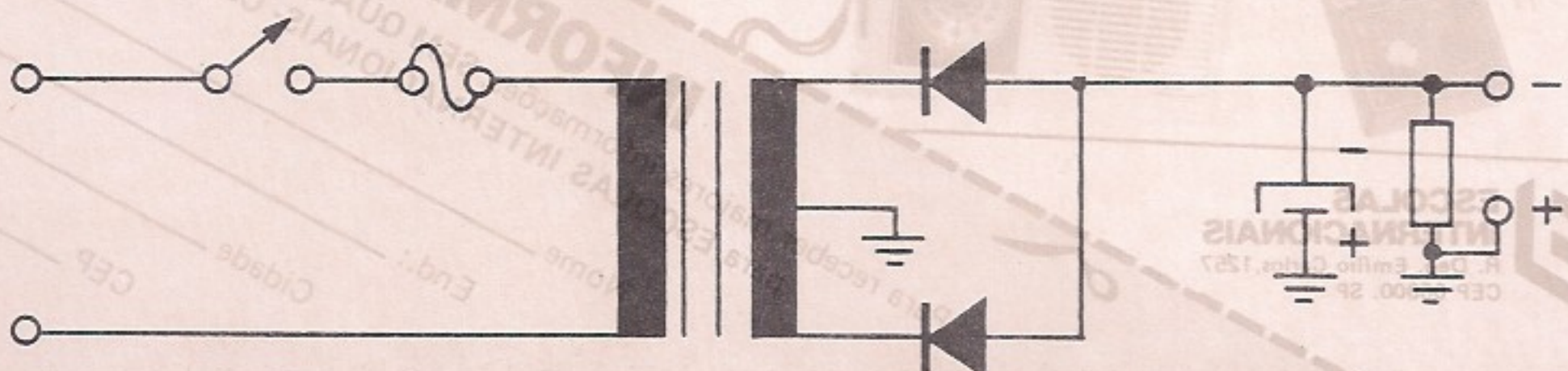


Figura 1

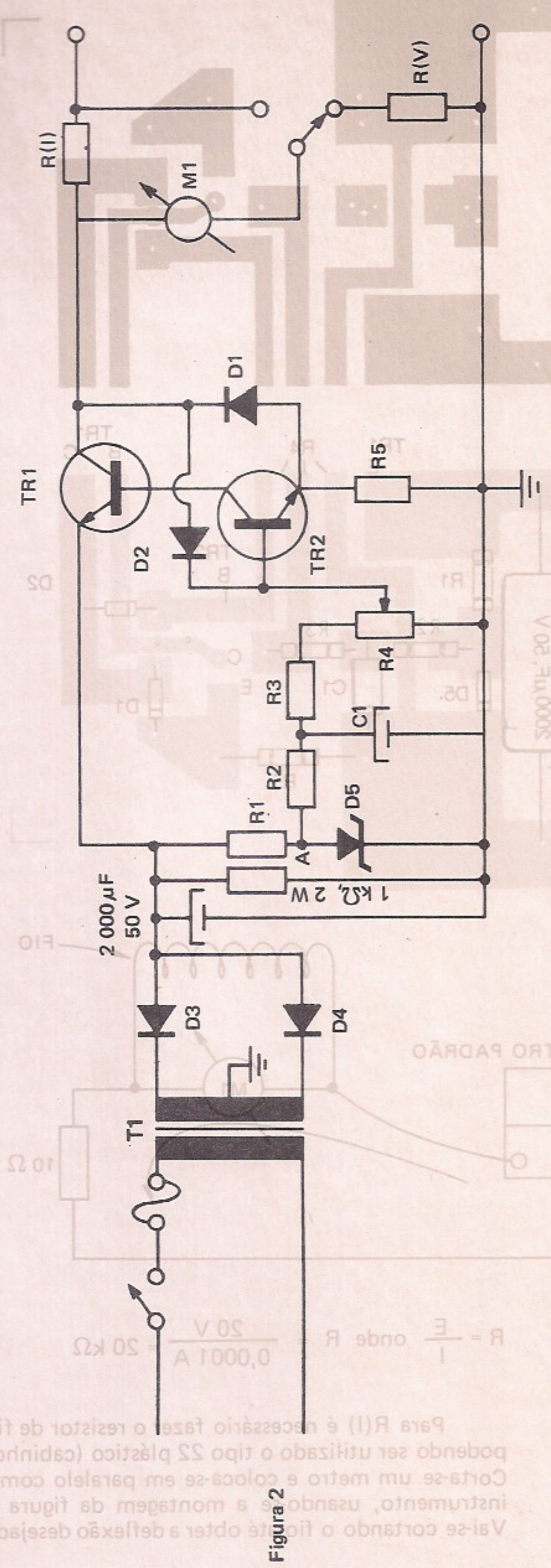


Figura 2

Lista de material

- TR1 - transistor 2N3055
 - TR2 - transistor BD136
 - T1 - transformador - primário 110 V, secundário 16 + 16 V - 2 A
 - D1, D2 - diodos 1N914
 - D3, D4 - diodos p/ 50 V - 2 A
 - D5 - diodo zener - 20 V - 1 W
 - R1 - 680 Ω - 1/2 W
 - R2 - 1,5 kΩ - 1/2 W
 - R3 - 100 Ω - 1/2 W
 - R4 - 22 kΩ - potenciômetro linear
 - R5 - 390 Ω - 2 W
 - C1 - 10 µF - 25 V
 - M1 - medidor de bobina móvel - 0-1 mA (FSD)
- Diversos: dissipador de calor p/ TR1, placa de circuito impresso, caixa p/ alojar a fonte, etc.

Vai-se cortar o fio até obter a deflexão desejada no instrumento, usando-se a montagem da figura 3. Corta-se um metro e coloca-se em paralelo com o corrente (I), como mostra a foto do protótipo. Para se obter os resistores R(V) e R(I) do instrumento, procede-se da seguinte forma:

Para R(V): se a saída da fonte for de escala 10 V (saída máx.) e o instrumento for de escala 0-1 mA (FSD) - fundo de escala, pela Lei de Ohm teremos:

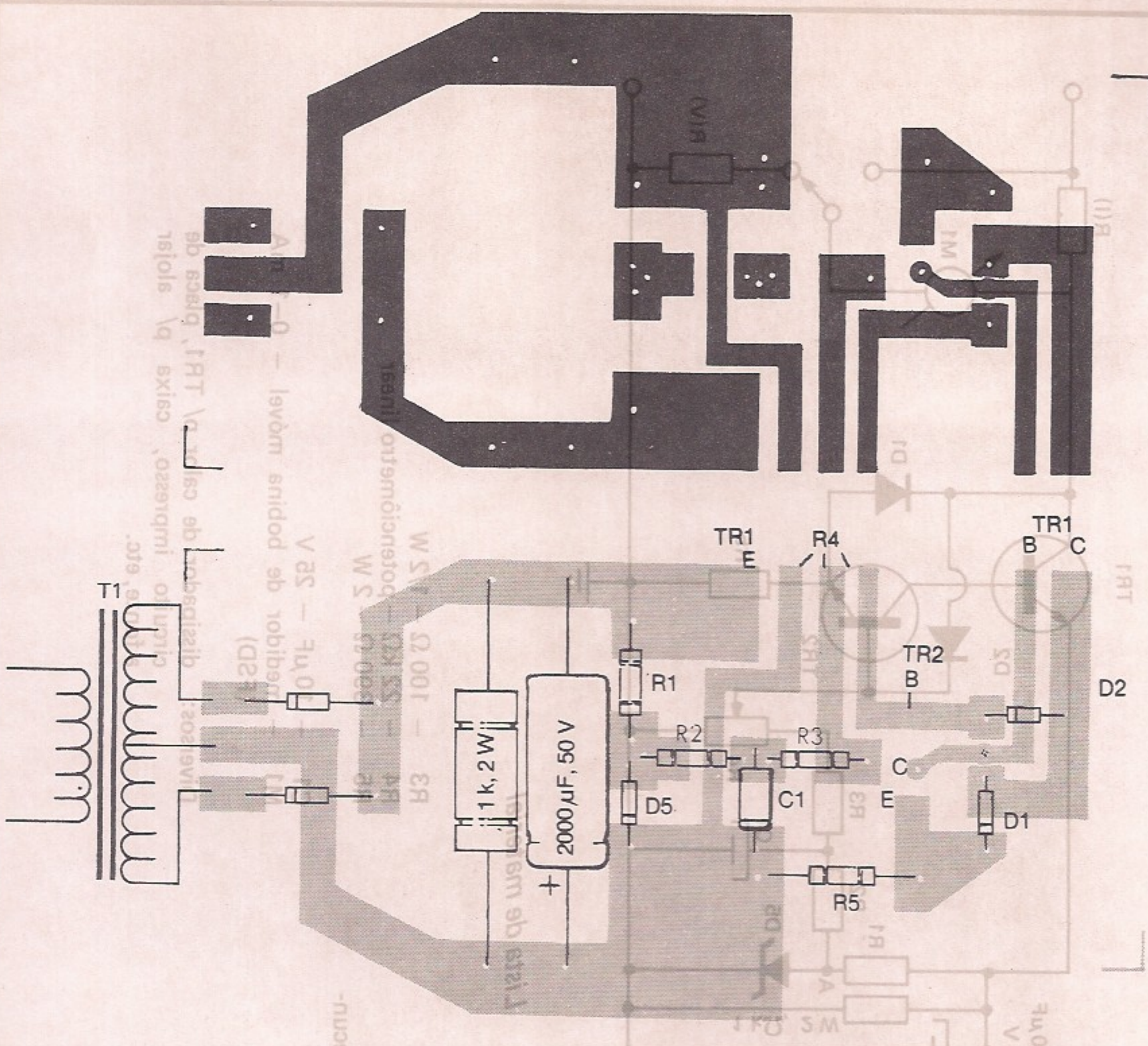
$$R = \frac{E}{I} \text{ onde } R = 50 \text{ k}\Omega$$

Para R(I) é necessário fazer o resistor de fio podendo ser utilizado o tipo S2 plástico (cabinho).

Para a escala de corrente profissional, basta-se um instrumento medidor e, com uma chave seletora, podemos ler a tensão (V) e a corrente (I), como mostra a foto do protótipo. Para se obter os resistores R(V) e R(I) do instrumento, procede-se da seguinte forma:

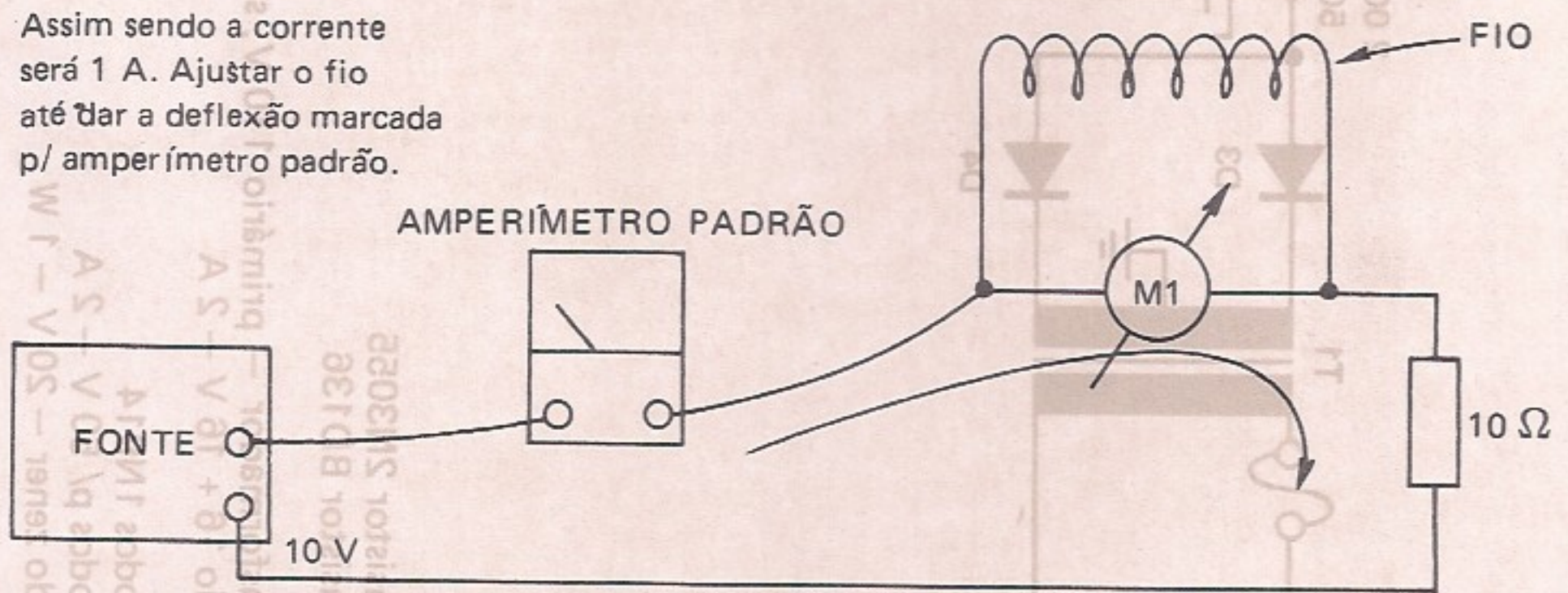
Para R(V): se a saída da fonte for de escala 10 V (saída máx.) e o instrumento for de escala 0-1 mA (FSD) - fundo de escala, pela Lei de Ohm teremos:

Figura 3



Assim sendo a corrente será 1 A. Ajustar o fio até dar a deflexão marcada p/ amperímetro padrão.

Figura 3



Montagem

$$R = \frac{E}{I} \text{ onde } R = \frac{20 \text{ V}}{0,0001 \text{ A}} = 20 \text{ k}\Omega$$

Para R(I) é necessário fazer o resistor de fio, podendo ser utilizado o tipo 22 plástico (cabinho). Corta-se um metro e coloca-se em paralelo com o instrumento, usando-se a montagem da figura 3. Vai-se cortando o fio até obter a deflexão desejada.

Para se obter um acabamento profissional adota-se um instrumento medidor e, com uma chave seletora, podemos ler a tensão (V) e a corrente (I), como mostra a foto do protótipo.

Para se obter os resistores R(V) e R(I) do instrumento, procede-se da seguinte forma:

Para R(V): se a saída da fonte for para 20 V (saída máx.) e o instrumento for de escala 0-1 mA (FSD) - fundo de escala, pela Lei de Ohm teremos:

Alguns Projetos Usando o 555

O circuito integrado 555 é um "timer" de muitas aplicações práticas. Podemos até dizer, sem exageros, que não há limite para o que se pode fazer com este versátil componente. Neste artigo, analisamos de modo simples seu princípio de funcionamento nas duas configurações típicas e damos também alguns circuitos práticos interessantes.

Newton C. Braga

O integrado 555 consiste num "timer" ou temporizador encontrado normalmente em invólucro DIL de 8 pinos, conforme mostra a figura 1.

Não nos importa muito dizer aqui o que há no interior deste invólucro, ou seja, a configuração equivalente deste integrado, mas sim a forma como ele pode operar e a função dos seus pinos.

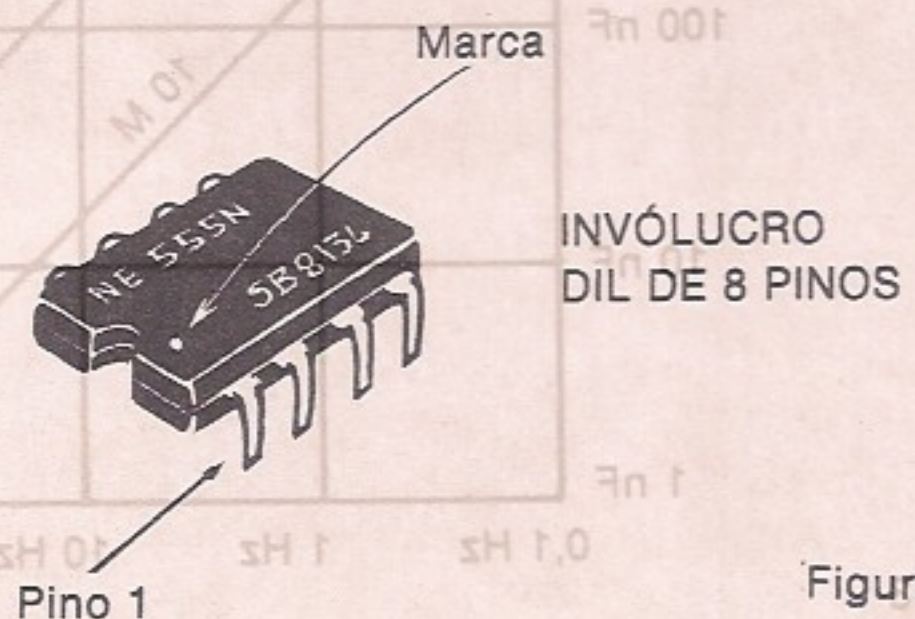


Figura 1

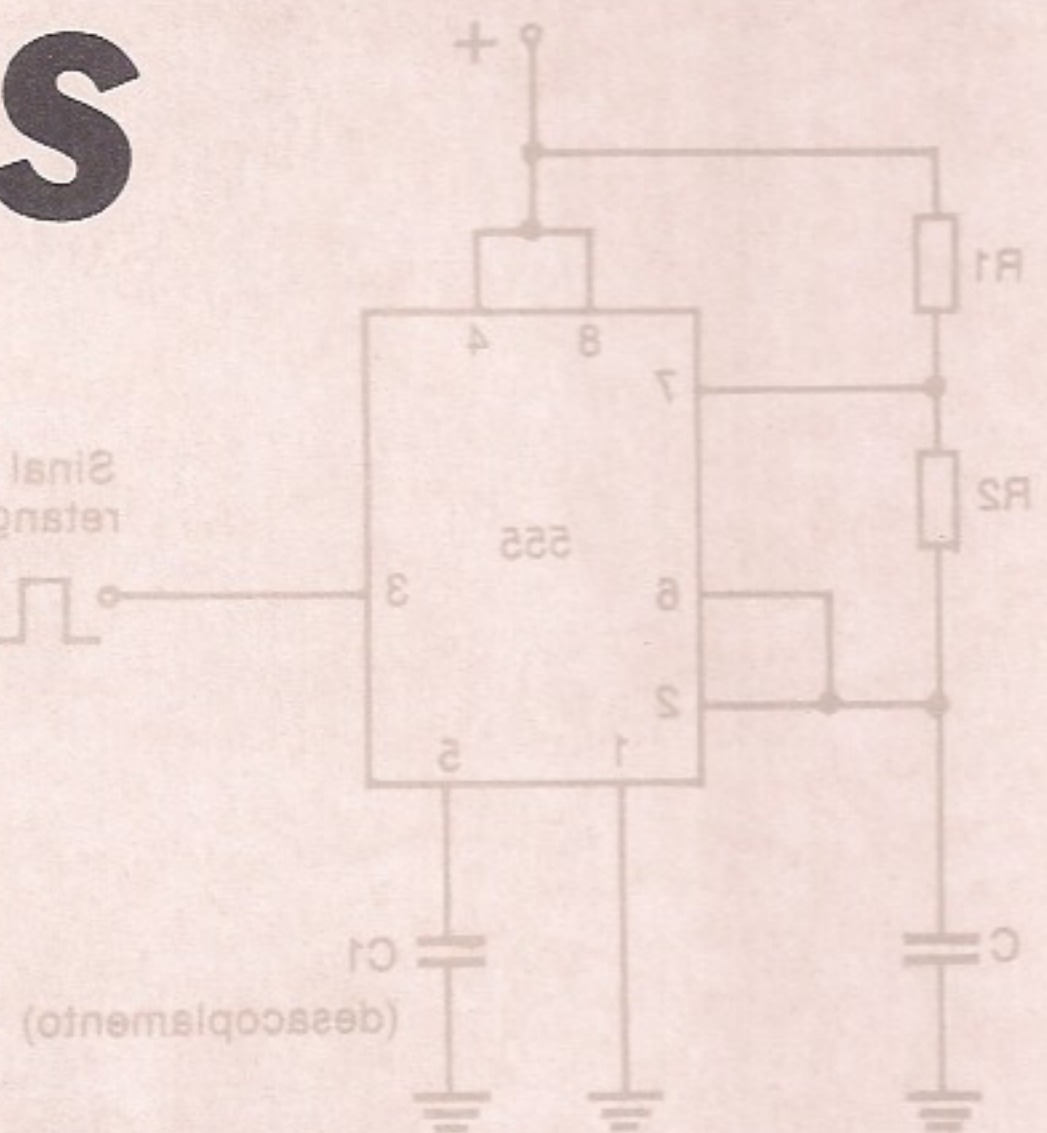


Figura 2

O integrado 555 pode operar tipicamente em duas formas:

a) Operação astável

Nesta modalidade, o 555 oscila numa frequência que depende dos componentes externos, no caso os resistores R1, R2 e o capacitor C1 do circuito da figura 2.

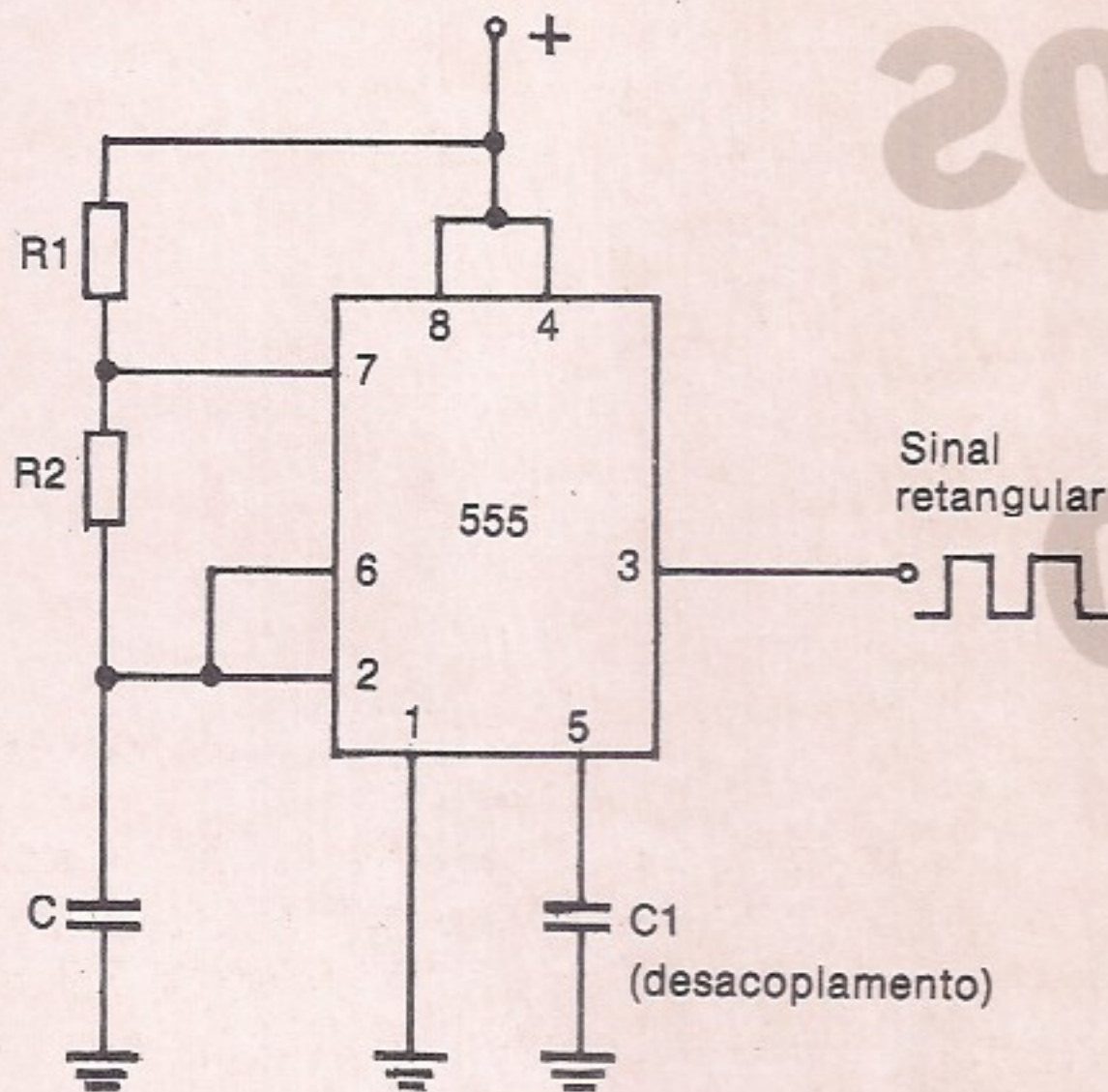


Figura 2

$$f = \frac{1,44}{(R1 + 2R2) \cdot C}$$

onde R1 e R2 são dadas em ohms, C em farads e f em hertz.

Na prática, existem valores-limites para todos estes três componentes. Assim, R1 e R2 somados não devem superar os 3 megohms, enquanto o valor mínimo de R1 ou R2 não pode ser inferior a 1 k ohm.

Para C temos um valor mínimo da ordem de 500 pF e um máximo que é determinado pela qualidade deste componente, já que somente as fugas podem comprometer o funcionamento do circuito.

A tensão de alimentação do 555 pode ficar entre 4 e 15 V e na sua saída podemos ligar cargas que drenem até 200 mA para a terra.

O sinal obtido na saída do integrado 555 é retangular. O tempo de duração de cada ciclo é dado por R1 e R2, enquanto o intervalo entre os pulsos é dado por R2.

A fórmula que permite calcular a frequência de operação em função destes componentes é:

Na figura 3 mostramos um gráfico em que podemos determinar os valores dos diversos componentes para operação numa determinada frequência.

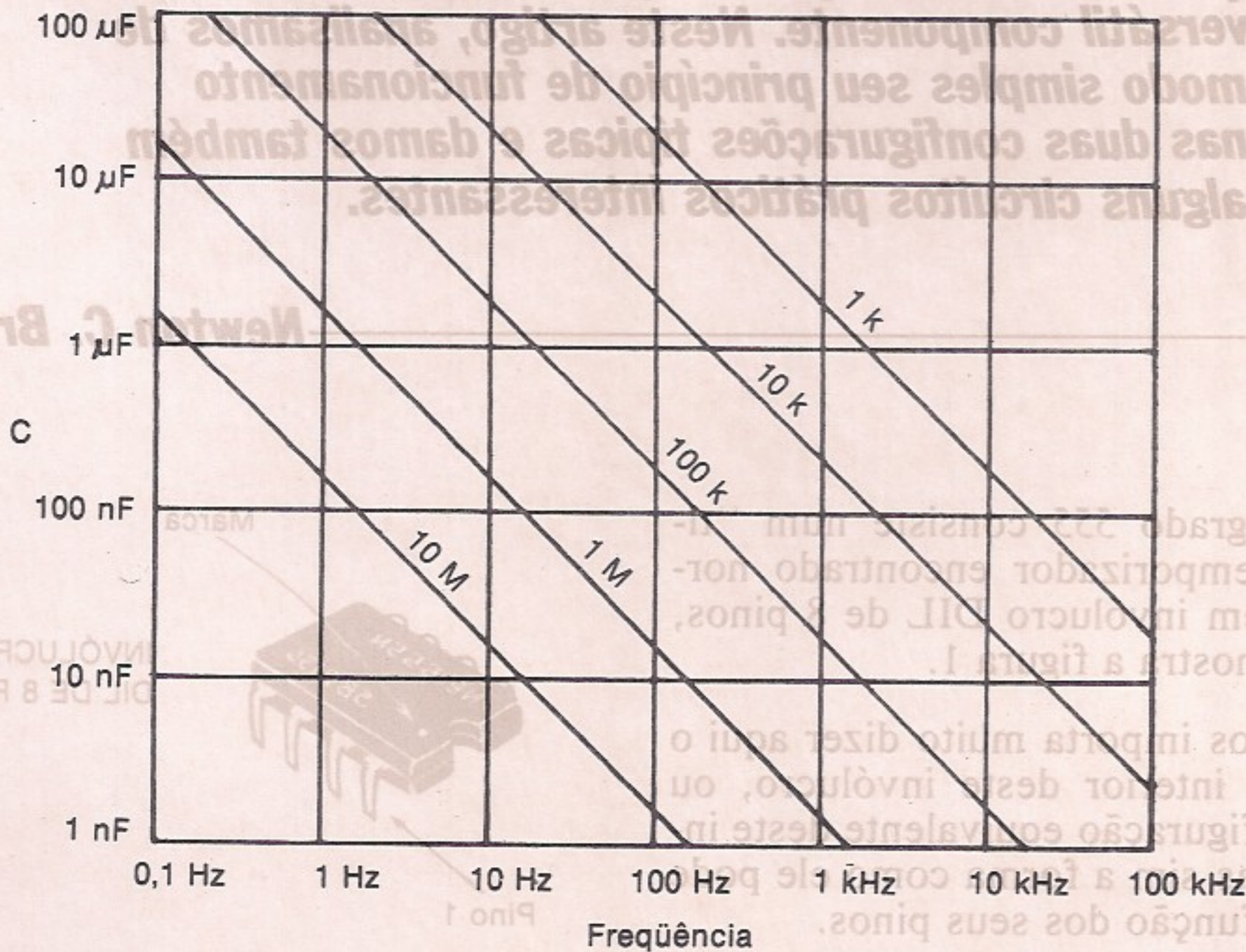


Figura 3

No pino 5 do integrado podemos ligar um capacitor de desacoplamento que evita instabilidades de funcionamento. Este capacitor é tipicamente de cerâmica, de 100 nF.

Alimentando o 555 com uma tensão de 5 V, ele se torna compatível com os integrados da família TTL.

O limite de frequência deste circuito integrado está em torno de 1 MHz, mas não se recomenda a operação neste ponto. Tipicamente o limite prático para uma operação com máximo rendimento está em torno dos 300 kHz.

b) Operação monoestável

Na operação monoestável, um pulso aplicado ao pino 2 do integrado leva-o a ter uma tensão de saída no pino 3 de saída. Esta tensão permanece nesta saída por um tempo que independe da duração do pulso de excitação. Este tempo depende apenas dos valores dos componentes R e C do circuito da figura 4.

Podemos calcular este tempo pela fórmula:

$$T = 1,1 \cdot R \cdot C$$

onde R é dada em ohms e C em farads, sendo o tempo obtido em segundos.

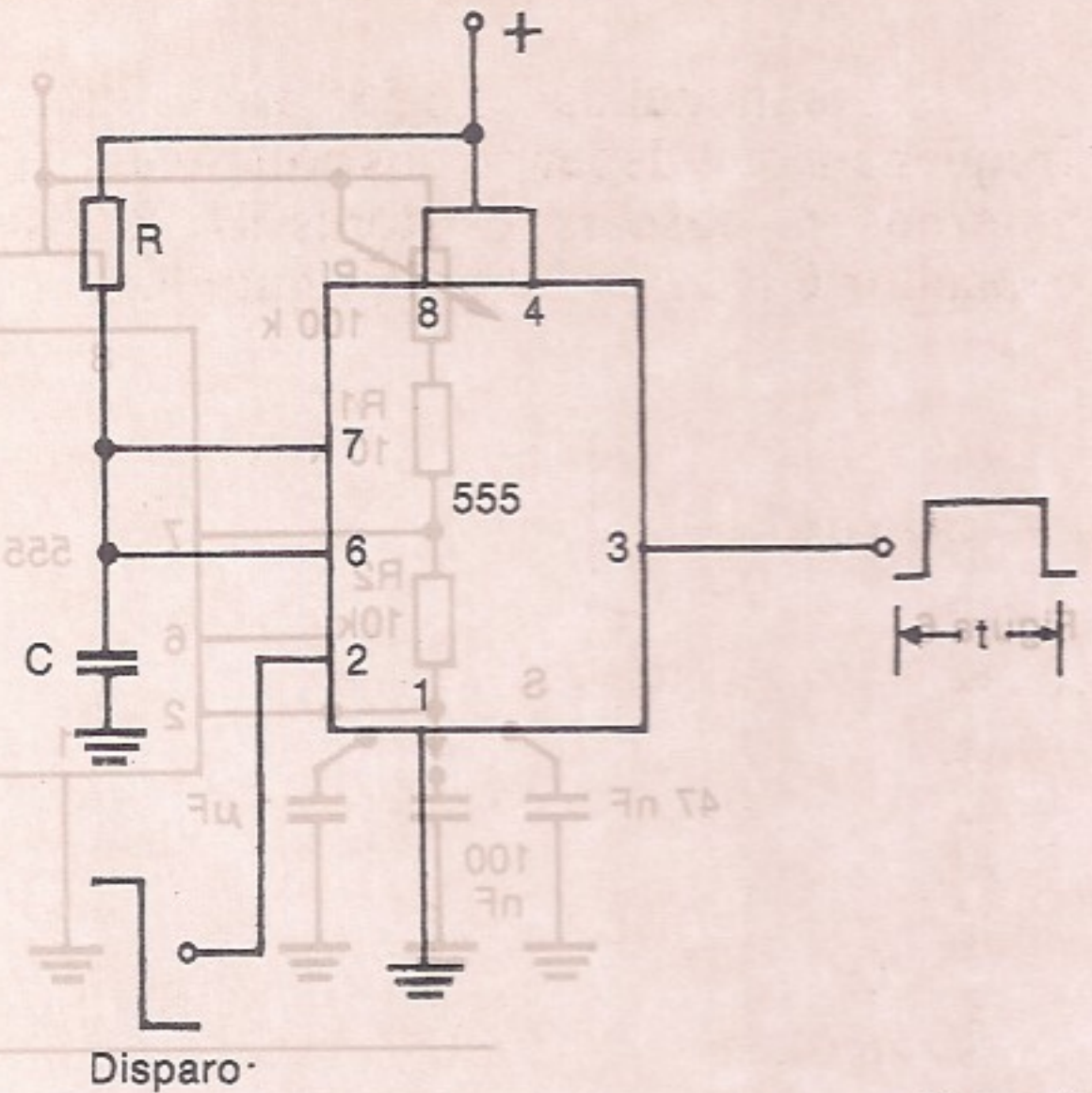


Figura 4

Também neste caso existem limites para os componentes usados. Assim, o valor máximo de R está em torno de 3,3 M ohms e o mínimo em torno de 1 k ohm. O valor mínimo de C recomendado é 500 pF e o valor máximo depende apenas da qualidade do componente, que não deve ter fugas.

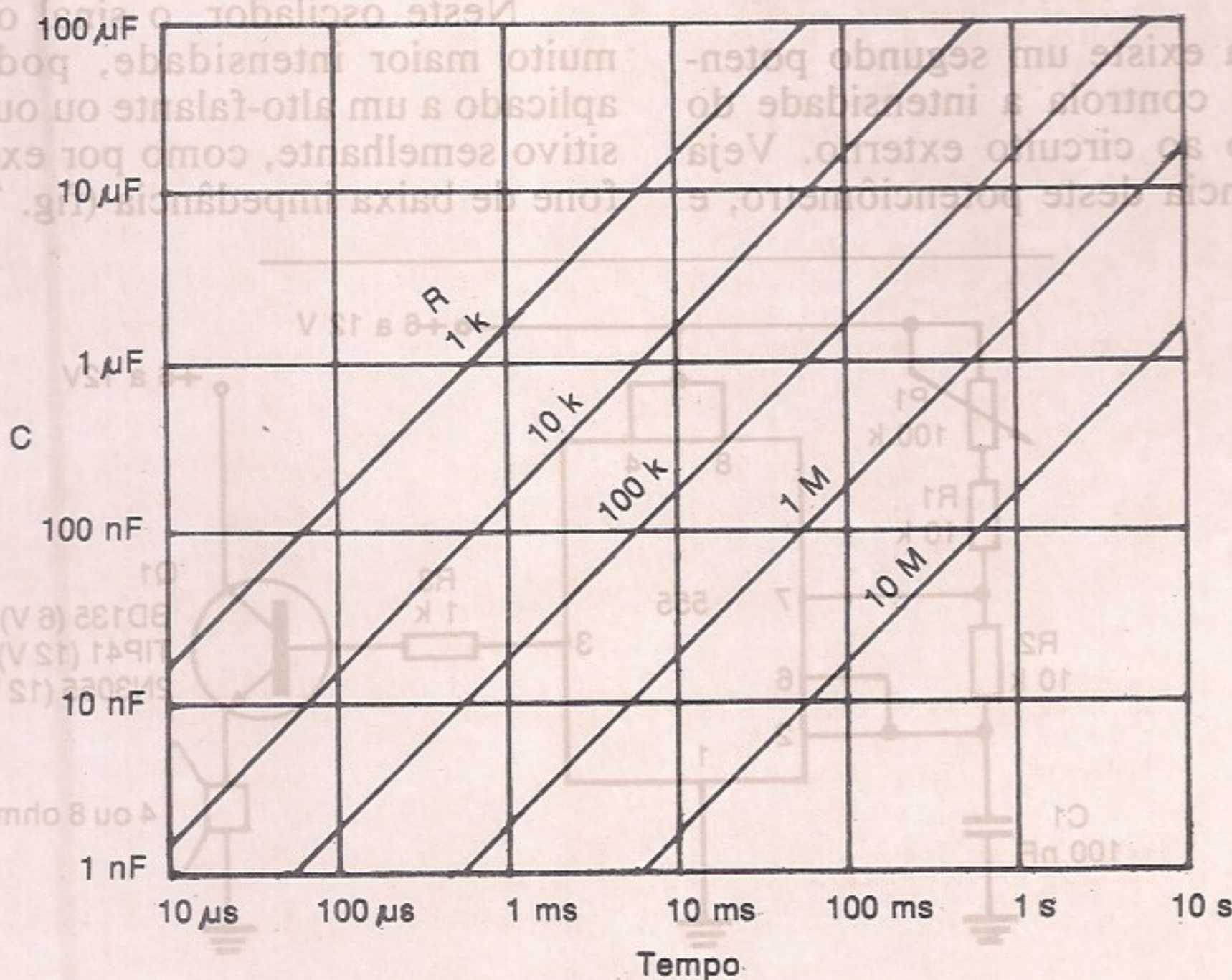
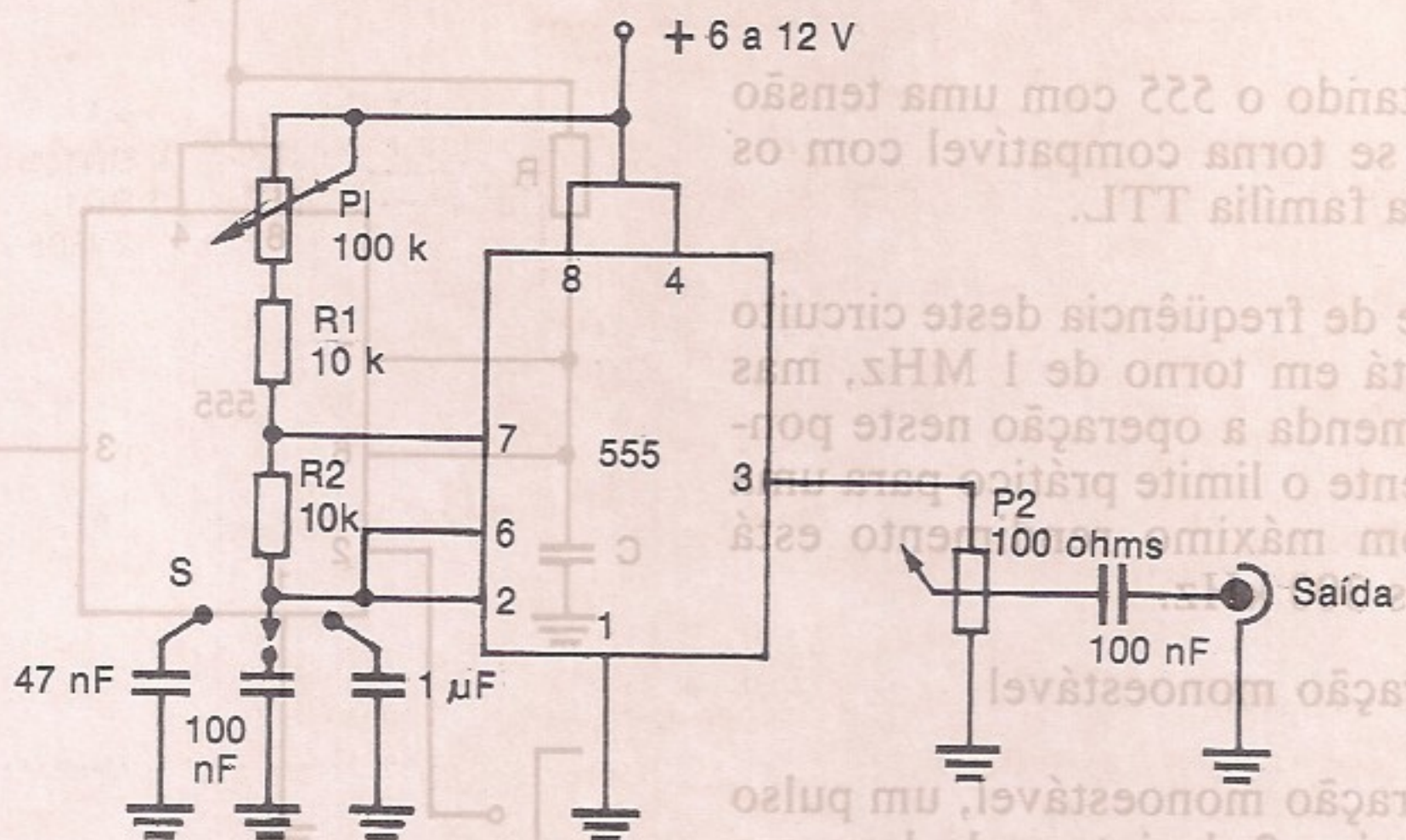


Figura 5

Podemos também, neste caso, dar um gráfico para determinação dos valores dos componentes (fig. 5).

