

RÁDIO E

Nº 9
Cr\$ 10.000

Eletrônica

NESTA EDIÇÃO:
Alarme por Ultra-Som



- Corujando VHF
- Alarme sem fio
- Projetos de Drivers para Relés
- Como ouvir VHF num rádio de FM
- Análise de Circuitos de RF com o Osciloscópio
- Recursos para Casar Impedâncias em Audiofrequências
- Lançador Eletrônico de Foguetes Miniatura

PEDIDOS PELO REEMBOLSO POSTAL



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

Se o leitor tem realmente a tendência 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

Nº 9

PRODUÇÃO
Vicente Fittipaldi

PUBLICIDADE
Claudio R. Rodrigues

EDITOR
Savério Fittipaldi

REDAÇÃO
Maria Silvia Pires

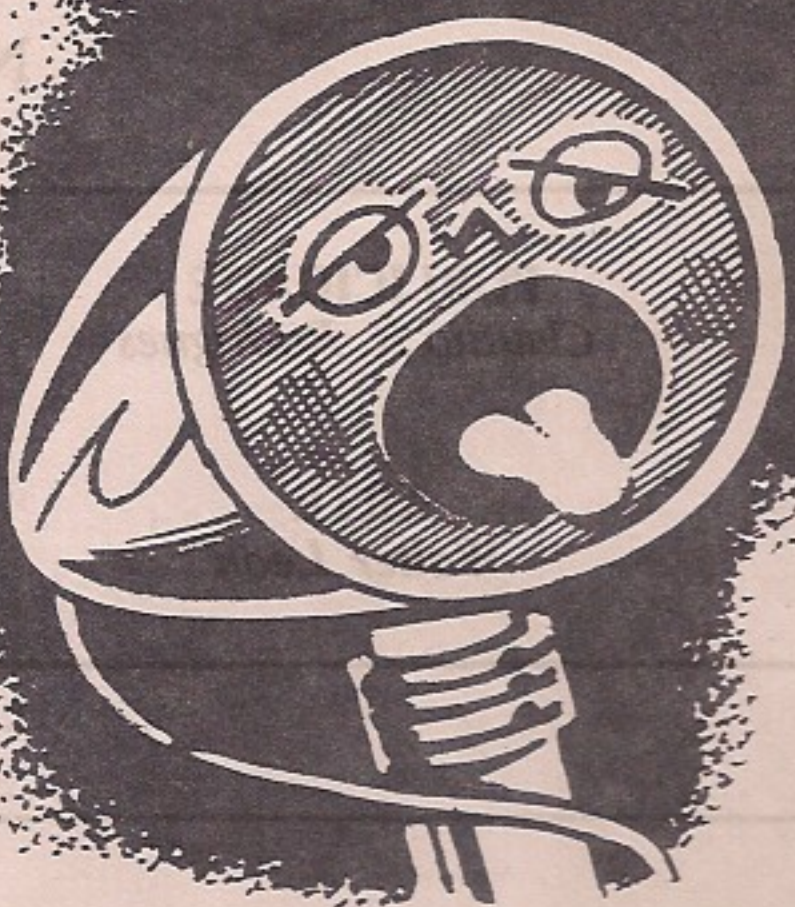
ARTE
Walter Leon

NESTA EDIÇÃO:

Alarme por Ultra-Som	2
Projetos de Drivers para Relés	11
Como Ouvir VHF num Rádio de FM	16
Pre-emphasis e De-emphasis	19
Colaborando	21
Alarme sem fio	26
Ouvindo Ondas Curtas	30
Análise de Circuitos de RF com o Osciloscópio	36
Simples Comutador (por luz) de Lâmpadas Incandescentes	43
Corujando VHF	51
Recursos para Casar Impedâncias em Audiofrequências	56
Redução de Tensão para Lâmpadas e Leds	61

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 Ângelo Zanchi, 303 - Telefones: - 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 à Editora deve vir acompanhada de envelope selado, para possível resposta.

Alarme por



Ultra-Som

Um alarme por ultra-som! A esta altura o leitor estará imaginando um circuito super-complicado e problemático quanto a cápsula ultra-sônica que além de cara é uma mosca listrada de rosa e anil, isto sem contar com a complicação da confecção da placa de circuito impresso, enfim, uma super zorra! ...

O alarme ultra-sônico que apresentamos aos leitores de RE é extremamente simples, utiliza-se de peças que são obtidas em quase todas as lojas do território nacional e seu custo é tão pequeno que é quase impossível resistir à vontade de montá-lo...

O alarme ultra-sônico é composto de duas partes:

a) o gerador de ultra-som que é na realidade, um transmissor de ultra-som com apenas um transistor. O transdutor ou elemento irradiador de ultra-som é aqui representado por uma cápsula de cristal de microfone.

b) o receptor de ultra-som que possui como captador uma outra cápsula de cristal de microfone e apenas três transistores.

Dê uma folheada nos esquemas e, na

relação de componentes e terá a nítida impressão do famoso "ovo de Colombo", pois seu desempenho em nada fica devendo a circuitos mais elaborados com o emprego de cápsulas ultra-sônicas...

O transmissor.

Um dos mais sérios problemas em construir um gerador de ultra-som reside na dificuldade em obter-se uma cápsula ultra-sônica. Além da raridade nas lojas eletrônicas o seu preço elimina qualquer artigo prático, pois pouquíssimos leitores iriam comprá-la. Um outro problema é que a cápsula ultra-sônica possui uma frequência de trabalho crítico e todo o circuito que lhe assiste tem que ter uma seletividade ímpar pois do contrário a cápsula ultra-sônica não funcionará convenientemente e todo o conjunto deixará de funcionar a contento.

Todos esses inconvenientes foram sanados com a utilização de uma cápsula de cristal de microfone que possui uma banda passante de 1.000 Hz.

Se formos observar as características elétricas de uma cápsula de cristal de microfone todo o nosso entusiasmo pela

idéia desaparecerá por completo. Uma cápsula de microfone possui uma resposta de frequência de 80 a 10.000 Hz e sabemos que o início do ultra-som principia em torno dos 16.000 Hz, então como fazer?

Utilizando-se uma bobina que é normalmente empregada na oscilação horizontal de aparelhos de TV em paralelo com a cápsula de cristal de microfone a resposta de frequência é estendida para 20.000 até 25.000 Hz e nesta faixa o som já é completamente inaudível para o ser humano. Um bom ouvido consegue captar um som de 17.000 Hz.

O raio de ação do transmissor de ultra-som alcança uma distância máxima de 10 metros e a distância recomendada de trabalho é de 5 metros, distância suficiente para acionar um sistema de alarme, um radiocomando ultra-sônico ou etc.

A cápsula de cristal para microfone é do tipo comum, aquela que o balconista lhe apresentar, serve!

O transmissor ou gerador de ultra-som é visto na figura 1 e possui apenas um transistor NPN do tipo BC547 ou qualquer outro tipo de transistor NPN do tipo uso geral de silício. Não é aconselhável a utilização de transistores de média potência pois os mesmos não possuem um fator de mérito, Beta, suficiente para que o transmissor funcione a contento. É mera ilusão pensar-mos que com um transistor de média potência, a potência final será maior.

O transistor T1 trabalha como um oscilador de BF (baixa-freqüência). A freqüência de trabalho ou de oscilação é determinada pela bobina L1, e pelos capacitores ligados em paralelos à bobina L1 e pela cápsula de microfone a cristal XL1. A configuração desse circuito oscilador é do tipo, "oscilador Colpitts" onde os capacitores são ligados em paralelo com a bobina osciladora e na junção dos capacitores sai uma derivação para o emissor do transistor que constitui o elo de realimentação e caracteriza, fortalece e estabiliza o conjunto oscilador.

A bobina L1 é de núcleo ajustável, o que proporciona ao circuito oscilante uma variação da gama da freqüência de trabalho. Foi empregada a que é normalmente utilizada como bobina osciladora horizontal nos televisores.