As características de saída e tensão de alimentação são as mesmas obtidas na operação astável.

Figura 6



Visto isso, podemos passar a alguns circuitos práticos:

1. Oscilador de áudio I

Um simples oscilador de áudio pode ser conseguido a partir do circuito da figura 6.

Neste circuito utilizamos um potenciômetro para controlar a frequência (P1) e uma chave seletora para fazer a troca de capacitores, e portanto a seleção de faixas.

Na saída existe um segundo potenciômetro que controla a intensidade do sinal aplicado ao circuito externo. Veja que a resistência deste potenciômetro, e

portanto da carga, está limitada a um mínimo da ordem de 100 ohms.

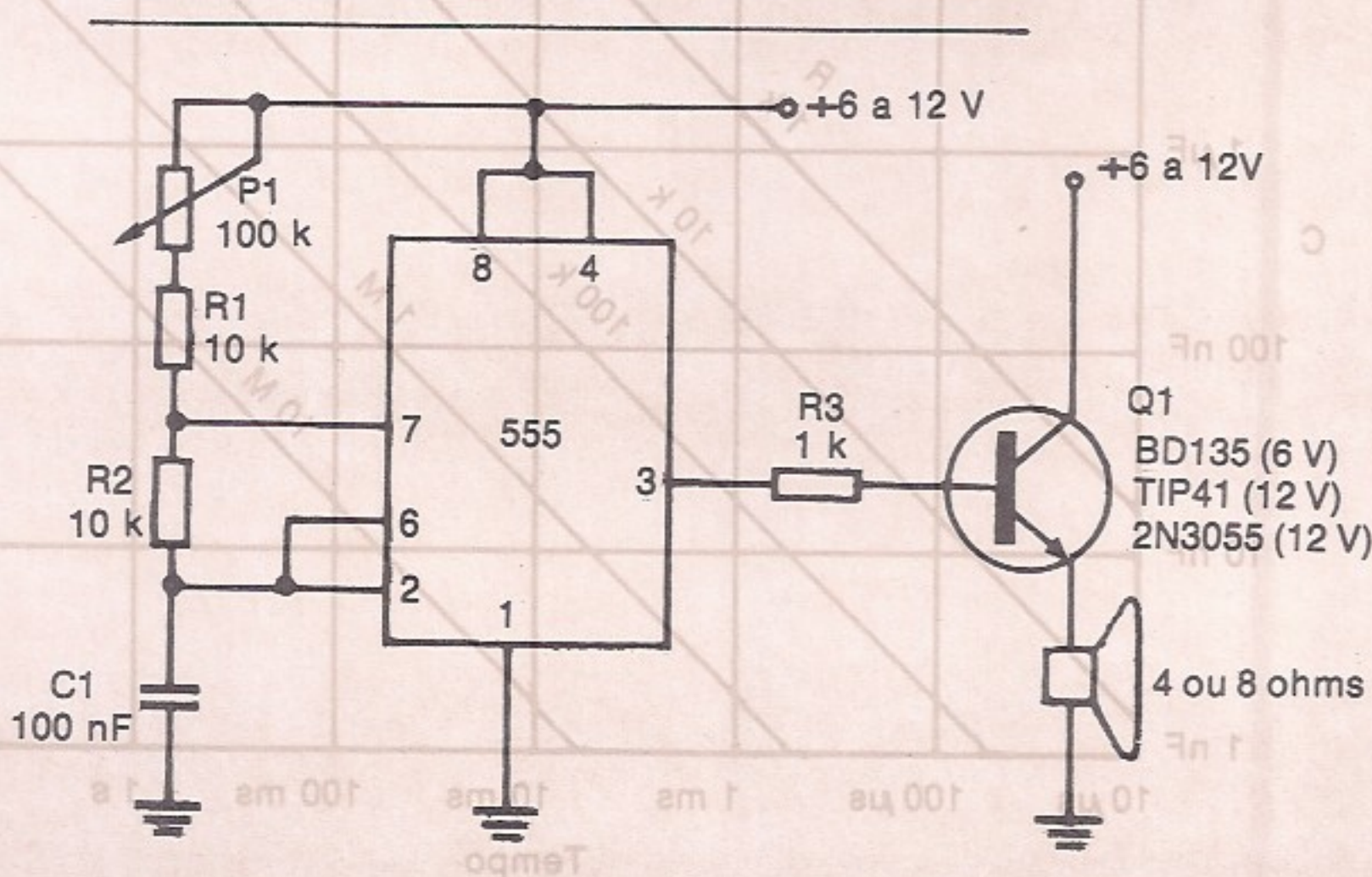
Um capacitor faz o isolamento do circuito, permitindo assim a aplicação do sinal em amplificadores, intercomunicadores, transdutores de média e alta impedância, etc.

A alimentação poderá ser feita com tensões de 6 a 12 V, normalmente.

2. Oscilador de áudio II

Neste oscilador, o sinal obtido tem muito maior intensidade, podendo ser aplicado a um alto-falante ou outro dispositivo semelhante, como por exemplo um fone de baixa impedância (fig. 7).

Figura 7



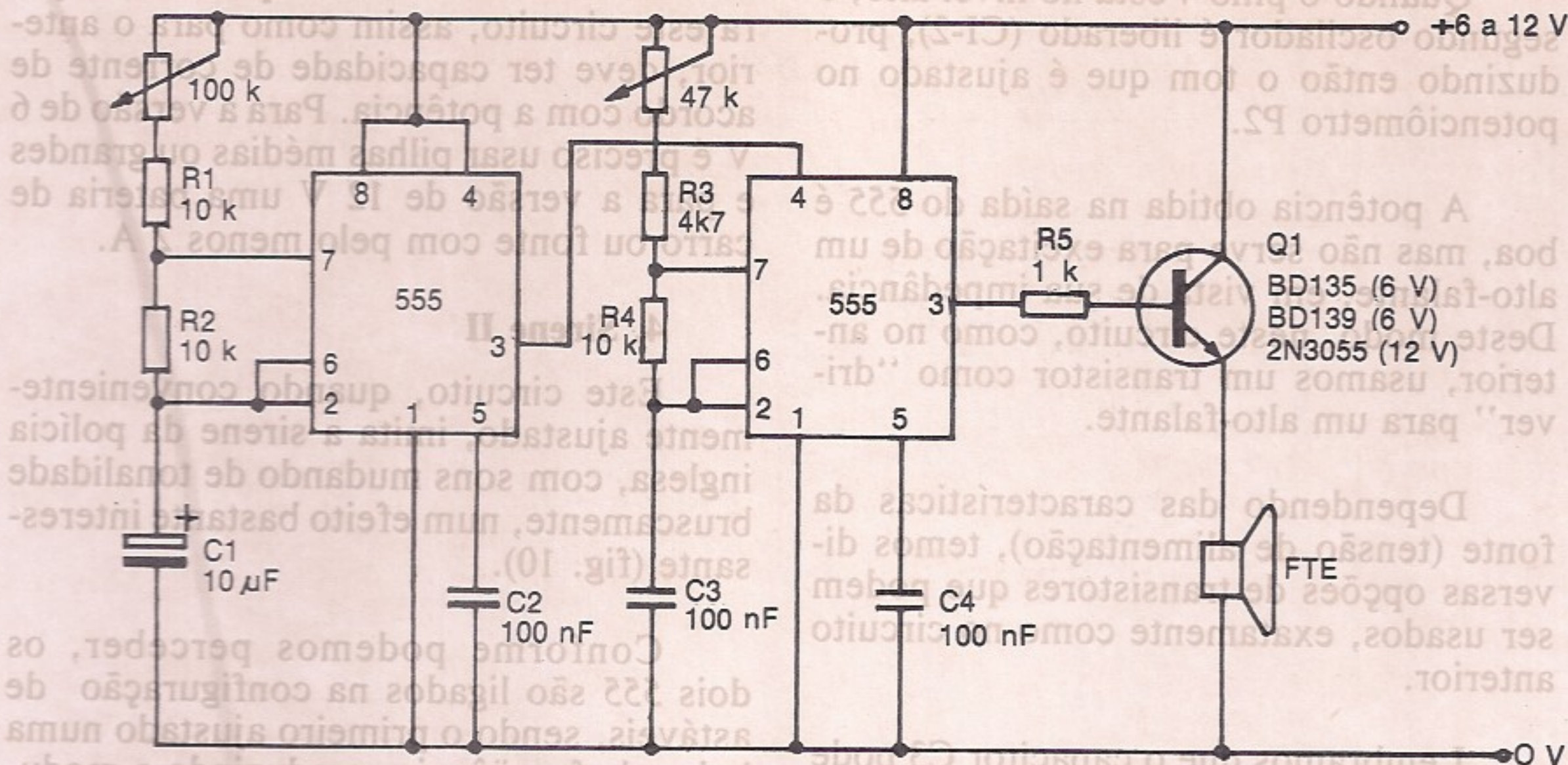


Figura 8

Com uma alimentação de 6 V obtemos uma potência de aproximadamente 1 W e com uma alimentação de 12 V esta potência se aproxima dos 4 W, sendo então necessário montar o transistor num bom radiador de calor.

O tom é contínuo e sua frequência é ajustada no potenciômetro. Para uma faixa diferente de frequências é só trocar o capacitor. O gráfico dado na operação estável permite determinar exatamente o valor deste componente para a frequência desejada.

Para uma alimentação até 6 V podem ser usados transistores de média potência com correntes de coletor (IC) tipicamente entre 1 e 3 A, tais como os BD135, BD137, BD139, TIP29, TIP32, etc.

Para uma alimentação de 12 V devem ser usados transistores com correntes a partir de 6 A, como os TIP41, 2N3055, etc.

O alto-falante deve ser de 4 ou 8 ohms, capaz de suportar uma potência de pelo menos 10 watts.

Observamos que o tom produzido por este circuito oscilador é contínuo, sendo portanto indicado mais como alar-

me ou buzina. Não se trata de efeito de sirene.

O efeito de sirene pode ser obtido pelos circuitos seguintes.

3. Sirene I

O circuito indicado é um intermitente em que usamos dois integrados 555, um como oscilador de baixa frequência (áudio) e o outro como modulador (fig. 8).

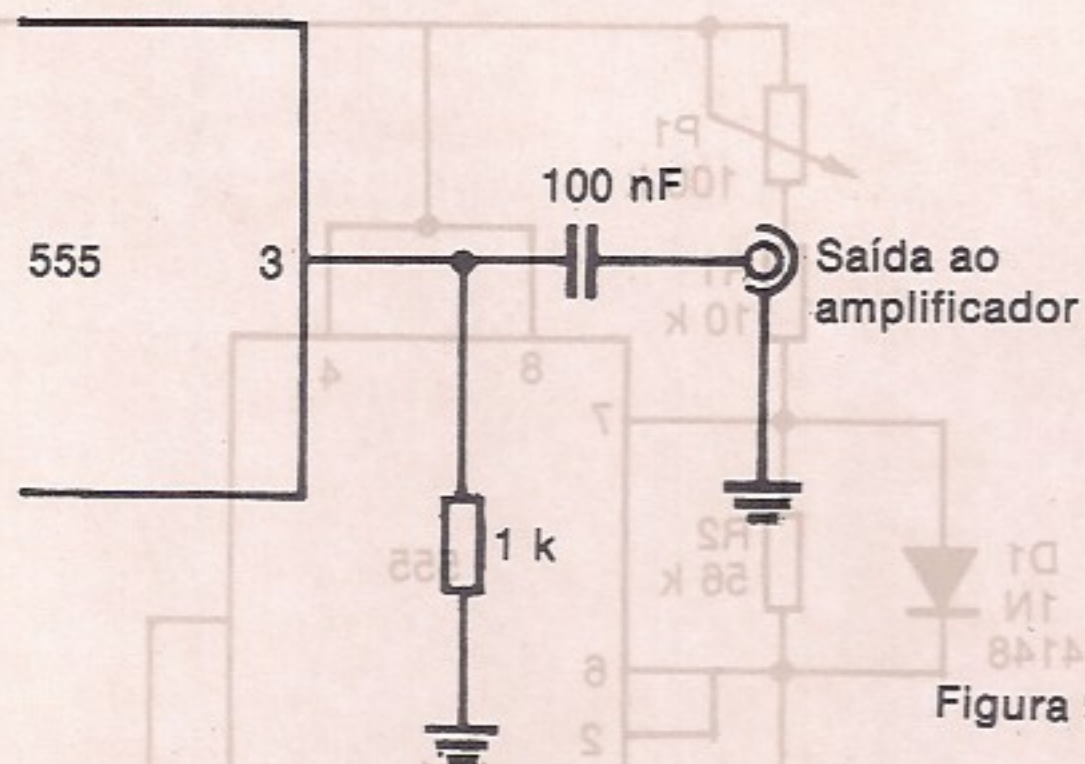


Figura 9

Conforme podemos ver, o primeiro integrado 555 (CI-1) opera uma frequência muito baixa, dada pelo capacitor C1 e ajustada no potenciômetro P1.

Este oscilador faz a modulação, ou seja, interrompe em intervalos regulares o sinal produzido pelo segundo integrado, conforme aplicação no pino 4.

Quando o pino 4 está no nível alto, o segundo oscilador é liberado (CI-2), produzindo então o tom que é ajustado no potenciômetro P2.

A potência obtida na saída do 555 é boa, mas não serve para excitação de um alto-falante, em vista de sua impedância. Deste modo, neste circuito, como no anterior, usamos um transistor como "driver" para um alto-falante.

Dependendo das características da fonte (tensão de alimentação), temos diversas opções de transistores que podem ser usados, exatamente como no circuito anterior.

Lembramos que o capacitor C3 pode ser alterado, conforme a tonalidade desejada para o sinal de áudio.

A ligação desta sirene num amplificador de maior potência é muito simples. Basta, neste caso, eliminar a etapa com o transistor, ligar o resistor de 1 k ohm à terra diretamente (para servir de carga) e fazer a conexão à entrada do amplificador por meio de um capacitor cerâmico de 100 nF, conforme mostra a figura 9.

Lembramos também que a fonte para este circuito, assim como para o anterior, deve ter capacidade de corrente de acordo com a potência. Para a versão de 6 V é preciso usar pilhas médias ou grandes e para a versão de 12 V uma bateria de carro ou fonte com pelo menos 2 A.

4. Sirene II

Este circuito, quando convenientemente ajustado, imita a sirene da polícia inglesa, com sons mudando de tonalidade bruscamente, num efeito bastante interessante (fig. 10).

Conforme podemos perceber, os dois 555 são ligados na configuração de astáveis, sendo o primeiro ajustado numa baixa de frequência, produzindo a modulação.

O capacitor C1, de 10 μ F, é responsável pela modulação que é ajustada no potenciômetro P1. O valor deste potenciômetro pode variar entre 100 k ohms e 220 k ohms sem problemas. Maior seu valor, mais lenta é a modulação que se pode atingir.

O sinal de saída do primeiro integra-

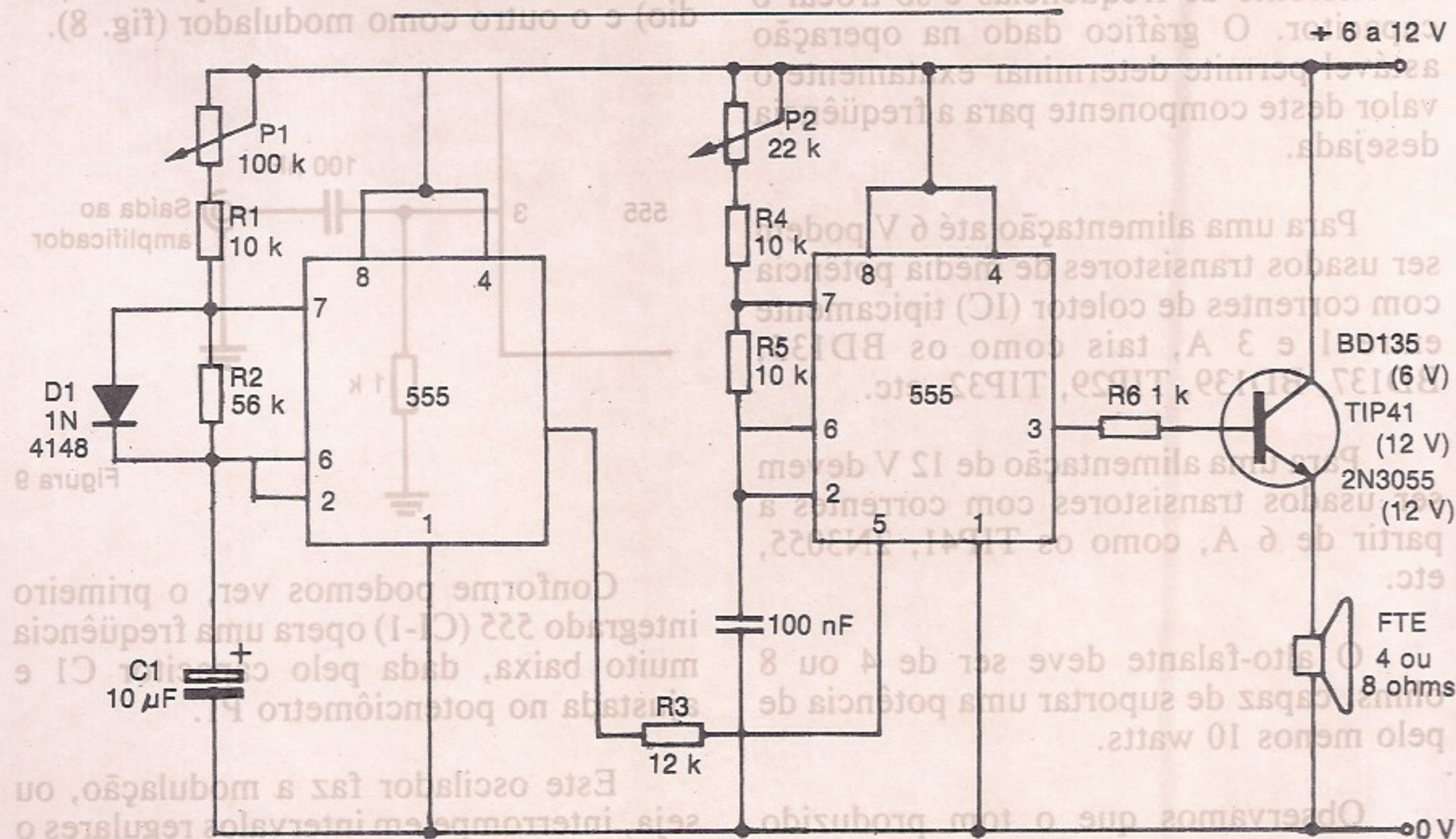


Figura 10

do modula o segundo através do pino 5 de desacoplamento. Um resistor, cujo valor pode ser alterado experimentalmente na faixa de 8k2 a 15 kohms, determina a modulação em frequência do segundo oscilador.

A frequência do segundo oscilador é ajustada no potenciômetro de 22kohms e seu valor médio é dado pelo capacitor cerâmico de 100 nF.

A saída deste circuito, feita no pino 3, também é de alta impedância, devendo ser usado um transistor como "driver" para excitar diretamente um alto-falante.

O transistor dependerá da tensão de alimentação, conforme já vimos nos circuitos anteriores.

Também existe a possibilidade de se utilizar um amplificador externo, cuja ligação será feita como no circuito anterior.

5. Relé monoestável (alarme)

um eficiente alarme contra roubos, bastando para isso escolher apropriadamente o sensor usado (fig. 11).

O comportamento do circuito pode ser analisado da seguinte forma: quando a entrada do monoestável (pino 2) é aterrada momentaneamente pelo interruptor usado como sensor, a saída do integrado (pino 3) é levada ao nível HI, que corresponde à presença de uma tensão da mesma ordem que a tensão de alimentação; esta tensão é insuficiente para ativar o relé, que pode então alimentar um circuito potente de alarme.

O tempo de ativação será dado pelo ajuste de P1 e pelo valor de C1, podendo ficar entre alguns segundos e até mais de meia hora.

Para uma alimentação de 6 V o relé usado pode ser o RU 101 006 ou MC2 RC1, enquanto para alimentação de 12 V o relé usado pode ser o MC2 RC2 ou RU 101 012.

Este circuito pode ser usado como

Os contactos dos relés suportam correntes elevadas mas devem ser respeita-

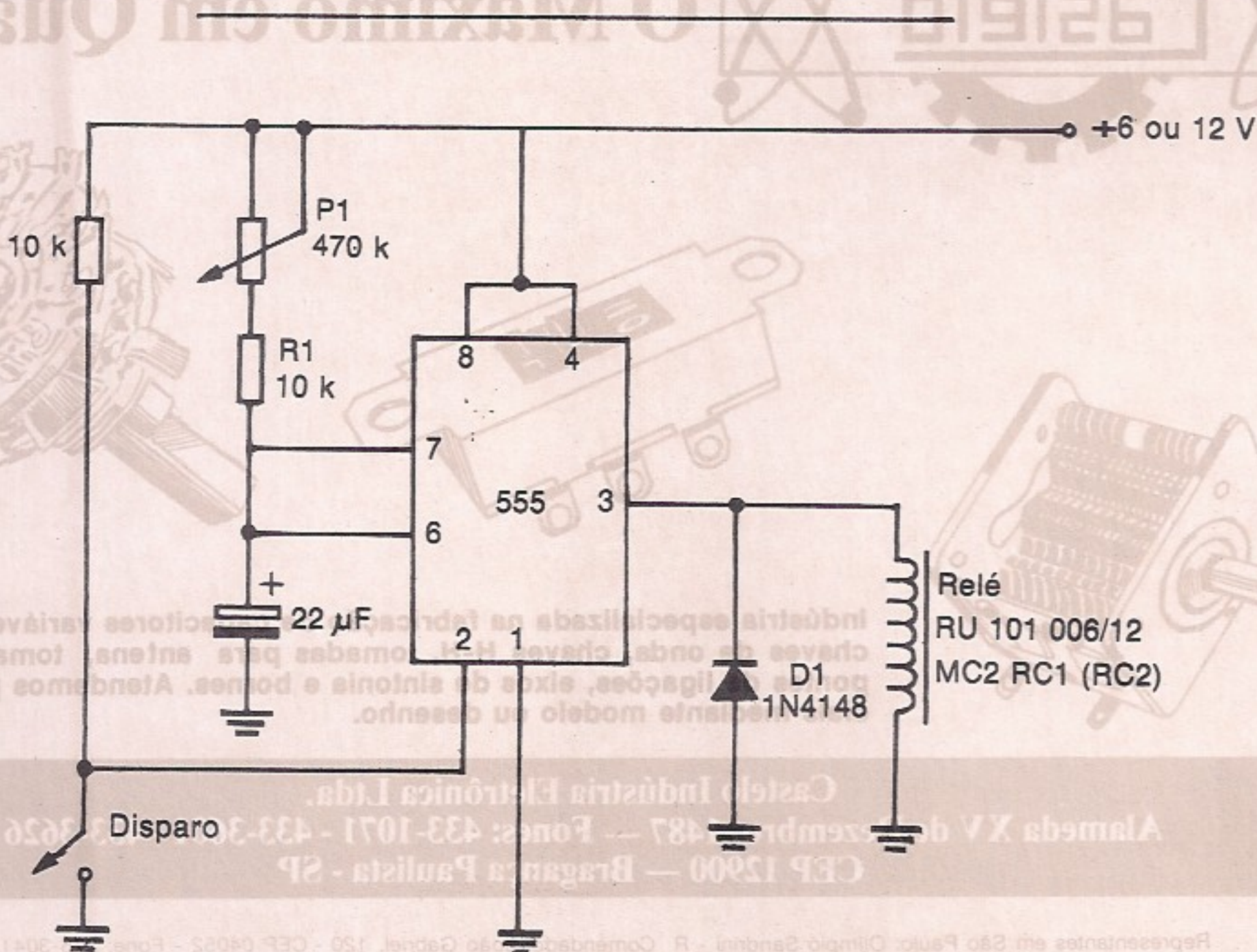


Figura 11

dos seus limites. Para o MC esta corrente é da ordem de 2 A e para o RU é da ordem de 4 A.

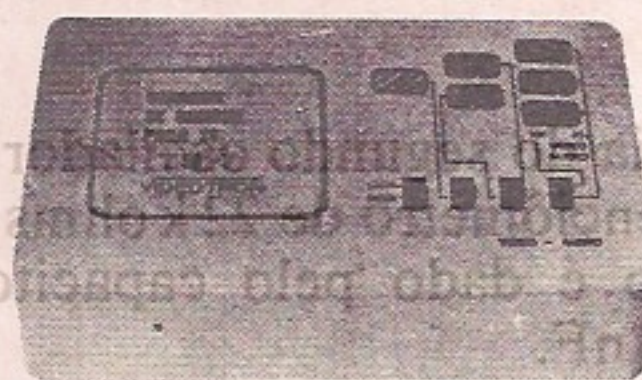
Observamos que o disparo pode ser feito com interruptores de baixa corrente, como por exemplo "reed-switches" ou "micro-switches".

Conclusão

Evidentemente, não temos em apenas um artigo espaço suficiente para explorar todas as possibilidades do 555. Além dos circuitos convencionais, já existe no mercado o equivalente C-MOS deste integrado, o 7555, que permite obter tempos mais longos, frequências mais baixas e menor consumo, o que abre mais uma infinidade de aplicações ao projetista.

Menta Comércio de Produtos Eletrônicos Ltda.

APROVEITE ESTAS OFERTAS



GERADOR DE BARRAS E INJETOR DE SINAIS DE VÍDEO E ÁUDIO TS-7

Para teste, ajuste e rápida localização de defeitos em seletores de canais, FI de vídeo, FI de áudio, amplif. de vídeo (P&B), amplif. de vídeo (RGB), amplif. de áudio, ajuste de pureza e nível de branco, ajuste de convergência, foco, linearidade, etc.

Cr\$ 145.000

TEMOS TAMBÉM:

Injetor de Sinais IS-2 DME.....	Cr\$ 70.000
Pesquisador de Sinais PS-2 DME.....	Cr\$ 70.000
Gerador de RF GRF-1 DME.....	Cr\$ 85.000
Gerador de Sinais GST-2 Inctest.....	Cr\$ 320.000
Provador de fly-back PF-1 Inctest.....	Cr\$ 160.000

Menta Comércio de Produtos Eletrônicos Ltda.

Av. Pedroso de Moraes, 580, 6º andar, sala 61

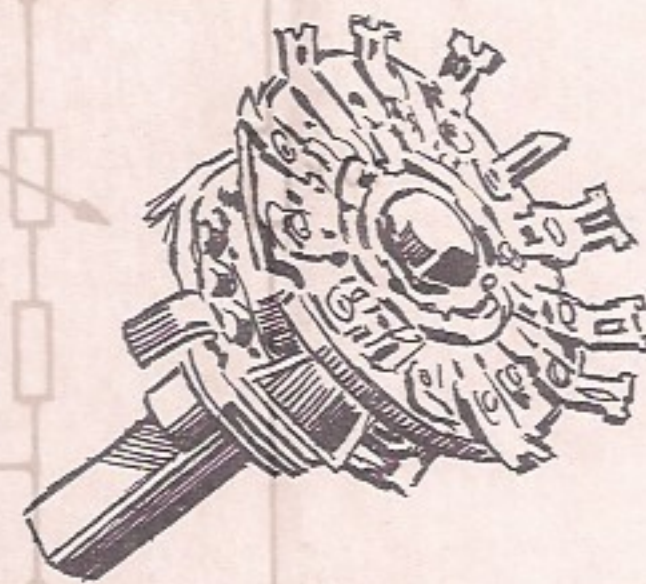
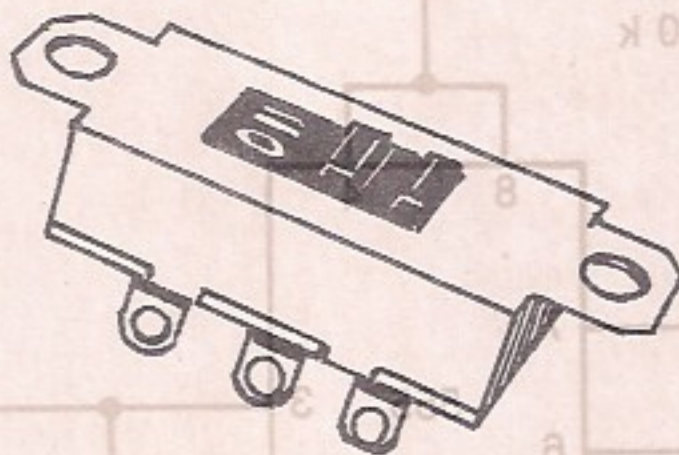
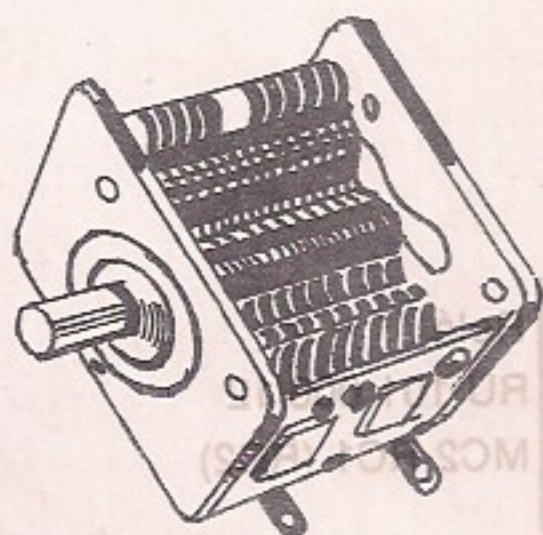
Fone: 813-3784 - CEP 05420 - São Paulo - SP

Vendas pelo reembolso postal ou aéreo VARIG.

Pagamentos antecipados com vale postal ou cheque:
10% de desconto



O Máximo em Qualidade



Indústria especializada na fabricação de capacitores variáveis p/ AM-FM, chaves de onda, chaves H-H, tomadas para antena, tomadas de força, pontes de ligações, eixos de sintonia e bornes. Atendemos pedidos especiais mediante modelo ou desenho.

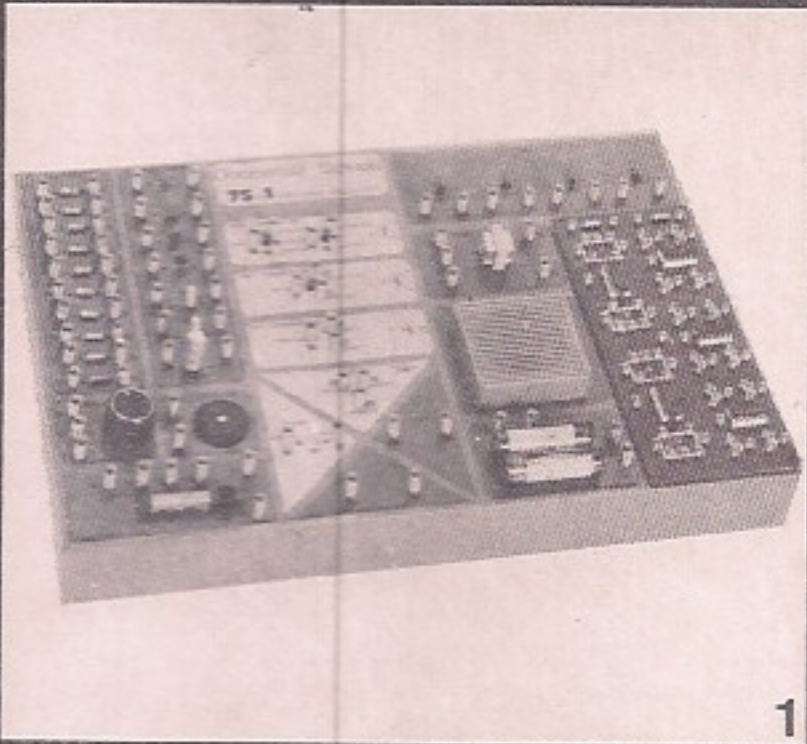
Castelo Indústria Eletrônica Ltda.

Alameda XV de Dezembro, 1487 — Fones: 433-1071 - 433-3601 - 433-3626

CEP 12900 — Bragança Paulista - SP

Representantes em São Paulo: Olímpio Sandrini - R. Comendador João Gabriel, 120 - CEP 04052 - Fone: 275-3041.
Representante em Porto Alegre: Paulo B. Polito - R. José Scutari, 270 - CEP 90000 - Fone: (0512) 41-5484.
Representante no Rio de Janeiro: Henrique Haikewitsch - R. Senador Dantas, 117, 4º and., s/411 - Edifício Santos Vahlis - Caixa Postal 4994 - CEP 20031 - Fone: (021) 240-6138.

Kits eletrônicos e conjuntos de experiências, componentes do mais avançado sistema de ensino, por correspondência, na área eletroeletrônica!



1



2



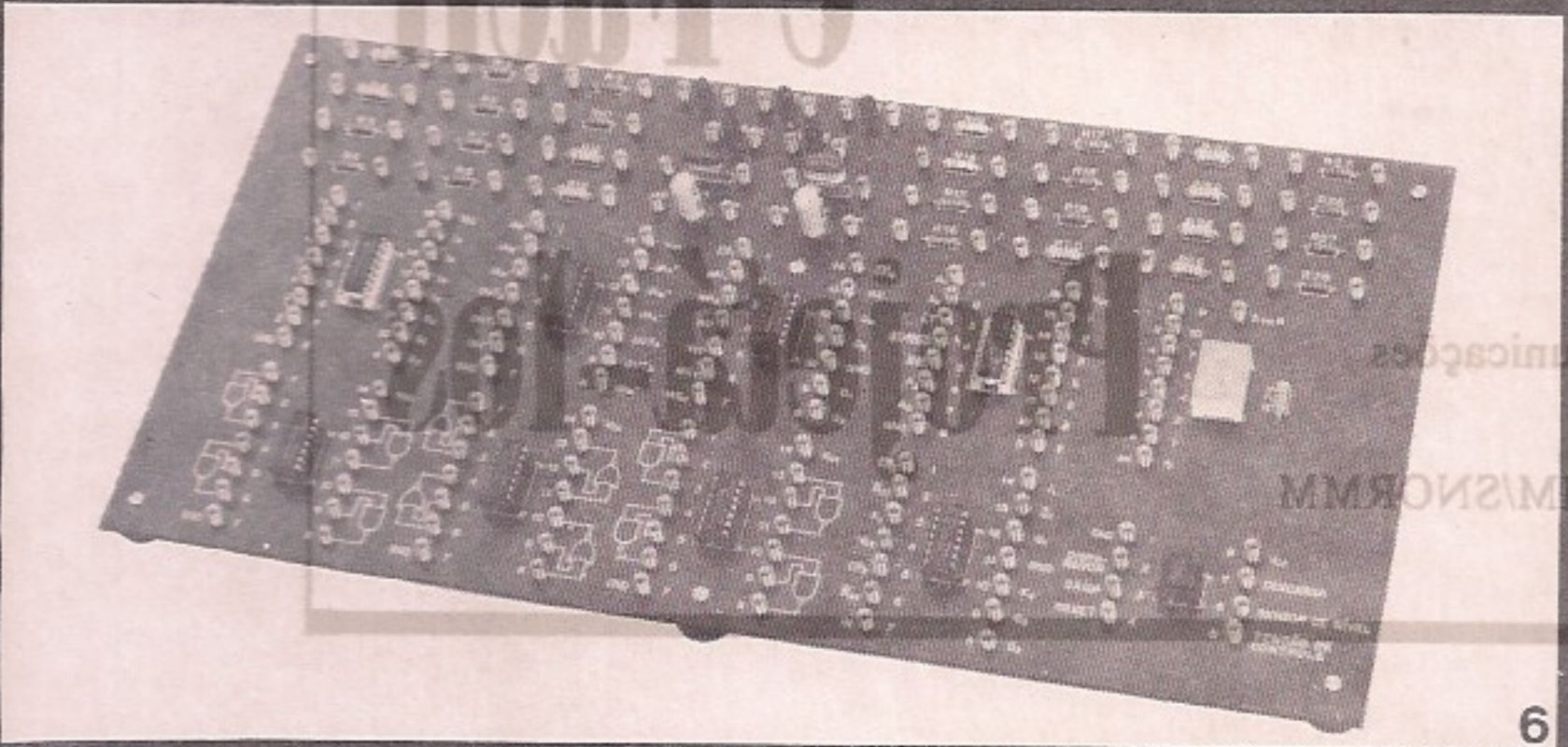
3



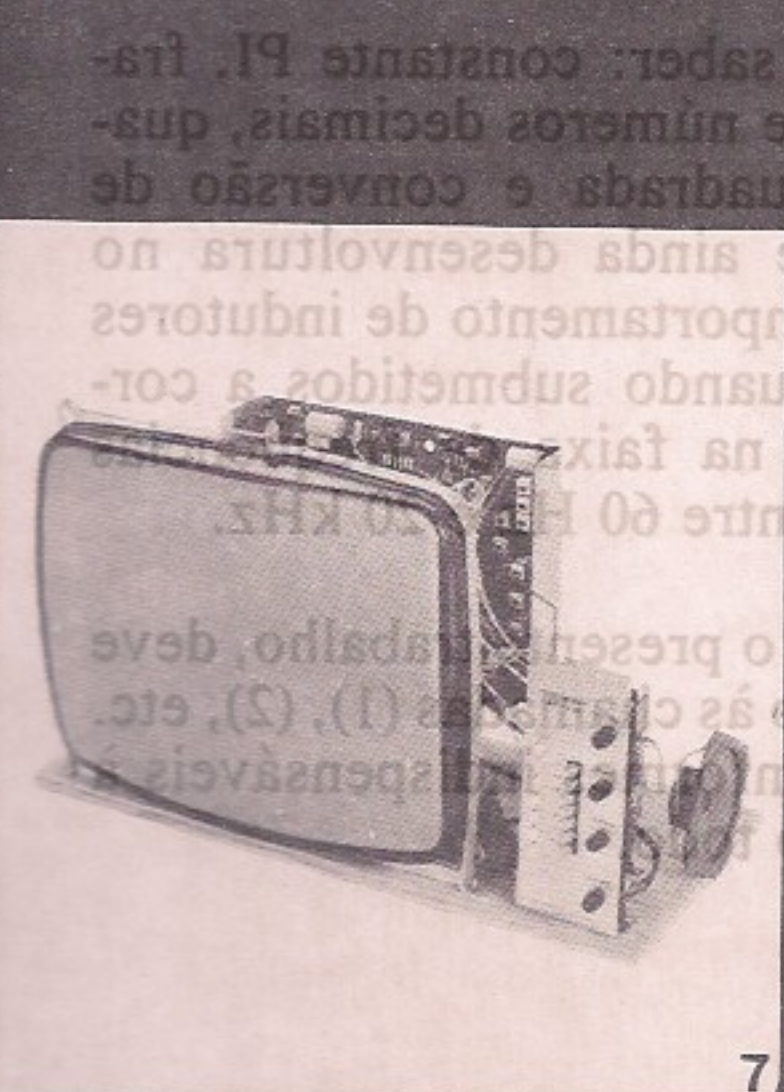
4



5



6



7



8

1) Kit Analógico Digital - 2) Multímetro Digital - 3) Comprovador Dinâmico de Transistores - 4) Conjunto de Ferramentas - 5) Injetor de Sinais - 6) Kit Digital Avançado - 7) Kit de Televisão - 8) Transglobal AM/FM Receiver

Aqui está a grande chance para você aprender todos os segredos do fascinante mundo da eletrônica!

Solicite maiores informações, sem compromisso, do curso de:

- 1 - Eletrônica
- 2 - Eletrônica Digital
- 3 - Áudio/Rádio
- 4 - Televisão P&B/ Cores

mantemos, também, cursos de:

- 5 - Eletrotécnica
- 6 - Instalações Elétricas
- 7 - Refrigeração e Ar Condicionado

Occidental Schools

cursos técnicos especializados

Al. Ribeiro da Silva, 700
CEP 01217 São Paulo SP
Telefone: (011) 826-2700

Em Portugal
Beco dos Apóstolos, 11 - 3º DTO.
1200 Lisboa PORTUGAL

À
Occidental Schools
Caixa Postal 30.663
CEP 01051 São Paulo SP

R&E7

Desejo receber GRATUITAMENTE o catálogo
ilustrado do curso de:

indicar o curso desejado

Nome _____

Endereço _____

Bairro _____

CEP _____ Cidade _____

Estado _____

Fonoclamas, Filtros, Caixas de Som

Veja Como
é Fácil

Projetá-los

David A. Lima
Oficial de Radiocomunicações
20R/MM/RN
Instrutor do CEORMM/SNORMM
Marinha Mercante

Aos menos avisados, a simples menção de projetar circuitos e dispositivos eletrônicos sugere tarefa super difícil, quando na realidade nem sempre o é. Evidentemente, desenvolver desenhos de circuitos (1) exige regular nível de conhecimentos e boa experiência no manuseio de equipamentos.

Desenhar (1) filtros divisores de frequências para caixas de som e linhas de áudio enquadra-se como tarefa simples, exigindo, porém, alguns conhecimentos

matemáticos, a saber: constante PI, frações ordinárias e números decimais, quadrado e raiz quadrada e conversão de unidades. Exige ainda desenvoltura no trato com o comportamento de indutores e capacitores quando submetidos a corrente alternada na faixa de frequências compreendida entre 60 Hz e 20 kHz.

Ao ser lido o presente trabalho, deve ser dada atenção às chamadas (1), (2), etc. Elas encerram informes indispensáveis à compreensão do todo.

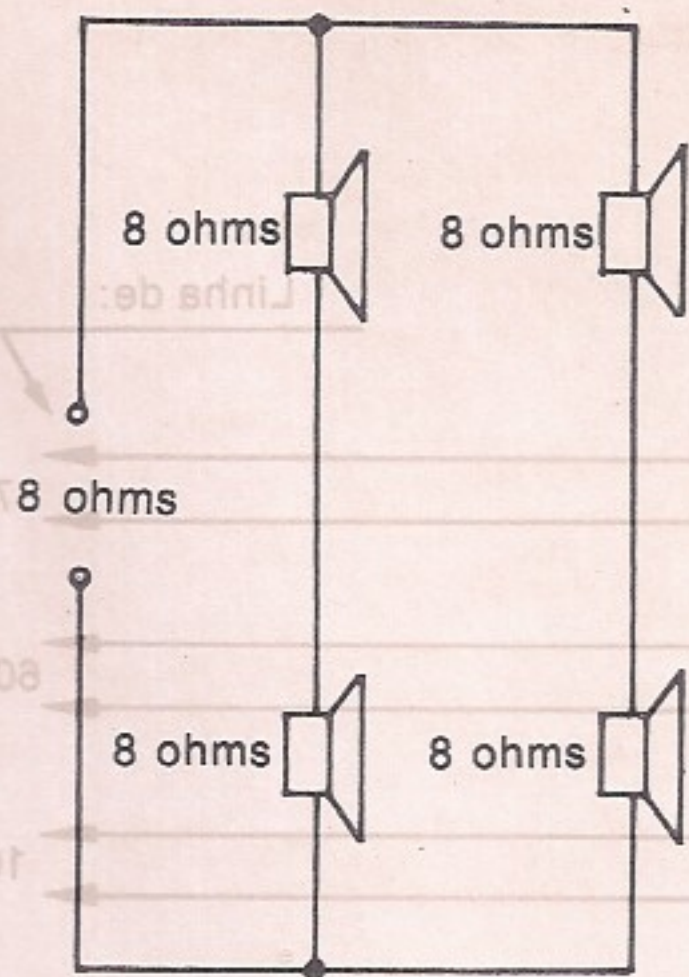


Fig. 1-A — Grupo de 4 falantes de 8 ohms cada, associados. A impedância resultante é de 8 ohms.

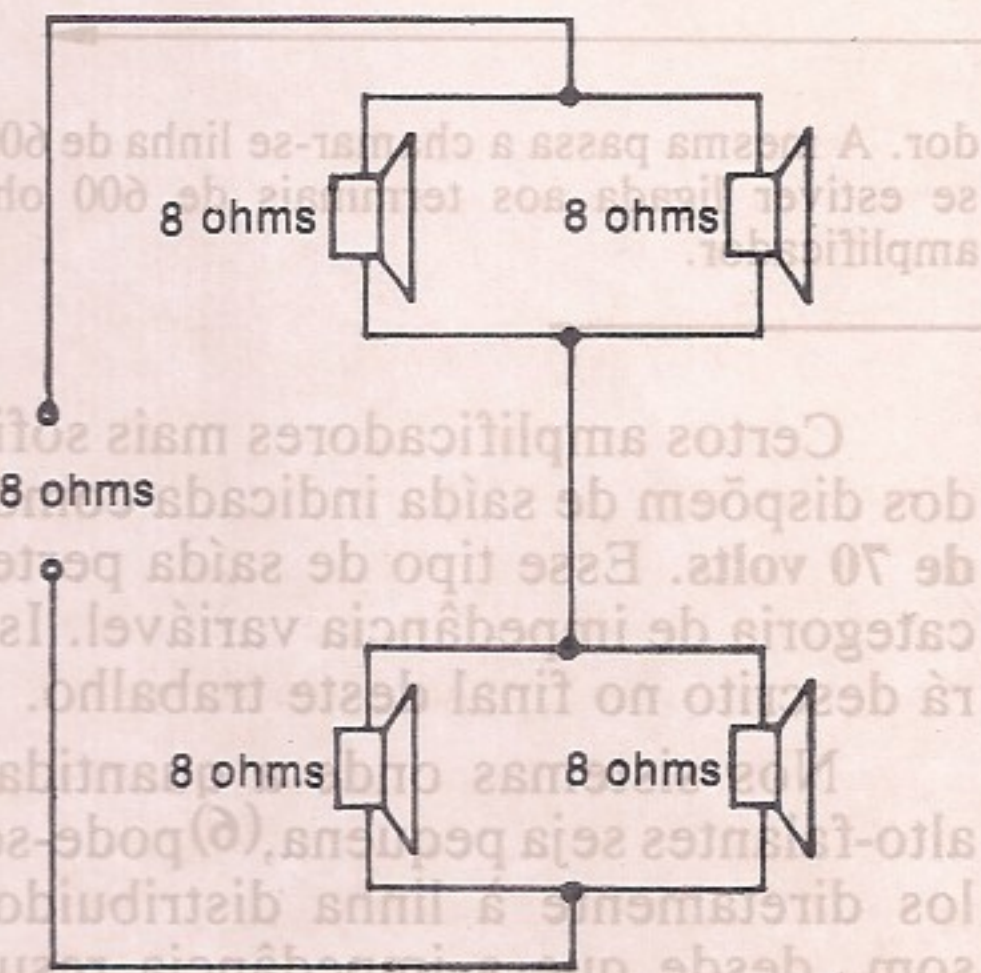


Fig. 1-B — Os mesmos 4 alto-falantes noutra associação, sendo o resultado também de 8 ohms.

TRANSDUTORES ELETROACUSTICOS - COMO LIGÁ-LOS

Sob esse nome são conhecidos os alto-falantes. Pode-se dizer que eles traduzem os impulsos elétricos recebidos em impulsos sonoros, sendo no entanto componentes reversíveis. (2)

Os alto-falantes são ligados na saída da fonte de som, especificamente o amplificador de áudio. (3)

Ligar alto-falantes não encerra qualquer dificuldade, bastando conectá-los à saída do amplificador por meio de dois fios. Isso, entretanto, não é tão simples

assim quando se trata de muitos alto-falantes, ou em se tratando de potências superiores a 25 watts.

Quando lidamos com grande quantidade de alto-falantes, além de quatro, outro cuidado se apresenta: a impedância da linha.

As considerações acima levam-nos a outro aspecto do assunto, o qual corre paralelamente com o dos filtros divisores de frequências: desenhar sistemas de fono-clamas. (4)

LINHAS DE ÁUDIO - CASAMENTO DE IMPEDÂNCIAS

Todo e qualquer circuito possui dois componentes básicos: a fonte, ou gerador, e a carga, ou receptor. (5) A fonte entrega energia à carga, que a dissipa. No caso de alto-falantes a energia enviada pela fonte (o amplificador) é dissipada sob a forma de som.

Para que o máximo de energia seja transferida da fonte para a carga, é necessário haver igualdade no valor das impedâncias de ambas. Existindo diferença ou descasamento entre ambas, a carga não poderá dissipar toda a energia recebida. Isso, além de reduzir o volume do som, sobrecarrega o sistema e danifica o estágio de saída da fonte.

Ao ser aplicada uma carga de alto-falantes a um amplificador, devem ser atendidas as condições básicas mencionadas a seguir:

- O grupo de alto-falantes deve ser associado de modo a oferecer um valor de impedância igual ao apresentado pela saída do amplificador.
- A potência em watts total do grupo de alto-falantes deve ser um pouco maior que a disponível no estágio de saída do amplificador. Esse valor a maior deve ser de 20 a 25%.
- Jamais ligar ao amplificador uma carga de potência menor que a disponível na saída do mesmo. Isso constitui medida de segurança. Levar o ganho de um amplificador ao máximo com ele subcarregado é fatal.

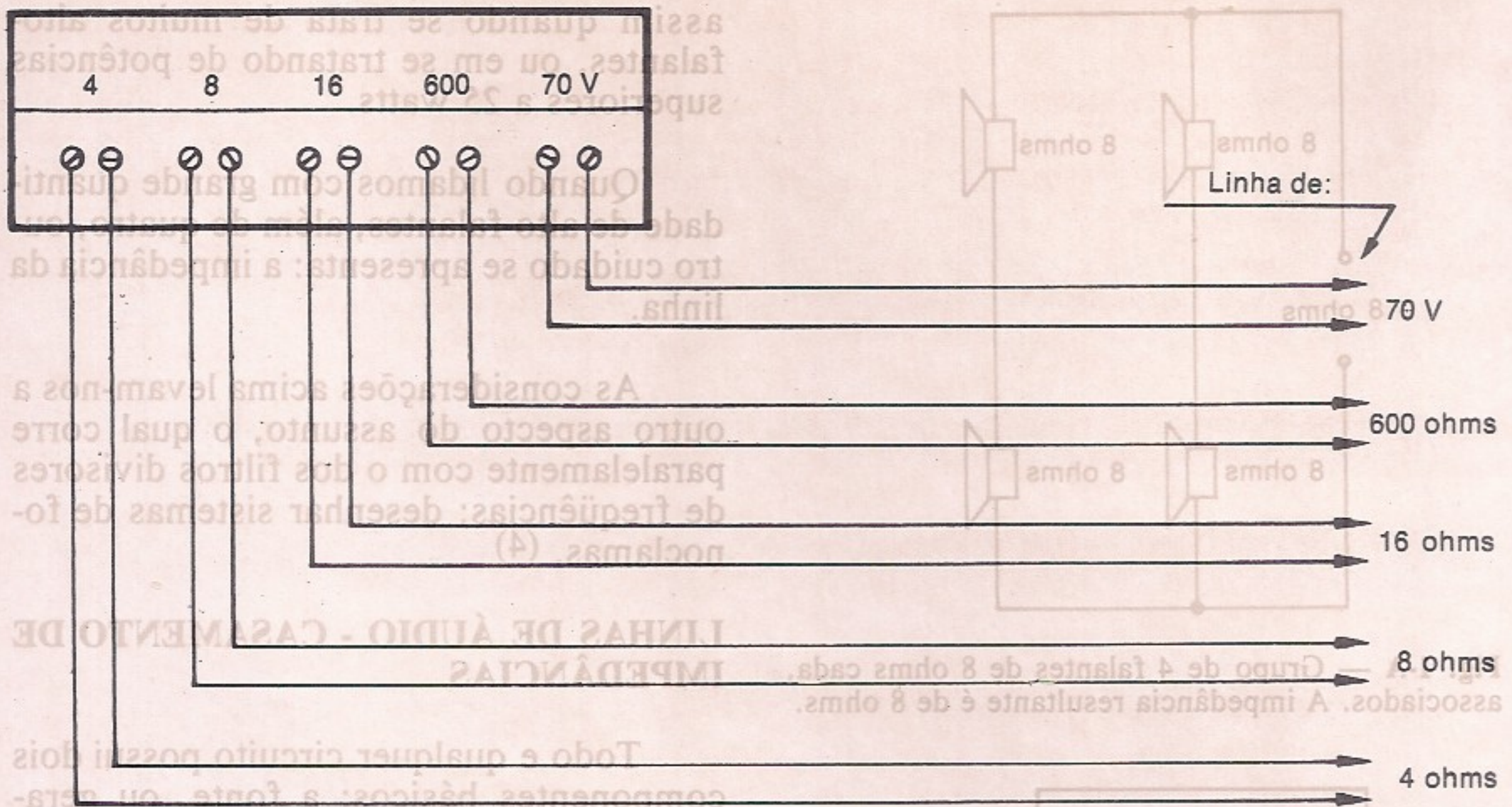


Fig. 2. — A impedância da linha é a mesma do amplificador. Diz-se que a linha é de 8 ohms quando está ligada aos terminais de 8 ohms do amplifica-

dor. A mesma passa a chamar-se linha de 600 ohms se estiver ligada aos terminais de 600 ohms do amplificador.

d) — Usar nos grupos associados alto-falantes da mesma potência e da mesma impedância. (Salvo quando se trabalha com linha de 70 volts).

Na figura 1 vemos dois exemplos de associações, em que a impedância resultante é sempre igual à da saída do amplificador.

A associação de falantes segue as regras da Lei de Ohm, sendo muito extensa e variada a gama de configurações.

LINHAS DE ALTA E DE BAIXA IMPEDÂNCIA

Nos amplificadores mais elaborados vemos na saída dos mesmos diversos valores de impedância, geralmente 4, 8, 16 e 600 ohms. Os valores de 4, 8 e 16 são as denominadas baixas impedâncias, e o de 600 é classificado como alta impedância.

As linhas de baixa impedância são destinadas a sistemas de potências até 100 watts, e distâncias entre o amplificador e qualquer dos alto-falantes não superior a 25 metros. Em sistemas de potências e distâncias maiores deve ser usada a saída de 600 ohms.

Certos amplificadores mais sofisticados dispõem de saída indicada como linha de 70 volts. Esse tipo de saída pertence à categoria de impedância variável. Isso será descrito no final deste trabalho.

Nos sistemas onde a quantidade de alto-falantes seja pequena,⁽⁶⁾ pode-se ligá-los diretamente à linha distribuidora de som, desde que a impedância resultante do grupo associado seja igual à da saída do amplificador. Onde a quantidade seja grande torna-se necessário o emprego de transformadores de casamento de impedâncias.⁽⁷⁾

SOBRECARGA ELÉTRICA E SOBRECARGA ACÚSTICA

Vimos linhas atrás a recomendação de aplicar-se ao equipamento uma carga 20 a 25% maior que a disponível na saída do amplificador. Isso constitui garantia para o sistema, evitando que a fonte seja sobrecarregada por falta de dissipação suficiente da energia de parte da carga. Essa, entretanto, não é a única sobrecarga perturbadora do sistema. Há também o que podemos chamar de sobrecarga acústica. Essa afeta os alto-falantes, sendo comum danificá-los. O que provoca tal perturbação?

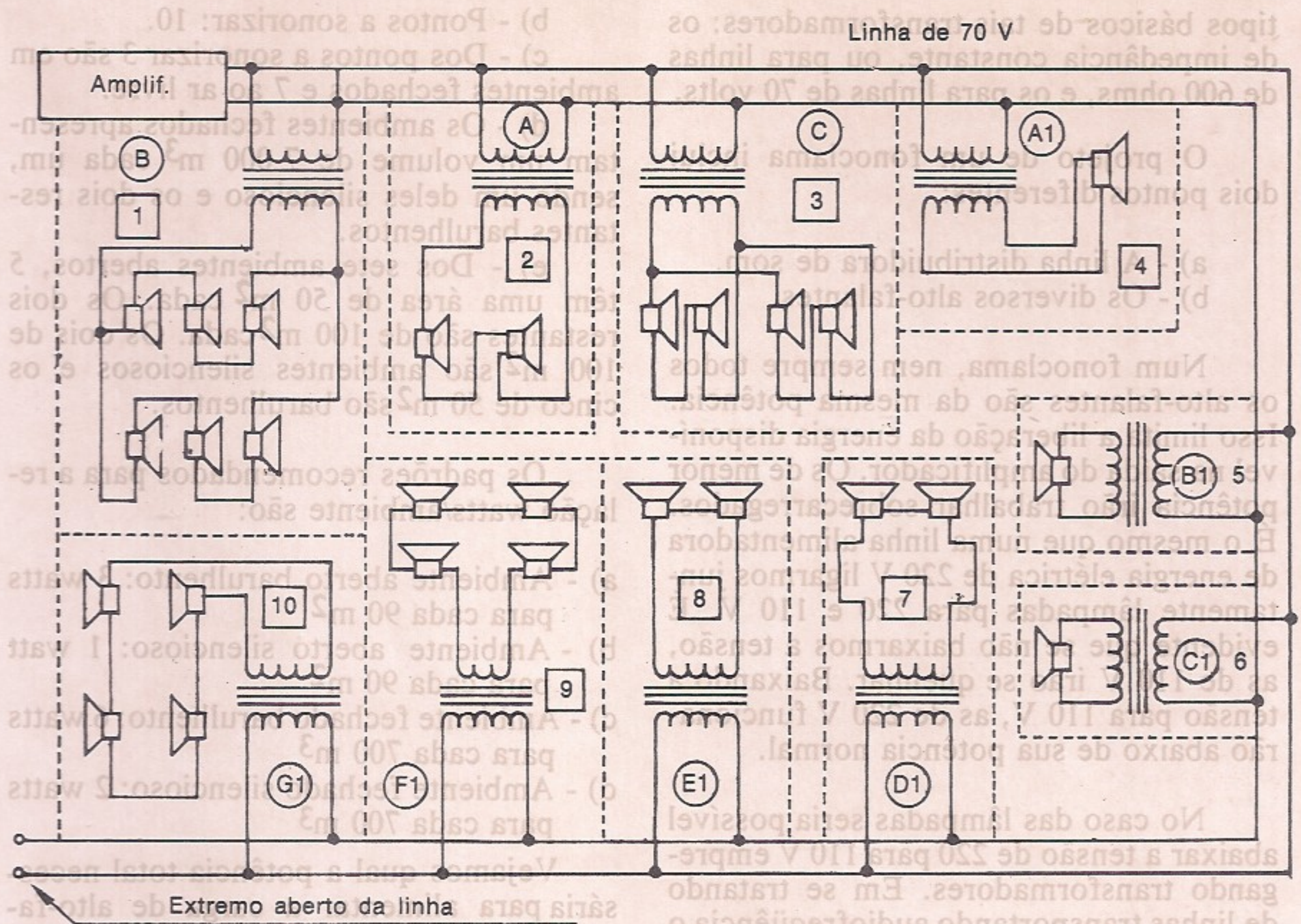


Fig. 3 — NOMENCLATURA.

- 1) — Ambiente B: 60 W
- 2) — Ambiente A: 20 W
- 3) — Ambiente C: 60 W
- 4) — Ambiente A-1: 1,1 W

- 5) — Ambiente B-1: 1,1 W
- 6) — Ambiente C1: 1,5 W
- 7) — Ambiente D1: 1,5 W
- 8) — Ambiente E1: 1,5 W
- 9) — Ambiente F1: 1,5 W
- 10) — Ambiente G1: 1,5 W

O assunto abrange a atuação dos filtros divisores de freqüências. Nenhum alto-falante é capaz de reproduzir toda a gama de freqüências que a ele é entregue sob a forma de impulsos elétricos para serem transformados em impulsos sonoros. Um tweeter, por exemplo, é projetado para reprodução dos agudos, geralmente na gama de 1,5 a 20 kHz. Se enviarmos a esse tipo de transdutor freqüências abaixo dessa faixa, elas deixarão de ser reproduzidas. A estrutura física do tweeter impede que seu cone vibre nessas freqüências. Não havendo liberação de energia sob a forma de som, a parte elétrica do alto-falante sofre aquecimento, queimando-se. Disso deduz-se facilmente que a existência de filtros divisores de freqüên-

cias é uma necessidade nas caixas de som. Essa espécie de sobrecarga — a acústica — ocorre não apenas nos tweeters, mas também nos falantes destinados à reprodução das freqüências baixas, que são os mid-range e os woofers.

USO DE TRANSFORMADORES LINHA-BOBINA MÓVEL

Quando o sistema de fonoclasma possui poucos alto-falantes, o casamento das impedâncias pode ser feito mediante associação dos alto-falantes. No caso de fonoclasmas onde a potência em jogo é grande, lança-se mão do recurso de intercalar um transformador entre a linha e cada alto-falante, ou grupo de alto-falantes. Há dois

tipos básicos de tais transformadores: os de impedância constante, ou para linhas de 600 ohms, e os para linhas de 70 volts.

O projeto de um fonoclama inclui dois pontos diferentes:

- a) - A linha distribuidora de som.
- b) - Os diversos alto-falantes.

Num fonoclama, nem sempre todos os alto-falantes são da mesma potência. Isso limita a liberação da energia disponível na saída do amplificador. Os de menor potência irão trabalhar sobrecarregados. É o mesmo que numa linha alimentadora de energia elétrica de 220 V ligarmos juntamente lâmpadas para 220 e 110 V. É evidente que se não baixarmos a tensão, as de 110 V irão se queimar. Baixando a tensão para 110 V, as de 220 V funcionarão abaixo de sua potência normal.

No caso das lâmpadas seria possível abaixar a tensão de 220 para 110 V empregando transformadores. Em se tratando de linhas transportando audiofrequência o caso é semelhante. A impedância da linha pode ser casada com a dos alto-falantes por meio de transformadores, isso com linhas de 600 ohms ou impedância constante. No caso das linhas de 70 volts a impedância das mesmas será função da carga a elas aplicada. Os transformadores empregados nesse tipo de linha são apropriados às mesmas; eles casam as potências dos alto-falantes com o nível de energia presente na rede distribuidora.

O casamento da impedância da linha (8) pode ser feito também por meio de atenuadores resistivos. São mais simples e econômicos, mas introduzem perdas bem mais elevadas que as provocadas pelos transformadores.

PROJETANDO UM FONOCLAMA DE 180 WATTS

O projeto que se segue será baseado nas seguintes características:

- a) - Extensão de fio entre o amplificador e os alto-falantes mais afastados: 100 metros.

- b) - Pontos a sonorizar: 10.

c) - Dos pontos a sonorizar 3 são em ambientes fechados e 7 ao ar livre.

d) - Os ambientes fechados apresentam um volume de 7 000 m³ cada um, sendo um deles silencioso e os dois restantes barulhentos.

e) - Dos sete ambientes abertos, 5 têm uma área de 50 m² cada. Os dois restantes são de 100 m² cada. Os dois de 100 m² são ambientes silenciosos e os cinco de 50 m² são barulhentos.

Os padrões recomendados para a relação watts/ambiente são:

- a) - Ambiente aberto barulhento: 3 watts para cada 90 m²
- b) - Ambiente aberto silencioso: 1 watt para cada 90 m²
- c) - Ambiente fechado barulhento: 6 watts para cada 700 m³
- d) - Ambiente fechado silencioso: 2 watts para cada 700 m³

Veamos qual a potência total necessária para alimentar a carga de alto-falantes exigida para cada ambiente (fig. 3):

Ambientes fechados

- Ambiente "A" - Silencioso - 7 000 m³
 $7\ 000 / 700 = 10$
 $10 \times 2 = 20$ watts
- Ambiente "B" - Barulhento - 7 000 m³
 $7\ 000 / 700 = 10$
 $10 \times 6 = 60$ watts
- Ambiente "C" - Barulhento - 7 000 m³
Idêntico a "B" — 60 watts

Ambientes abertos

- Ambiente A-1 — Silencioso — 100 m²
 $100 / 90 = 1,1$
 $1,1 \times 1 = 1,1$ watts
- Ambiente B-1 — Silencioso — 100 m²
Idêntico a "A-1" — 1,1 watts
- Ambiente C-1 — Barulhento — 50 m²
 $50 / 90 = 0,5$
 $3 \times 0,5 = 1,5$ watts
- Ambientes D1, E1, F1, G1
Idênticos a C-1 — 1,5 watts cada.
Total, 6,0 watts

Somando as potências individuais, temos: $20 + 60 + 60 + 1,1 + 1,1 + 1,5 + 1,5 + 1,5 + 1,5$.

Potência efetiva: 149,7 watts
 Perdas de 15%: 22,4 watts
 Potência nominal: 172,1 watts

Se a linha de som não tivesse transformadores, as perdas poderiam ser menores, desde que a bitola do fio empregado fosse generosa. Poderia ser de 5%. No caso de atenuadores resistivos, as perdas seriam bem maiores, da ordem de 20%.

Como vimos na distribuição das potências pelos diversos pontos, elas são diferentes. Há portanto pontos requerendo 60 watts e outros apenas 1,1 watts. Por isso é necessário o uso da linha de 70 volts. Nesse tipo de linha os transformadores têm primários próprios, cada qual de uma determinada potência.

DISTRIBUIÇÃO HOMOGÊNEA DO SOM

No quadro distributivo das potências por ambiente vemos valores diferentes para cada ponto a sonorizar. Olhando o diagrama, vemos que alguns pontos estão guarnecidos com apenas um alto-falante e outros com até seis. Assim, por exemplo, no ponto 10-G1, cuja potência requerida é

de apenas 1,5 watts, vemos quatro falantes e no 5-B1, de 1,1 watts, temos somente um transdutor.

A maior quantidade de alto-falantes num determinado ponto significa que a potência exigida por esse ponto fica dividida pelos falantes do grupo. Esse procedimento é recomendável, pois proporciona distribuição homogênea e racional do som. É preferível dividir 60 watts por 6 pontos de 10 watts cada, do que manter toda a potência num único ponto de 60 watts.

EMPREGO DE ATENUADORES RESISTIVOS

O casamento da impedância linha-bobina móvel pode ser efetuado por meio de atenuadores, dispensando-se o uso de transformadores. Essa técnica, como qualquer uma, tem suas vantagens e desvantagens. Como vantagem podemos citar a economia de espaço e o custo mais baixo; como desvantagem temos as perdas traduzidas em aquecimento, as quais atingem até 20%. Outra vantagem oferecida pelos atenuadores, merecedora de menção especial, diz respeito à perda da

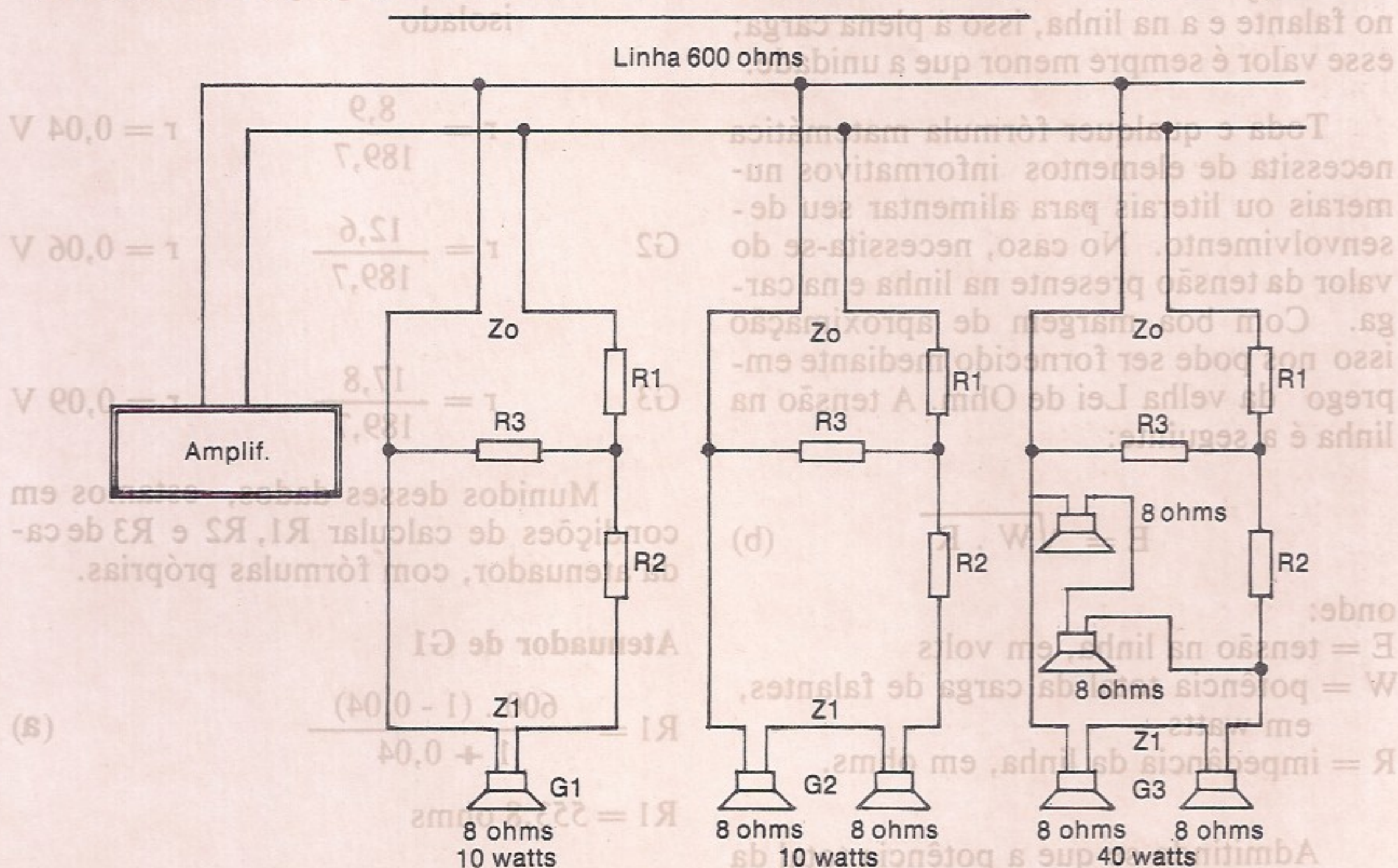


Fig. 4 — Linha de áudio carregada com 7 alto-falantes, usando o processo de casamento de impe-

dância por atenuadores. A carga aplicada à linha é de 60 W.

qualidade do som. Empregando nesses dispositivos casadores de impedâncias resistores não indutivos, ficam excluídas distorções ou falta de reprodução de certas notas musicais ou vocais. Nos transformadores, salvo se o ferro for de boa qualidade, há distorções e perda da qualidade do som.

Na figura 4 vemos uma linha de fonoclasma onde o casamento das impedâncias é feito por intermédio de atenuadores resistivos.

CALCULANDO OS ATENUADORES

Para calcular os atenuadores há fórmulas próprias. O desenvolvimento das fórmulas fornece-nos o valor de R1, R2 e R3, havendo uma fórmula para cada resistor. Vejamos como se calcula R1 segundo a fórmula:

$$R1 = \frac{Z_0 \cdot (1 - r)}{1 + r} \quad (a)$$

onde:

R1 = valor de R1 em ohms

Z₀ = impedância da linha em ohms

r = relação entre a tensão desenvolvida no falante e a na linha, isso a plena carga; esse valor é sempre menor que a unidade.

Toda e qualquer fórmula matemática necessita de elementos informativos numerais ou literais para alimentar seu desenvolvimento. No caso, necessita-se do valor da tensão presente na linha e na carga. Com boa margem de aproximação isso nos pode ser fornecido mediante emprego da velha Lei de Ohm. A tensão na linha é a seguinte:

$$E = \sqrt{W \cdot R} \quad (b)$$

onde:

E = tensão na linha, em volts

W = potência total da carga de falantes, em watts

R = impedância da linha, em ohms.

Admitindo-se que a potência total da carga de falantes do fonoclasma da figura 4 seja de 60 watts, temos na linha:

$$E = \sqrt{60 \cdot 600}$$

$$E = 189,7 \text{ V}$$

Vejamos agora qual será o valor da tensão em cada grupo de alto-falantes. (9)

$$G3 \quad E = \sqrt{40 \cdot 8} \quad E = 17,8 \text{ V}$$

$$G2 \quad E = \sqrt{10 \cdot 16} \quad E = 12,6 \text{ V}$$

$$G1 \quad E = \sqrt{10 \cdot 8} \quad E = 8,9 \text{ V}$$

De posse do valor de tensão em cada alto-falante ou grupo, calcula-se o fator "r" da fórmula (a). Esse é um coeficiente sempre menor que a unidade, pois resulta da divisão DA TENSÃO NO GRUPO DE ALTO-FALANTES PELA TENSÃO DA LINHA.

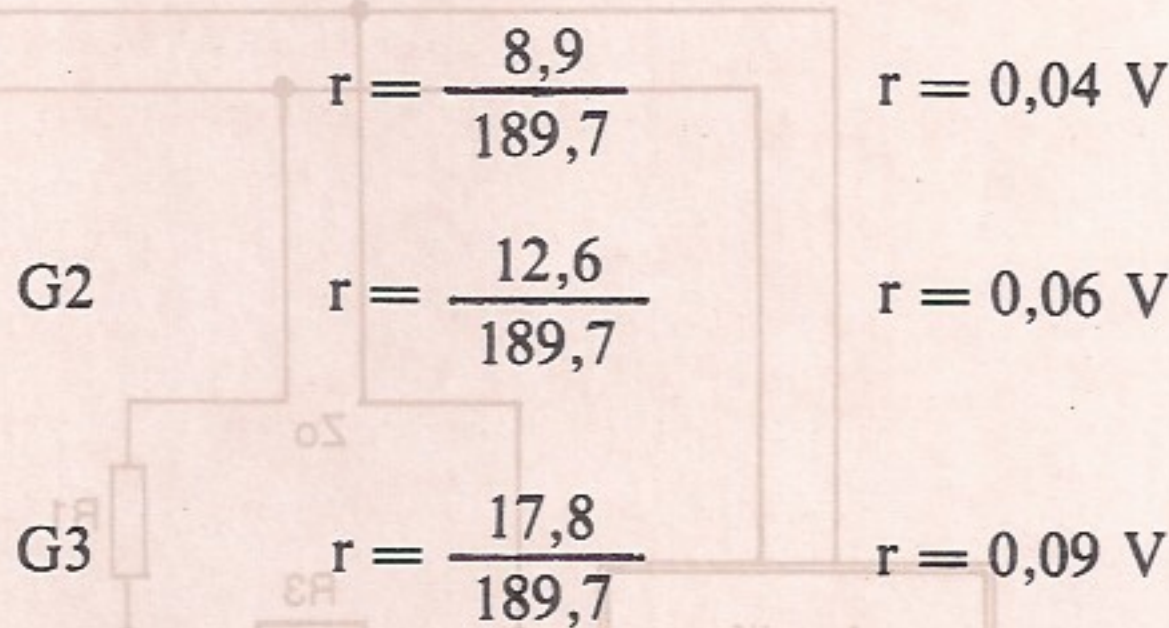
Vejamos a tensão em cada grupo, ou seja, a tensão referente ao fator "r":

$$G1 \quad r = \frac{e}{E} \quad (c)$$

onde: r = relação de tensões

E = tensão na linha

e = tensão no grupo ou no falante isolado



Munidos desses dados, estamos em condições de calcular R1, R2 e R3 de cada atenuador, com fórmulas próprias.

Atenuador de G1

$$R1 = \frac{600 \cdot (1 - 0,04)}{1 + 0,04} \quad (a)$$

$$R1 = 553,8 \text{ ohms}$$

Para se calcular R2 a fórmula é outra, onde Z₀ é a resistência do alto-falante

ou grupo deles:

$$R2 = \frac{8 \cdot (1 - 0,04)}{1 + 0,04} \quad (b)$$

$$R2 = 7,38 \text{ ohms}$$

Para o cálculo de R3 temos fórmula diferente, como segue:

$$R3 = \frac{2 \cdot r \cdot Zo}{1 - r^2} \quad (c)$$

$$R3 = \frac{2 \cdot 0,04 \cdot 600}{1 - 0,0016}$$

$$R3 = 48 \text{ ohms}$$

Com o exemplo de cálculo dos resistores R1, R2 e R3 de um atenuador, estamos em condições de calcular todos os demais.

Como vimos, a matemática necessária é descomplicada, sendo bem fácil projetar uma linha de som e um sistema de fonoclamas.

VALORES COMERCIAIS E DISSIPACÃO DOS RESISTORES

Nem sempre os valores resultantes dos cálculos são disponíveis no comércio.

Usaremos, pois, os valores ôhmicos encontrados e que mais se aproximem dos calculados. O quanto possível, as aproximações devem ser aquelas que resultem numa diferença de $\pm 10\%$ dos calculados.

Quanto à dissipação ou potência em watts de cada resistor, o problema é acrescido de outro aspecto: a dissipação calculada e a que se deve utilizar.

A potência calculada é meramente teórica. Não se deve utilizar a dissipação resultante dos cálculos pura e simplesmente. Faz-se mister que essa potência seja multiplicada por um determinado fator, o qual depende do regime de trabalho e da localização dos resistores. A Tabela I nos dá o multiplicador para cada caso.

Da mesma forma como nos valores ôhmicos, os de dissipação ficam também subordinados àqueles que forem produzidos pelas linhas de fabricação industrial. Nesses casos, devemos adotar as potências mais próximas daquelas que necessitarmos, sempre para mais.

CAIXAS DE SOM E FILTROS

O tipo das caixas de som dos fonoclamas fica subordinado à faixa de frequências que será reproduzida. As caixas

TABELA I

Regime	Ambiente	Ventilação	Multiplicador (Pot. calculada x)
Interminente	Aberto	Forçada	x 1
Interminente	Aberto	Natural	x 2
Contínuo	Aberto	Forçada	x 1,5
Contínuo	Aberto	Natural	x 2,5
Intermitente	Fechado	Forçada	x 1,5
Intermitente	Fechado	Natural	x 3
Contínuo	Fechado	Forçada	x 2,5
Contínuo	Fechado	Natural	x 4

Nota: - Os multiplicadores podem ser atenuados quando se tratar de potências até 1 watt.

de melhor qualidade reprodutiva sonora devem cobrir a gama de 60 Hz a 20 kHz. Isso abrange voz e música. Se for apenas voz (avisos, ordens), uma cobertura de 200 Hz a 2,5 kHz pode satisfazer.

Do segmento do espectro de frequências a cobrir, cada setor é reproduzido por um alto-falante. As linhas industriais de fabricação oferecem os seguintes tipos de transdutores:

a) — Extended Range

Reproduz todas as frequências, desde 60 Hz a 20 kHz. É claro que não apresenta uma curva plana de resposta a frequência em toda a faixa.(10)

b) — Full Range

Destina-se a reproduzir os médios e os graves.

c) — Mid Range

Reproduz com o máximo de rendimento as frequências médias.

d) — Woofer

É destinado a reproduzir as frequências baixas.

e) — Tweeter

É projetado para a reprodução eficiente dos agudos.

O fonoclama imaginado neste trabalho tem por finalidade reproduzir voz e música. Consideraremos música de qualidade média, e assim será classificado como popular. Assim sendo, uma cobertura de 100 Hz a 20 kHz pode satisfazer.

À primeira vista pode-se pensar que o Extended Range seja o alto-falante mágico, capaz de reproduzir qualquer frequência da gama audível. Isso não ocorre. Se tal fosse verdade, seriam desnecessários todos os outros tipos de alto-falantes. Um só Extended satisfaria. Tornar-se-iam também dispensáveis os filtros divisores de frequência (fig.5).

Neste trabalho será descrito um fonoclama misto, onde haverá reprodução tanto de música como da voz. Será um sistema de som para transmitir ordens e avisos, e música nos intervalos. Isso implica em guarnecer cada ponto de difusão sonora com três alto-falantes: um woofer, um mid-range e um tweeter. Assim sendo, cada caixa de som será e-

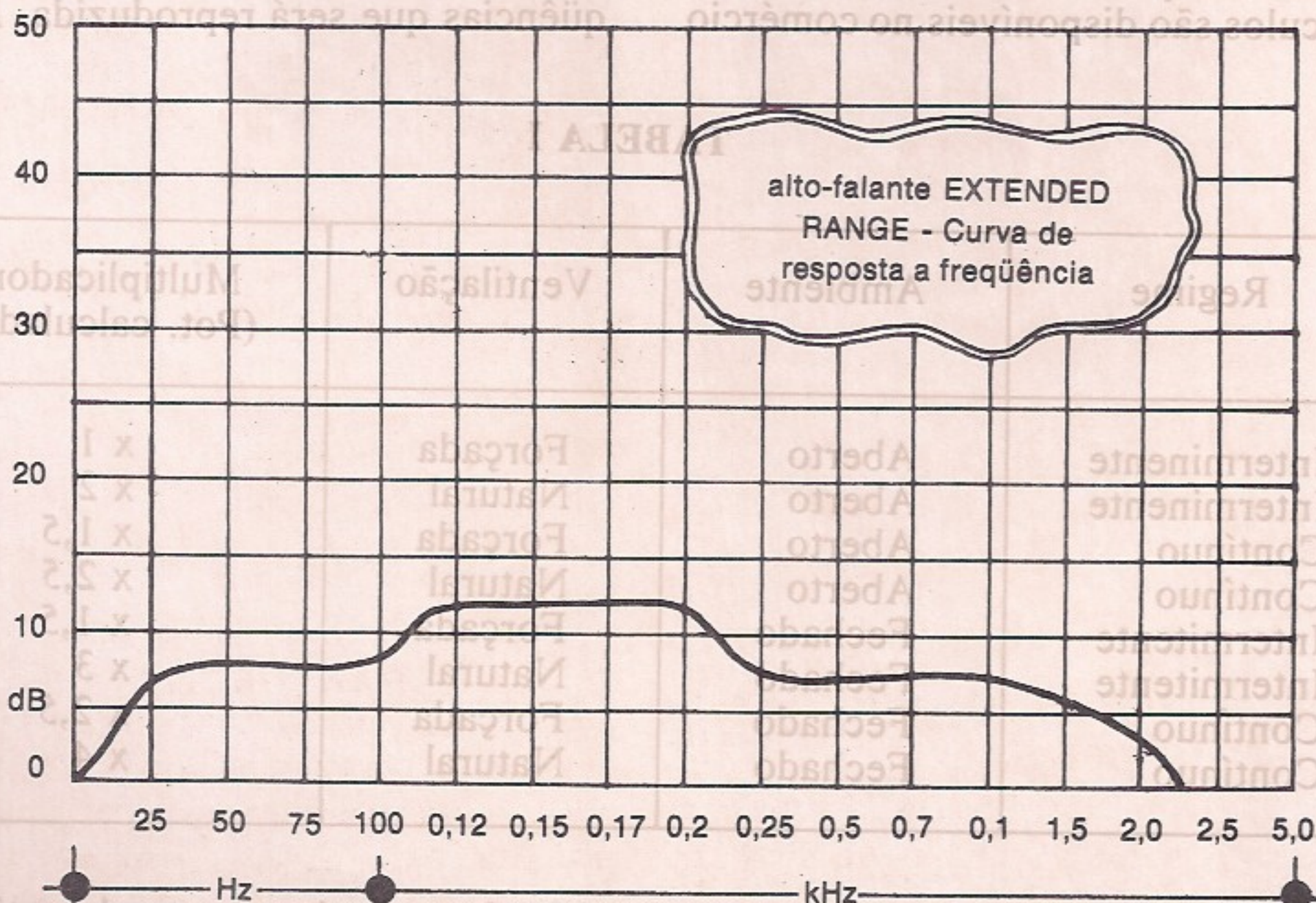


Fig. 5 — Curva típica da resposta à frequência de um alto-falante Extended Range.

quipada com um filtro divisor de frequências.