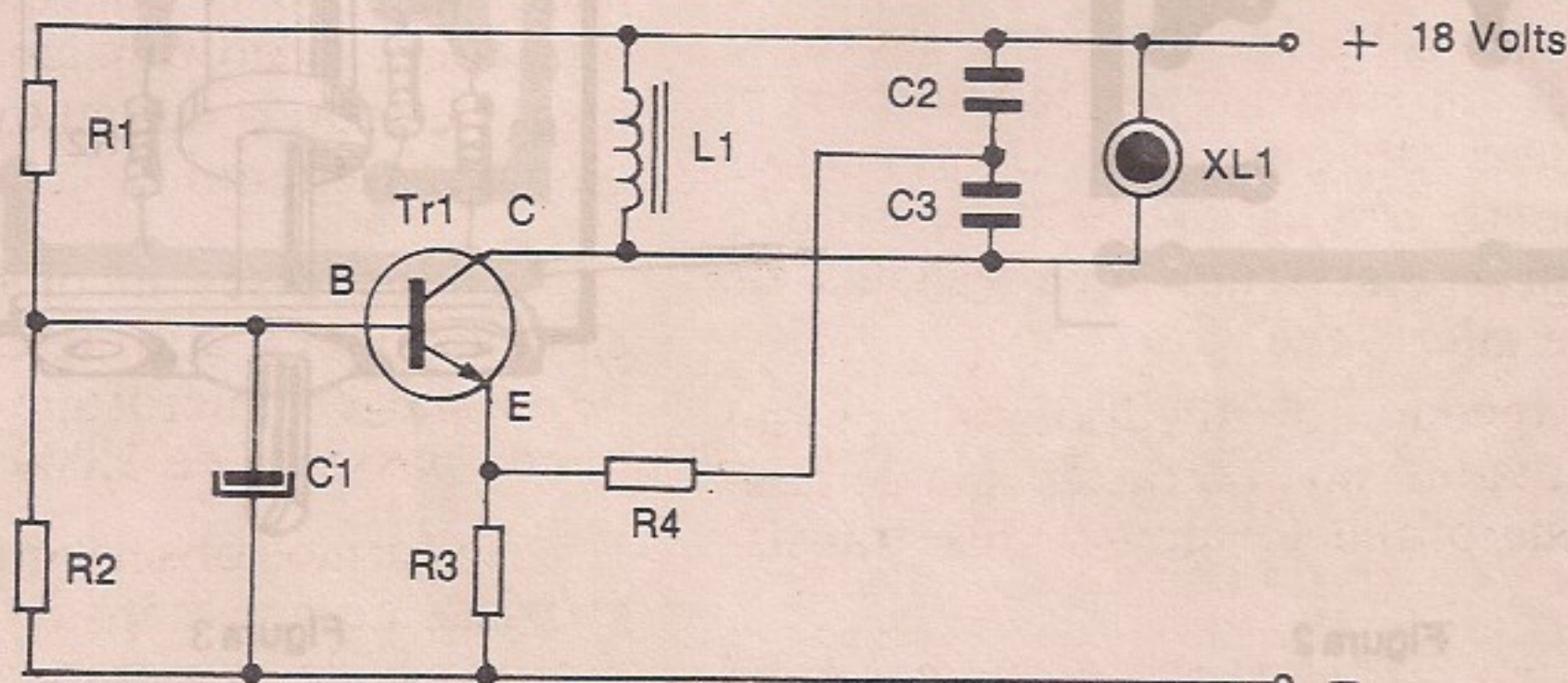
A faixa de oscilação varia de 13.000Hz a 20.000Hz, bastando girar o parafuso de controle da bobina.

Assim, a cápsula de microfone se assemelha a um alto-falante e emitirá o som resultante do circuito oscilador de onde a mesma faz parte integrante.

A bobina por nós empregada poderá ser diferente da utilizada pelo leitor. Isto em número de espiras, fator Q da bobina ou fator de mérito do ferrite empregado.

Para que o oscilador funcione nas freqüências entre 13.000 e 20.000Hz o capacitor C2 é de 220 nF e C3 será de 33 nF. Recomenda-se a utilização de capacitores de poliéster.

Figura 1



A tensão de alimentação é de 18 volts para que o transmissor atinja uma distância de 10 metros. Essa tensão poderá ser obtida através de duas baterias de 9 volts ligadas em série ou de uma fonte de alimentação.

A fonte de alimentação a partir da rede não é recomendada se a utilização do conjunto for para alarme. Experimentalmente poderemos utilizar tensões inferiores aos 18 volts.

O protótipo funciona perfeitamente com tensões entre 9 e 12 volts CC, embora o raio de ação fique limitado a poucos metros.

Realização prática.

A montagem não apresenta dificuldades nem mesmo ao superiniciante de Eletrônica.

Componentes simples, montagem sem restrições, fiação sem as clássicas complicações em dimensionamentos para

evitar a criação de parasitas que infernizam a nossa vida e ajustes sem recomendações.

É só acionar a chave e lá se vai a frequência duramente marcada para o espaço.

A montagem é feita em placa de circuito impresso de fenolite. O desenho em tamanho natural é visto na figura 2 enquanto que a figura 3 mostra também em tamanho natural o desenho dos componentes montados sobre a plaqueta.

Recomenda-se a utilização de caixa metálica para alojar o transmissor.

A cápsula de microfone deverá ser alojada num tubo de diâmetro próximo ao diâmetro da respectiva cápsula e com 12 centímetros de comprimento. Lembre-se que o ultra-som assemelha-se, a grosso modo, a um feixe de luz; portanto, é bem direcional. Quanto menor for o comprimento do tubo menor a sua direcionabilidade.