CÁLCULO DOS FILTROS

Os filtros divisores de frequência são de dois tipos básicos: ativos e passivos. Trataremos apenas dos passivos, por serem os mais simples e econômicos. Eles são formados somente por bobinas e capacitores.

Os filtros passivos funcionam sob o princípio da reatância capacitiva e indutiva. Na figura 6 vemos o princípio geral de atuação de um filtro passivo.

Os valores de C e L são calculados por fórmulas adequadas, cujos elementos são:

- A impedância do alto-falante
- A frequência de corte⁽¹¹⁾
- A unidade e a constante matemática PI

Os valores das frequências de corte dos alto-falantes constam dos catálogos ou folhetos fornecidos pelos fabricantes desses componentes de qualidade. Vejamos as fórmulas usadas para cálculo dos valores de C e L dos filtros passivos:

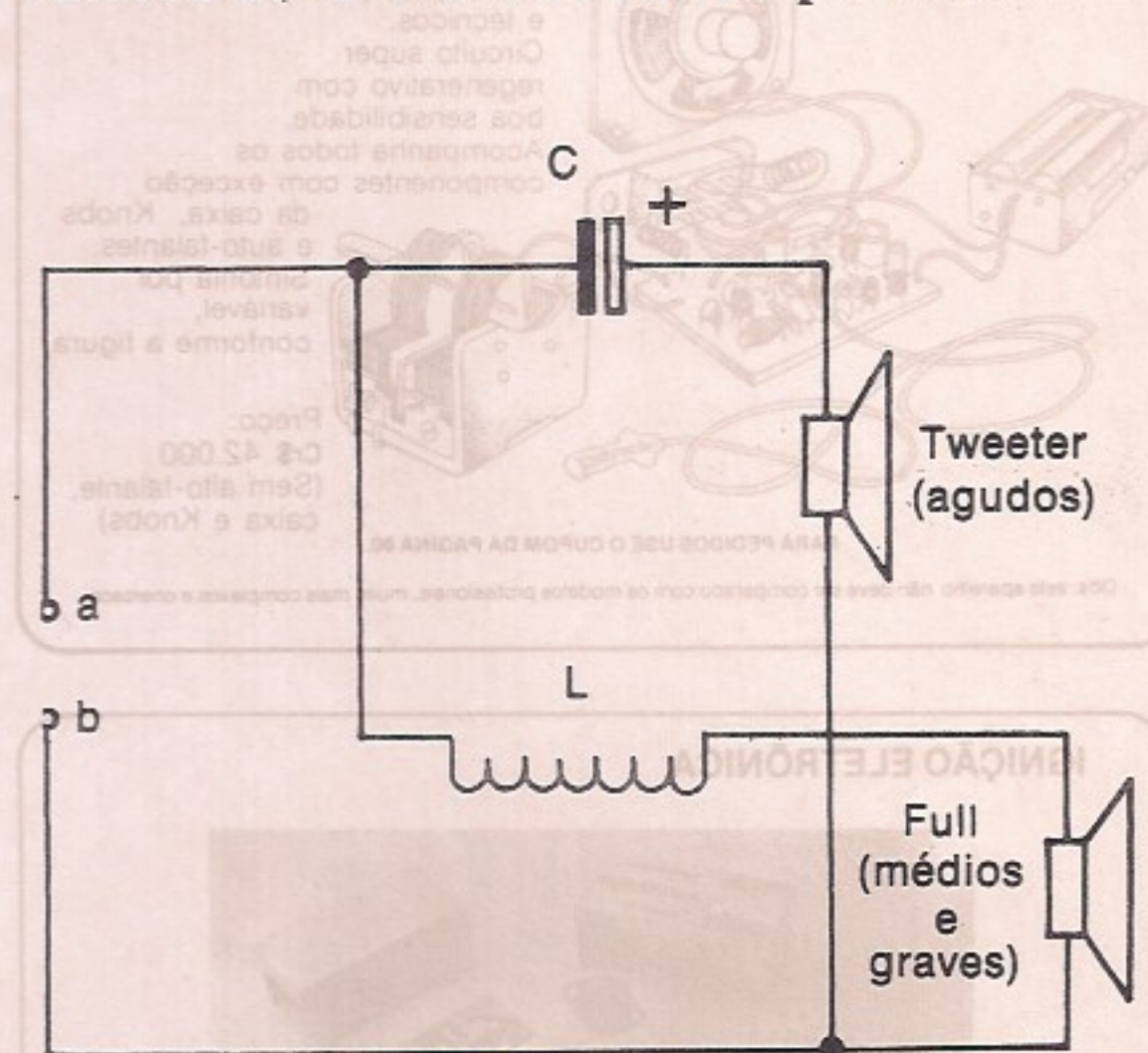


Fig. 6 — Princípio de funcionamento dos filtros passivos. Entre os pontos "a" e "b" são aplicadas frequências graves e agudas, simultaneamente. No momento em que atuarem os agudos, Xc do capacitor permite que eles passem e atuem no Tweeter. Xl da bobina impede que eles passem para o full. Na presença dos médios ou graves, Xc barra-os e franqueia sua passagem para o full.

$$C = \frac{1}{2 \pi \cdot f \cdot R} \quad (d)$$

onde:

C = capacitância em farads

$2 \pi = 6,28$ (constante matemática)

f = frequência de corte em hertz

R = impedância dos alto-falantes em ohms

$$L = \frac{R}{2 \pi \cdot f}$$

onde:

L = indutância em henries

(para os demais elementos usar a nomenclatura da fórmula "d")

Vejamos como seriam calculados C e L da figura 6. A impedância dos alto-falantes é de 8 ohms. A frequência de corte é de 2 500 Hz:

$$C = \frac{1}{6,28 \cdot 2\,500 \cdot 8}$$

$$C = \frac{1}{125\,600}$$

$$C = 0,0000079 \text{ F}$$

Convertendo os farads em microfarads temos $7,9 \mu\text{F}$. Utilizaremos, evidentemente, o valor comercial mais próximo.

$$L = \frac{8}{6,28 \cdot 2\,500}$$

$$L = \frac{8}{15\,700}$$

$$L = 0,0005095 \text{ H}$$

Para maior facilidade, convertamos os henries em milihenries, ou seja, multiplicamos o resultado por 1 000. Isso equivale a praticamente 0,5 mH. Poderemos também considerar o resultado sob a denominação de microhenries, sendo então igual a $509,5 \mu\text{H}$.

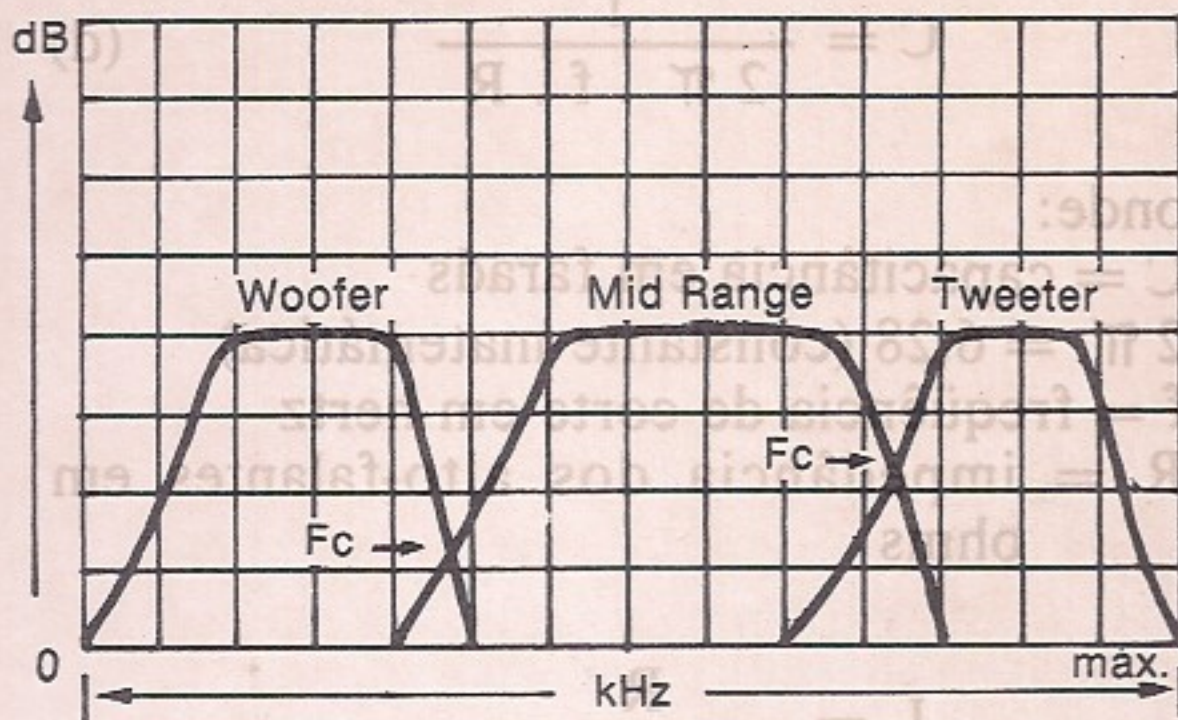


Fig. 7 — Gráfico típico das freqüências de corte do conjunto de 3 alto-falantes usados numa caixa de som comum.

(1) — O assunto diz respeito a desenho projeto e não apenas elaboração de diagramas.

(2) — Os alto-falantes são reversíveis; quando recebem impulsos elétricos produzem som e ao receberem impulsos sonoros liberam impulsos elétricos.

(3) — Existem transdutores de radiofreqüência, como por exemplo os dos ecobatímetros, ou sondas eletroacústicas, que são equipamentos de navios, apropriados para informar ao navegador a profundidade do local onde o navio se encontra. A freqüência típica nesses transdutores é de 40 kHz.

(4) — Linhas distribuidoras de som num navio, edifício ou até ambientes abertos.

(5) — Gerador e receptor na terminologia de Física. Fonte e carga na de Eletro-eletrônica.

(6) — Até cinco caixas de som.

(7) — Mais de cinco caixas.

(8) — As linhas de transmissão usadas em RF apresentam impedâncias que dependem da constituição física das mesmas. Já nas linhas dos fonoclamas isso não se passa. A impedância das mesmas é a que estiver presente na saída do amplificador. Na figura 2 vemos um exemplo disso.

(9) — Quando se tem alto-falantes associados, cada grupo atua como se fosse um só transdutor. Assim, para calcular a tensão, a impedância que se considera é a de cada grupo, ou de cada falante isolado, se ligado ao atenuador só houver um.

(10) — Curva de resposta a freqüência. Gráfico por meio do qual pode ser apreciado o desempenho e rendimento de um alto-falante (fig.5).

(11) - Freqüência onde a curva de resposta a freqüência apresenta uma queda acentuada no extremo superior da faixa de freqüência da curva. Na prática, freqüência de corte é a freqüência do ponto onde o ponto descendente da curva do woofer cruza com o ramo ascendente do mid, e a parte descendente desse último cruza com a ascendente do tweeter (ver fig. 7).

BIBLIOGRAFIA

LIMA, David A.

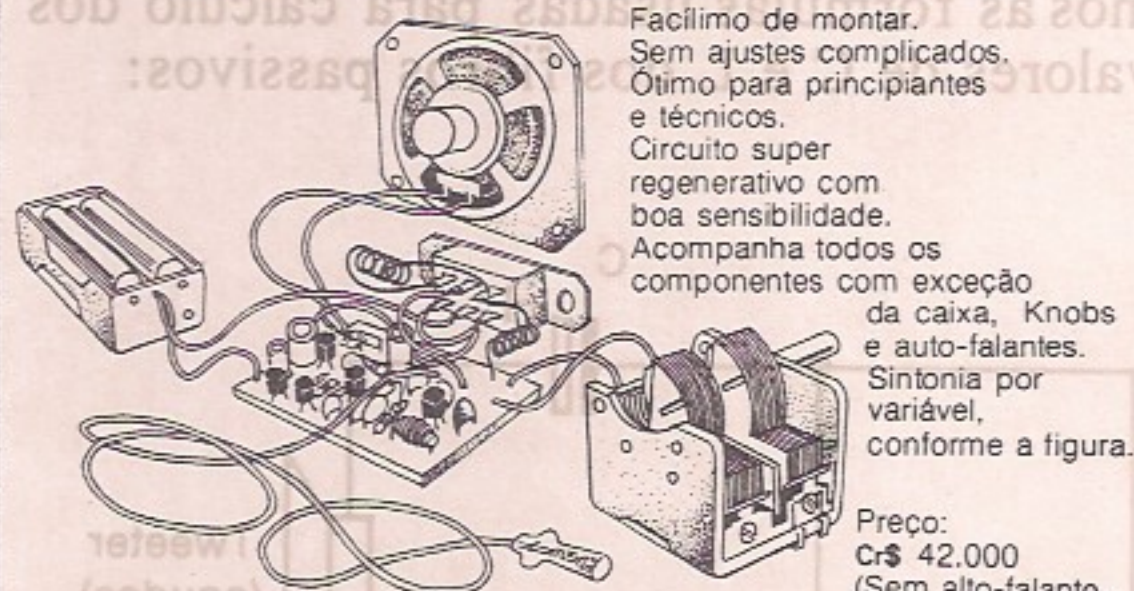
- Veja Como é Fácil Projetar Filtros Divisores de Freqüências. Revista Monitor de Rádio e TV, nov/81.
- Casamento de Impedâncias em Fonoclamas. Revista Monitor de Rádio e TV, mar/81.
- Projeto Prático de Sistemas de Som. Revista Monitor de Rádio e TV, abr/76.
- Projetos Simples de Linhas de Áudio. Revista Antenna, dez/81.
- Veja Como é Fácil Converter Unidades Elétricas. Revista Saber Eletrônica, set /80.

PENNA, Jr., Gilberto A.

- Associação de Alto-falantes. Revista Antenna, abr/50.

R & E

RECEPTOR EXPERIMENTAL OC-PX.



Facilimo de montar. Sem ajustes complicados. Ótimo para principiantes e técnicos. Circuito super regenerativo com boa sensibilidade. Acompanha todos os componentes com exceção da caixa, Knobs e auto-falantes. Sintonia por variável, conforme a figura.

Preço: Cr\$ 42.000 (Sem alto-falante, caixa e Knobs)

PARA PEDIDOS USE O CUPOM DA PAGINA 80.

Obs: este aparelho não deve ser comparado com os modelos profissionais, muito mais complexos e onerosos.

IGNIÇÃO ELETRÔNICA



Kit completo com todos os componente e caixa metálica.

PREÇO: VIA REEMBOLSO-POSTAL

KIT - Cr\$ 65.000

MONTADA - Cr\$ 75.000

MAIS DESPESAS DE PORTE

Ades aos ajustes do motor! Instalando-se esta ignição eletrônica não haverá pene no platinado e as velas terão sua durabilidade prolongada em 500%. Além desses fatos importantes, você terá uma economia extra pela diminuição no consumo de combustível, equivalente a 20%.

PARA PEDIDOS USE O CUPOM DA PAGINA 80.

COMO FUNCIONA O TRANSISTOR UNIJUNÇÃO

Este componente eletrônico, de grande utilidade, apresenta um comportamento diferente dos transistores comuns, sendo usado basicamente como oscilador em circuitos de baixas e muito baixas frequências. Veja neste artigo como funciona e como se usa um transistor unijunção.

J. Martin

Introdução

O transistor unijunção, como seu nome sugere, é um transistor que, ao contrário dos transistores comuns que possuem duas junções, possui apenas uma junção.

Esta estrutura diferente proporciona um comportamento específico que pode ser aproveitado em inúmeras aplicações.

O transistor unijunção pode ser usado em circuitos geradores de pulsos de baixas e muito baixas frequências, na faixa que vai de 0,001 Hz até em torno de 50 kHz.

“Timers”, minuterias, osciladores, trêmulos, instrumentos musicais, sirenes, pisca-piscas, multivibradores são algumas das possíveis aplicações para este componente.

Neste artigo faremos uma breve descrição do modo de funcionamento deste transistor, auxiliando assim o estudante e o projetista na realização de projetos que o utilize.

Funcionamento

Na figura 1 temos a estrutura básica de um transistor unijunção.

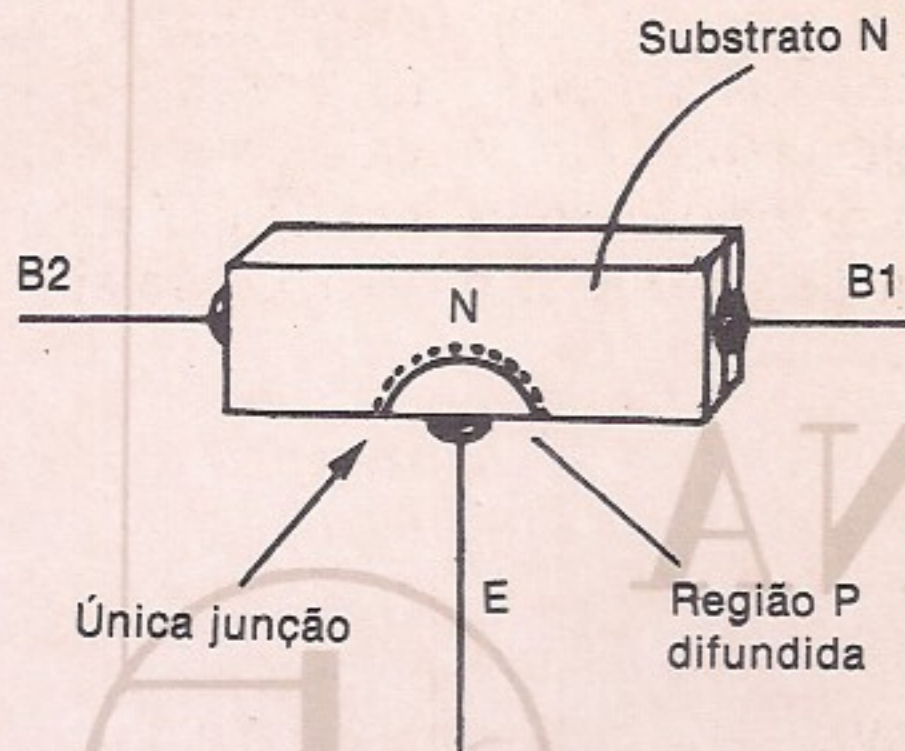


figura 1

Num pedaço maior de material semiconductor tipo N são ligados dois eletrodos que corresponderão às bases B1 e B2 do transistor. Na parte central deste pedaço de material semiconductor é formada, por difusão, uma região de material semiconductor P onde será ligado o eletrodo de emissor E.

Esta estrutura, que corresponde ao transistor unijunção, pode então ser representada pelo símbolo da figura 2.

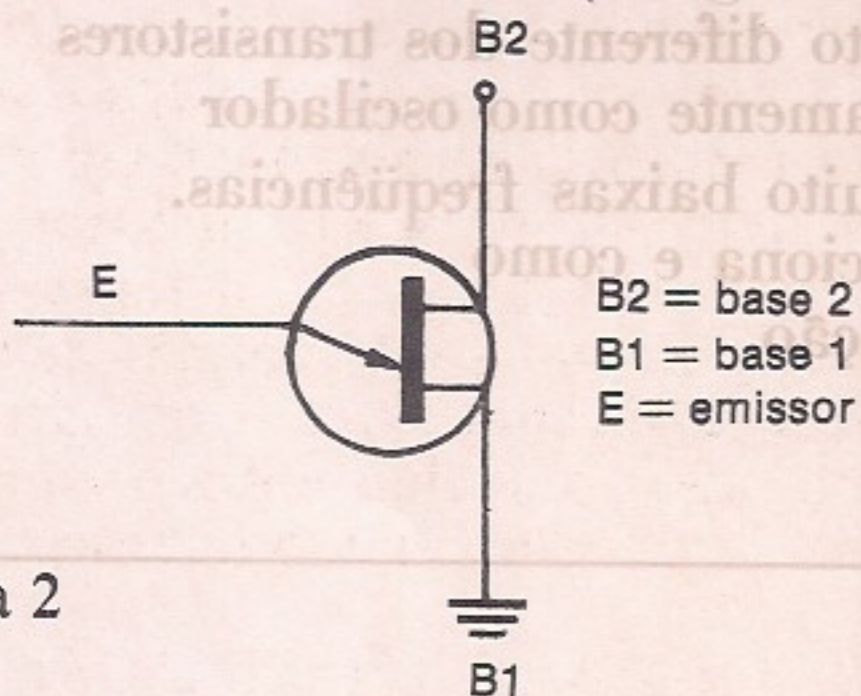


figura 2

SÍMBOLO DO TRANSISTOR UNIJUNÇÃO

As características elétricas desta estrutura são as seguintes:

Se medirmos a resistência entre as bases, esta variará entre 4 000 e 12 000 ohms tipicamente, em qualquer sentido, isto é, tanto faz ligarmos a ponta positiva do multímetro na base B1 como na base B2. Isso ocorre porque entre estes dois pontos não temos nenhuma junção, o que significa que encontramos uma resistência pura. Este fato é importante ser levado em conta quando provarmos o transistor unijunção.

Por outro lado, se considerarmos o comportamento elétrico entre os terminais E e qualquer das bases, teremos um comportamento semelhante ao de um diodo, conforme mostra a figura 3.

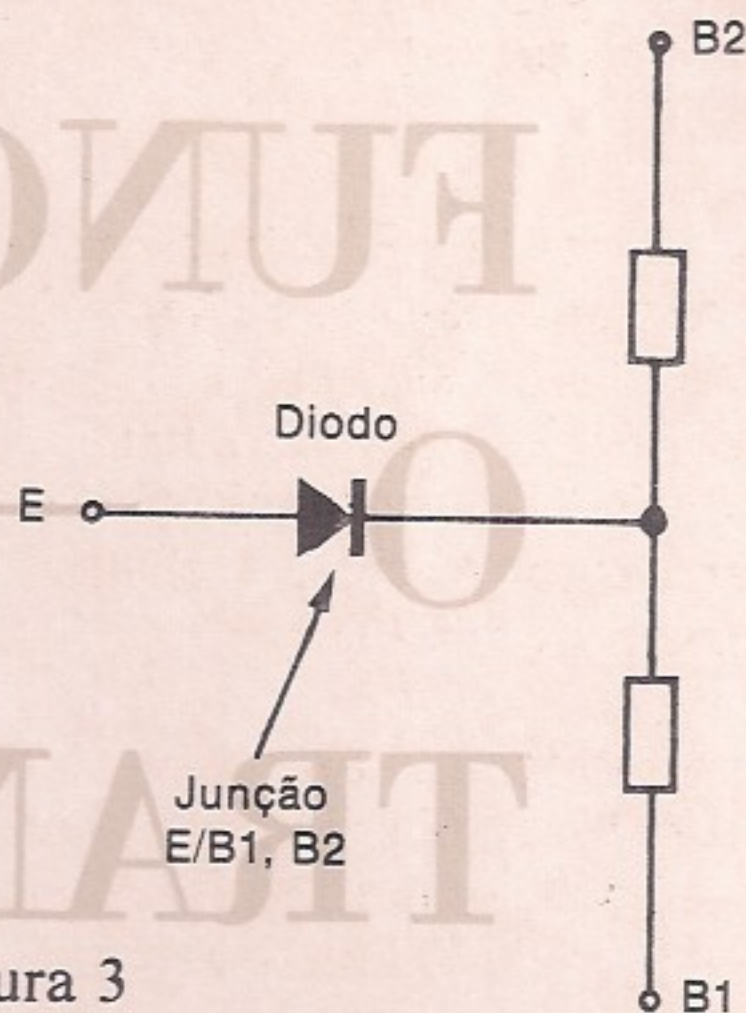


figura 3

Assim, se a ponta de prova positiva do multímetro (ligada ao pólo positivo da bateria interna) for ligada no emissor (E) e a outra ponta em qualquer das bases, teremos a leitura de uma baixa resistência (menor que a existente entre B1 e B2), mas se a ponta de prova negativa for ligada em E, a resistência medida será muito alta, como a de um diodo polarizado inversamente.

Voltando à estrutura do transistor unijunção, vemos que ele poderia ser representado por dois resistores ligados em série, correspondendo à resistência entre B1 e B2, e um diodo conectado entre eles, correspondendo ao emissor (fig. 4).

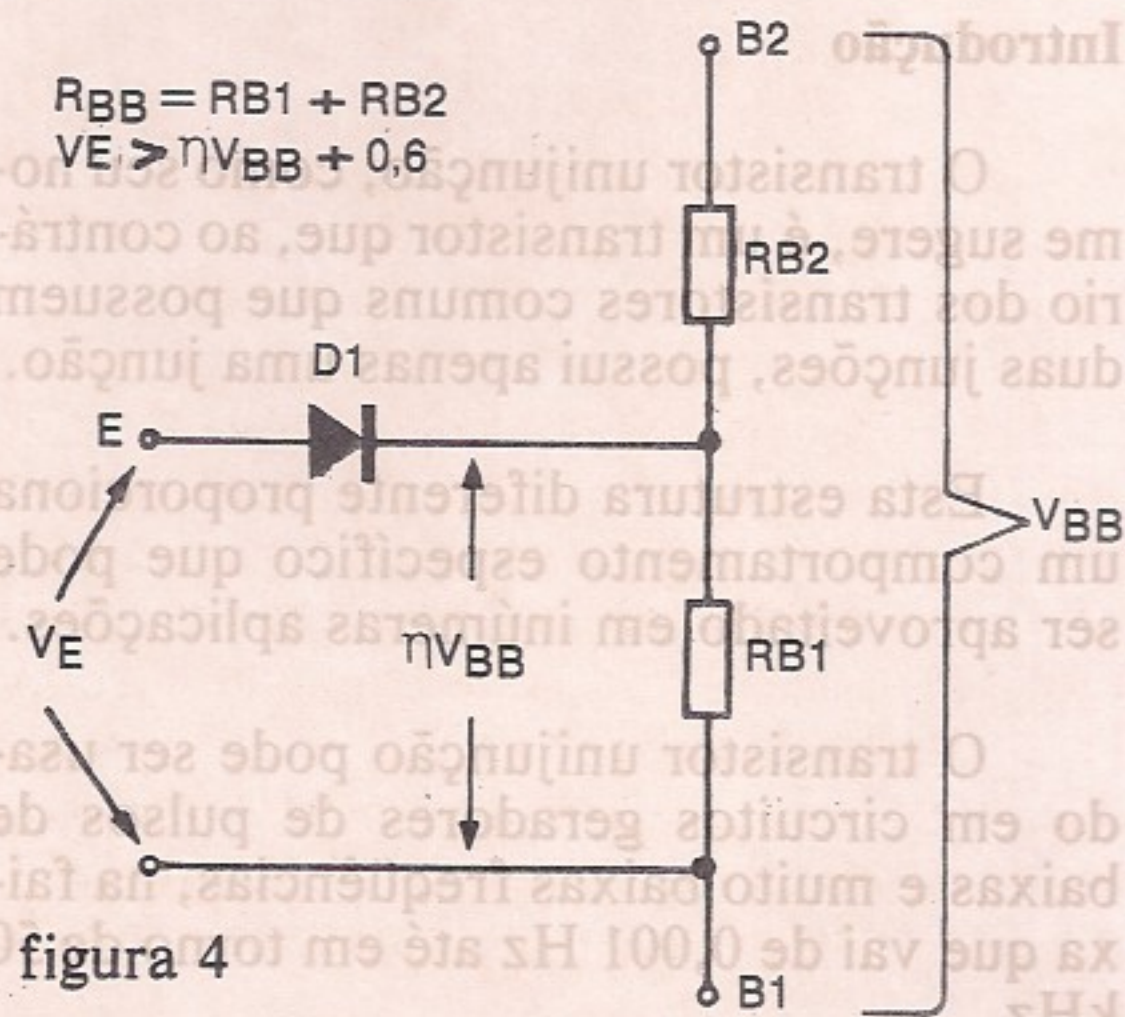


figura 4

As resistências RB2 e RB1 são muito importantes neste circuito. Na verdade, elas não são iguais na prática.

RB2 e RB1 têm valores diferentes, e estes valores determinam a característica elétrica mais importante do transistor unijunção.

Assim, se RB2 e RB1 tiverem valores numa relação de 2 para 1, ou seja, RB2 for o dobro de RB1, isso significa também que RB1 será 1/3 da resistência total entre as bases, ou 0,33. Um transistor que apresente estas características terá uma Relação Intrínseca de 0,33 (n).

Nos transistores unijunção comuns como o 2N2646, a relação intrínseca varia entre 0,56 e 0,75, o que significa que RB1 varia de 56% a 75% da resistência total entre as bases.

Com a descrição destas características podemos chegar finalmente ao funcionamento do transistor como oscilador. Para isso, começamos as explicações a partir do circuito da figura 5.

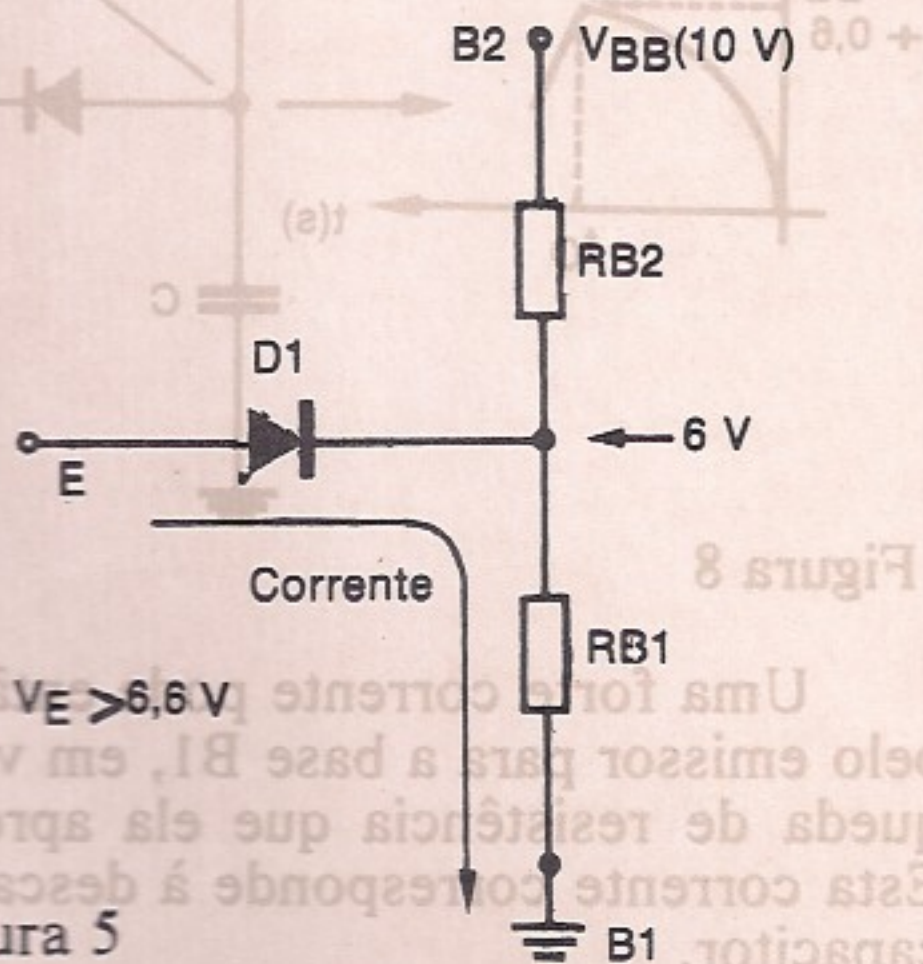


figura 5

Se aplicarmos entre as bases uma tensão que será a tensão de alimentação do circuito V_{BB} , vemos que ela ficará dividida no elemento base em um valor que depende da relação intrínseca. Assim, se a tensão de alimentação for de 10 V e a relação intrínseca for de 0,6 na junção de emissor, do lado do material semicondutor que forma a base, teremos uma tensão de 6 V.

Se quisermos então que o diodo existente no emissor conduza, deveremos aplicar na sua entrada uma tensão V_E que seja pelo menos 0,6 V maior que estes 6 V, pois teremos que vencer os 6 V mais a barreira de potencial da junção de silício (fig. 6).

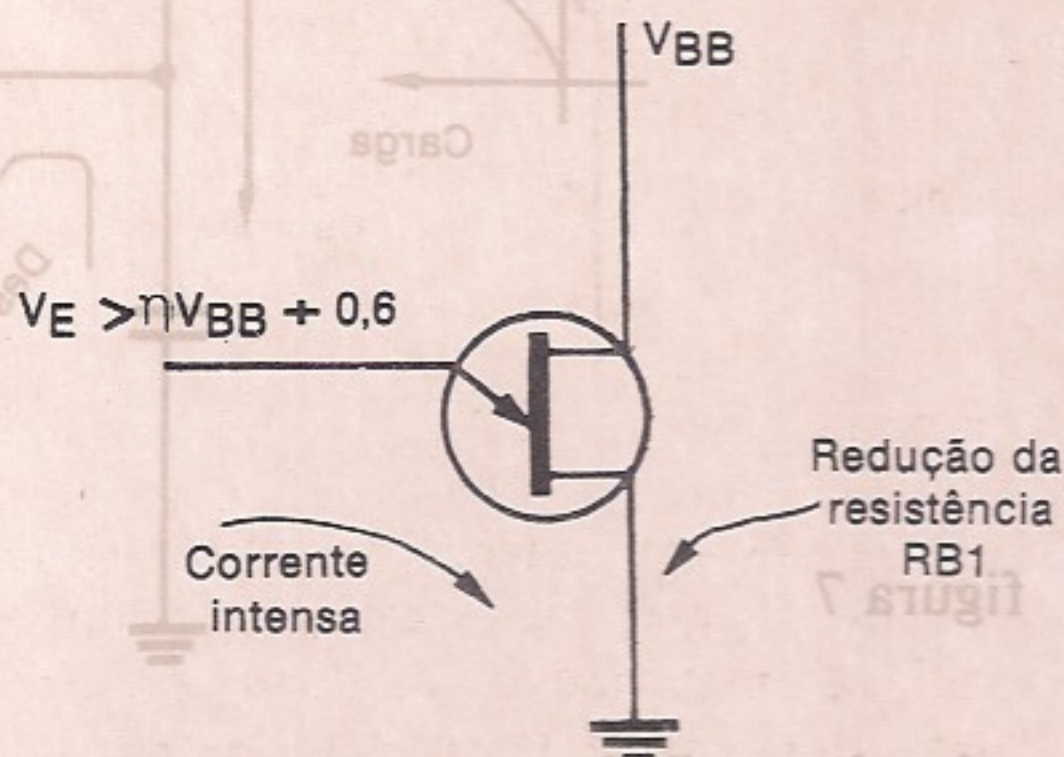


figura 6

Supondo que a tensão aplicada seja então maior que 6,6 V neste exemplo, o que ocorre não é uma simples condução.

A corrente circulará então entre o emissor e a base B1, mas um fenômeno interessante ocorre com a resistência RB1: no momento da condução, sua resistência que era da ordem de alguns milhares de ohms (relação intrínseca vezes a resistência entre bases) diminui sensivelmente, caindo para algumas dezenas de ohms ou mesmo ohms. Com isso, a corrente que pode fluir entre o emissor e a base B1 pode ser muito intensa.

Transistores como o 2N2646, durante este fenômeno, podem conduzir correntes de até 2 A por alguns instantes.

Tão logo desapareça a tensão de emissor e a corrente cesse de circular, o transistor unijunção volta à situação anterior, precisando novamente de 0,6 V a mais que a tensão na junção emissor/base-única para disparar novamente.

Podemos então dizer que o transistor unijunção funciona como uma chave que dispara quando uma tensão de emissor aplicada atinge certo valor, que é determinado pela alimentação e pela relação intrínseca.

Se quisermos então que o diodo exis-
 ta no emissor conduza, deveremos
 aplicar na sua entrada uma tensão VE
 seja pelo menos 0,6 V maior que estes δ
 V, pois temos que vencer os δ V mais a
 parte do potencial da junção de silício

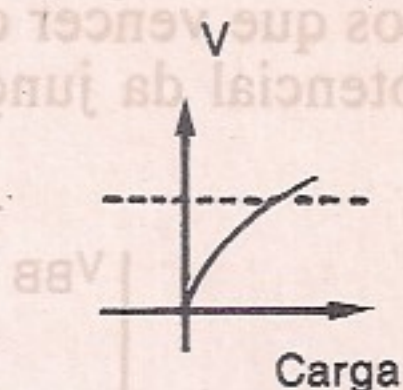


figura 7

Um circuito oscilador

A partir deste comportamento podemos analisar o funcionamento do circuito mais conhecido que utiliza um transistor unijunção, que é o oscilador de relaxação mostrado na figura 7.

Neste circuito, usamos dois resistores entre as bases para limitação de corrente e polarização, levando as tensões de B1 e B2 a valores mais próprios ao disparo.

O circuito R e C formará a rede de tempo, que será responsável pela frequência de operação do circuito.

Partindo então de uma situação inicial com o capacitor C completamente descarregado e o transistor unijunção "desligado", fornecemos energia ao circuito. Uma corrente de carga começa então a circular pelo resistor R, carregando lentamente o capacitor C.

No instante inicial, a base do transistor, após o diodo, ou seja, o catodo do diodo, encontra-se com uma tensão ηV_{BB} , e o anodo com zero volt, que é a tensão no capacitor inicialmente descarregado.

À medida que o capacitor se carrega, com uma curva exponencial, a tensão nas suas armaduras sobe, até o instante em que ela chega a 0,6 V a mais que ηV_{BB} .

As resistências RB2 e RB1 são muito importantes neste circuito. As resistências RB2 e RB1 têm valores diferentes, e estes valores determinam a característica elétrica mais importante do transistor unijunção.

Assim, se RB2 e RB1 tiverem valores numa relação de 2 para 1, ou seja, RB2 for o dobro de RB1, isto significa também que RB1 será 1/3 da tensão entre as bases, ou 0,33. A relação intrínseca de 0,33 (m).

Nos transistores unijunção comuns como o 2N2646, a relação intrínseca varia entre 0,25 e 0,33.

Com a descarga destas características, podemos chegar finalmente ao funcionamento do transistor como oscilador.

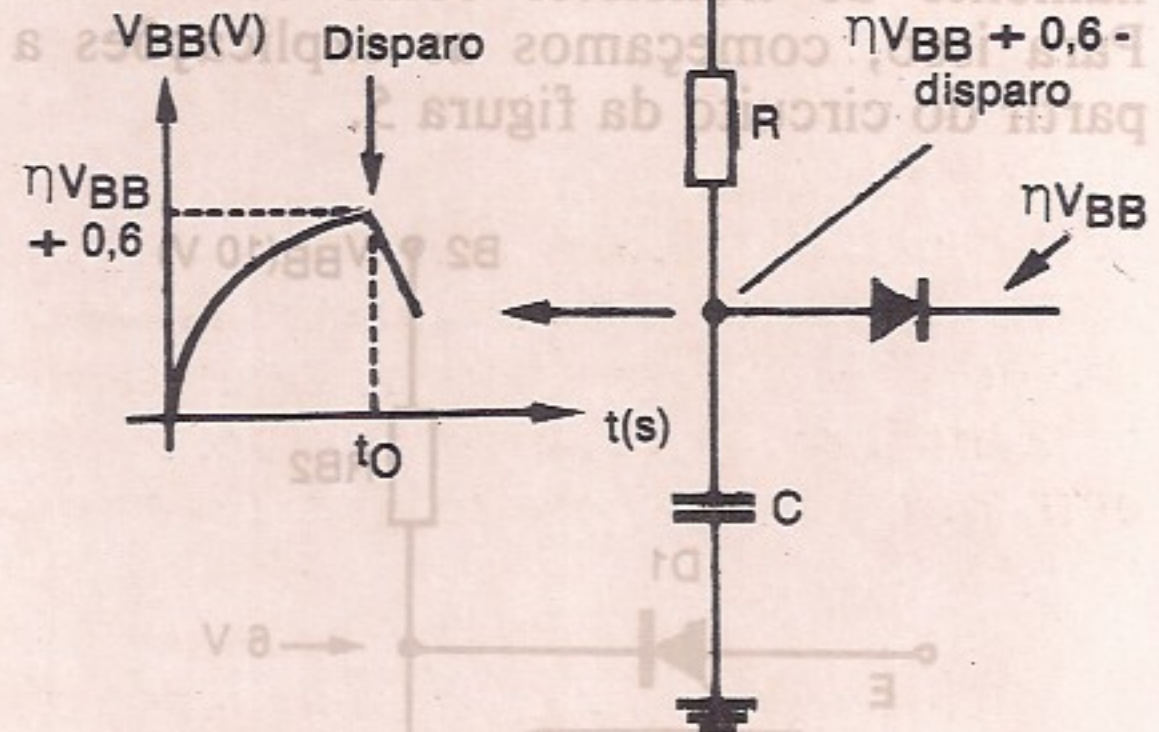


Figura 8

Uma forte corrente pode então fluir pelo emissor para a base B1, em vista da queda de resistência que ela apresenta. Esta corrente corresponde à descarga do capacitor.