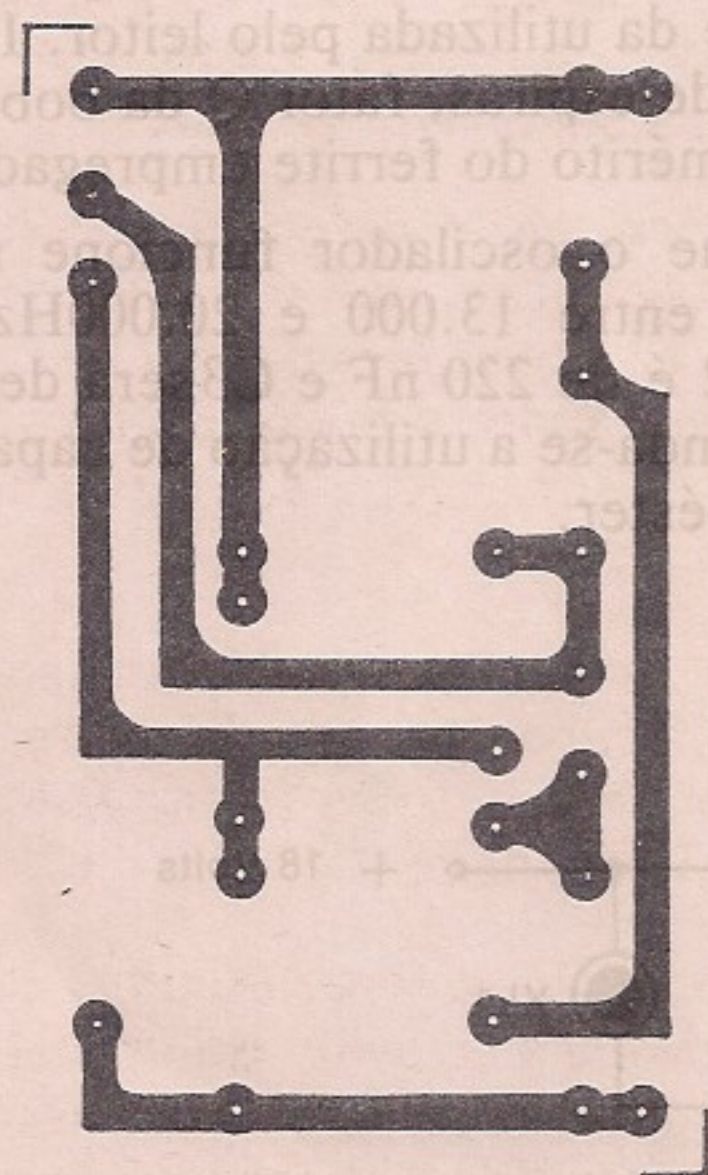


Figura 2

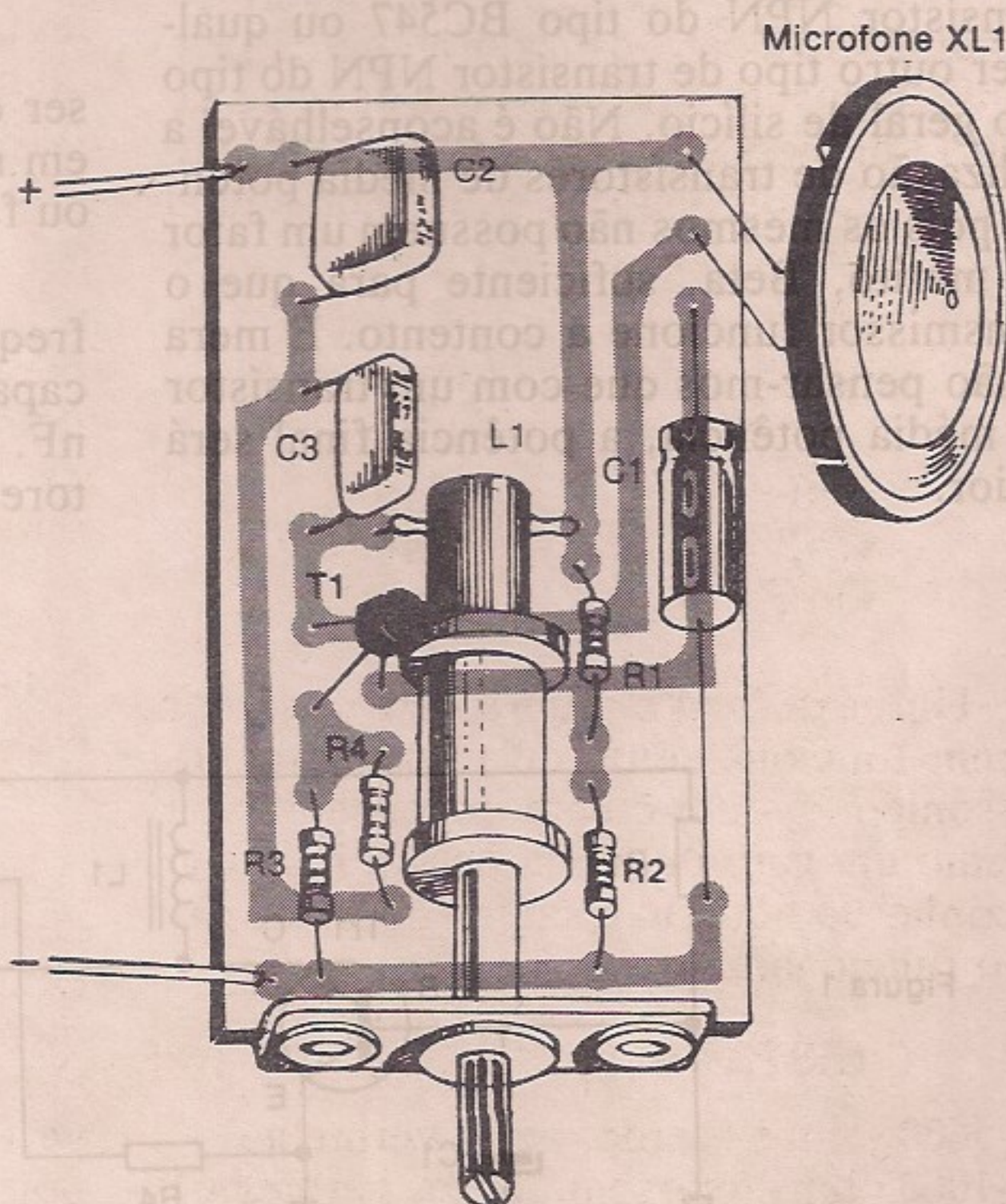


Figura 3

Recomendamos que todo o conjunto oscilador, cápsula e tubo sejam ligados um próximo ao outro. Aconselha-se que a cápsula tenha os fios de ligação o mais curtos possíveis. Isso evitará possíveis perdas.

O parafuso do ferrite deverá ficar próximo à base da bobina. Aí teremos uma oscilação audível por volta dos 13.000 Hz a 15000 Hz. Esse sinal será audível e extremamente chato.

Afastando-se o parafuso, sentido anti-horário, a frequência de oscilação elevar-se-á até deixar de ser ouvida. Agora um voltímetro em escala AC com fundo de escala 15 volts será interligado em paralelo com a cápsula e ajustaremos o ferrite para que tenhamos uma tensão entre 9 e 13 volts AC. Assim que a mesma for obtida a oscilação estará em torno dos 20.000 Hz. Se for utilizado tensão de 9 volts no transmissor, a tensão alternada ficará em torno dos 6 volts máximos.

Caso permaneça o sinal audível, os capacitores C2 e C3 deverão ser substituídos por valores que não ultrapassem em escala decrescente os valores de 33nF e 4,7nF, respectivamente. Isso deve-se ao fator Q da bobina osciladora, L1. Abaixo uma tabela com valores equalizados para C2 e C3.

C2	C3
150 nF	22nF
100 nF	15nF
68nF	10nF
47nF	6,8nF
33mF	4,7nF

Um teste real e seguro para observar o bom funcionamento do transmissor ultra-sônico: aponte-o para um cachorro ou mesmo um gato ou ainda para o indefeso peixinho do aquário e sadicamente observe o funcionamento...

LISTA DE MATERIAL

R1-5600 ohms (verde, azul, vermelho)
R2-1000 ohms (marrom, preto, vermelho)
R3-1000 ohms (marrom, preto, vermelho)
R4-470 ohms (amarelo, violeta, marrom)
C1 - 100µFx6V eletrolítico

C2 - 220 nF - poliéster - veja texto

C3 - 33 nF - poliéster - veja texto

XL1 - cápsula de microfone a cristal (Leson CM-2)

T1 - transistor NPN de silício, BC547

L1 - bobina osciladora horizontal de TV diversos: placa de circuito impresso, fio, baterias, etc.

O receptor

Um emissor ou transmissor de ultra-som isoladamente em nada servirá para o leitor que necessite utilizá-lo como um detetor de presença.

Com a inclusão de um receptor de ultra-som podemos a partir de agora, dispormos de uma gama imensa de utilização para as mais diferentes experiências como por exemplo, alarmes ou mesmo rádio-comandos.

Se a aplicação for para alarme contra roubos, então esta é, sem dúvidas, a melhor das aplicações. Um alarme que emprega o sistema por foto-células limita o raio de ação, por problemas intrínsecos dos componentes utilizados, a no máximo 2 metros. Esses dois metros comparados com os dez em que o ultra-som pode funcionar apontam, sem a menor dúvida, o sistema mais seguro e eficiente.

Em telecomando, o receptor poderá acionar motores, acender ou apagar um televisor ou outro equipamento eletrodoméstico, comandar um motor que aciona a porta de uma garagem ou muitas outras aplicações.

O feixe de ultra-som do emissor é concentrado ocupando um diâmetro de alguns centímetros e dessa forma aumentamos a direcionalidade.

Para concentrar o feixe de ultra-som, devemos embutir a cápsula de cristal do emissor num tubo como foi dito anteriormente. Esta providência é necessária para evitar o fenômeno da reflexão que iria perturbar o funcionamento do receptor pois um simples batimento acidental com algum objeto, provocaria um batimento por reflexão e assim aconteceria um disparo falso.

Dessa forma a cápsula do receptor, que também é obtida a partir de uma cápsula de microfone de cristal, deverá ser alojada num tubo com diâmetro compatível ao da cápsula e ter 12 centímetros de comprimento, aproximadamente.

Um receptor ultra-sônico é na realidade um mero pré-amplificador de BF (baixa-freqüência) com uma faixa de resposta de freqüência limitada aos sons superiores a 16.000 Hz e atingindo um limite máximo de 40.000 Hz.

A figura 4 ilustra o diagrama esquemático do receptor ultra-sônico onde é fácil notar que se trata de um simples pré-amplificador contendo 3 transístores de silício NPN do tipo BC547 como elementos ativos do circuito.

Embora este pré-amplificador esteja apto a responder a freqüências inferiores a 40 Hz e superior aos 40.000 Hz, foi limitado através da bobina L1, idêntica a utilizada no transmissor, e pelo capacitor C1 a trabalhar em freqüências entre 20.000 Hz a 25.000 Hz no máximo.

Dessa forma o conjunto seletivo formado pela bobina L1 e o capacitor C1 deixam apenas passar para a base do transistor T1 as freqüências próximas de 20.000 Hz que foram previamente sintonizadas através do ferrite que altera a indu-

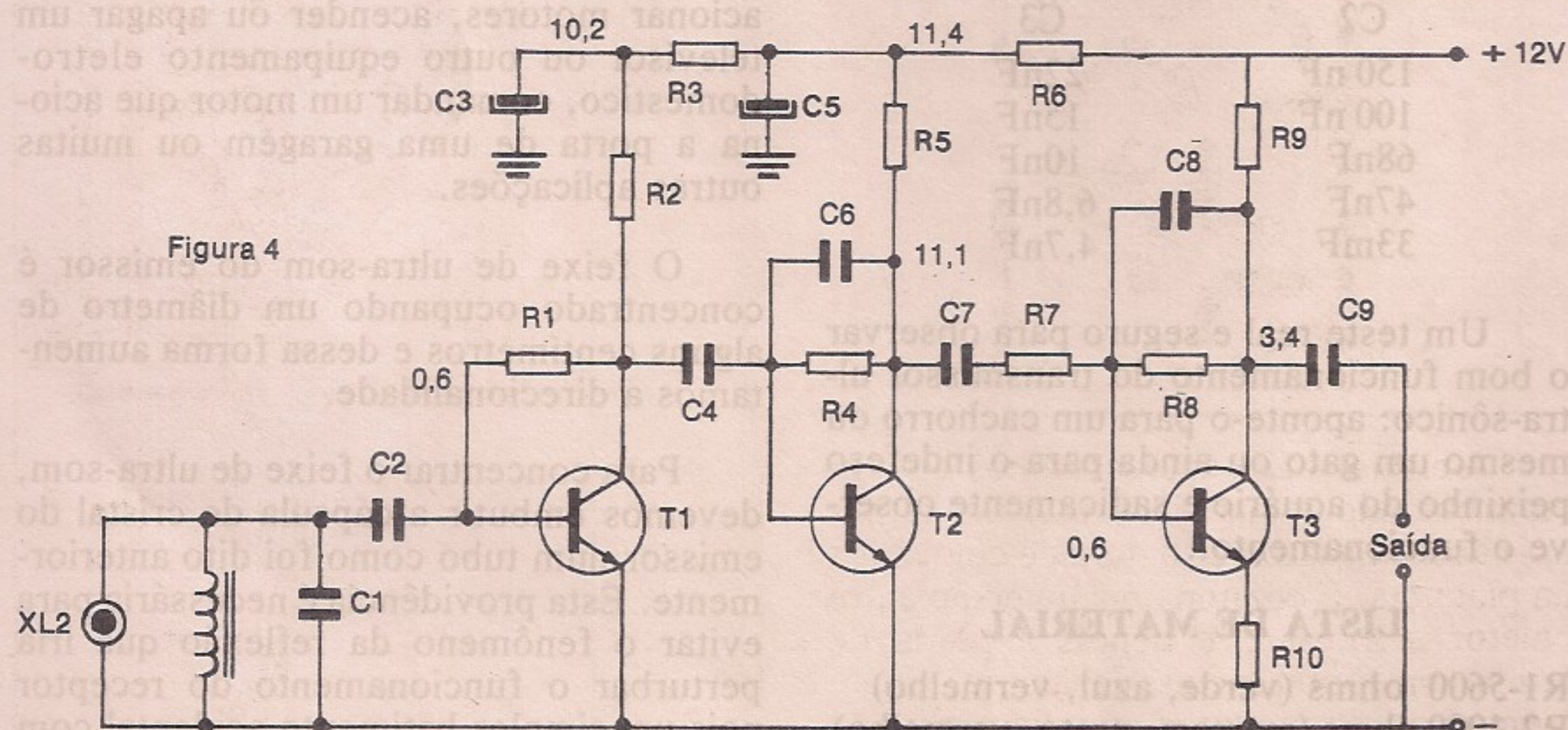
A seletividade desse filtro é muito boa pois limita freqüências abaixo dos 19.000 Hz e freqüências acima dos 21.000 Hz., daí podemos dizer que a banda passante do receptor é de 2.000 Hz. Isso nos assegura a quase impossibilidade de que o mesmo venha a sofrer perturbações outras, que comprometam o seu funcionamento no que tange a um alarme falso.

Enquanto o feixe for captado pela cápsula XL2 o receptor permanecerá funcionando e o circuito a ser acionado permanecerá desligado.

Assim que o feixe de ultra-som for absorvido por um objeto ou por um corpo, o circuito detetor passará a posição ligado. Nessa posição o circuito detetor poderá permanecer indefinidamente ou não, voltando à posição primitiva imediatamente ou num período pré-determinado por um temporizador.

A saída de sinal do último estágio do pré-amplificador do receptor ultra-sônico desempenhado pelo transistor de silício, T3, deverá ser feita com fio blindado.

A alimentação do receptor é de 12 volts contínuos. A energia poderá ser provida de uma bateria ou de uma fonte de alimentação semelhante a da figura 2 alte-



tância da bobina e conseqüentemente a ação do filtro. As demais freqüências são atarradas.

rando-se apenas a tensão do secundário do transformador de força que neste caso passará para 9voltsx250mA. O capacitor

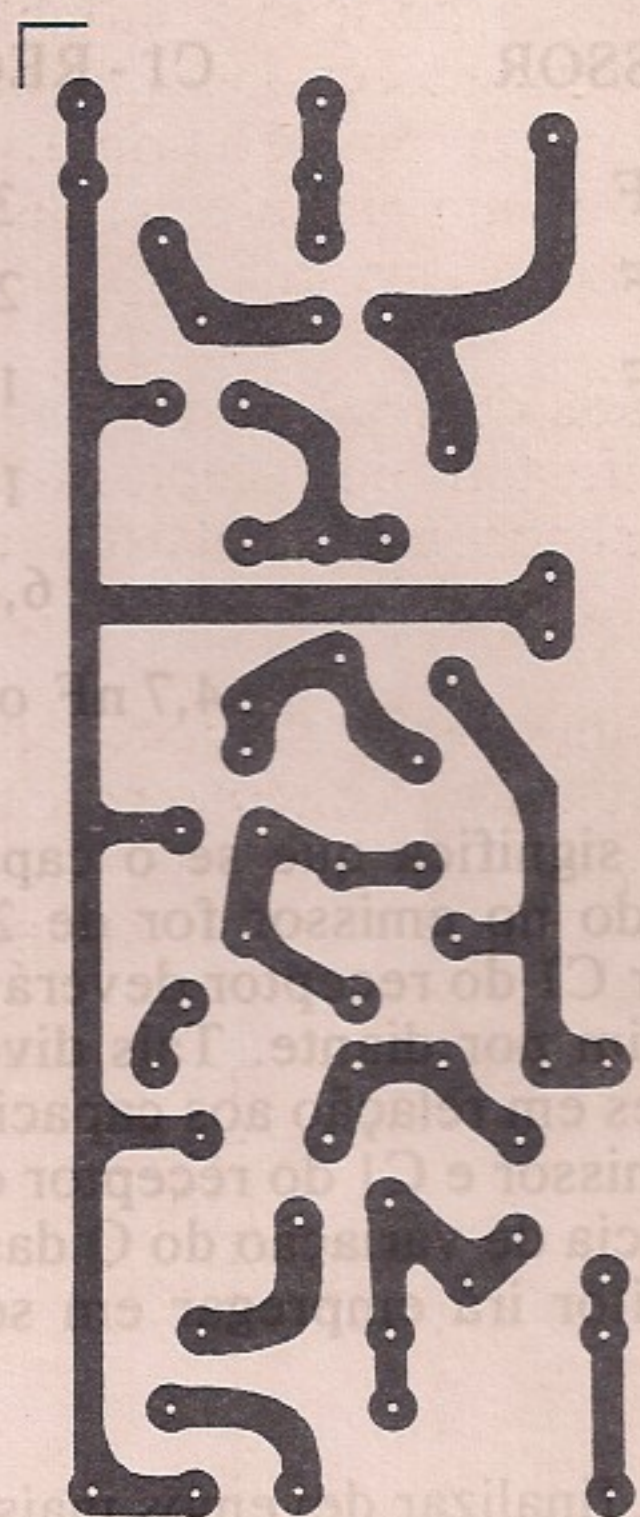
de filtro C1 e o capacitor anti-parasita C2 permanecem os mesmos.

O receptor poderá funcionar perfeitamente com uma bateria de 9 volts. O consumo total do receptor não ultrapassa os 2,5 mA o que nos assegura meses de funcionamento ininterrupto com uma bateria de 9 volts.

Realização prática

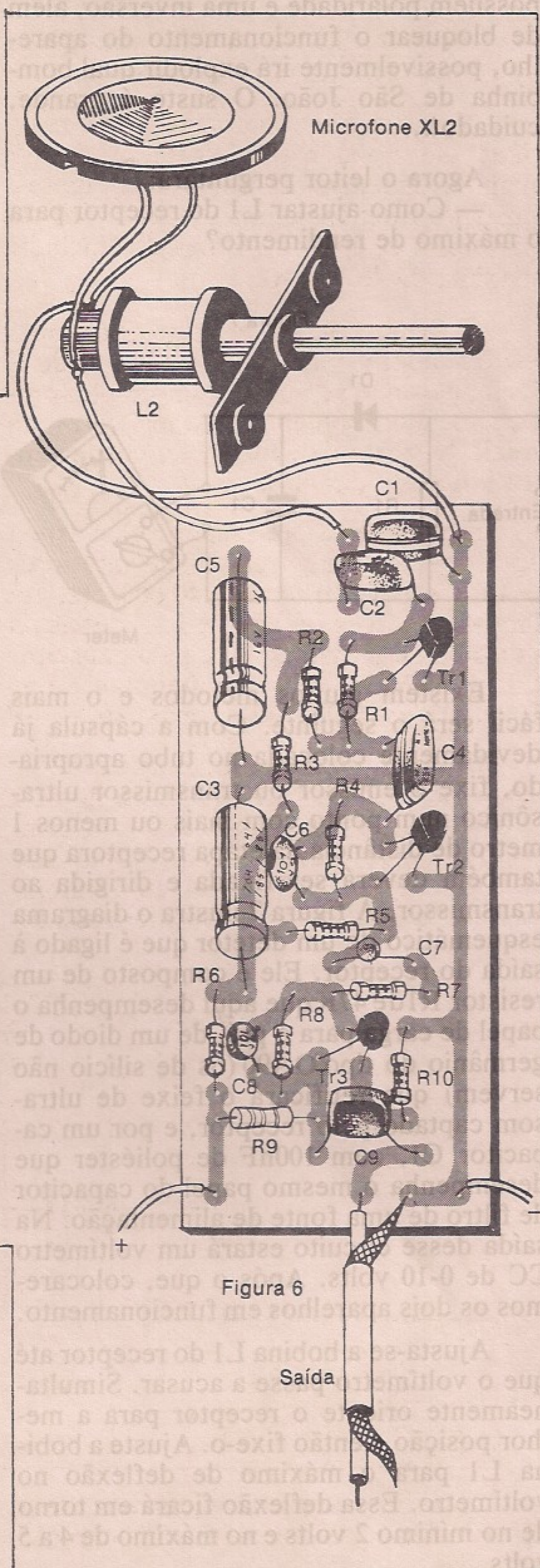
A figura 5 ilustra em tamanho natural o desenho do circuito impresso que será transferido para a placa de fenolite.