Tão logo, com a descarga, a corrente entre as armaduras do capacitor caia a um valor que não vença mais a barreira de potencial do diodo de emissor, levando-se em conta também a tensão de seu catodo, o transistor "abre" e um novo ciclo de carga se inicia. Neste ciclo de carga e descarga, o transistor pode então fornecer formas de onda como a mostrada na figura 9 para um circuito externo.

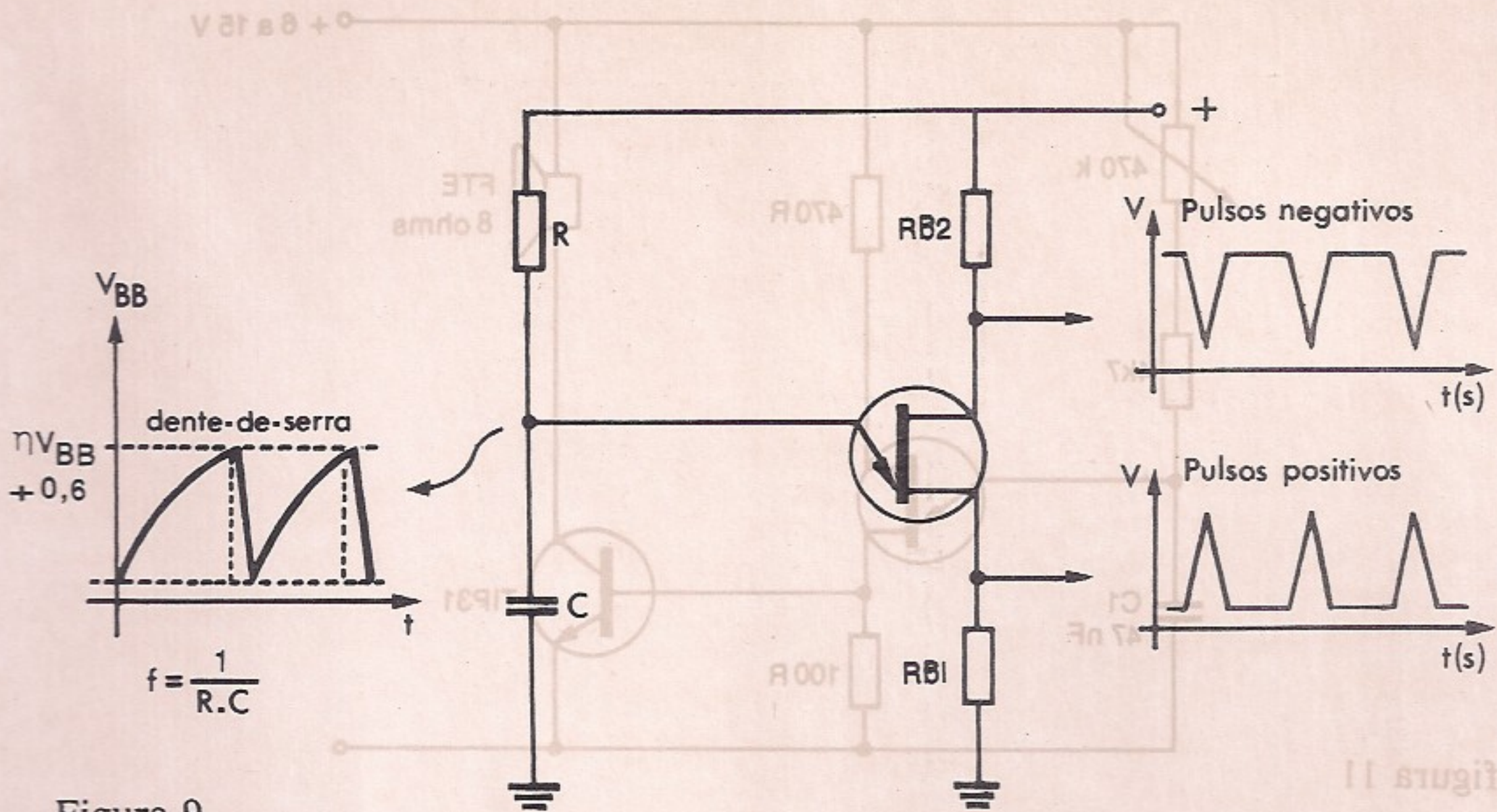


Figura 9

A frequência pode ser calculada com boa precisão pela seguinte fórmula:

$$f = 1/R.C$$

Veja que, neste caso, a frequência praticamente independe da tensão de alimentação e das próprias características do transistor. Em verdade, uma variação de 10% na frequência de alimentação para um circuito como este, proporciona uma variação da frequência da ordem de apenas 1%.

Do mesmo modo, a estabilidade de frequência em relação à temperatura também é muito boa, da ordem de apenas 0,04% por cada grau centígrado. Esta variação pela temperatura deve-se exclusivamente à mudança das características da junção do diodo de emissor com esta grandeza.

2N2646

O mais popular de todos os transistores unijunção é sem dúvida o 2N2646, que aparece em 99% dos projetos que utilizam este componente.

Na figura 10 temos a disposição dos terminais deste transistor.

O transistor comum serve de excita-

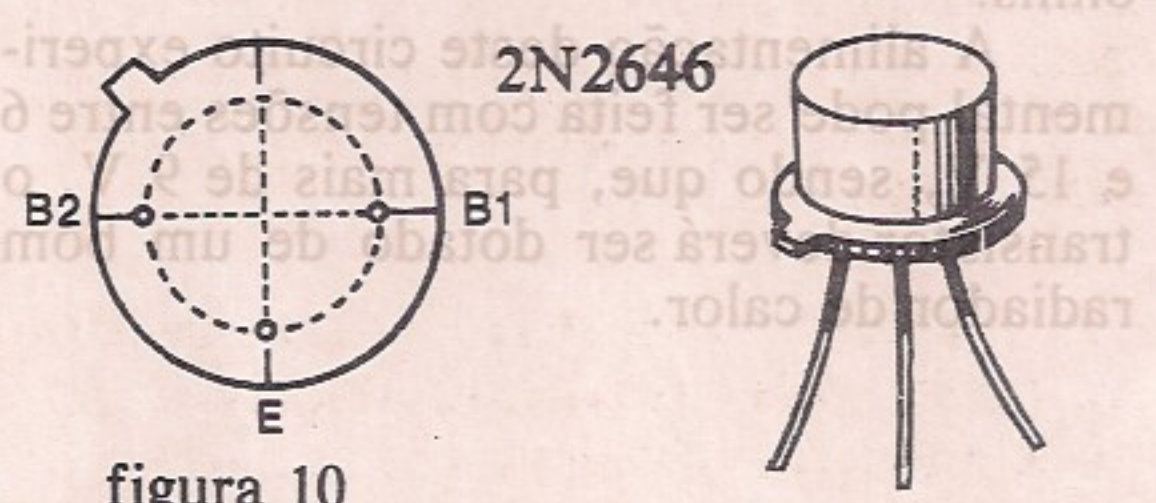


figura 10

Suas características elétricas são:

- Tensão inversa de emissor máxima: 30 V
- Tensão entre bases máxima: 35 V
- Corrente de pico de emissor: 2 A
- Corrente eficaz de emissor máxima: 50 mA
- Dissipação máxima: 300 mW
- Relação intrínseca (η): 0,56 a 0,75
- Resistência entre bases: 4,7 a 9,1 k ohms

Na figura 11 damos um circuito interessante de oscilador de áudio que utiliza um 2N2646.

O potenciômetro permite controlar a frequência numa faixa bastante ampla de valores (100 para 1), o que significa uma operação entre aproximadamente 30 Hz e 3 kHz.

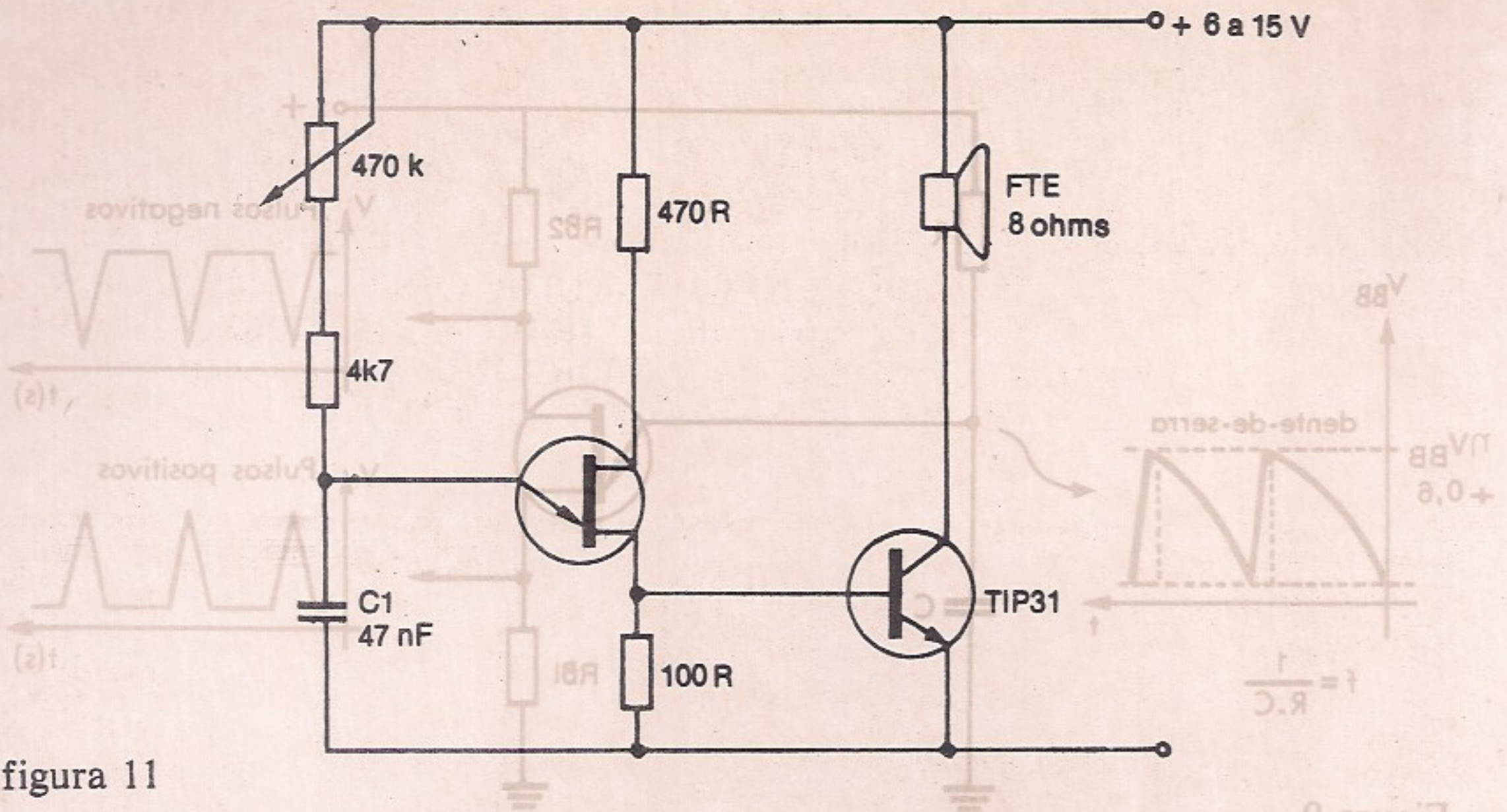


figura 11

O transistor comum serve de excitador para um pequeno alto-falante de 8 ohms.

A alimentação deste circuito experimental pode ser feita com tensões entre 6 e 15 V, sendo que, para mais de 9 V, o transistor deverá ser dotado de um bom radiador de calor.

Este oscilador de áudio pode ser usado como alarme, sistema de chamada, campainha eletrônica ou como parte de um projeto mais complexo, tal como um órgão eletrônico ou um injetor de sinais.

R&E

STARK

ELETRÔNICA

INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

DISTRIBUIDOR AUTORIZADO

COMPONENTES ELETRÔNICOS EM GERAL

SANTO AMARO — LOJA
ADMINISTRAÇÃO
Rua Desemb. Bandeira de Mello, 175
Fone: Tronco — chave 247-2866*

LAPA — COMPONENTES
Rua N. S. da Lapa, 394
Fones: 261-7673 e 261-4707

LAPA — ÁUDIO — CINE — FOTO
Rua 12 de Outubro, 501
Fones: 260-4330 e 832-9956

Minipa

SEMIKRON

PHILIPS LICON

SHARP

PHILCO

IBRAPE

TELEFUNKEN
Rádio e Televisão

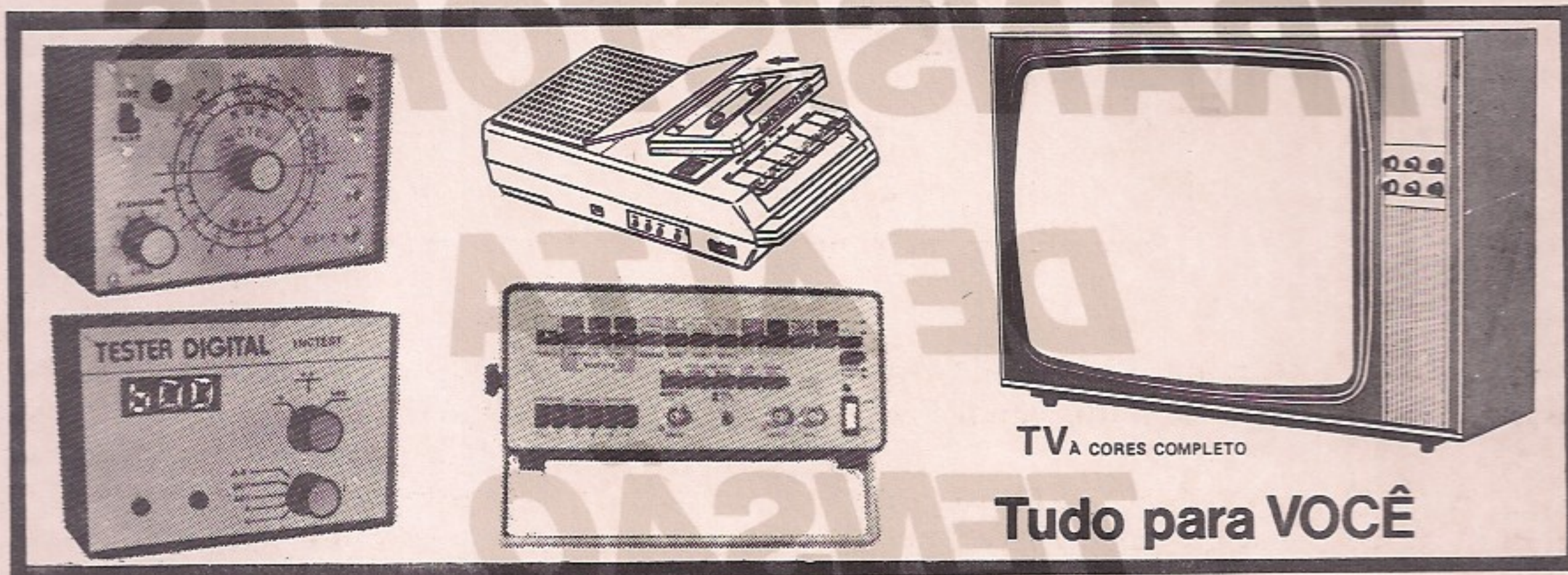
CELIS
ELEMENTOS ELÉTRICOS LTDA.

AMP

A CARREIRA TÉCNICA PARA AMBOS SEXOS COM MAIOR FUTURO:

ELETRÔNICA

RÁDIO – ÁUDIO – TV – VIDEOCASSETES – INSTRUMENTAL – PROJETOS ELETRÔNICOS – FABRICAÇÃO DE APARELHOS: CIRCUITOS IMPRESSOS, PAINÉIS E INSTRUMENTOS ELETRO-ELETRÔNICOS – MICROONDAS – RADAR – ELETRÔNICA INDUSTRIAL – MICROPROCESSADORES – COMPUTAÇÃO – DIREÇÃO DE OFICINA TÉCNICA, ETC.



TODA A ELETRÔNICA EM UM SÓ CURSO MAGISTRAL

Você receberá em 48 Remessas, mais os Prêmios ao Graduado, todos os Elementos, Materiais, Ferramentas, Aparelhos, Kits, Instrumentos e TV a Côres completo que lhe entrega CIÊNCIA para sua mais completa e Garantida formação Técnico-Profissional.

NOVO MÉTODO M.A.S.T.E.R. COM MULTIPRÁTICA EM CASA

O Instituto Nacional CIÊNCIA incorporou o Método MASTER com total segurança e válido Treinamento em seu Lar com os Textos e Equipamentos de MULTIPRÁTICA EM CASA, e um opcional e valioso TREINAMENTO PROFISSIONALIZANTE FINAL.

TUDO GRADUADO DE TÉCNICO EM ELETRÔNICA SUPERIOR TERÁ RECEBIDO:

- 1 SUPER KIT Experimental GIGANTE para experimentar progressivamente 20 Aparelhos Eletro-Eletrônicos mais 3 Instrumentos Exclusivos (Em Caixas Metálicas, não Plásticas), com todos os Materiais necessários para fazê-los funcionar, montados por você mesmo!!!
- 24 Ferramentas de Oficina
- 1 Laboratório para fabricar Placês de C.I.
- 6 Reprodutores de som (Autofalantes e Tweeters)
- 1 Gravador K-7 e 6 Fitas Didáticas pré-gravadas
- 1 Gerador de AF e RF, com Garantia de Fábrica
- 1 TV a Côres completo
- 1 Gerador de Barras para TV, com Garantia de Fábrica
- 1 Multímetro Digital, com Garantia de Fábrica.

Instituto Nacional CIÊNCIA

Para solicitações PESSOALMENTE

R. DOMINGOS LEME, 289

Vila Nova Conceição - CEP 04510 - SÃO PAULO

BENEFÍCIOS EXCLUSIVOS:

Em forma inédita no Brasil você poderá capacitar-se em eletrônica com o mais completo e moderno Material Didático.

O valioso e completo Equipamento que entregamos, mais os importantes Textos e Manuais Profissionalizantes e de Empresas, do "CEPA - GENERAL ELECTRIC - GETTERSON - HASA - HITACHI - MEGABRÁS - MOTOROLA - PHILCO - PHILIPS - R.C.A. - SANYO - SHARP - SIEMENS - SONY - TELERAMA - TEXAS - TOSHIBA, WESTINGHOUSE Co, e outros, mais Lições TEMA A TEMA, Circulares Técnicas, PASTAS e Materiais Técnicos Didáticos diversos, mais as BOLSAS DE ESTUDO COMPLETAS de Especialização para nossos Graduados, com Estágios em Empresas e no CEPA.

Esta OBRA EDUCACIONAL é uma realidade graças ao apoio e respaldo que importantes Instituições, Empresas e Editoriais Técnicas brindam com todo merecimento a CIÊNCIA, pelo sólido prestígio ganho em base a cumprimento, ideais de serviço e autêntica responsabilidade.

Para mais rápido atendimento solicitar pela

CAIXA POSTAL 19.119

CEP: 04599 - SÃO PAULO - BRASIL

SOLICITO GRÁTIS O GUIA PROGRAMÁTICO
DO CURSO MAGISTRAL EM ELETRÔNICA

R&E7

NOME: _____

ENDEREÇO: _____

CIDADE: _____ ESTADO: _____

CEP: _____

APLICAÇÕES PARA TRANSISTORES DE ALTA TENSÃO

A disponibilidade de transistores de potência para altas tensões abre um vasto campo de aplicações para o projetista. Transistores com tensões coletor-emissor da ordem de 250 V e mais, capazes de conduzir correntes de alguns ampères, permitem sua utilização em circuitos que até então só podiam ser projetados com o uso de válvulas. Neste artigo discutimos as aplicações de alguns transistores de alta tensão.

NEWTON C. BRAGA

Transistores fabricados por um processo de tripla difusão e com capacidade de comutar sinais intensos em alta velocidade são hoje acessíveis até mesmo aos montadores mais modestos.

A utilização de transistores de altas tensões em circuitos práticos pode apresentar uma série razoável de vantagens. Uma delas, por exemplo, está na simplificação da fonte já que, em alguns casos, pode-se aproveitar diretamente a tensão da rede, com a eliminação do caro e volumoso transformador. Em outros casos, o uso de altas tensões é necessário, pela própria natureza do projeto, sendo citado

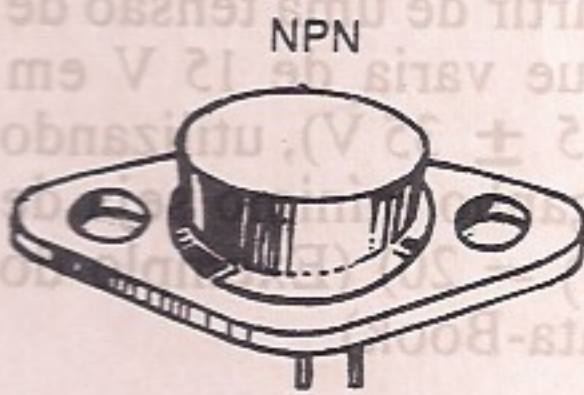
como exemplo os circuitos de deflexão horizontal de televisores.

Os transistores para altas tensões podem ainda ser usados em fontes de alimentação como estabilizadores, podem ser utilizados em saídas de áudio de boa potência em receptores alimentados diretamente pela rede, como inversores, osciladores para fontes ultra-sônicas, e em muitas outras aplicações comerciais ou industriais e até mesmo recreativas.

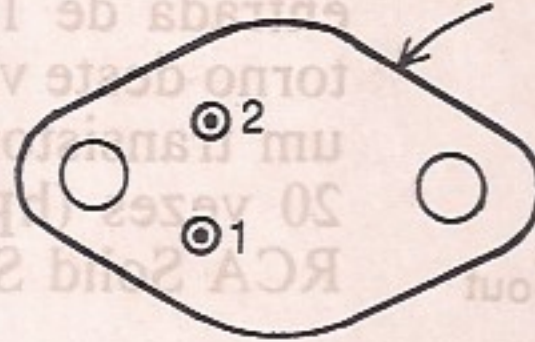
Atualmente, podemos contar com diversos tipos de transistores de tensões elevadas, a custo relativamente baixo, cujas características podem ser melhor analisadas pela tabela dada.

transistores para alta tensão

tipo	V _{CBO}	V _{CEO}	V _{EBO}	I _C	I _B	PT	fabricante
2N3583	250	175	6	2	1	35	RCA
2N3584	375	250	6	2	1	35	RCA
2N3585	500	300	6	2	1	35	RCA
2N3439	450	350	7	1	0,5	5	RCA
2N3440	300	250	7	1	0,5	5	RCA
BDY93	350	350	-	6	-	30	Ibrape
2N6251	-	375	-	10	-	100	Fairchild
TIP51	350	250	-5	3	0,6	100	Texas
TIP52	480	300	-5	3	0,6	100	Texas
TIP53	450	350	-5	3	0,6	100	Texas
TIP54	500	400	-5	3	0,6	100	Texas
TIP47	350	250	-5	1	0,6	40	Texas
TIP48	400	300	-5	1	0,6	40	Texas
TIP49	450	350	-5	1	0,6	40	Texas
TIP50	500	400	-5	1	0,6	40	Texas

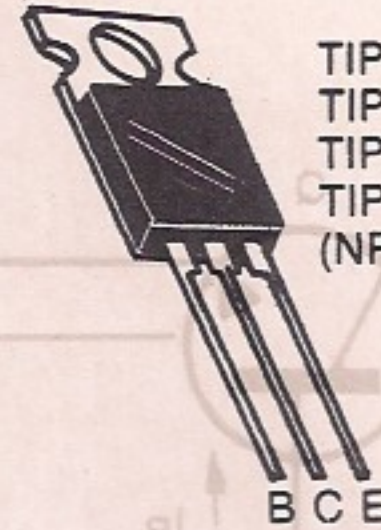


2N3583
2N3584
2N3585
2N4240

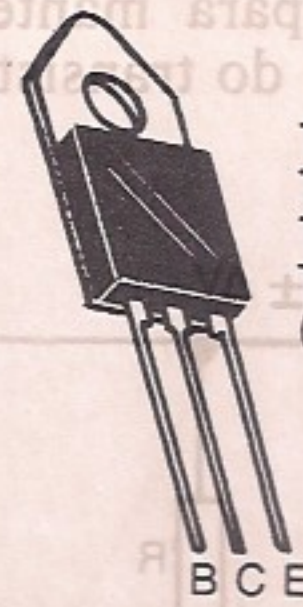


1 - base
2 - emissor
3 - coletor

3 (invólucro)



TIP 51
TIP 52
TIP 53
TIP 54
(NPN)



TIP 47
TIP 48
TIP 49
TIP 50
(NPN)

Transistores de Alta Tensão como Reguladores

A seguir, daremos alguns exemplos de aplicações práticas para transistores de altas tensões em fontes de alimentação fazendo considerações sobre suas limitações e alguns elementos importantes que devem ser levados em conta no cálculo dos demais componentes associados.

Começamos por lembrar aos leitores que a finalidade básica de um circuito regulador de tensão é manter constante a tensão de saída quando a entrada varia entre certos limites. Na figura 1 temos um circuito básico de um regulador de tensão do tipo série.

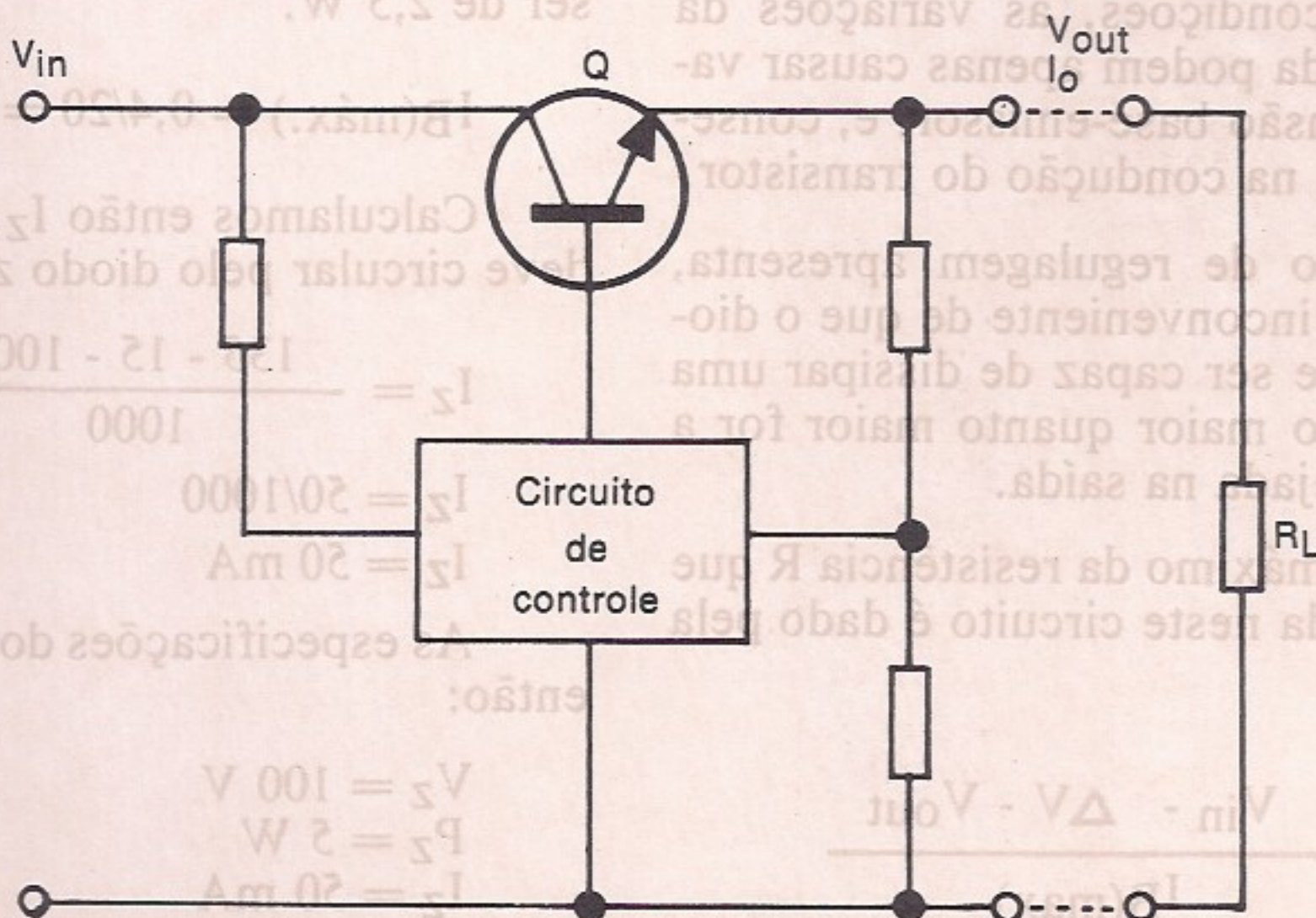


Figura 1

Neste circuito temos um dispositivo de controle que "sente" as variações da tensão de saída e, em sua função, atua sobre o transistor (elemento de potência) de modo que, este alterando sua condução, possa compensar as variações da tensão de saída que será levada ao seu valor constante, normal.

Pelo que o leitor pode perceber, neste tipo de regulagem, em que o transistor fica em série com a carga, a tensão entre seu emissor e o coletor é sempre igual à diferença entre a tensão de entrada (V_{in}) e a tensão de saída (V_{out}).

Um circuito simples para termos um regulador completo de tensão é mostrado na figura 2, sendo utilizado um diodo zener para manter constante a tensão de base do transistor.

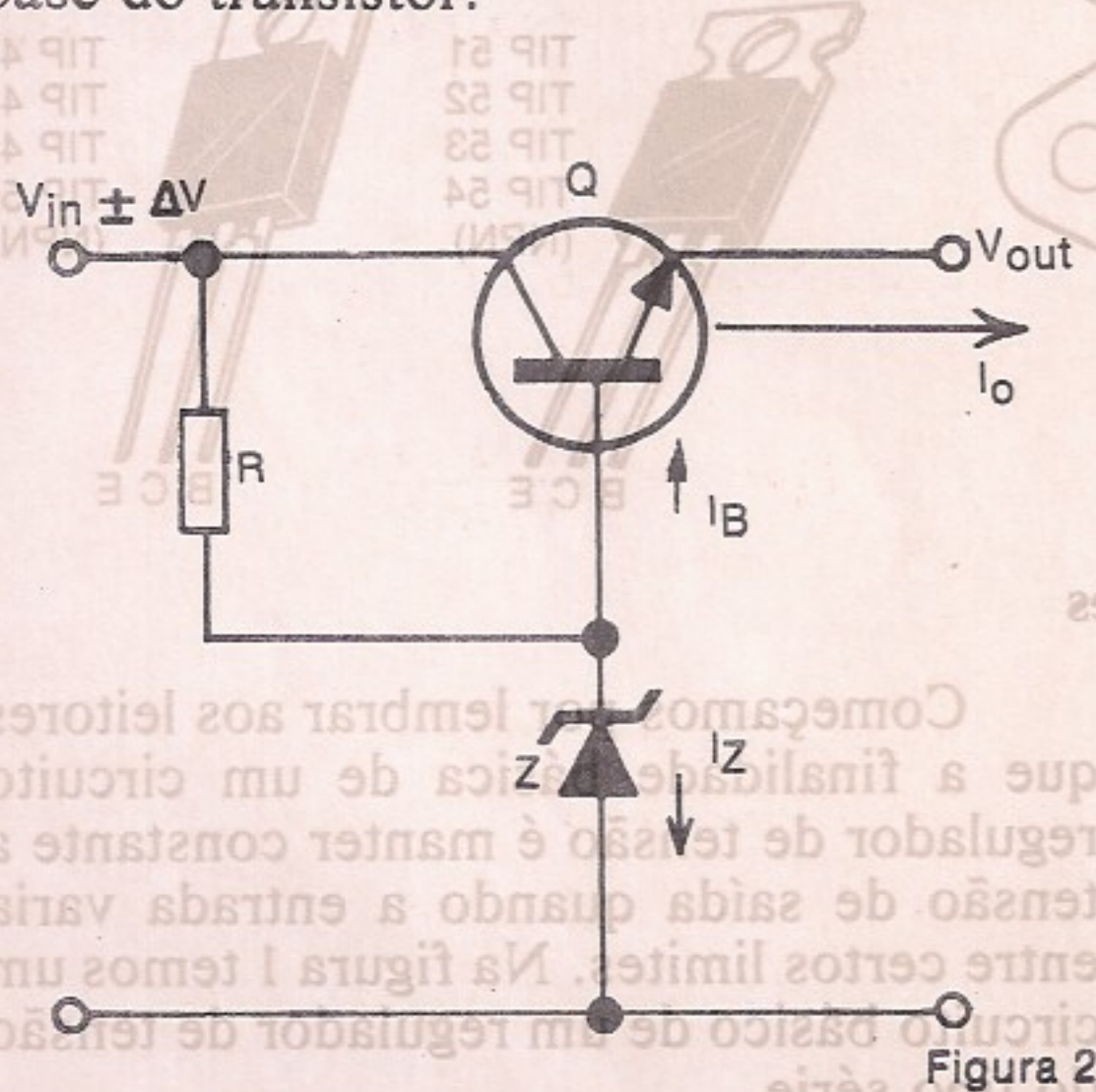


Figura 2

Nestas condições, as variações da tensão de saída podem apenas causar variações na tensão base-emissor, e, conseqüentemente, na condução do transistor.

Este tipo de regulagem apresenta, entretanto, o inconveniente de que o diodo zener deve ser capaz de dissipar uma potência tanto maior quanto maior for a corrente desejada na saída.

O valor máximo da resistência R que pode ser usada neste circuito é dado pela expressão:

$$R = \frac{V_{in} - \Delta V - V_{out}}{I_{B(\max)}}$$

Podemos reescrever esta equação, levando em conta que a corrente $I_{B(\max)}$ é função do ganho do transistor (h_{FE}) e da corrente de saída da fonte (I_O):

$$R = \frac{V_{in} - \Delta V - V_{out}}{I_{O(\max)}} \cdot h_{FE}$$

O diodo zener, por sua vez, deve ser capaz de suportar uma corrente máxima I_Z que será dada pela seguinte expressão:

$$I_Z = \frac{V_{in} + \Delta V - V_{out}}{R}$$

Exemplo Prático

Desejamos ter uma tensão de saída regulada (V_{out}) de 100V sob corrente máxima de 400 mA a partir de uma tensão de entrada de 135 V que varia de 15 V em torno deste valor (135 ± 35 V), utilizando um transistor cujo ganho mínimo seja de 20 vezes ($h_{FE(\min.)} = 20$) (Exemplo do RCA Solid State Data-Book).

Temos então: $V_{out} = 100$ V
 $I_{O(\max)} = 400$ mA
 $V_{in} = 135 \pm 15$ V
 $h_{FE(\min.)} = 20$

Podemos então determinar R:

$$R = \frac{(135 + 15 - 100) 20}{0,4}$$

$$R = 400/0,4$$

$$R = 1\ 000 = 1\ k$$

A dissipação desta resistência deverá ser de 2,5 W.

$$I_{B(\max.)} = 0,4/20 = 20\ mA$$

Calculamos então I_Z , a corrente que deve circular pelo diodo zener:

$$I_Z = \frac{135 - 15 - 100}{1000}$$

$$I_Z = 50/1000$$

$$I_Z = 50\ mA$$

As especificações do diodo zener são então:

$$V_Z = 100\ V$$

$$P_Z = 5\ W$$

$$I_Z = 50\ mA$$

O circuito completo deste regulador usando um transistor 2N3583 é mostrado na figura 3.

Tanto a potência do diodo zener como a do resistor podem ser consideravelmente reduzidas com a utilização de um segundo transistor de menor potência na excitação, conforme mostra a figura 4.

Neste circuito, temos um aumento do ganho da etapa amplificadora, o que equivale a um transistor de maior hFE. Na verdade, podemos dizer que o ganho efetivo da etapa é igual ao produto dos ganhos dos transistores utilizados.

Supondo que o ganho mínimo do transistor de maior potência seja 20 e que o ganho mínimo do transistor de menor potência seja de 40 vezes, nas expressões usadas no cálculo do regulador podemos substituir diretamente hFE por $40 \times 20 = 800$.

Podemos então calcular os novos valores de R e para o diodo zener:

$$R = \frac{(135 - 15 - 100) \cdot 800}{0,4}$$

$$R = 40 \text{ k}$$

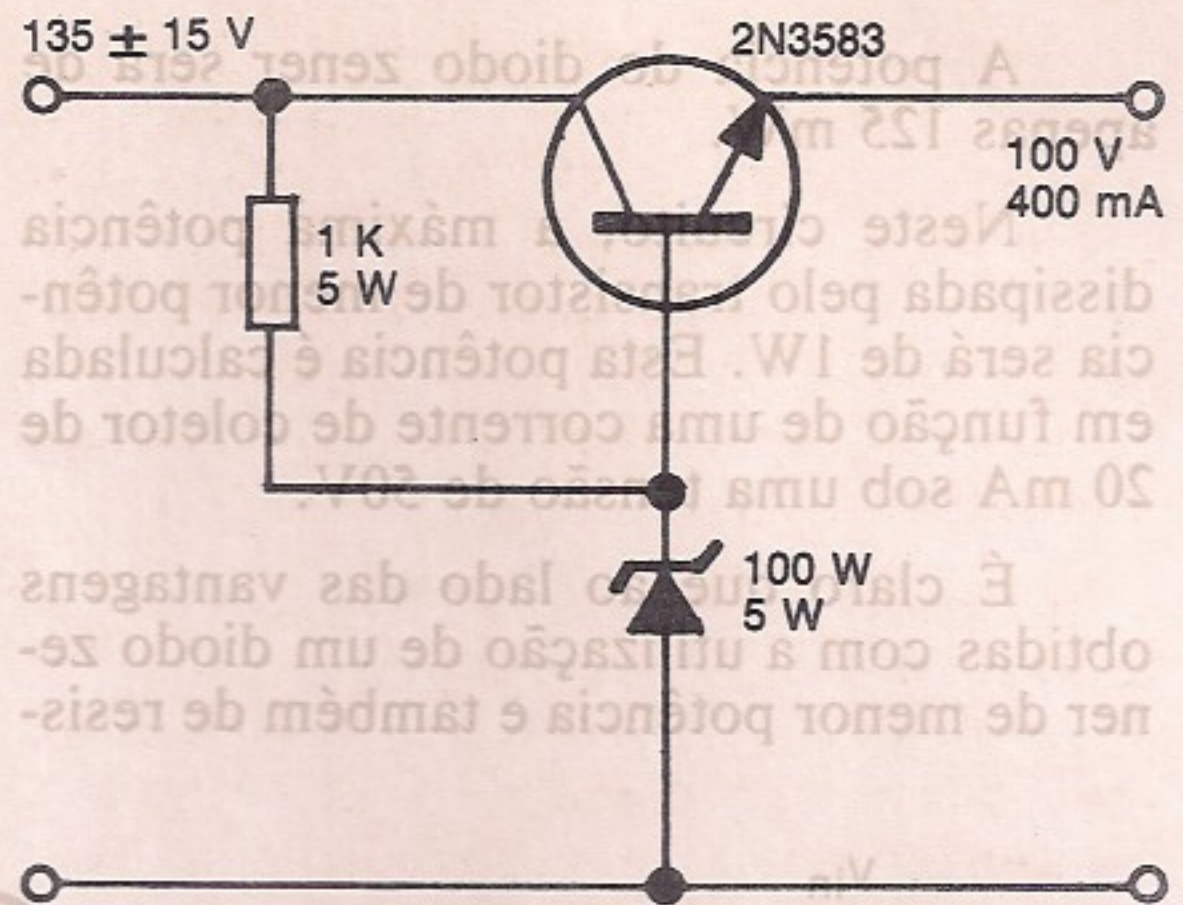


Figura 3

A potência dissipada neste resistor será de 0,062 W.

Para o zener temos:

$$I_z = \frac{135 - 15 - 100}{40 \cdot 1000}$$

$$I_z = 50 / 40 \cdot 1000$$

$$I_z = 1,25 \text{ mA}$$

Uma tensão de saída variável entre 175 e 225 V sob correntes de até 150 mA.