Figura 5



Alertamos aos apressadinhos que tomem cuidado com a disposição dos terminais dos transístores na hora de colocá-los na plaqueta. É comum uma inversão entre coletor e emissor e depois a perda de tempo em conferências, desânimo, xingamentos e outras coisas até que o óbvio é finalmente detectado e aí... É aquela risadinha e uma desculpa para si, estava distraído...

A figura 6 nos mostra o desenho da placa com os componentes montados, em tamanho natural.

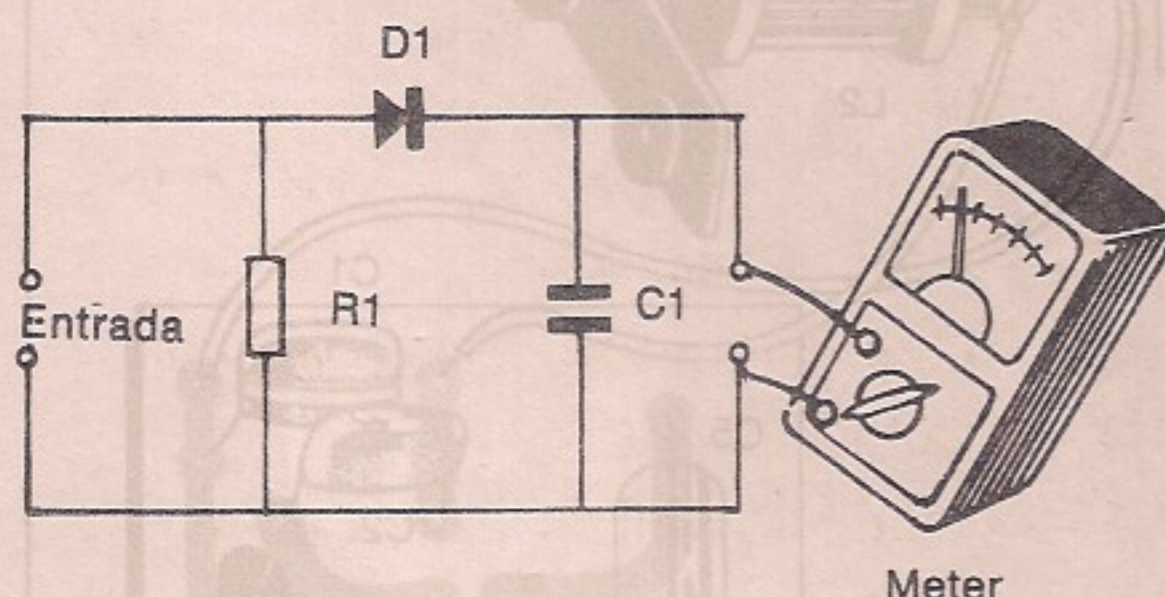


Aos apressadinhos, fogueteiros, um cuidado todo especial com a colocação dos capacitores eletrolíticos. Os mesmos possuem polaridade e uma inversão, além de bloquear o funcionamento do aparelho, possivelmente irá explodir qual bombinha de São João. O susto é grande, cuidado!...

Agora o leitor perguntará:

— Como ajustar L1 do receptor para o máximo de rendimento?

Figura 7



Existem muitos métodos e o mais fácil será o seguinte. Com a cápsula já devidamente colocada no tubo apropriado, fixe o emissor ou transmissor ultrassônico num ponto com mais ou menos 1 metro de distância da etapa receptora que também deverá ser fixada e dirigida ao transmissor. A figura 7 ilustra o diagrama esquemático de um detetor que é ligado à saída do receptor. Ele é composto de um resistor R1 de 47K que aqui desempenha o papel de carga para o pré, de um diodo de germânio do tipo OA90 (os de silício não servem) que retificará o feixe de ultrassom captado pelo receptor, e por um capacitor C1, com 100nF de poliéster que desempenha o mesmo papel do capacitor de filtro de uma fonte de alimentação. Na saída desse circuito estará um voltímetro CC de 0-10 volts. Após o que, colocaremos os dois aparelhos em funcionamento.

Ajusta-se a bobina L1 do receptor até que o voltímetro passe a acusar. Simultaneamente oriente o receptor para a melhor posição e então fixe-o. Ajuste a bobina L1 para o máximo de deflexão no voltímetro. Essa deflexão ficará em torno de no mínimo 2 volts e no máximo de 4 a 5 volts.

Devido a pequenas tolerâncias nos valores das bobinas e dos capacitores empregados nos filtros, é possível que os mesmos estejam operando em faixas não compatíveis. Recomendamos que, após o primeiro ajuste, se refaça a operação de calibração no emissor sempre para a máxima deflexão do voltímetro. Após a calibração do emissor, refaça a do receptor para a máxima deflexão. Após três ajustes simultâneos, as frequências estarão dentro de uma faixa aceitável e o conjunto renderá o máximo para sua tranquilidade.

Abaixo uma tabela mostrando os mais diversos valores do capacitor C1 em relação ao valor do capacitor C1 utilizado no emissor.

C1-EMISSOR	C1 - RECEPTOR
220 nF	33 nF
150 nF	22 nF
100 nF	15 nF
68 nF	10 nF
47 nF	6,8 nF
33 nF	4,7 nF ou 3,9 nF

Isto significa que se o capacitor C1 empregado no emissor for de 220 nF, o capacitor C1 do receptor deverá ser de 33 nF e assim por diante. Tais divergências de valores em relação aos capacitores C1, C2 do emissor e C1 do receptor devem-se à existência de variação do Q das bobinas que o leitor irá empregar em seu protótipo.

Para finalizar devemos mais uma vez deixar bem claro que o conjunto funciona perfeitamente e quanto mais perto forem colocados maior será a precisão. Para um alarme de segurança anti-roubo recomendamos que a distância não ultrapasse os 5 metros entre os dois.

Os dois aparelhos deverão ser montados em caixas metálicas, para que haja uma rigidez mecânica. A figura 8 ilustra a colocação dos dois aparelhos já alojados em suas respectivas caixas metálicas.

No próximo número apresentaremos uma aplicação específica deste conjunto ultra-sônico no campo de alarmes contra roubos...

R7 — 1000 Ohms (marrom, preto, vermelho)

R8 — 1M (marrom, preto, verde)

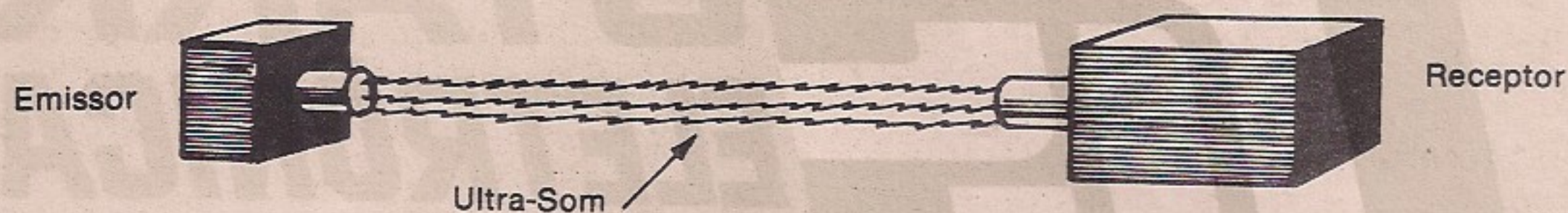


Figura 8

LISTA DE MATERIAL

RECEPTOR

R1 — 1 M (marrom, preto, verde)

R2 — 150K (marrom, verde, amarelo)

R3 — 4700 Ohms (amarelo, violeta, vermelho)

R4 — 1M (marrom, preto, verde)

R5 — 3300 Ohms (laranja, laranja, vermelho)

R6 — 1000 Ohms (marrom, preto, vermelho)

R9 — 33K (laranja, laranja, laranja)

R10 — 100 Ohms (marrom, preto, marrom)

C1 — 22 nF — poliéster — veja texto

C2 — 33nF — poliéster

C3 — 47µFx16 volts — eletrolítico

C4 — 220 nF — poliéster

C5 — 100µFx16 volts — eletrolítico

C6 — 100 pF — disco

C7 — 10 nF — disco

C8 — 100 pF — disco

C9 — 220 nF — poliéster

XL2 — cápsula de microfone de cristal (Leson CM-2)

T1, T2, T3 — transistor NPN do tipo BC547

L1 — bobina osciladora de TV

diversos — fios, plaqueta de circuito impresso, etc.