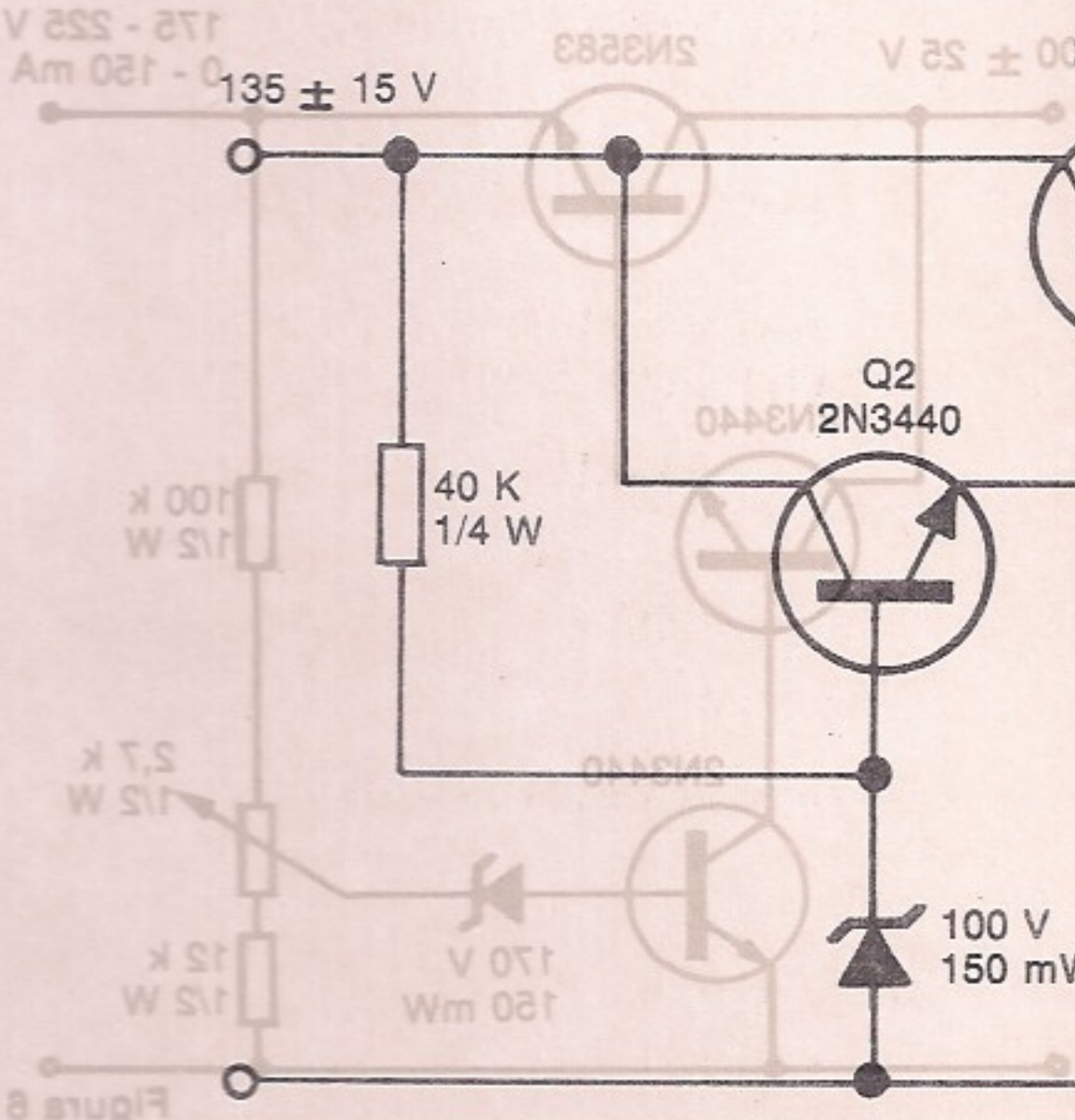


Figura 4

A potência do diodo zener será de apenas 125 mW.

Neste circuito, a máxima potência dissipada pelo transistor de menor potência será de 1W. Esta potência é calculada em função de uma corrente de coletor de 20 mA sob uma tensão de 50V.

É claro que ao lado das vantagens obtidas com a utilização de um diodo zener de menor potência e também de resis-

tor de menor dissipação existem as desvantagens.

Uma delas está no fato de termos duas junções em lugar de uma em todo o circuito de referência, o que significa uma menor sensibilidade para a regulação.

Na figura 5 temos um circuito mais elaborado que utiliza um terceiro transistor de realimentação, de modo a melhorar a regulação.

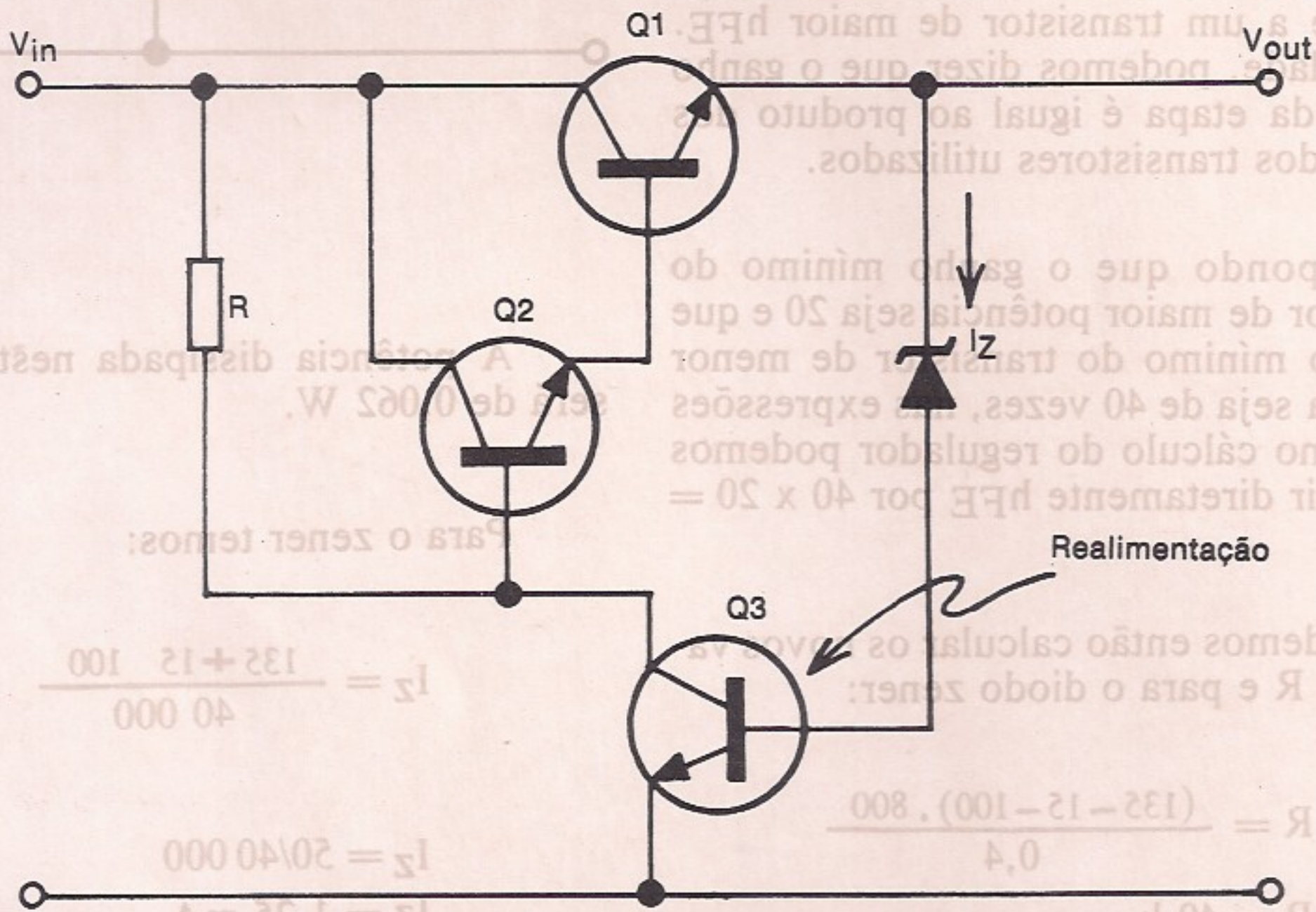


Figura 5

Neste circuito, parte do sinal de saída é retirada como amostragem por meio de um diodo zener, que então oferece um valor de referência muito estável. O sinal de erro resultante da comparação entre esta tensão e a tensão de saída serve para realimentar o circuito regulador, de modo a fazer a correção.

As condições de operação do transistor Q3 neste circuito são determinadas da mesma maneira que para o diodo zener no circuito anterior.

A corrente máxima pelo diodo zener é igual à corrente de coletor máxima - $I_{c(max)}$ de Q3 dividida pelo ganho mínimo de Q3 sob $I_{c(max)}$.

Na figura 6 temos um circuito prático para este regulador, capaz de fornecer

uma tensão de saída variável entre 175 e 225 V sob correntes de até 150 mA.

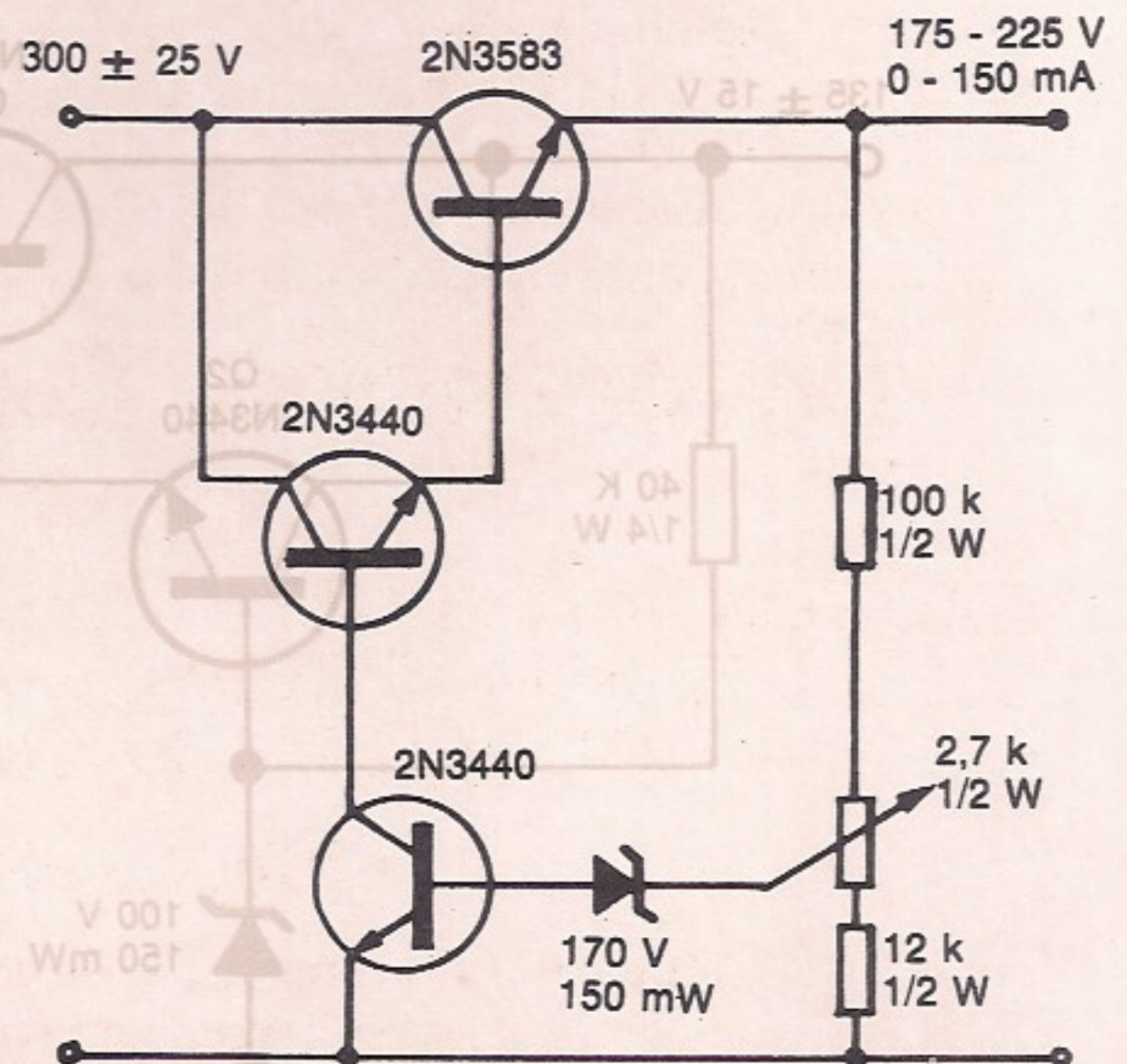


Figura 6

As curvas de desempenho deste circuito são mostradas na figura 7.

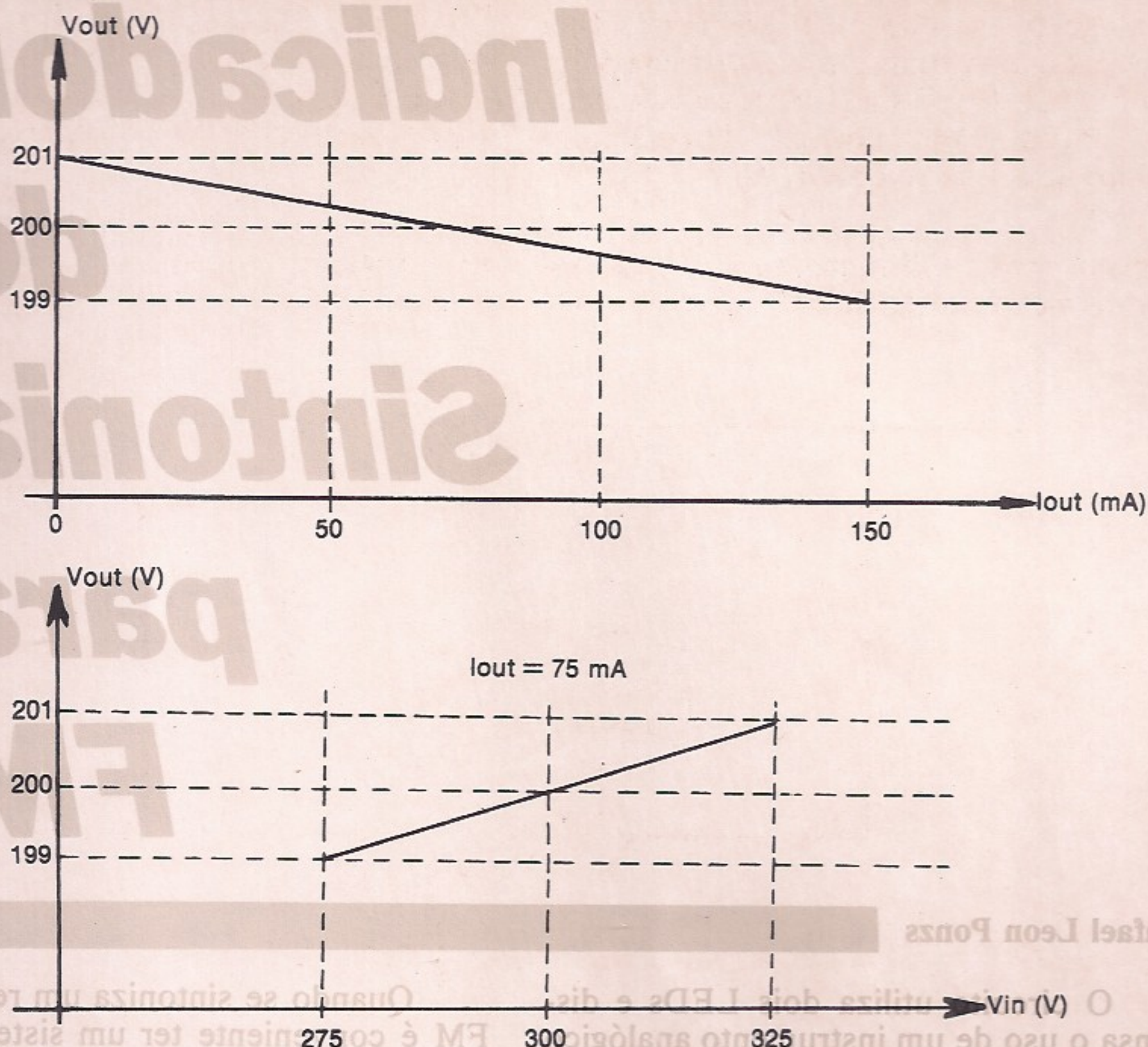


Figura 7

Conclusões

A possibilidade de se obter transistores de altas tensões capazes de conduzir correntes relativamente intensas, e também a disponibilidade de diodos zener numa ampla faixa de tensões, permite a utilização de dispositivos de estado sólido em fontes que até então eram projetadas

quase que exclusivamente à base de válvulas a gás para a regulação. Os transistores mostram-se tão bons nestas aplicações como os componentes que substituem, com vantagem de tamanho reduzido e em alguns casos até mesmo em relação ao custo.

R & E

Intermatic Eletrônica Ltda.

DISTRIBUIDOR

THORNTON — TORPLÁS — JOTO — CETEISA — CONSTANTA
MAGUS — FE-AD — MOLDAÇO — INDELMON — ENER — BEST
FAME — MOLEX — SCHRACK — CELIS — MOTORADIO.

PREÇOS ESPECIAIS

Rua dos Gusmões, 351 - Fones: 222-6105 e 222-5645
Telex (011) 37982 TTNE — BR — São Paulo

Indicador de Sintonia para FM

Rafael Leon Ponzs

O circuito utiliza dois LEDs e dispensa o uso de um instrumento analógico de alto preço.

Quando se sintoniza um receptor de FM é conveniente ter um sistema visual indicador, pois às vezes não é fácil obter o

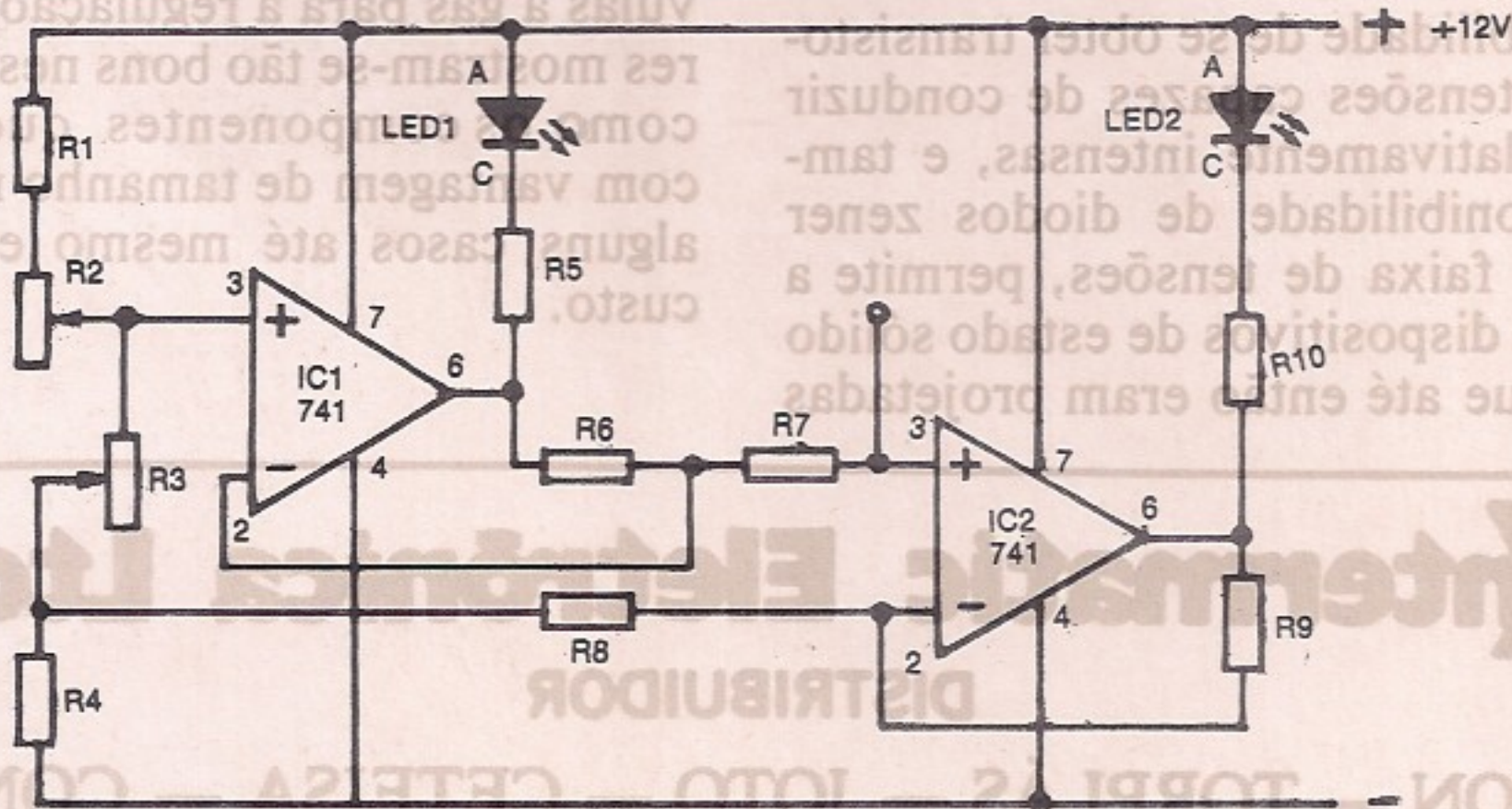


FIG. 1

LISTA DOS COMPONENTES

Todos os resistores de 1/4 W, 10%, salvo indicação em contrário

R1 — 8,2 K ohms

R2 — 22 K ohms, trim-pot, 0,1 W

R3 — 1 K ohm, trim-pot, 0,1 W

R4 — 15 K ohms

R5, R10 — 1,5 K ohms

R6, R9 — 5,6 M ohms

R7, R8 — 180 K ohms

CI-1, CI-2 — 741

LED 1 — Vermelho

LED 2 Verde

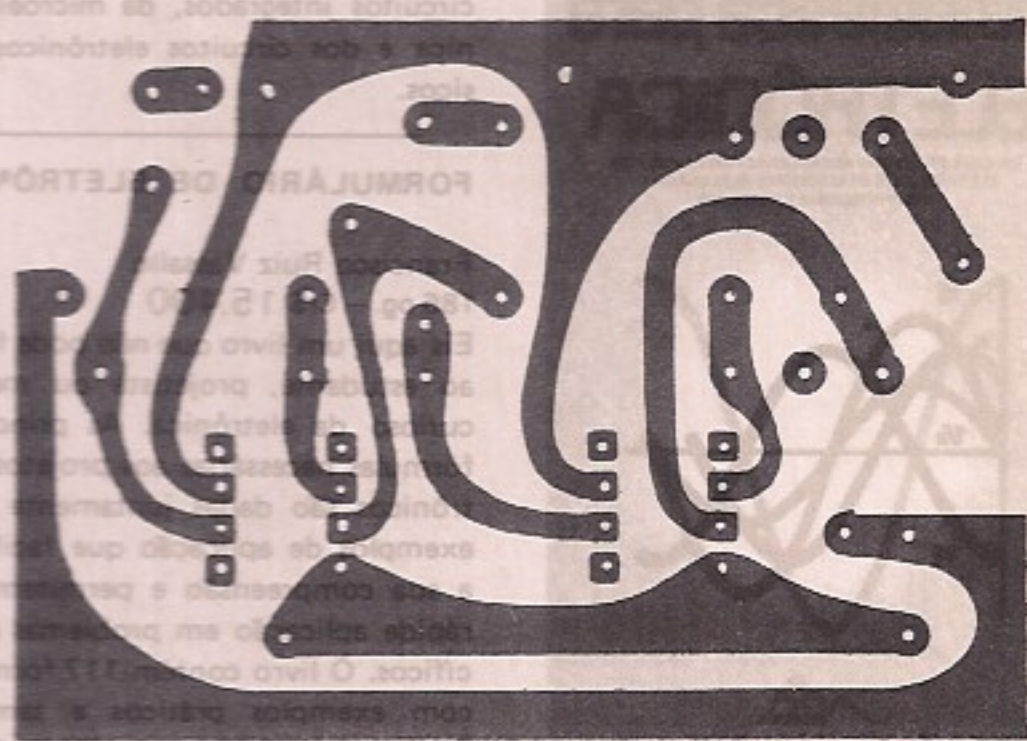


FIG. 2

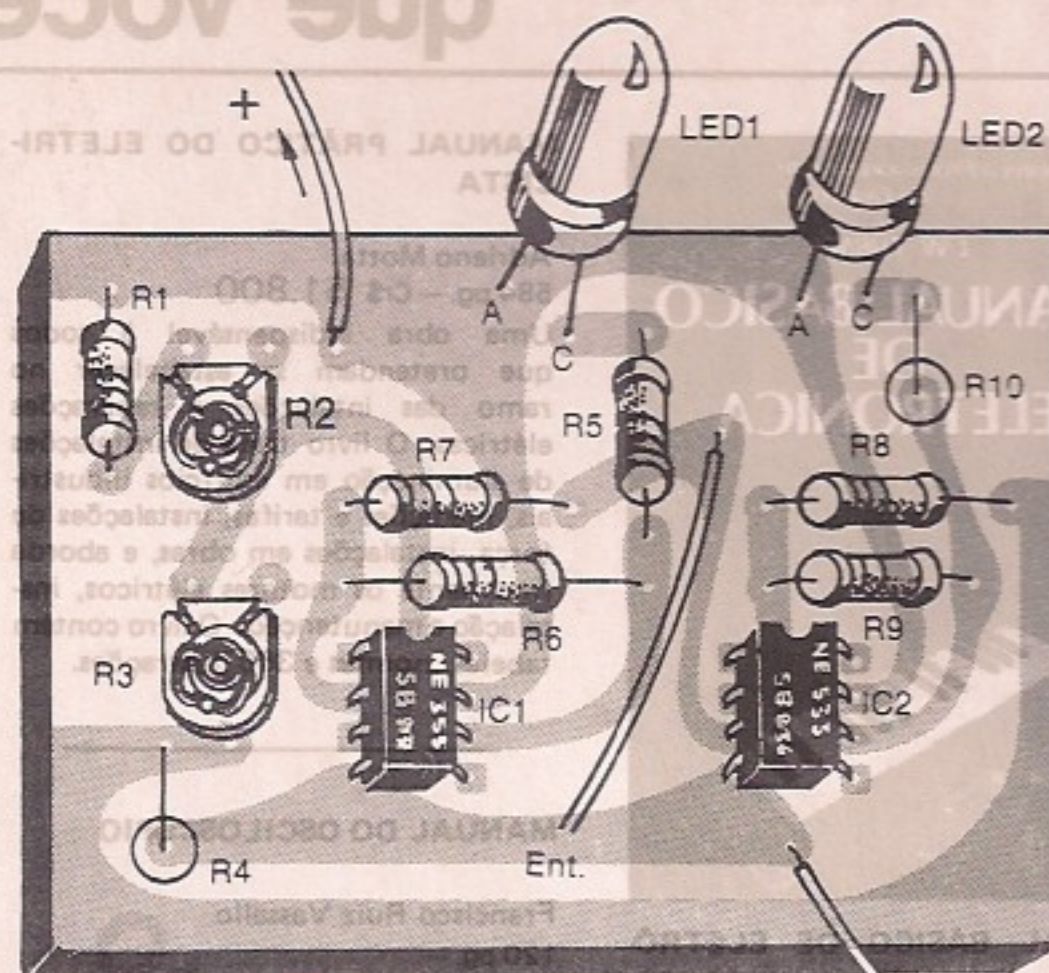


FIG. 3

exato centro da frequência da estação emissora para que o som fique adequado no receptor.

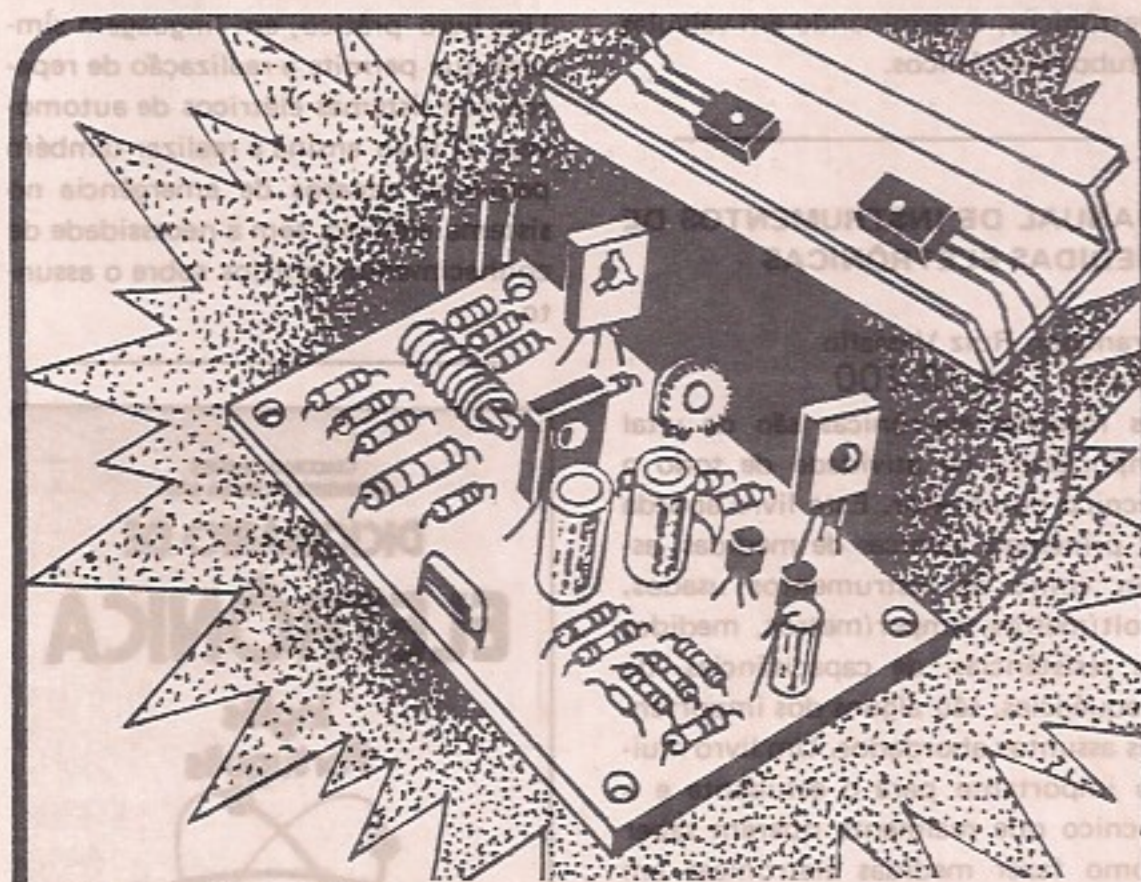
O indicador que vamos descrever é bem simples. O circuito básico está na figura 1. Utiliza dois circuitos integrados 741 de 8 pinos, em disposição linear.

A entrada do sinal, este originado no detector, é aplicada no ponto designado por "entrada". O potenciômetro R2 ajusta o valor da tensão do sinal de entrada e o potenciômetro R3 controla o limite da tensão central, quando a iluminação de ambos os LEDs se extingue. Quanto menor for a tensão aplicada no circuito por R3, menor será a faixa da tensão central.

Quando sintonizando uma estação, os LEDs ficam apagados somente quando a sintonia é perfeita, caso contrário, um ou outro estará aceso. Todo o conjunto

pode ser instalado em uma pequena placa de circuito impresso de 45 por 64 mm, conforme se vê na figura 2; a disposição dos componentes está na figura 3.

R&E



130 Watts!

De 50 a 130 watts RMS (mudando-se apenas os transistores de saída e a tensão de alimentação).
Módulo de potência de áudio.

Pedidos pelo reembolso, use o cupom da página 80.

Preço: Cr\$ 70.000+ despesas postais.

Versão para 50 watts.

Obs.: Garantia total do fabricante.

O kit PL1090 é composto de: placa de circuito impresso, dissipador e todos os componentes eletrônicos.

CURSO GRÁTIS

COMO FAZER UMA PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO AOS SÁBADOS — DAS 9 ÀS 12 h UM SÓ DIA

Local: Rua dos Guaianazes, 416, 1º andar
Centro — São Paulo - Inform. Tel.: 221-1728

Chegaram os livros técnicos que você precisa!



MANUAL BÁSICO DE ELETRÔNICA

L. W. Turner
430 pg. - Cr\$ 39.200

Esta é uma obra de grande importância para a biblioteca de todo estudante de eletrônica. Contendo sete partes, o autor explora os principais temas de interesse geral da eletrônica, começando por uma coletânea de informações gerais sobre terminologia, unidades, fórmulas e símbolos matemáticos, passando pela história resumida da eletrônica, conceitos básicos de física geral, fundamentos gerais de radiações eletromagnéticas e nucleares, a ionosfera e a troposfera, suas influências na propagação das ondas de rádio, materiais e componentes eletrônicos, e terminando em válvulas e tubos eletrônicos.

MANUAL DE INSTRUMENTOS DE MEDIDAS ELETRÔNICAS

Francisco Ruiz Vassallo
224 pg. - Cr\$ 18.200

As medidas eletrônicas são de vital importância na atividade de todo o técnico ou amador. Este livro aborda as principais técnicas de medidas, assim como os instrumentos usados. Voltímetros, amperímetros, medidas de resistências, de capacitâncias, de frequências, são alguns dos importantes assuntos abordados. Um livro muito importante para o estudante e o técnico que realmente querem saber como fazer medidas eletrônicas em diversos tipos de equipamentos.

INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE

William Bolton
198 pg. - Cr\$ 19.600

Trata-se de uma obra destinada aos engenheiros e técnicos, procurando dar-lhes um conhecimento sobre os diferentes tipos de instrumentos encontrados em suas atividades. Através deste conhecimento, o livro orienta o profissional no sentido de fazer a melhor escolha segundo sua aplicação específica e ainda lhe ajudar a entender os manuais de operação dos diversos tipos de instrumentos que existem.

MANUAL PRÁTICO DO ELETRICISTA

Adriano Motta
584 pg. - Cr\$ 51.800

Uma obra indispensável à todos que pretendam se estabelecer no ramo das instalações e reparações elétricas. O livro trata de instalações de iluminação em edifícios industriais, medições e tarifas, instalações de força, instalações em obras, e aborda finalmente os motores elétricos, instalação e manutenção. O livro contém tabelas, normas e 366 ilustrações.

MANUAL DO OSCILOSCÓPIO

Francisco Ruiz Vassallo
120 pg. -

O osciloscópio é, sem dúvida, o mais versátil dos instrumentos com que pode contar qualquer praticante da eletrônica. Entretanto, seu uso é tão amplo que muito poucos sabem exatamente como usá-lo e principalmente com o máximo de seus recursos. Com este manual, o estudante, o técnico ou o hobbista, que podem contar com um instrumento desse tipo, saberão tirar o máximo de suas possibilidades.

A ELETRICIDADE NO AUTOMÓVEL

Dave Westgate
120 pg. - Cr\$ 10.500

Um livro prático, em linguagem simples que permite a realização de reparos nos sistemas elétricos de automóveis. O livro ensina a realizar também pequenos reparos de emergência no sistema elétrico, sem a necessidade de conhecimentos prévios sobre o assunto.

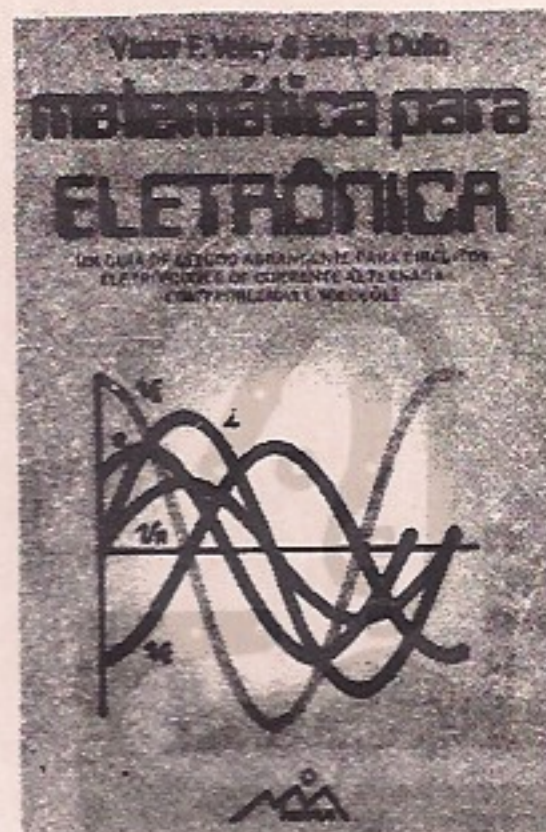


DICIONÁRIO DE ELETRÔNICA - Inglês/Português

Giacomo Gardini/Norberto de Paula Lima
480 pg. - Cr\$ 40.600

Não precisamos salientar a importância da língua inglesa na eletrônica moderna. Manuais, obras técnicas, catálogos dos mais diversos produtos eletrônicos são escritos neste idioma.

Pedido mínimo Cr\$ 50.000



MATEMÁTICA PARA A ELETRÔNICA

Victor F. Veley/John J. Dulin
502 pg. -

Resolver problemas de eletrônica não se resume no conhecimento das fórmulas. O tratamento matemático é igualmente importante e a maioria das falhas encontradas nos resultados deve-se antes à deficiências neste tratamento. Para os que conhecem os princípios da eletrônica, mas que desejam uma formação sólida no seu tratamento matemático, eis aqui uma obra indispensável.

ELETRÔNICA APLICADA

L. W. Turner
664 pg. - Cr\$ 57.400

Este trabalho é, na verdade, uma continuação dos livros "Manual Básico de Eletrônica" e "Circuitos e Dispositivos Eletrônicos". São temas de grande importância para a formação técnica, que têm sua abordagem de uma forma agradável e muito bem pormenorizada.

ENERGIA SOLAR - Utilização e empregos práticos

Emílio Cometta
136 pg. - Cr\$ 13.300

A crise de energia exige que todas as alternativas possíveis sejam analisadas e uma das mais abordadas é, sem dúvida, a que se refere à energia solar. Neste livro temos uma abordagem objetiva que evita os dois extremos: que a energia solar pode suprir todas as necessidades futuras da humanidade e que a energia solar não tem realmente aplicações práticas em nenhum setor.

CIRCUITOS E DISPOSITIVOS ELETRÔNICOS

L. W. Turner
462 pg. - Cr\$ 40.600

Como são feitos e como funcionam os principais dispositivos de estado sólido e foto-eletrônicos. Eis um assunto que deve ser estudado por todos que pretendem um conhecimento maior da eletrônica moderna. Nesta

obra, além destes assuntos, ainda temos uma abordagem completa dos circuitos integrados, da microeletrônica e dos circuitos eletrônicos básicos.

FORMULÁRIO DE ELETRÔNICA

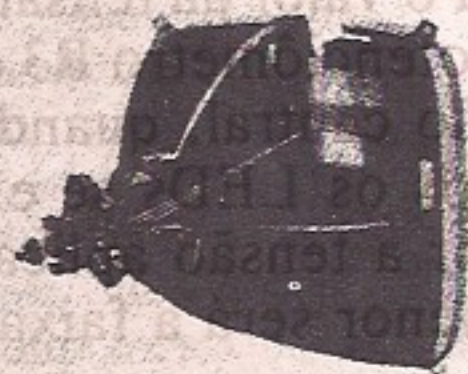
Francisco Ruiz Vassallo
186 pg. - Cr\$ 15.400

Eis aqui um livro que não pode faltar ao estudante, projetista ou mesmo curioso da eletrônica. As principais fórmulas necessárias aos projetos eletrônicos são dadas juntamente com exemplos de aplicação que facilitam a sua compreensão e permitem sua rápida aplicação em problemas específicos. O livro contém 117 fórmulas com exemplos práticos e também gráficos, servindo como um verdadeiro manual de consulta.

MANUAL TÉCNICO DE DIAGNÓSTICO DE DEFEITOS EM TELEVISÃO

Werner W. Diefenbach
140 pg. - Cr\$ 60.000

Eis aqui uma obra que não deve faltar ao técnico reparador de TV ou que deseja familiarizar-se ao máximo com o diagnóstico de TV em cores. O autor alemão tem sua obra dotada de grande aceitação, justamente por ser em seu país o sistema PAL-M idêntico ao nosso, o utilizado. O livro trata do assunto da maneira mais objetiva possível, com a análise dos defeitos, os circuitos que os causam e culmina com a técnica usada na reparação.



MANUTENÇÃO E REPARO DE TV A CORES

Werner W. Diefenbach
120 pg. - Cr\$ 40.000

A partir das características do sinal de imagem e de som, o autor ensina como chegar ao defeito e como repará-lo. Tomando por base que o possuidor de um aparelho de TV pode apenas dar informações sobre a imagem e o som, e que os técnicos iniciantes não possuem elementos para análise mais profunda de um televisor, esta é, sem dúvida, uma obra de grande importância para os estudantes e técnicos que desejam um aprofundamento de seus conhecimentos na técnica de reparação de TV em cores.

ENROLANDO

OS FIOS DE UMA

MONTAGEM

AQUILINO R. LEAL

Ao realizar a montagem de um circuito qualquer, por mais simples que ele seja, sempre nos deparamos com o problema de encontrar uma arrumação adequada dos fios que partem da plaqueta de circuito impresso em direção a potenciômetros, sensores, diodos eletroluminescentes (LED), chaves, enfim, qualquer componente que, obrigatoriamente, terá de ficar "externamente" à base de montagem.

Soldar esses fios à placa e depois torcê-los manualmente, a partir de suas extremidades livres, nem sempre oferece os resultados esperados, pelo menos sob o prisma estético; além disso, corremos o risco, devido aos esforços mecânicos desenvolvidos, de "partir" os fios no ponto de soldadura ou, o que é mais grave, as "ilhas" de cobre acabam desprendendo-se da plaqueta, obrigando-nos a realizar um sem fim de "bacalhaus", comprometendo ainda mais a apresentação da mon-

tagem assim como, eventualmente, o seu funcionamento.

Também não podemos ignorar o fato da placa do circuito ir ter ao chão, trazendo como consequência um sem-fim de prejuízos.

A idéia aqui apresentada minimiza tais inconvenientes! Ela consiste em enrolar os fios antes de realizar a sua soldadura, bastando para tal dispormos de um pequeno bastão cilíndrico, metálico ou não, relativamente fino tal qual um lápis.

Inicialmente cortamos os fios na dimensão apropriada, tomando a precaução de deixar de dois a três centímetros a mais. A seguir, enrolamos o primeiro fio no cilindro, tal qual procedemos para construir uma bobina (não é necessário apertar em demasia as "espiras"), tomando o cuidado de deixar uns dois centímetros sem enrolar em cada extremidade e procurando fazer com que as espiras fiquem bem juntas (figura 1).

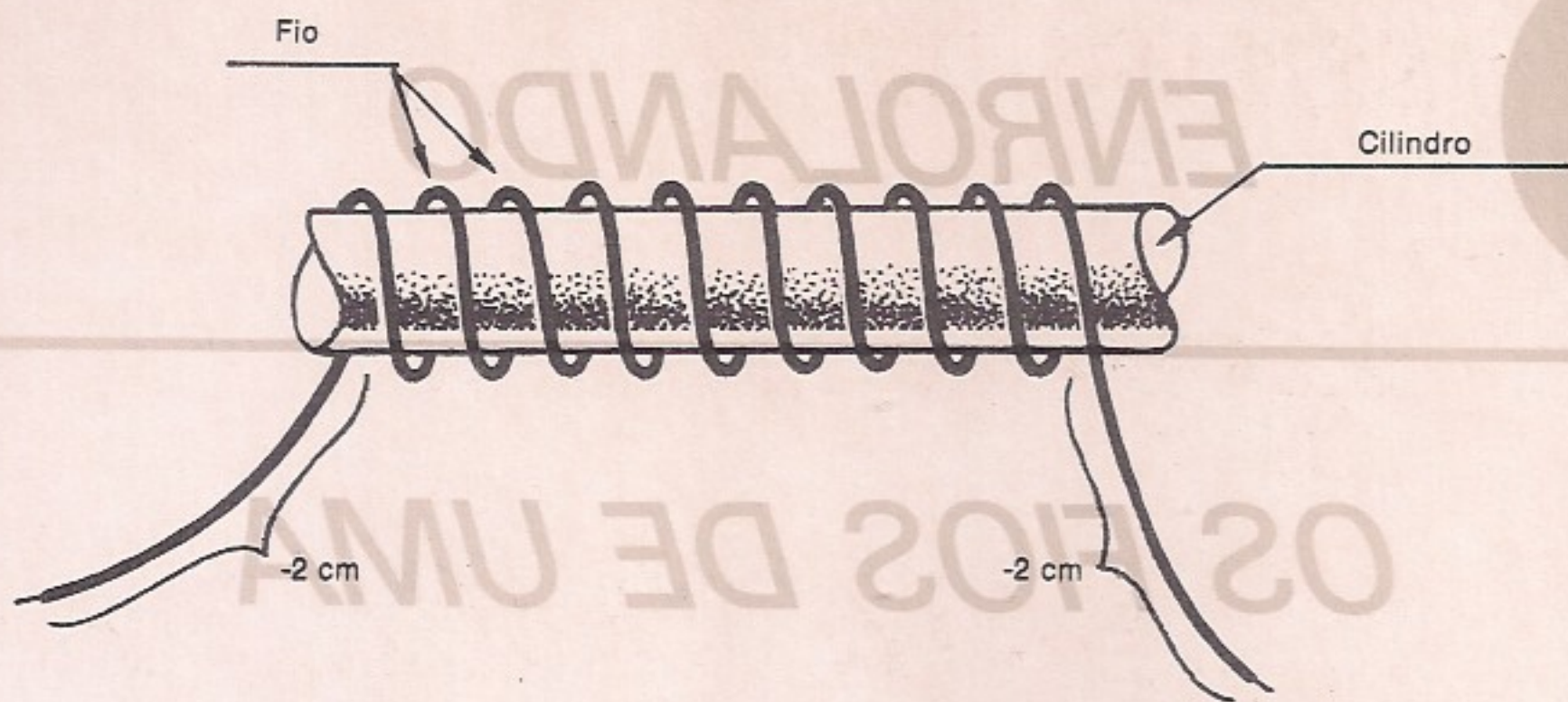


FIGURA 1

Procedemos de forma semelhante com o outro fio, porém fazendo com que

as espiras deste fiquem intercaladas com as do primeiro (figura 2).

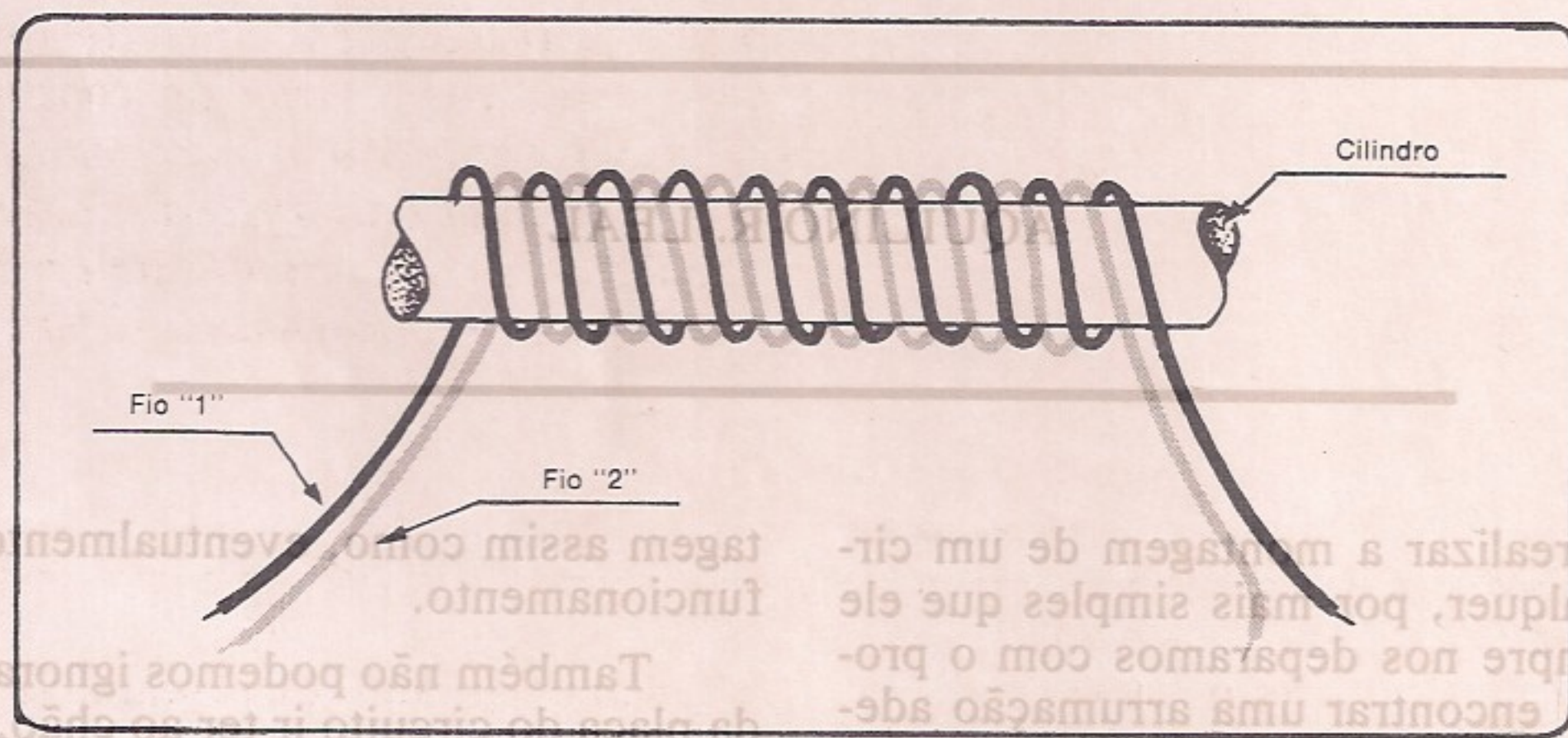


FIGURA 2

Repetimos o procedimento para os demais fios que pretendemos agrupar.

Uma vez encerrada essa fase, retiramos com certo cuidado a forma (cilindro); esta tarefa será amplamente facilitada se as espiras não foram demasiadamente apertadas de encontro à forma.

A seguir puxamos, em sentido contrário, todas as extremidades dos fios de maneira a ficarem perfeitamente esticados.

Está encerrada a tarefa! De uma forma simples conseguimos obter um acabamento quase profissional!

O método (?!) exposto, quando aplicado até uns cinco fios, fornece ótimos resultados, e excelentes resultados se os fios forem do tipo rígido.

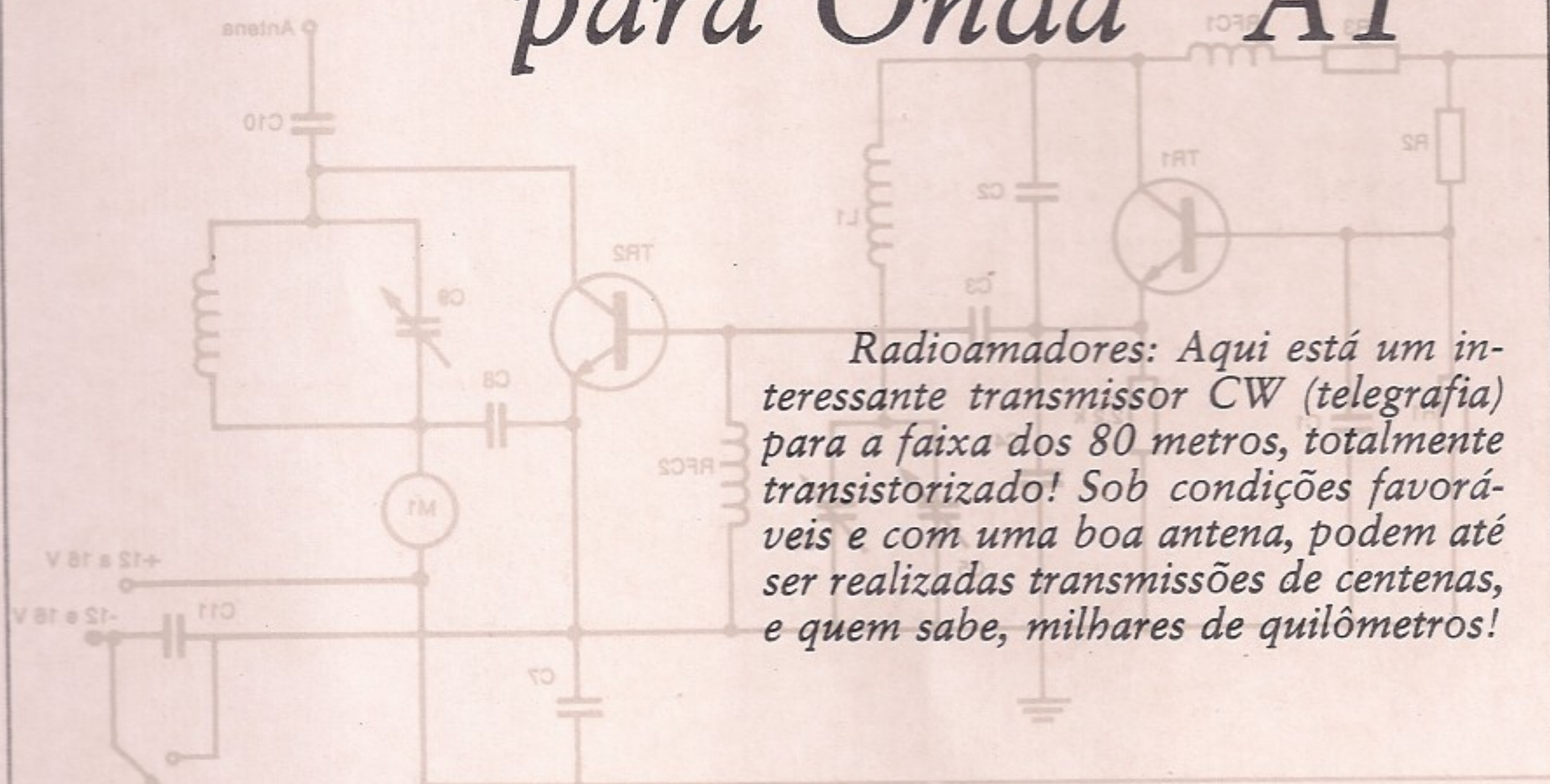
É necessário realizar alguns treinos antes de pôr em prática esta idéia a qual, obviamente, não se aplica a fios desencapados, a menos que eles sejam do tipo esmaltado.

Este mês ficamos por aqui!

Transmissor

Experimental

para Onda "A1"



Radioamadores: Aqui está um interessante transmissor CW (telegrafia) para a faixa dos 80 metros, totalmente transistorizado! Sob condições favoráveis e com uma boa antena, podem até ser realizadas transmissões de centenas, e quem sabe, milhares de quilômetros!

A. FANZERES

Há tempos o DENTEL, Departamento de Fiscalização, enviou circular aos editores de revistas e publicações técnicas brasileiras alertando para a possibilidade de violações da lei, por parte de leitores que construíssem transmissores sem possuir a necessária permissão. Na referida circular os editores eram alertados para a possibilidade de serem enquadrados em artigos da lei. O Autor deste artigo, que se situa entre os mais antigos, senão o mais antigo escritor de artigos técnicos, fez consulta por escrito ao DENTEL e recebeu, por escrito, resposta às suas indagações. Um ponto que ficou bem claro é que, se o circuito não irradia para fora dos limites de uma gaiola de Faraday (*), não há ilícito penal.

O transmissor cujo circuito fornecemos é de potência mínima e, se encerrado dentro de uma gaiola de Faraday, não

irradiará nenhum sinal, captável mesmo no ambiente em que se realiza a experiência. A idéia é familiarizar os leitores com os aspectos da transmissão, sem contudo transgredir a lei, ficando portanto isentos a direção da revista, o autor, etc, de qualquer prática ilegal.

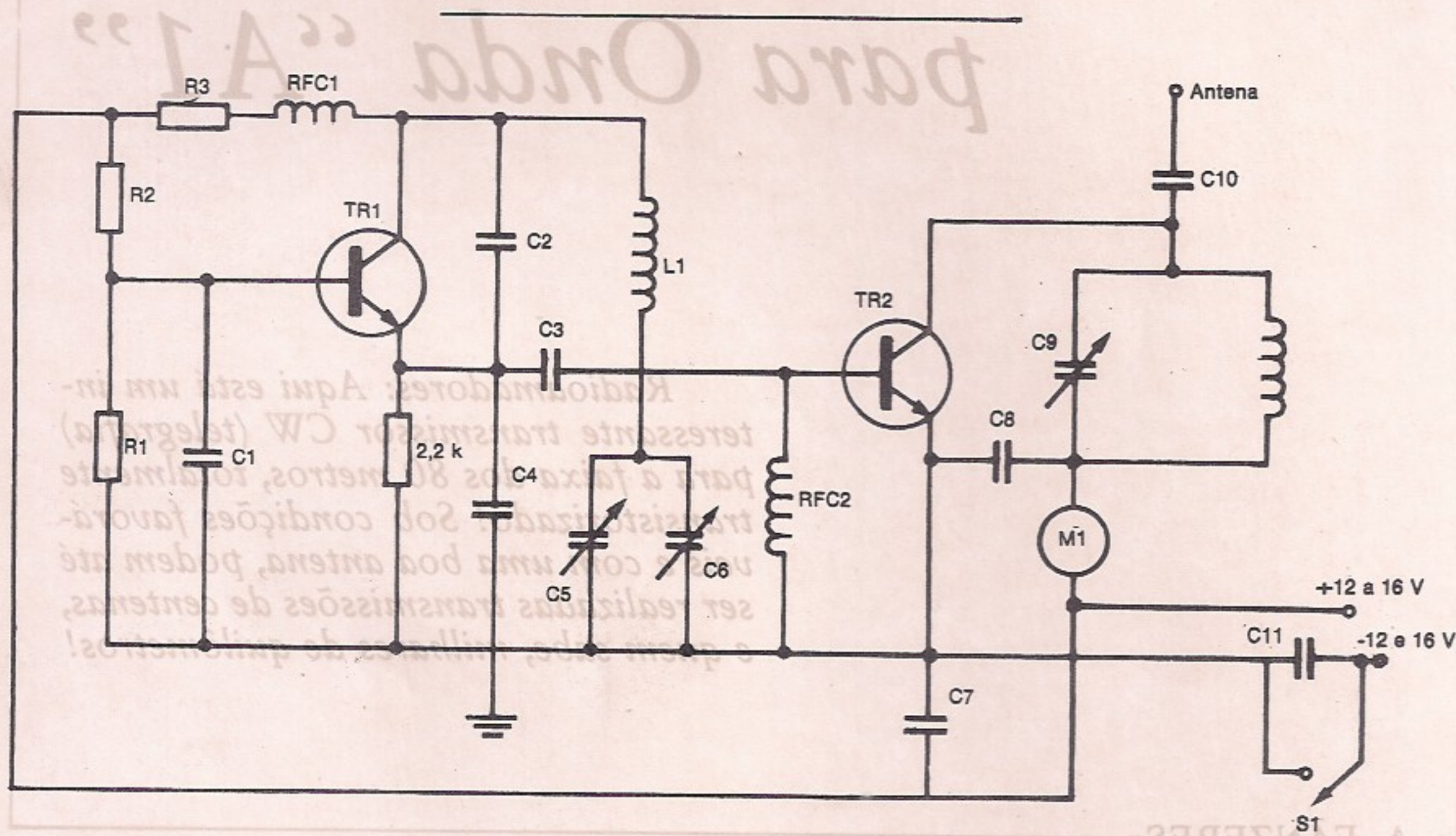
A faixa de frequência deste transmissor experimental é nos 80 metros e não tem dispositivo para fonia, sendo a manipulação através de S1.

As bobinas são de construção caseira. L1 deve ter 57 espiras de fio esmaltado de 0,6 mm de diâmetro, enrolado a espiras juntas sobre um tubo isolante com diâmetro de 2,5 cm. Solicitamos a atenção do

(*) Para dimensionamento e outros detalhes de uma gaiola de Faraday, os leitores interessados podem dirigir-se por escrito à agência mais próxima do DENTEL.

leitor para não utilizar tubos de PVC destinados a encanamentos de água. Por experiência própria temos encontrado tubos desta natureza que, se bem sejam isolantes para correntes elétricas industriais, apresentam grandes perdas em radiofrequência. Nas casas especializadas de ele-

trônica e eletricidade existem tubos apropriados, ou então o leitor pode utilizar tubo de papelão, que tenha sido secado no forno e depois pintado com verniz acrílico. A bobina L2 utiliza tubo igual à L1, o mesmo tipo de fio, porém só terá 35 espiras juntas.



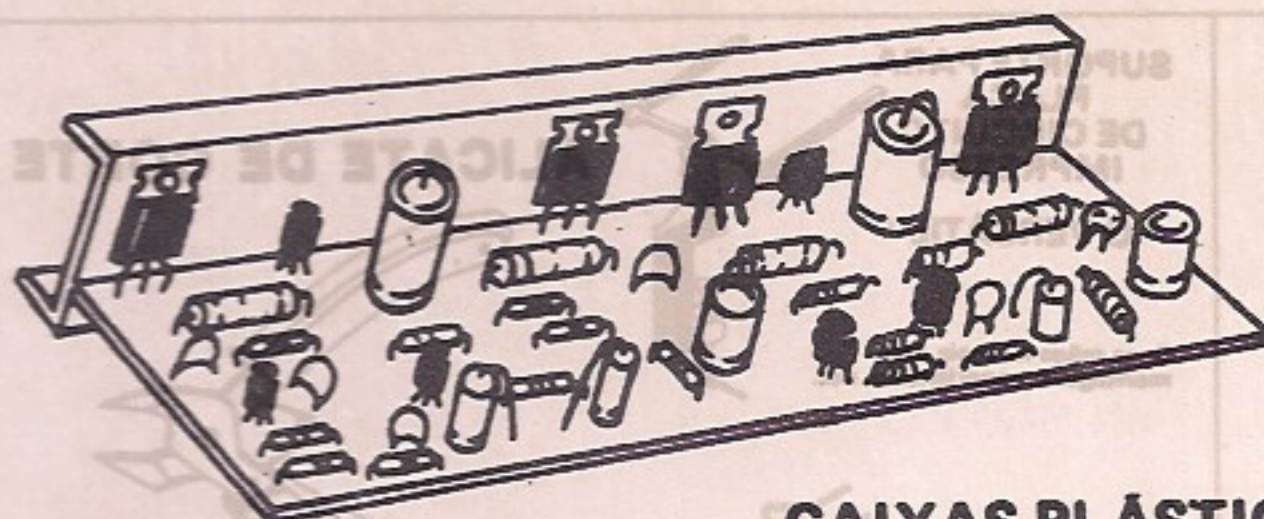
LISTA DOS COMPONENTES

- C1 — 1000 pF, cerâmica
- C2 — 500 pF, mica
- C3, C4, C10 — 1000 pF, mica
- C5 — variável (trimer para C6)
- C6 — 55 pF, variável
- C7, C8, C11 — 10 000 pF, cerâmica
- C9 — variável, 100 pF

- R1 — 100 k ohms
- R2 — 120 k ohms
- R3, R4 — 2,2 k ohms
- TR1 — 2N2222, BFY34, BSW62, BSY44
- TR2 — 2N3866
- RFC1, RFC2 — 2,5 mH
- M1 — 0-50 mA
- L1, L2 — ver texto
- S1 — manipulador ou interruptor

O ajuste é simples. Uma vez ligado, ajusta-se C6 para uma indicação no medidor. Ajusta-se C9 para um "mergulho" no medidor. Torna-se a ajustar C6 para aumentar a leitura e retoca-se C9, para outro mergulho. O medidor pode ser um V.O.M. utilizado temporariamente.

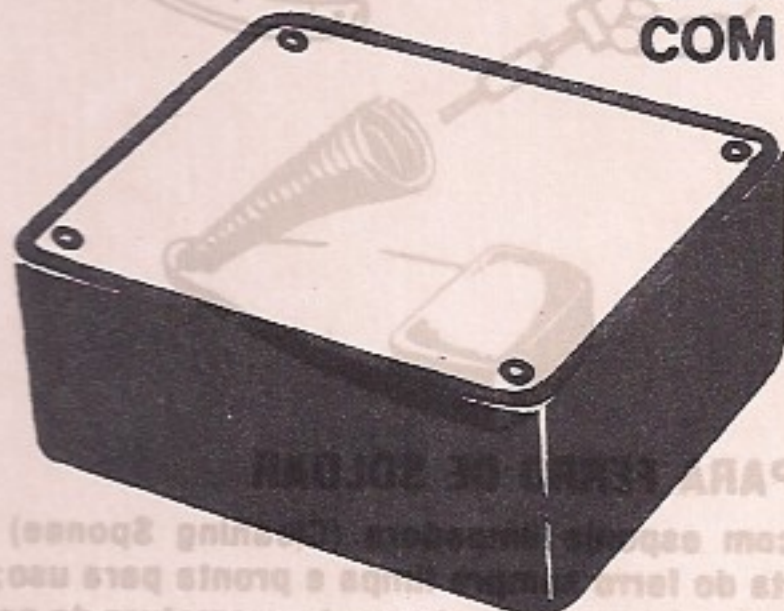
O leitor não deve ligar antena externa neste transmissor, salvo se já é radioamador prefixado.



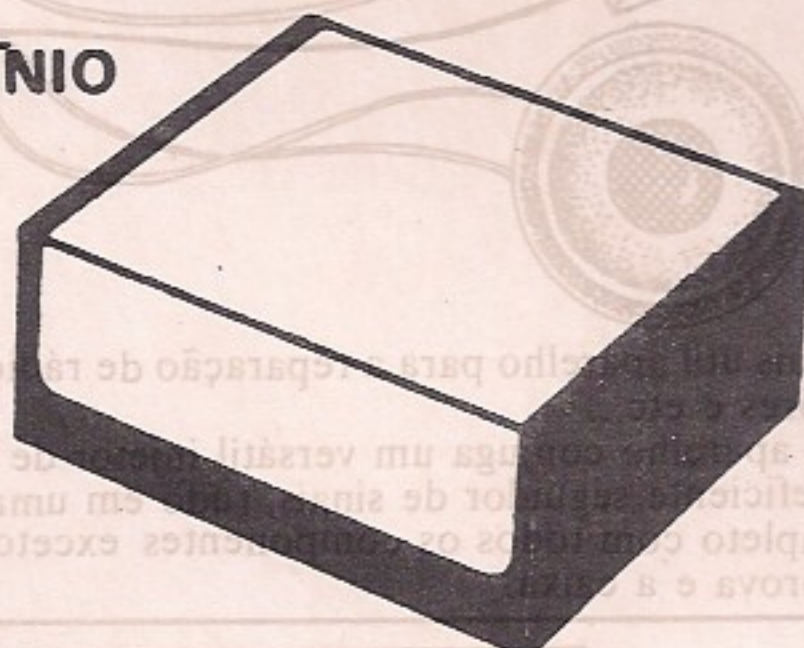
AMPLIFICADOR 50+50

Módulo de potência de 50+50 RMS por canal. Utiliza-se transistor Darlington na saída. Altíssima fidelidade e baixíssima distorção. Com a mesma qualidade dos outros módulos.

CAIXAS PLÁSTICAS COM TAMPA DE ALUMÍNIO

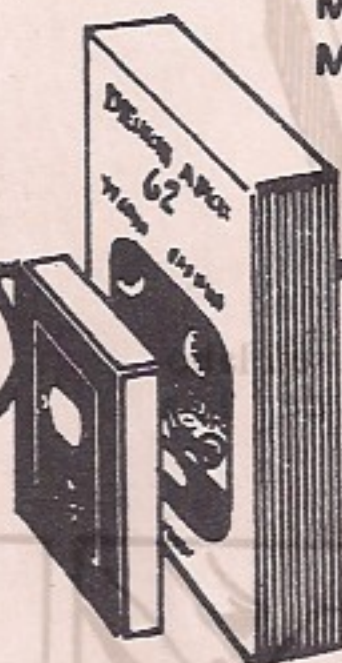


Mod. PB112 - 123 x 85 x 52 mm
Mod. PB114 - 147 x 97 x 55 mm



Mod. PB201 - 85 x 70 x 40 mm
Mod. PB202 - 97 x 70 x 50 mm
Mod. PB203 - 97 x 86 x 43 mm

VIDEO GAMES



(SÉRIE PRATA)

TÍTULO	REFERÊNCIA
AIR SEA BATTLE	14
AIR RAIDER	05
ASTROBLAST	64
ATLANTIS	15
BASKETBALL	01
BERZERK	28
BOB IS GOING HOME	128
BOMBEIRO	27
BOWLING	38
BOXING	43
CASSINO	129
CHOPPER COMANDER	80
CRYPTS OF SHAOS	93
COBRA STRIKES	130
COMBAT	03
COMAND RAID	23
COSMIC ARC	20
CROSS FORCE	29
DAMAS	30
DEFENDER	63
DEMON ATTACK	62
DONKEY KONG	21
DRAGON FIRE	92
DRAGSTER	69
ENCOUNTER AT-L5	76
ENDURO	25
FANTASTIC VOYAGE	70
FAST FOOD	131
FISHING DERBY	36
FOOTBALL	50
FREENWAY	07
FROGGER	31
FROGS AND FLIES	144
FROST BYTE	119
GANGSTER ALLEY	65
GRAND PRIX	98
GUERRA ESPACIAL	35
HAUNTED HOUSE	39
HOMERUN	06
HUMAN CANNON BALL	08
ICE HOCKEY	40
JAWBREAKER	108
KEYSTONE KAPERS	41
M.A.S.H.	42

MAZE CRAZY	45
MEGA FORCE	46
MEGAMANIA	04
MISSILE COMAND	13
MOUSE TRAP	44
MR. POSTMAN	94
NIGHT DRIVER	55
OCTOPUS	133
OINK!	48
OUT LAN	66
PA C MAN	49
PEGASUS	51
PHANTON TANK	134
PINBALL	99
PITFALL	32
PLANET PATROL	74
PLAQUE ATTACK	90
Q/BERT	52
RIVER RAID	71
SEA QUEST	53
SHARY ATTACK	96
SKIING	61
SPIDER FIGHTER	54
SPIDER MAN	56
STAMPED	19
STAR MASTER	57
STAR VOYAGE	58
STAR WAR	37
STREET RACER	18
SUPER BREAKOUT	95
SUPER MAN	85
SURROUND	22
TENNIS	33
THRESHOLD	59
TRICKSHOT (SINUCA)	135
TRON	60
TURMOIL	67
VOLLEYBALL	68
YARS REVENGE	137
XADREZ	97

(SÉRIE OURO)

BATTLE ZONE	1001
BUCK ROGERS	1002
CENTIPEDE	1003
CHUCK NORRIS	1004

DONKEY KONG JR	1005
DUELO DE ARTILHEIROS	1006
FATHON	1007
FRONT LINE	1008
GREMLINS	1009
HERO	1010
JOUST	1011
MARIO BROSS	1012
MICKEY	1013
MOON PATROL	1014
MOON SWEEPER	1015
MOTO CROSS	1016
MR. DO	1017
MS. PAC MAN	1018
PHOENIX	1019
POLE POSITION	1020
PRESSURE COOKER	1021
PRIVATE EYES	1022
ROBOT TANK	1023
SNOOPY	1024
SOLAR FOX	1025
SPIKES PEAK	1026
SUBTERRANEA	1027
SUPER FOOTBALL	1028
SMURF	1029
TIME PILOT	1030
VANGUARD	1031
KANGAROO	1032
ZAXXON	1033

(PARA ADULTOS - PRATA)

BACHELOR PARTY	81
BEAT'EM EAT'EM	82
CUSTER REVENGE	83
LADY IN WADING	86
SNEEK PEEK	128
X-MAN	84

* = utilizam padle

Obs.: Não esqueça de colocar no pedido, o título e o número de cada cartucho.

PREÇO: Série Prata Cr\$ 44.000

Mais

Série Ouro Cr\$ 62.000 despesas de porte

Para pedidos escreva, preenchendo o cupom da última página

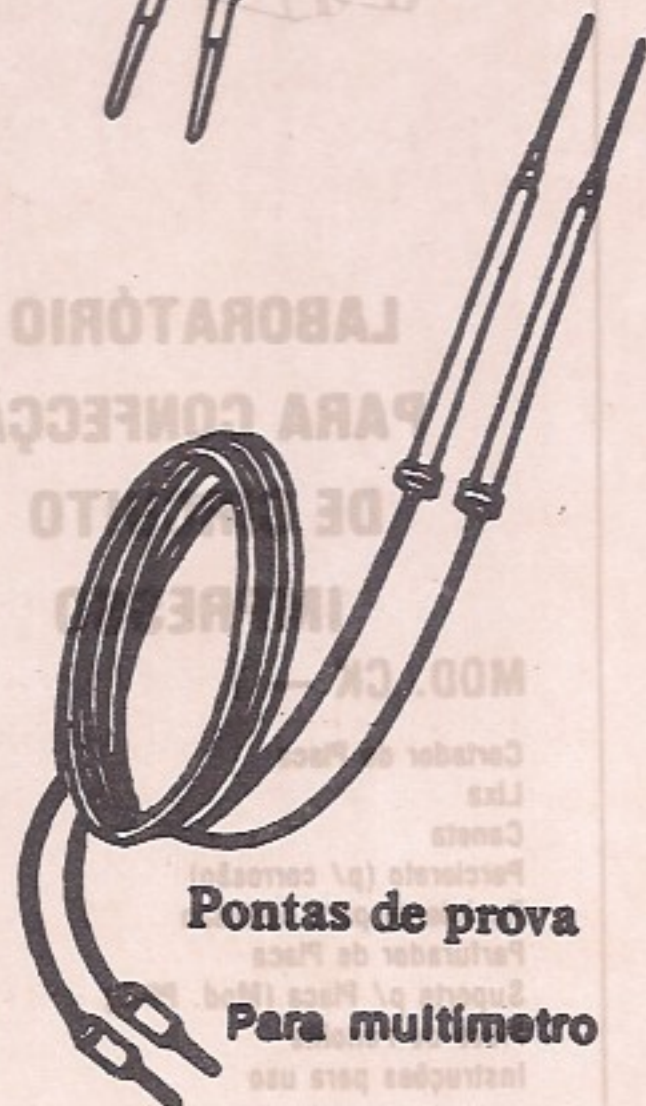
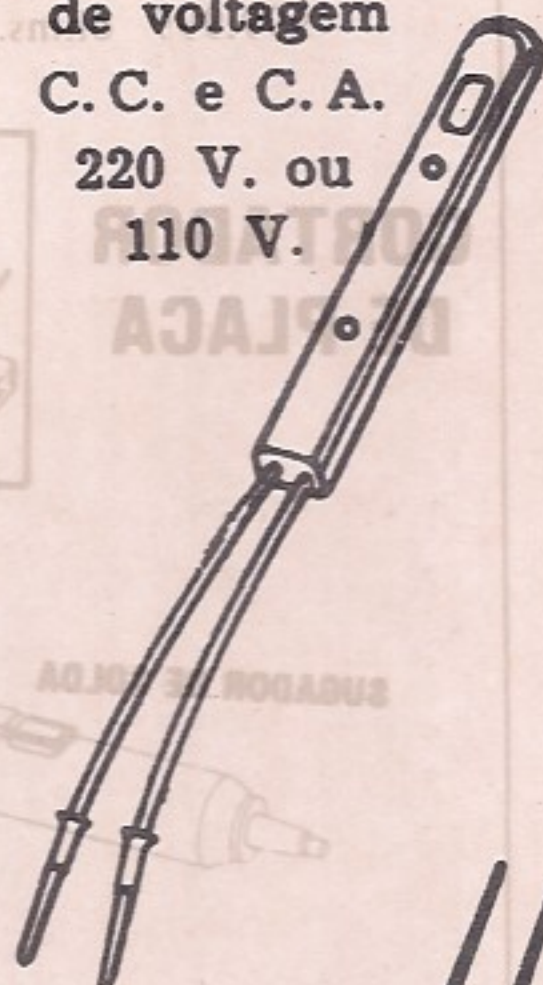
Totalmente compatível com programas Atari

garantia total

TESTE NEON

para medições de voltagem

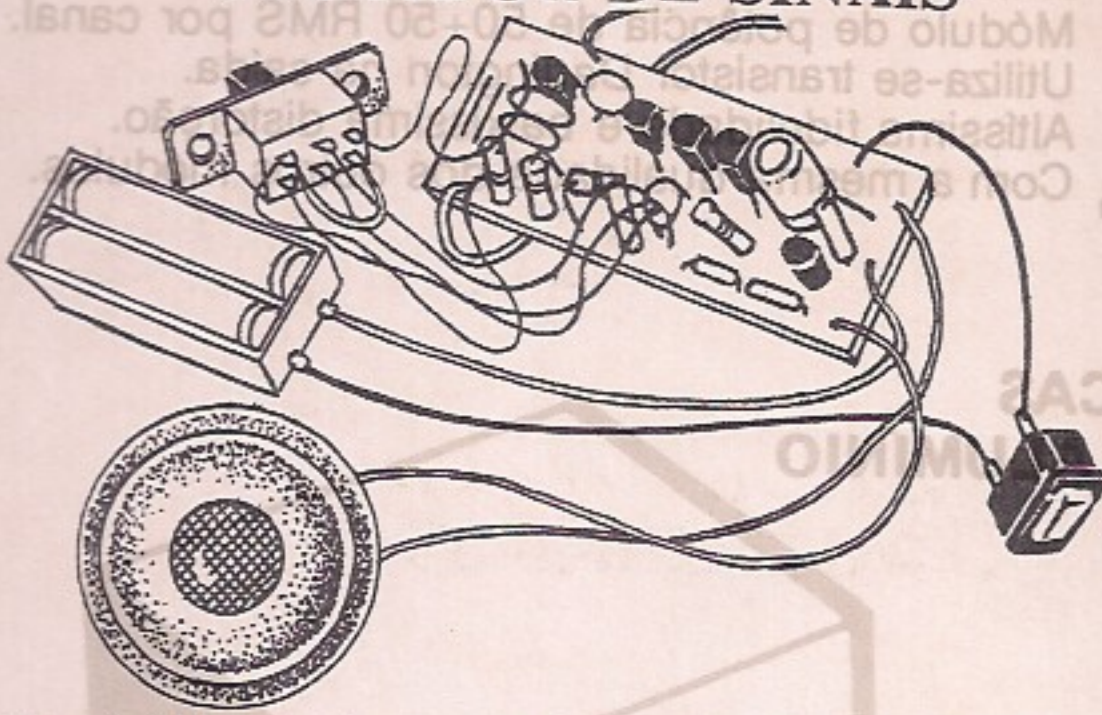
C.C. e C.A.
220 V. ou
110 V.



Pontas de prova

Para multimetro

INJETOR - SEGUIDOR DE SINAIS

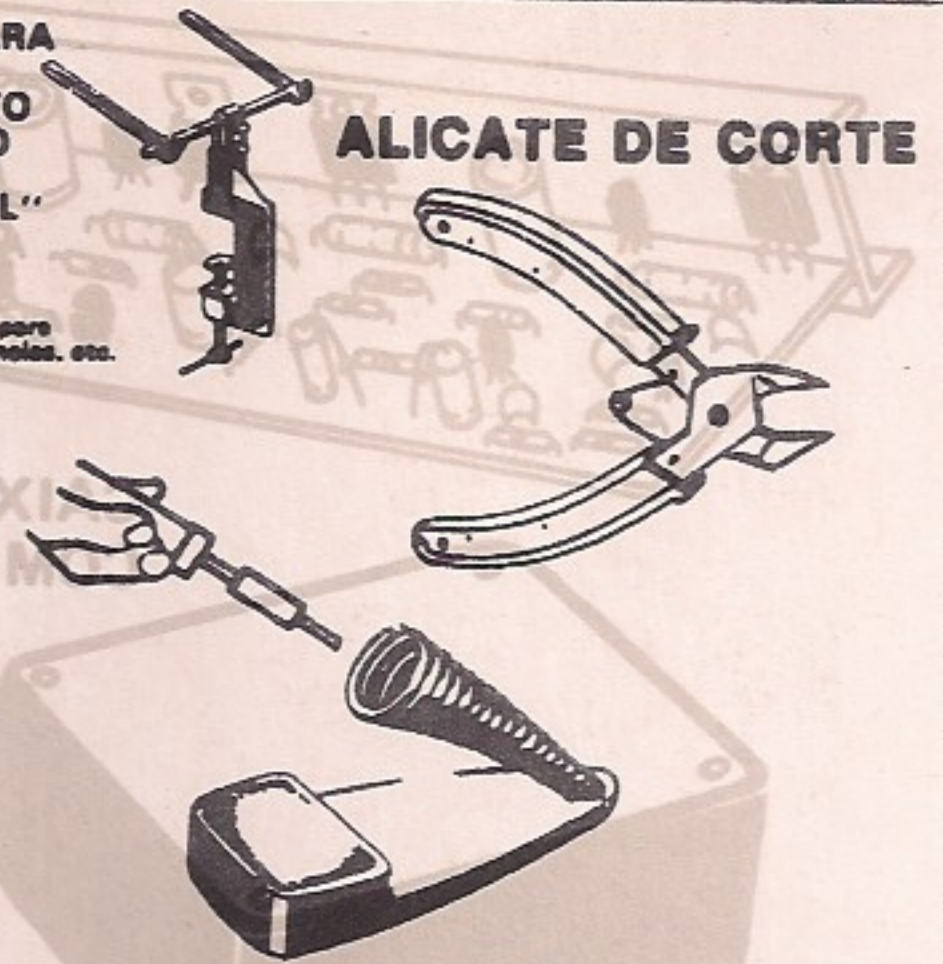


O mais útil aparelho para a reparação de rádios, amplificadores e etc...
Este aparelho conjuga um versátil injetor de sinais com um eficiente seguidor de sinais, tudo em uma só placa. Completo com todos os componentes exceto as ponta de prova e a caixa.

SUPOORTE PARA PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO

"O VERSÁTIL"

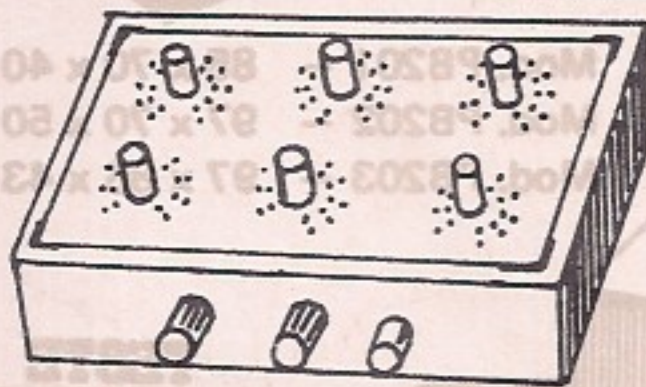
Dois mãos há mais para
montagens, experiências, etc.