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

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

STARK

ELETRÔNICA

INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

COMPONENTES ELETRONICOS EM GERAL

SANTO AMARO — LOJA — ADMINISTRAÇÃO

Rua Desemb. Bandeira de Mello, 175
Fone Tronco — Chave 247-2866

LAPA — COMPONENTES

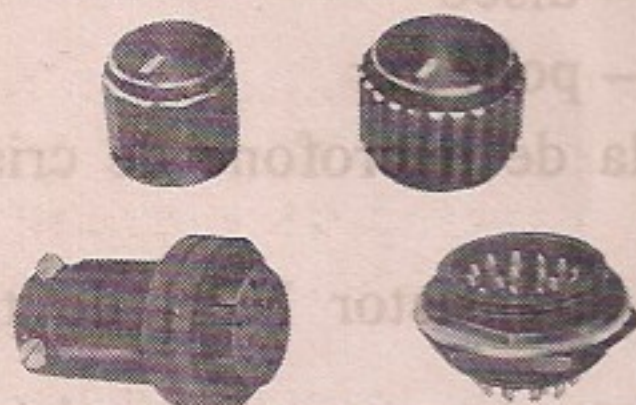
Rua N. S. da Lapa, 394
Tels.: 261-7673 e 261-4707

LAPA — AUDIO — CINE — FOTO

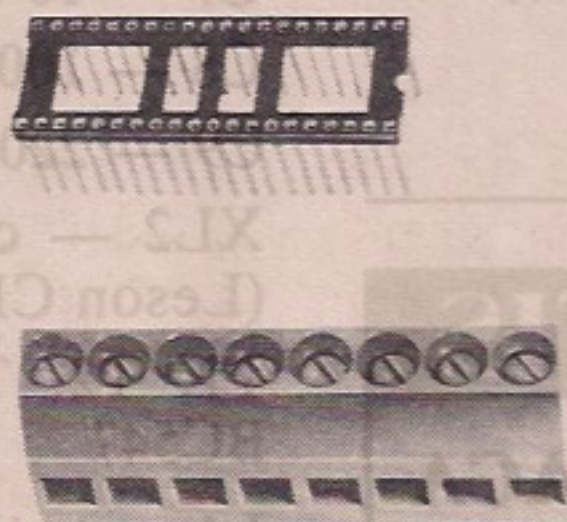
Rua 12 de Outubro, 501
Tels.: 260-4330 e 832-9956

CI's — TRANSISTORES — DIODOS — RESISTORES
POTENCIÔMETROS CAPACITORES
E DEMAIS COMPONENTES EM GERAL

DISTRIBUIDOR AUTORIZADO



KNOB'S E CONECTORES

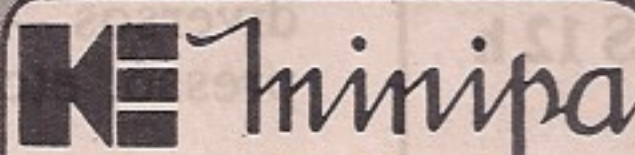
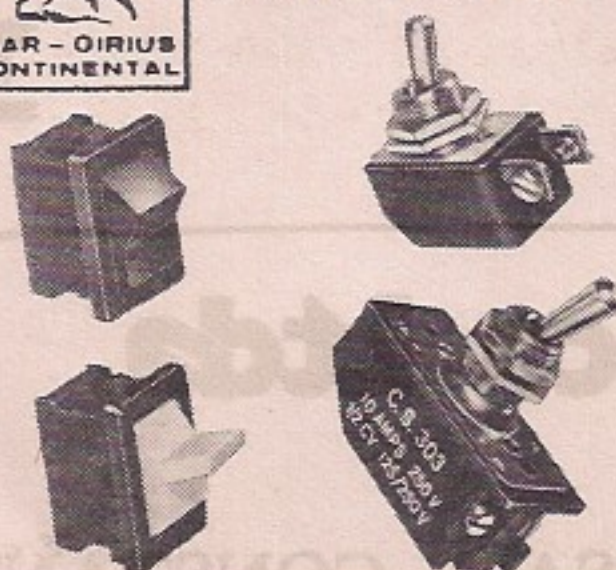


SEMIKRON

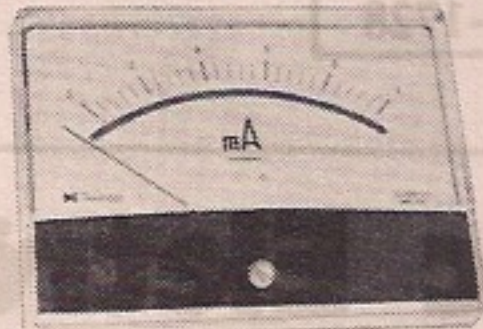
DIODOS DE SÍLCIO •
TIRISTORES • PONTES
RETIFICADORAS ETC.



MAR-GIRIUS



INSTRUMENTOS DE PAINEL



ITW-MAPRI



LICON

Chaves e Interruptores

DECALCS PARA CIRCUITO IMPRESSO



REF: PC529

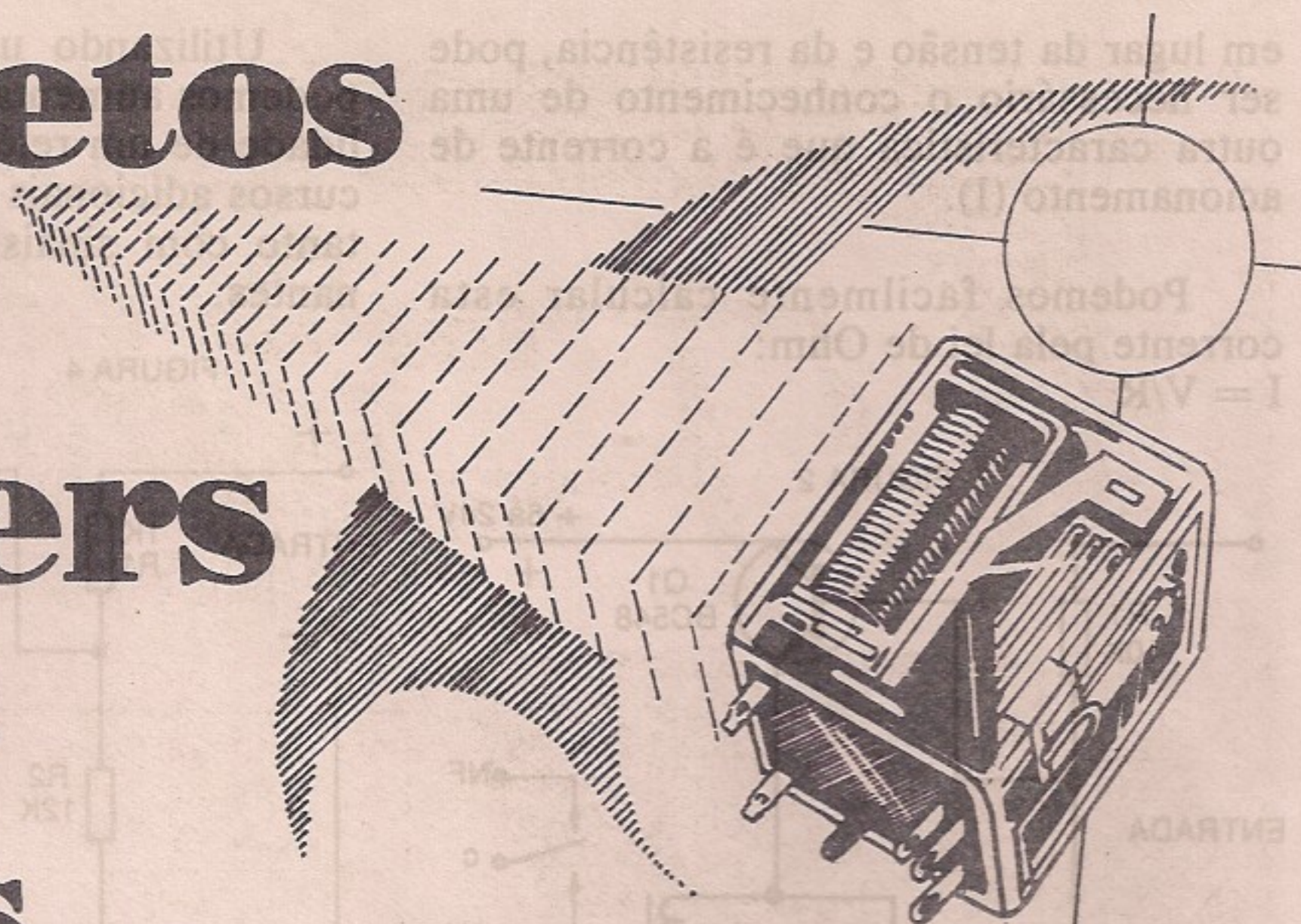
A	B	
5,08	1,00	
D	X	
2,80	15,24	
Y	Z	
2,28	5,08	