ALICATE DE CORTE

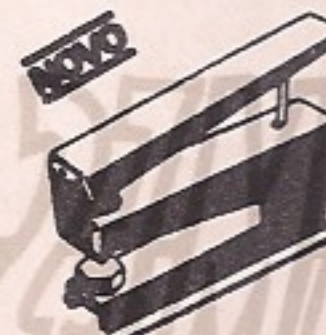
SUPOORTE PARA FERRO DE SOLDAR

É equipado com esponja limpadora (Cleaning Sponge) para manter a ponta do ferro sempre limpa e pronta para uso; Este sistema além de prático evita o desgaste prematuro da ponta o que acontece quando a mesma é limada, lixada ou raspada.



DÉCADA RESISTIVA DR-6

Este é o instrumento ideal para seu laboratório substitui resistências de 1 a 999.999 ohms.



PERFURADOR DE PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO

FUROS FÁCEIS
E RÁPIDOS

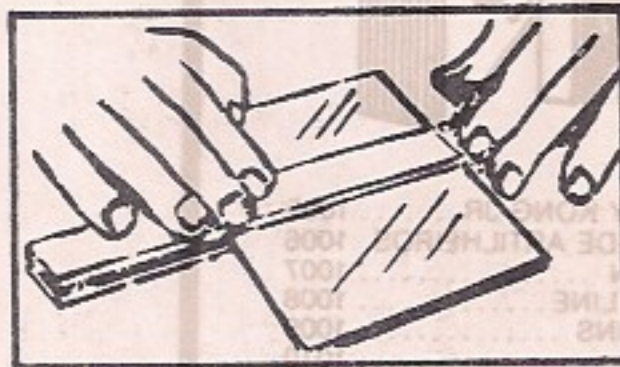
faz furos de 1mm de diâmetro

PISTOLA PARA SOLDAR



Rápida, robusta, segura 100/140 watts, duplo aquecimento, ilumina o ponto de soldagem, solda até 10m m2, contato de segurança. Ideal para todas as soldagens. Um ano de garantia. Fabricada para 110 ou 220 volts.

CORTADOR DE PLACA

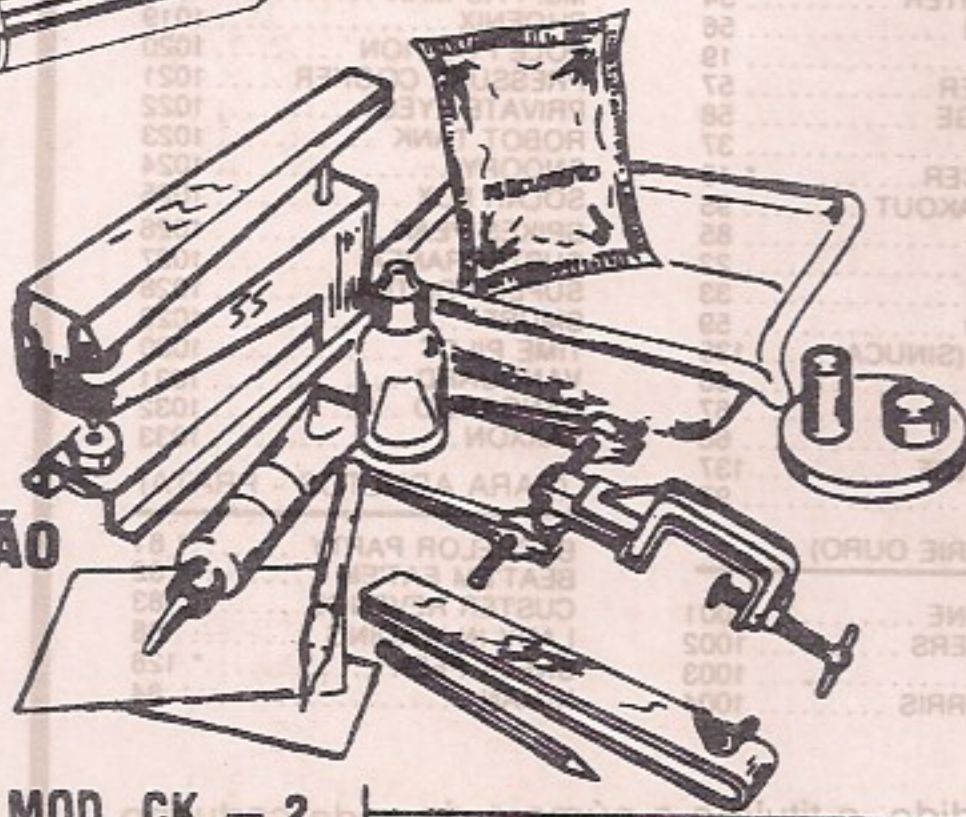


PEDIDOS PELO REEMBOLSO POSTAL USE O CUPÃO DA PÁGINA 80

SUGADOR DE SOLDA



LABORATÓRIO PARA CONFEÇÃO DE CIRCUITO IMPRESSO

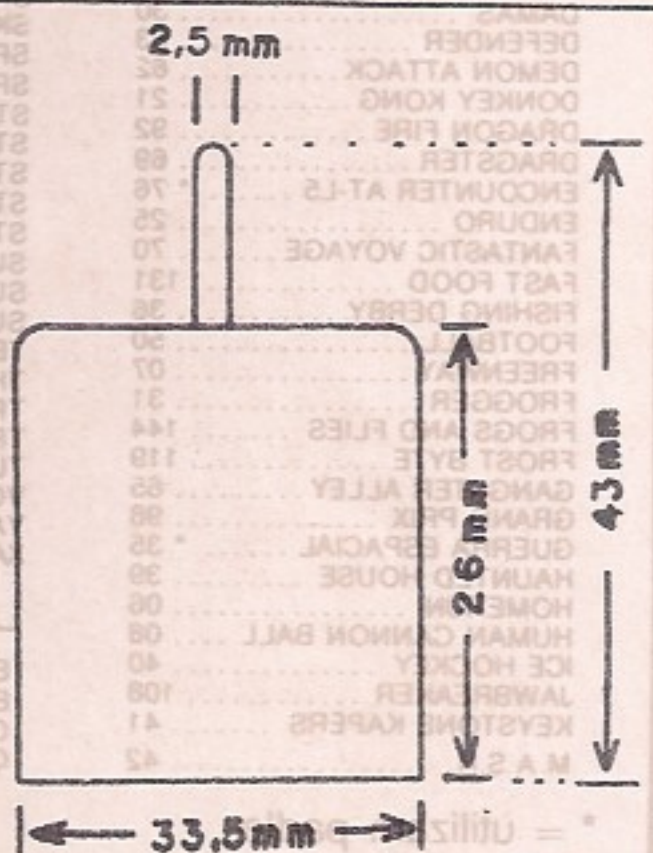


MOD. CK - 1

Cortador de Placa
Lixa
Caneta
Perclorato (p/ corrosão)
Recipiente para corrosão
Perfurador de Placa
Suporte p/ Placa (Mod. PP-3)
Placa de Fenolite
Instruções para uso

MOD. CK - 2

Cortador de Placa
Lixa
Caneta
Perclorato (p/ corrosão)
Recipiente para Corrosão
Perfurador de Placa
Placa de Fenolite
Instruções para uso



MOTOR PARA TÔCA-DISCOS

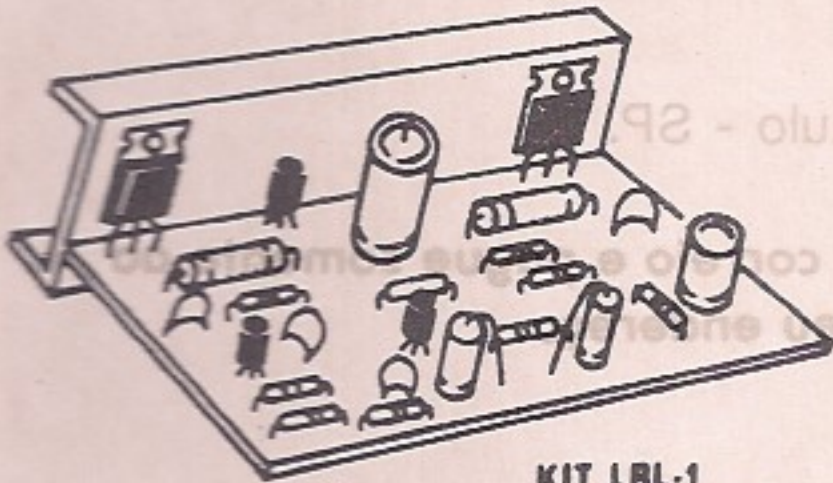
Motor Ronay para controle
Eletrônico de rotação,
substitui motores das marcas:

Fujiha, Oxford, Matsushita,
Menor, Delta, Sonata e etc.
(o controle de rotação
não acompanha o motor)



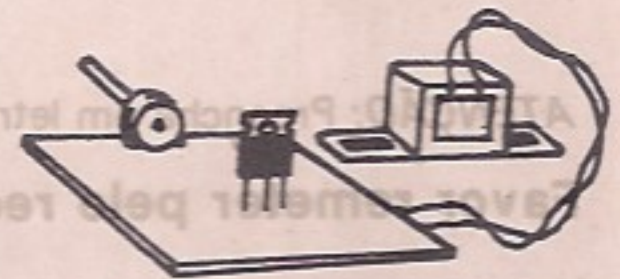
KIT PTL-10
PROVADOR DINAMICO DE TRANSISTORES E DIODOS
 Testa e identifica os tipos de transistores através de LEDs, além de revelar se os mesmos estão abertos ou em curto-circuito. Verifica também o estado dos diodos.

KIT LRL-3
LUZ RITMICA TRES CANAIS
 São 3 kW de efeitos alucinantes para animar sua festa! 75 lâmpadas de 40 W piscando ao som da música. Canais independentes: graves, médios e agudos.



KIT PL-1030
MÓDULO DE POTÊNCIA DE AUDIO
 Variando-se a tensão de alimentação podemos ter uma potência mínima de 10 W RMS a 30 W RMS máxima. Totalmente transistorizado, o que facilita sua manutenção. Baixa distorção com alta fidelidade.

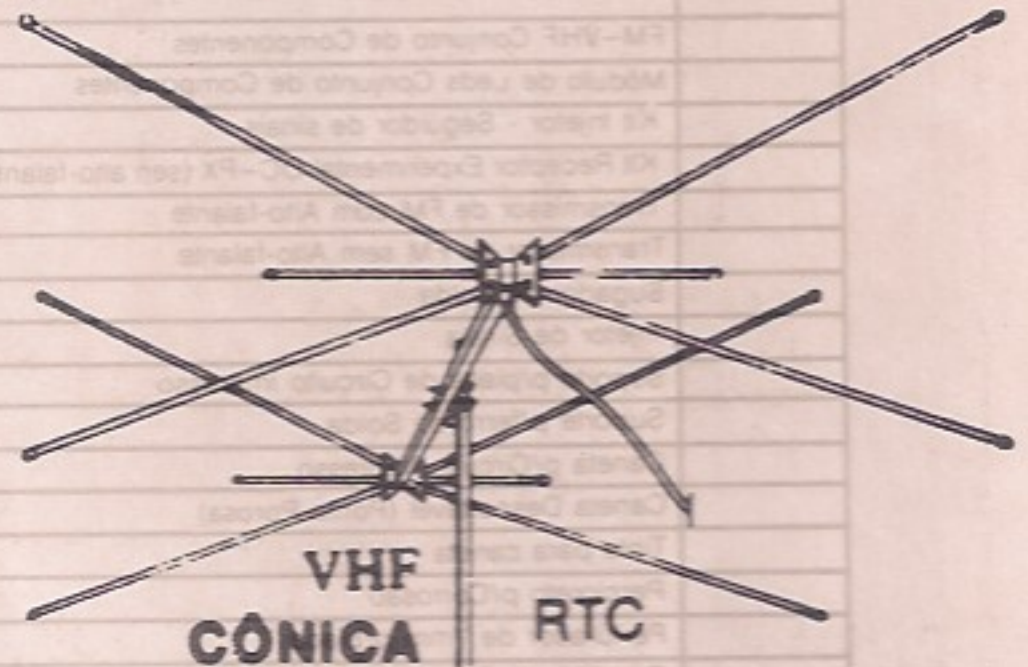
KIT LRL-1
LUZ RITMICA
 1000 W de efeitos alucinantes. Suas festas vão ser a coqueluche do pedaço.



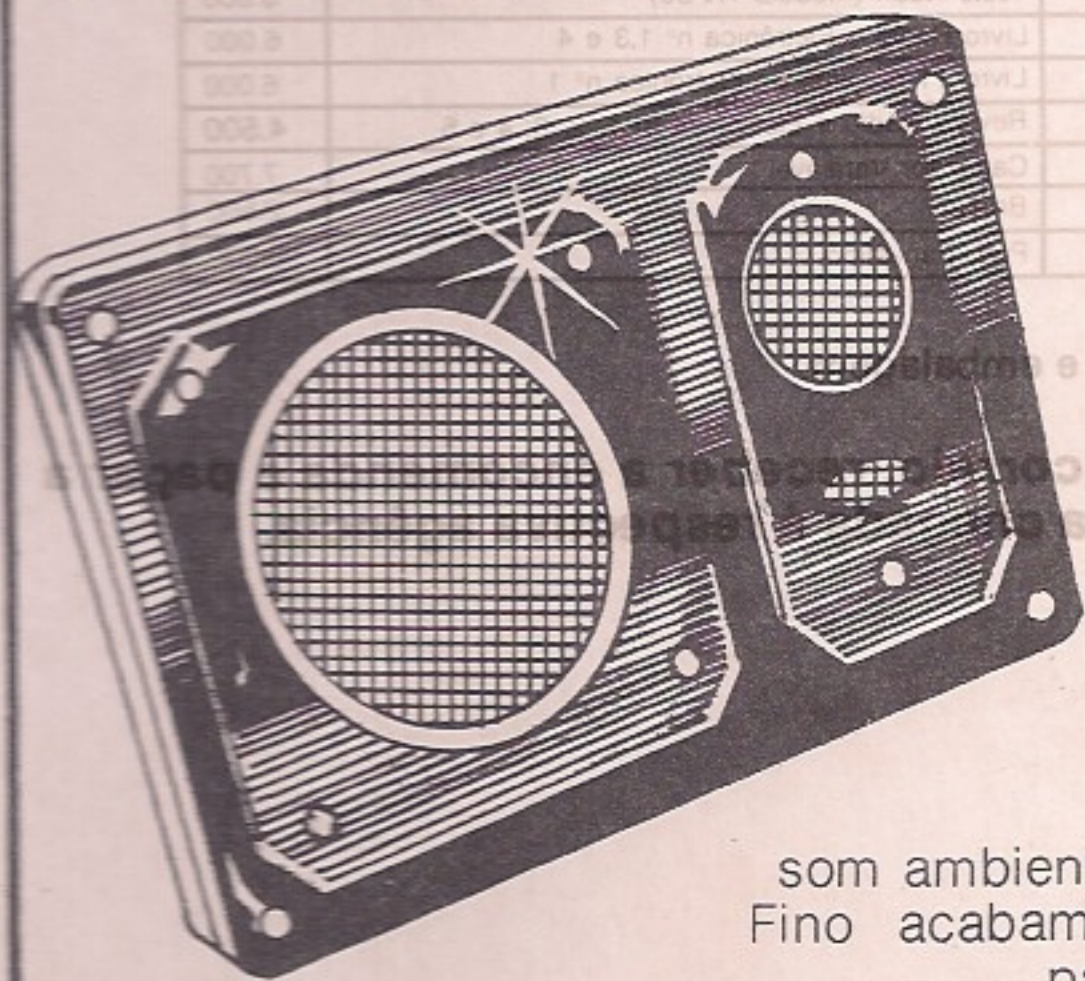
KIT AB-1
PROVADOR DE ALTERNADOR/DINAMO E BATERIA
 Testa as condições da bateria, através de 3 diodos LED coloridos (verde = carregada; amarelo = meia carga e vermelho = descarregada). Determina se o alternador ou dinamo está funcionando.



KIT VLL-1
DIMMER
 Ideal para regulagem de luminosidade nos ambientes, podendo ser instalado na mesa ou na parede, dando uma dimensão cinematográfica nos recintos. Regula a velocidade dos aparelhos eletro-domésticos e controla a temperatura dos ferros de soldar e passar. 1000 W de potência.



PAINEL ACÚSTICO 50W

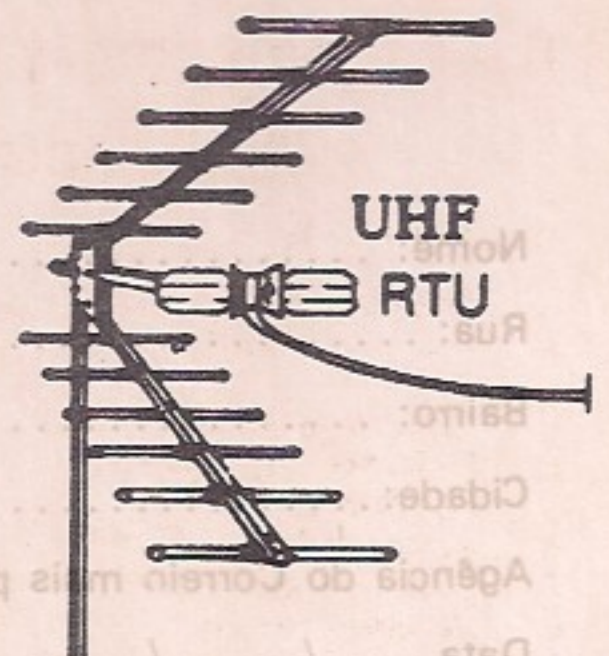
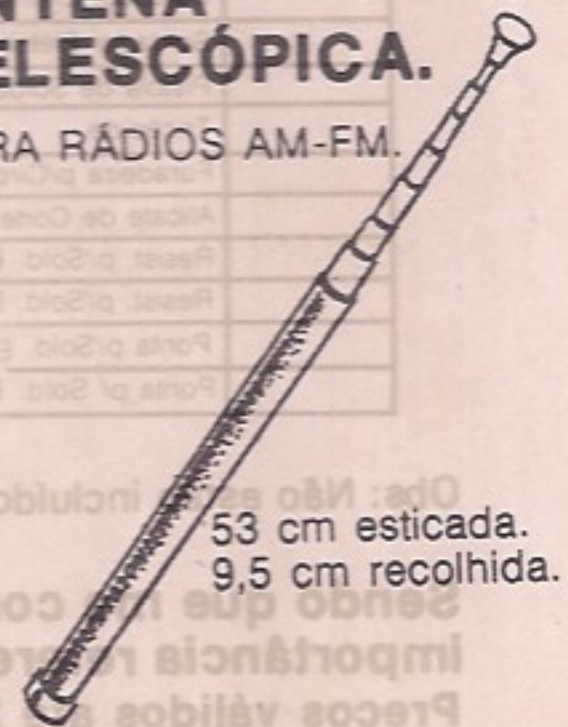


Composto de 1 tweeter, 1 midrange e 1 woofer. Já contém um divisor de frequência para uso no automóvel, embarcações, tetos de residências, som ambiente, caixas acústicas, etc... Fino acabamento na cor grafite, ótimo para ambientes decorados. Fácil de instalar, ótima resposta em toda a faixa audível.

Preço: Cr\$ 90.000
 Mais despesas de porte

Medida:
 26 cm x 17 cm

ANTENA TELESCÓPICA.
 PARA RÁDIOS AM-FM.



PEDIDOS PELO REEMBOLSO POSTAL



Recorte o cupão-pedido e remeta para:

PUBLIKIT

Caixa Postal 14.637 - CEP 03633 - São Paulo - SP.

tel.: 217-5115

Não mande dinheiro agora, aguarde o aviso de chegada do correio e pague somente ao receber a encomenda na agência do correio mais próxima de seu endereço.

ATENÇÃO: Preencha em letra de forma e não deixe faltar nenhum dado.

Favor remeter pelo reembolso Postal a(s) seguinte(s) mercadoria(s).

QUANT	MERCADORIA	PREÇO
	FM-VHF Conjunto de Componentes	37.000
	Módulo de Leds Conjunto de Componentes	26.000
	Kit Injetor - Seguidor de sinais	35.000
	Kit Receptor Experimental OC-PX (sen alto-falante)	42.000
	Transmissor de FM com Alto-falante	27.000
	Transmissor de FM sem Alto-falante	24.000
	Sugador de Solda	20.000
	Injetor de Sinais	27.000
	Suporte p/placa de Circuito Impresso	21.000
	Suporte p/ferro de Solda	13.000
	Caneta p/Circuito Impresso	13.500
	Caneta Descartável (Ponta-Porosa)	7.000
	Tinta para caneta	4.000
	Percloroeto p/Corrosão	10.500
	Perfurador de 1mm p/placa	34.000
	Cortador de Placa	18.000
	Kit p/Confeção CI-CK1	97.000
	Kit p/Confeção CI-CK2	76.500
	Soldador Elétrico - Fame 30W-110V ou 220V	18.000
	Soldador Elétrico - OSLEDI 12W-110V ou 220V	30.000
	Soldador Elétrico - OSLEDI 30W-110V ou 220V	32.000
	Pistola de Solda 110V ou 220V	100.000
	Tricépide	10.000
	Furadeira p/Circuito Impresso	40.000
	Alicate de Corte	13.000
	Resist. p/Sold. El. OSLEDI 12W-110V ou 220V	14.000
	Resist. p/Sold. El. OSLEDI 30W-110V ou 220V	16.000
	Ponta p/Sold. EL OSLEDI 12W-110V ou 220V	7.000
	Ponta p/ Sold. EL OSLEDI 30W-110V ou 220V	8.000

QUANT	MERCADORIA	PREÇO
	Ponta p/pistola de Solda 110V ou 220V	2.500
	Década Resistiva (montada)	108.000
	Solda (metro)	6.000
	Ignição Eletrônica (kit)	65.000
	Ignição Eletrônica (montada)	75.000
	Antena Telescópica	6.000
	Qualquer dos Kits abaixo montados acréscimo de	4.000
	Kit PTL-10	26.000
	Kit PL-1030	33.000
	Kit PL-1090	70.000
	Kit AB-1	26.000
	Kit VLL-1	35.000
	Kit LRL-1	35.000
	Kit LRL-3	75.000
	Kit Amplificador 50 - 50	126.000
	Caixas:	
	Modelo PB-112	11.000
	Modelo PB-114	12.000
	Modelo PB-201	8.000
	Modelo PB-202	9.500
	Modelo PB-203	11.000
	Ponta de Prova	13.000
	Teste Neon (modelo TN-60)	8.000
	Livro Rádio e Eletrônica nº 1,3 e 4	6.000
	Livro 11 projetos de Eletrônica nº 1	6.000
	Revista Rádio e Eletrônica nº 1, 2, 3, 4 e 5	4.500
	Capacitor Variável	7.700
	Broca	2.500
	Painel acustico	90.000

Obs: Não estão incluídos nos preços acima as despesas de porte e embalagem.

Sendo que me comprometo a ir até a agência do correio, receber a encomenda e pagar a importância referente, tão logo seja avisado da sua chegada à respectiva agência.

Preços válidos até 20/06/85

Só aceitamos pedido acima de Cr\$ 30.000

Nome:

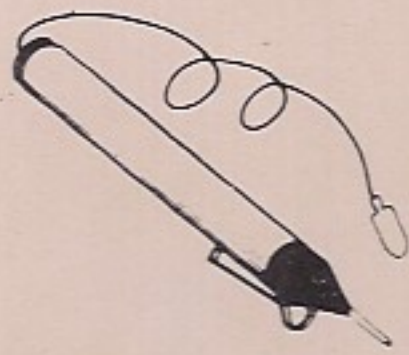
Rua: nº

Bairro: C.E.P.

Cidade: Estado

Agência do Correio mais próxima:

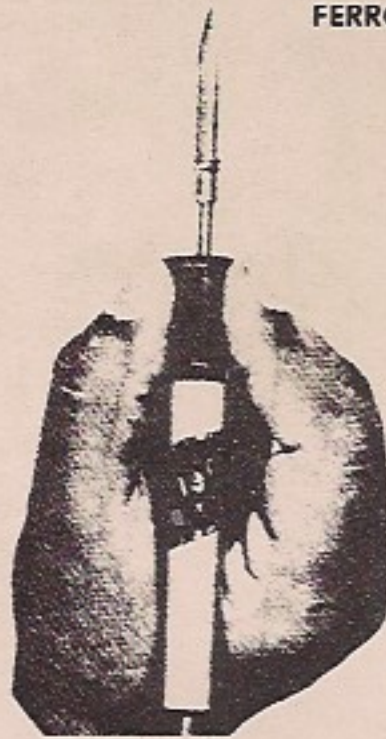
Data ... / ... / Assinatura



Injetor de sinais - para localização de defeitos em aparelhos sonoros como: rádio à pilha, TV, amplificador, gravador, vitrola, auto-rádio, etc... (funciona com uma pilha pequena).



ALICATE — PINÇA
3ª Mão
BICO CURVO
BICO RETO



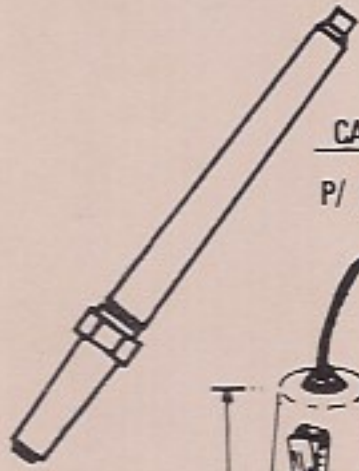
FERRO DE SOLDAR PROFSSIONAL

Fabricados segundo normas internacionais de qualidade

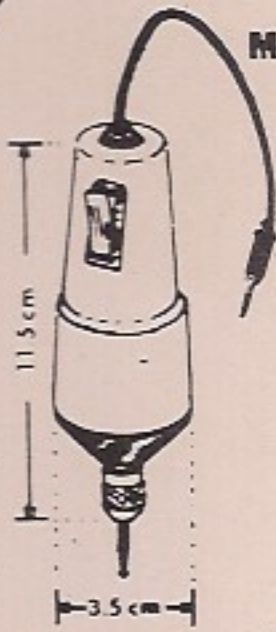
- Resistência blindada.
- Tubo de aço inoxidável.
- Corpo de ABS e Nylon.
- Ponta soldadora de cobre eletrolítico, revestida galvanicamente para maior durabilidade. Ideal para trabalhos em série, pois conserva sem retoque toda sua vida.

• **DOIS MODELOS:**
MICRO - 12 watts - indicado para micro-soldaduras, pequenos circuitos impressos ou qualquer soldadura que requeira grande precisão.
MÉDIO - 30 - watts - indicado para soldaduras em geral, reparações, montagens, arames diversos e circuitos impressos.
Estes dois modelos possibilitam ao profissional, dispor a cada momento de um soldador ideal para cada tipo de solda.

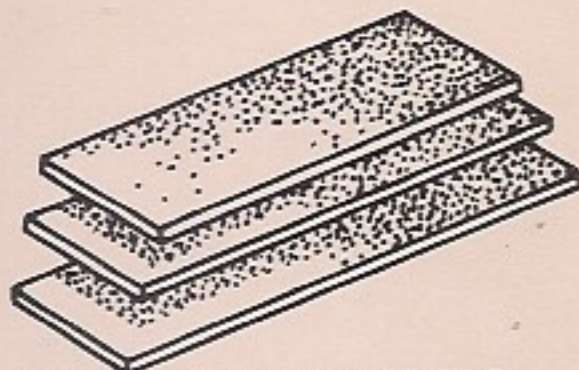
FAÇA A PROVA E COMPROVE A QUALIDADE E O RENDIMENTO DESTES SOLDADORES.



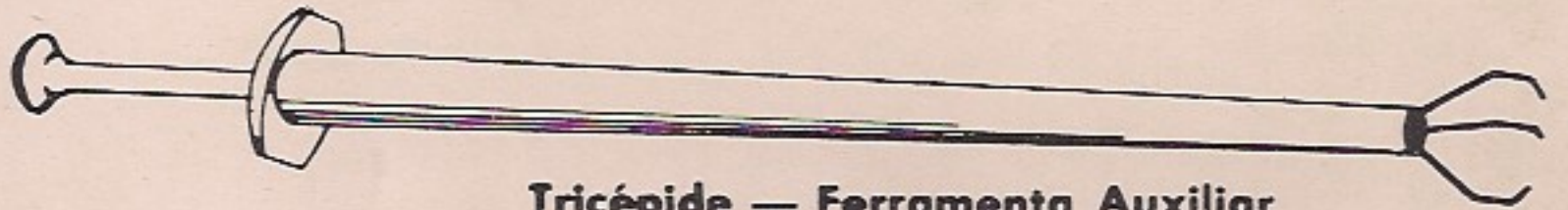
CANETA DESCARTÁVEL
P/ CIRCUITO IMPRESSO



Mini Furadeira para Circuito Impresso
Corpo metálico cromado, com interruptor incorporado, fio com Plug P2, leve, prático, potente funciona com 12 Volts c.c. ideal para o Hobbista que se dedica ao modelismo, trabalhos manuais, gravações em metais, confecção de circuitos Impressos e etc...



PLACA DE FENOLITE COBREADO 29x8cm



Tricépide — Ferramenta Auxiliar

Coloca e retira com facilidade tudo que é difícil, onde as mãos não alcançam. Garra de aço inoxidável. De grande utilidade no ramo eletro-eletrônico.

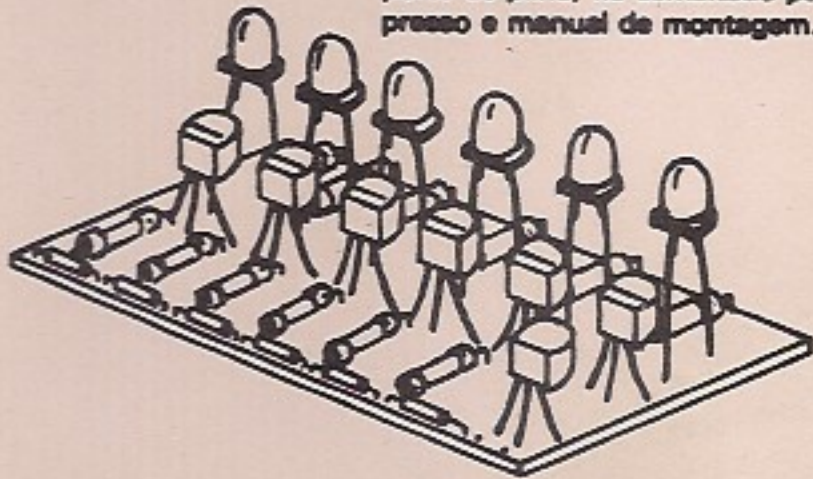
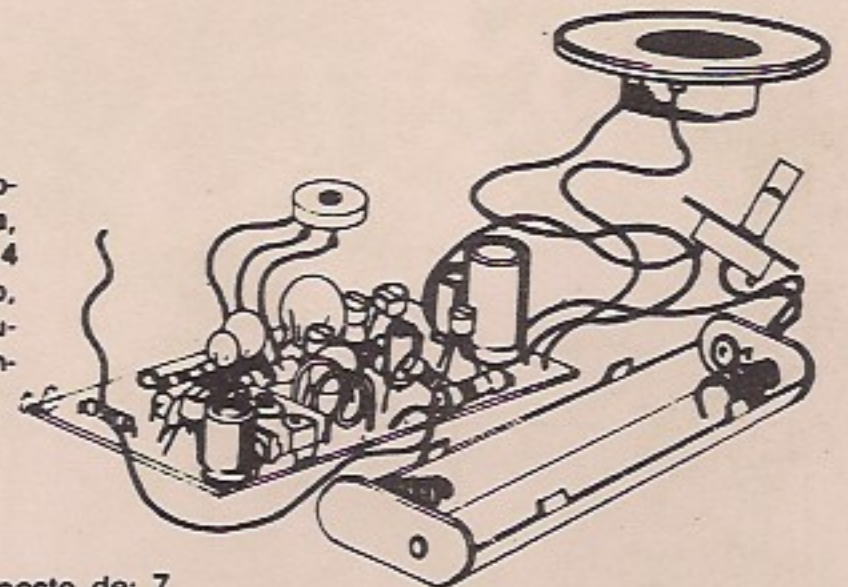


SOLDA BEST FINA P/ TRANSISTOR-METRO

FERRO DE SOLDAR FAME 30W 110V OU 220V

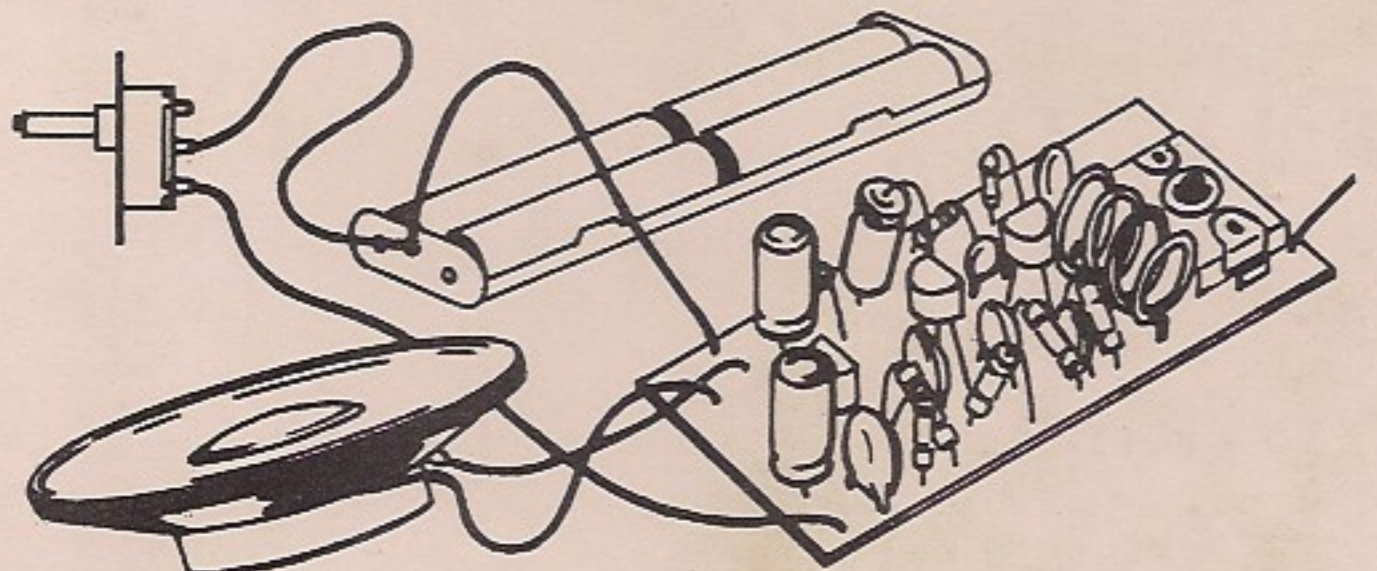
CONJUNTOS DE COMPONENTES

CONJUNTO n.º 1 — FM — VHF SUPER-REGENERATIVO. Permite a Recepção de FM (Música), Som dos canais de TV, Polícia, Aviação, Guarda-Costeira, Rádio Amador (2 metros) e Serviços Públicos, Composto de: 1 transistor de RF, 4 transistores de uso geral, 2 diodos, 1 alto-falante, 10 resistores, 1 potenciômetro, 1 trim-pot, 4 capacitores eletrolíticos, 6 capacitores cerâmicos, 1 trimmer, 1 suporte de pilha, fio esmaltado para bobinas, cabinho, solda, placa de circuito impresso e manual de montagem.



Conjunto n.º 2. Módulo de Leds composto de: 7 transistores NPN de uso geral, 6 leds, 6 diodos, 13 resistores. (Para se usar como tacômetro, voltímetro, termômetro, VU e etc...).

Conjunto n.º 3. Transmissor de FM. Para ser usado como microfone sem fio em comunicações, etc... Raio de alcance 150 metros. De montagem simples. Composto de: 1 transistor de RF, 2 transistores de uso geral, 3 capacitores eletrolíticos, 6 capacitores cerâmicos, 8 resistores, fio para bobina, suporte para 4 pilhas, placa de circuito impresso, fio, alto-falante (optativo) e solda.



SOM MEM ALTA FIDELIDADE NOVIK para você montar

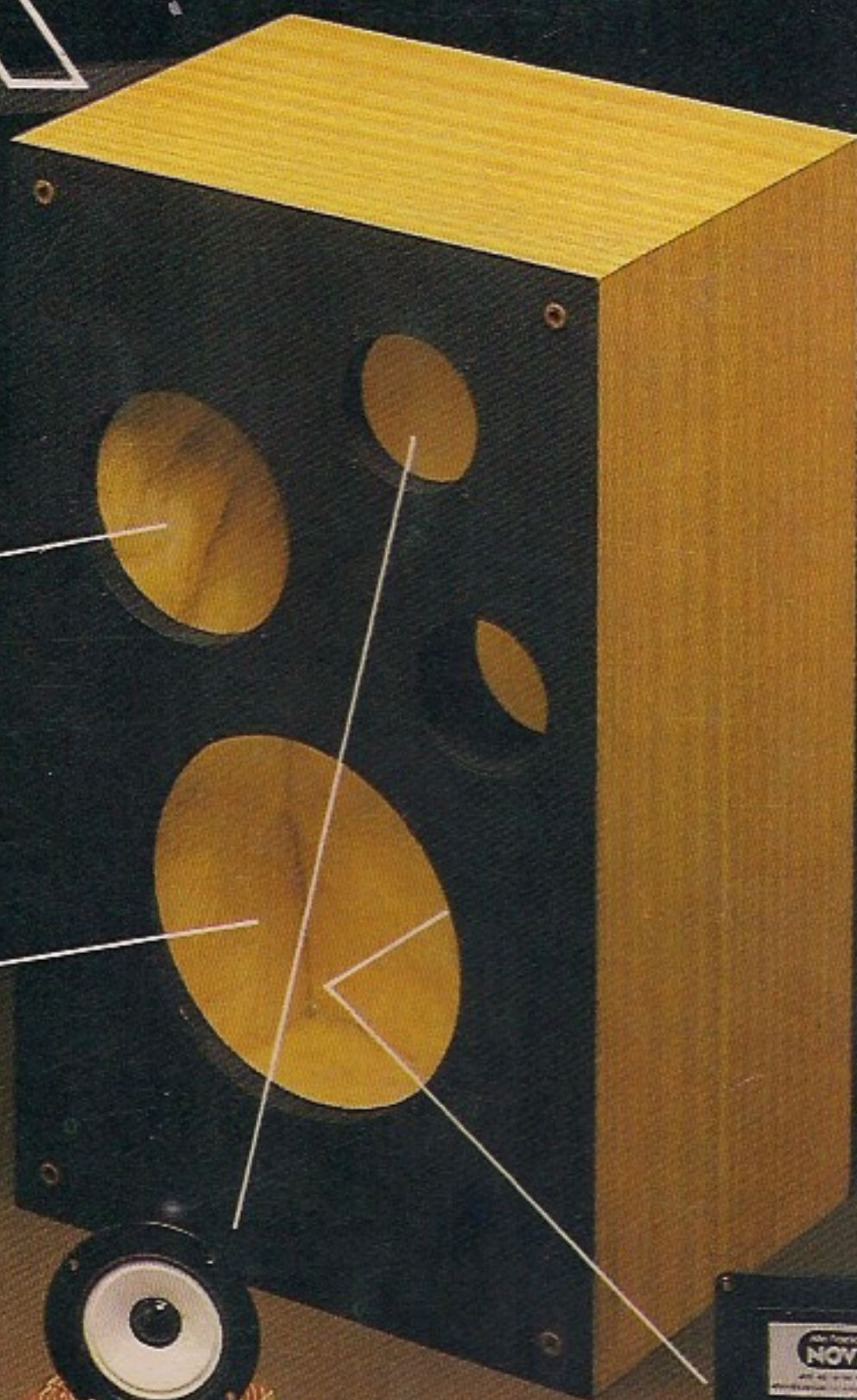
MIDRANGES

Nas frequências médias, localiza-se a parte nobre do espectro musical, como por exemplo a voz humana. As frequências são reproduzidas em alta fidelidade, sem distorções ou desequilíbrios.



WOOFERS

Alta compliância. Soberba resposta dos transientes pelo seu bom projetado sistema magnético. Perfeito funcionamento em todos os níveis.



DIVISORES DE FREQUÊNCIA

Fabricados em duas versões: 2 ou 3 canais mods.: ND2BR e ND3BR. Com perfeita regulagem, dispensam o ajuste manual. O máximo em qualidade.



TWEETERS

De ampla dispersão angular. Agudos claros e suaves que se estendem além da faixa audível.

SISTEMAS D.O.S.

DUTO ÓTIMAMENTE SINTONIZADO

Calculado por computador e aferido por instrumentos dos laboratórios e por técnicos em som da NOVIK

“Os graves da Suspensão Acústica e a eficiência do Bass-Reflex”

GRÁTIS!!

7 VALIOSOS PROJETOS DE 6" A 15" E DE 40 A 150W

Solicite no revendedor NOVIK ou escreva p/Cx. Postal 7483 - S. Paulo 1000.

A MAIOR POTÊNCIA EM ALTO-FALANTES

alto-falantes
NOVIK