AMP

CONECTORES • SOQUETES
TERMINAIS • DIP SWITCHES



Projetos de drivers para relés



Podemos aumentar em muito a sensibilidade de relés com a utilização de circuitos excitadores (drivers) transistorizados. O projeto destes drivers dependerá das características dos relés que deverão ser usados e também do tipo de sinal que deve dispará-los. Neste artigo fazemos algumas considerações sobre este tipo de circuito.

As características de disparo de um relê são dadas basicamente por duas grandezas: a resistência de sua bobina (R) e a tensão de operação (V).

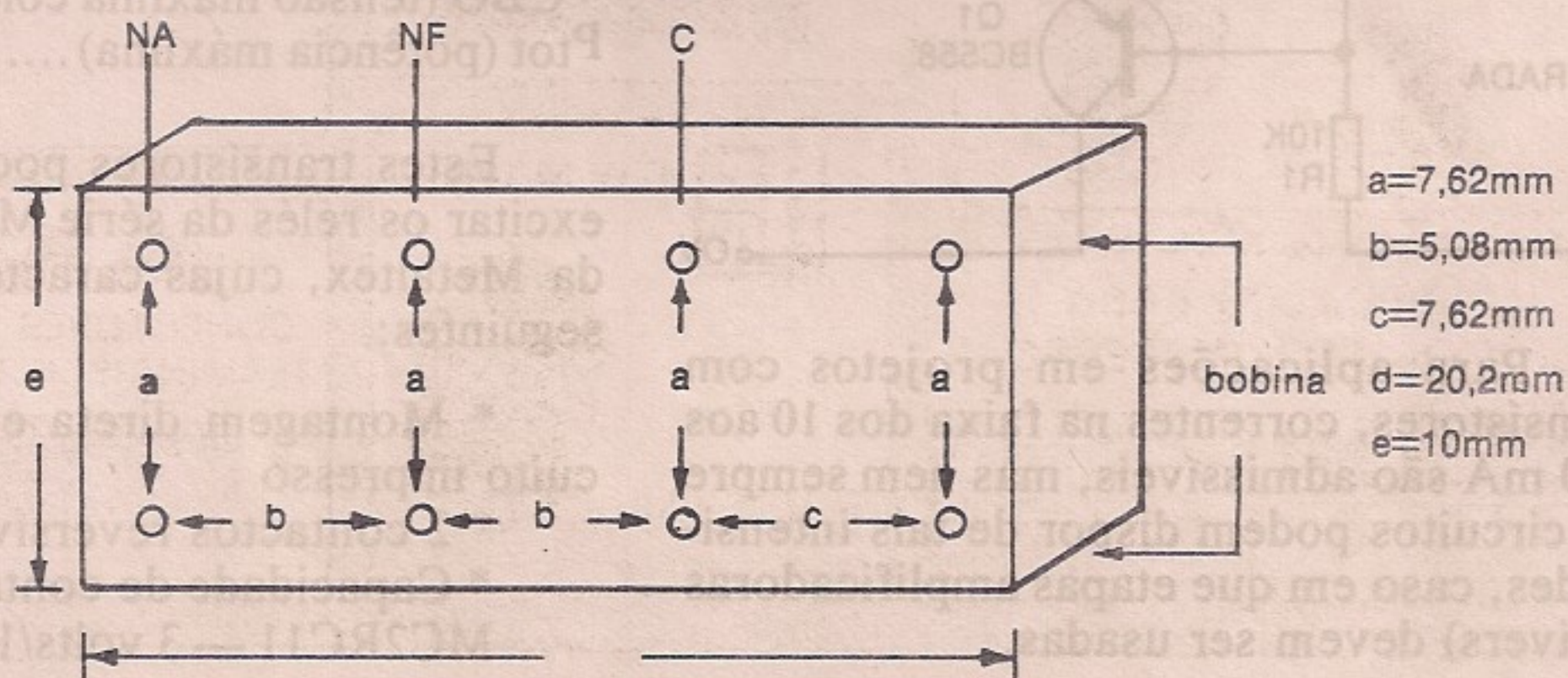
A tensão especificada normalmente refere-se ao valor que é recomendado como médio para uma operação segura, já que, na prática, os relés fecham seus contactos com uma tensão bem mais baixa e admitem limites superiores bem além do indicado.

Tipicamente, um relê para 6 volts pode fechar seus contactos com apenas 4,5 V e admitir a operação sem problemas em circuitos alimentados com 9 volts.

O limite superior apenas é determinado pela quantidade de calor que a bobina pode dissipar, o que é indicado pelo fabricante.

Nos projetos de circuitos para excitação de relê, ou mesmo na sua utilização,

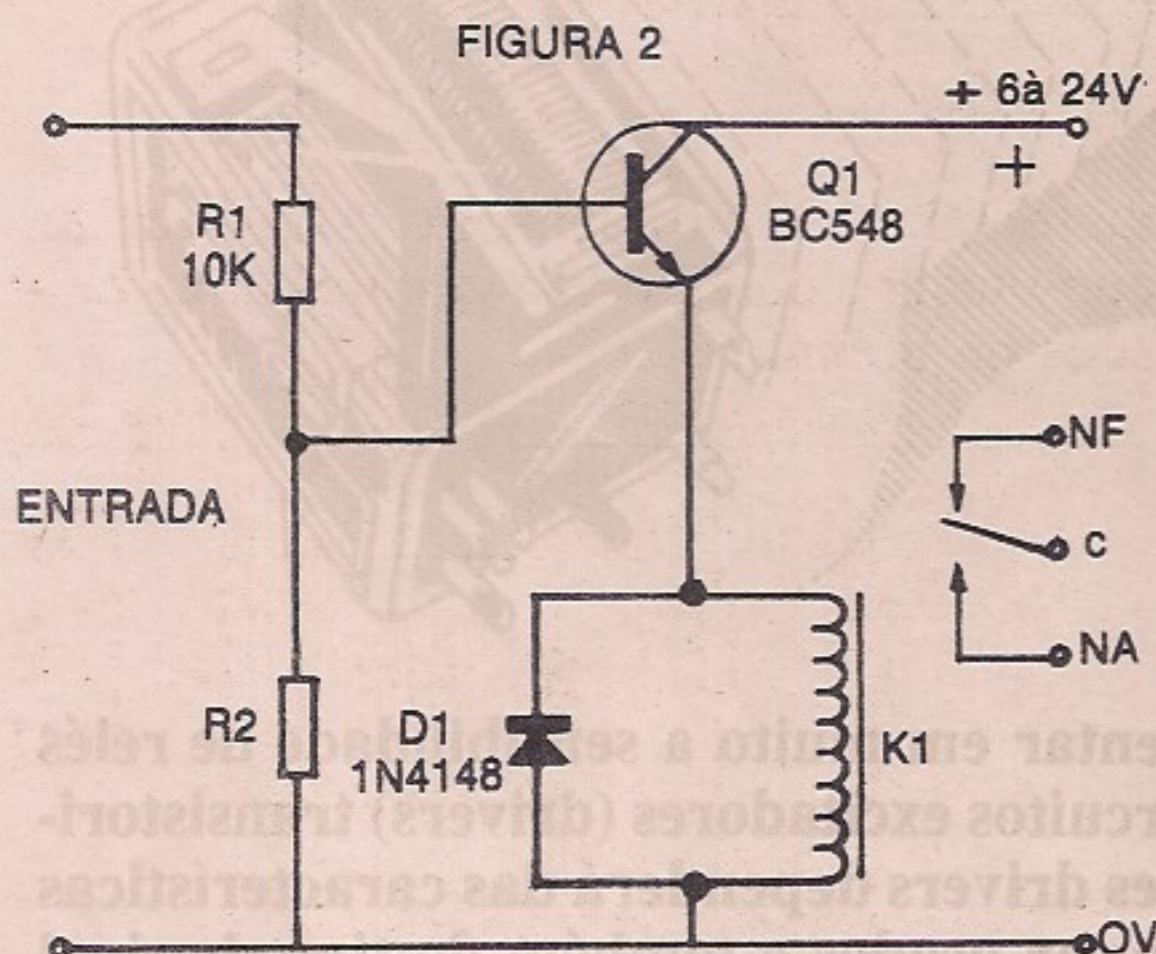
FIGURA 1



em lugar da tensão e da resistência, pode ser necessário o conhecimento de uma outra característica que é a corrente de acionamento (I).

Podemos facilmente calcular esta corrente pela lei de Ohm:

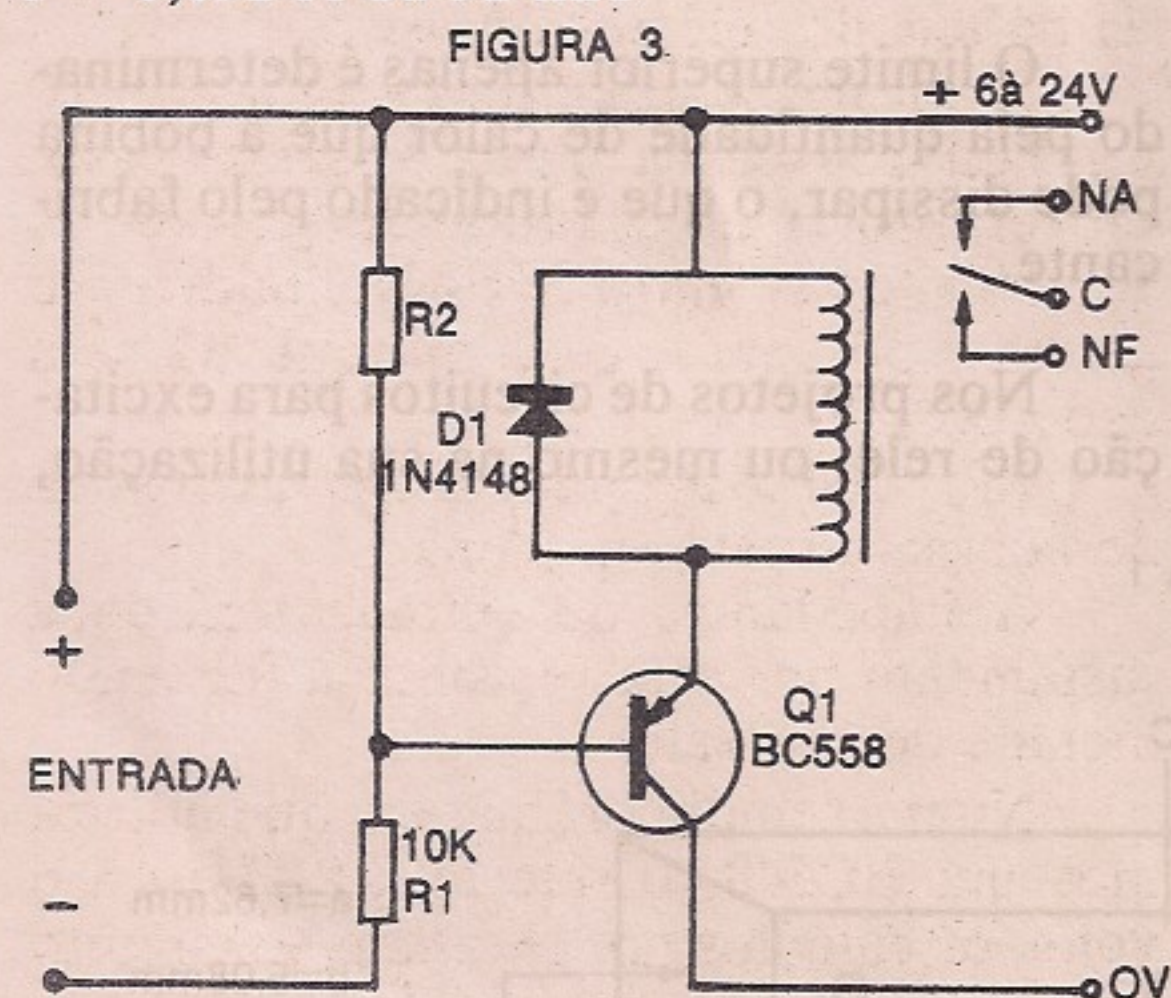
$$I = V/R$$



Assim, para um relé cuja bobina apresente uma resistência ôhmica de 65 ohms e que seja especificado para uma tensão de 6 volts, a corrente será: (MC2RC1 — Metaltex)

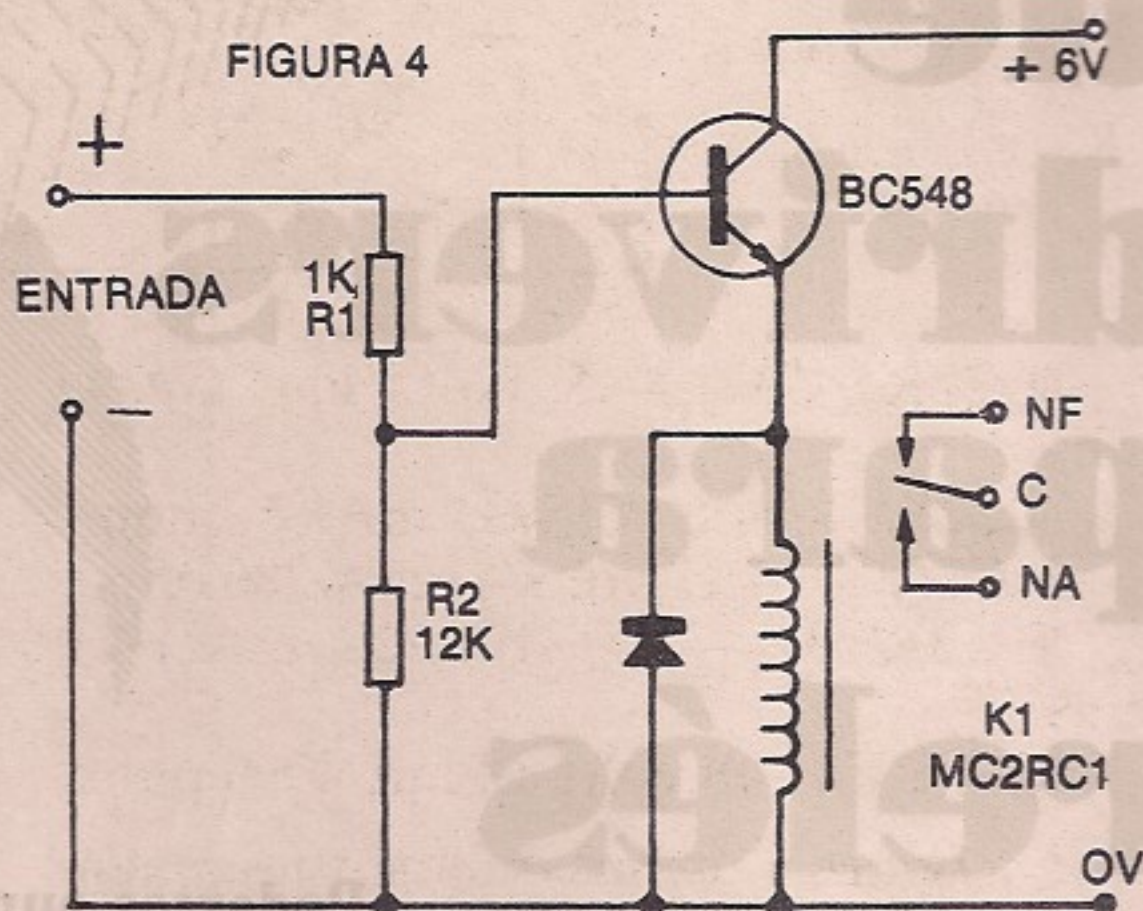
$$I = 6/65$$

$$I = 0,092 \text{ A ou } 92 \text{ mA}$$



Para aplicações em projetos com transistores, correntes na faixa dos 10 aos 200 mA são admissíveis, mas nem sempre os circuitos podem dispor de tais intensidades, caso em que etapas amplificadoras (drivers) devem ser usadas.

Utilizando um ou dois transistores podemos aumentar várias vezes a sensibilidade de um relé e, além disso, com recursos adicionais podemos fazê-lo operar tanto com sinais contínuos como alternantes.



Alguns circuitos

Transistores como os BC548 ou BC558 (NPN e PNP) possuem ganhos bastante elevados de corrente, na faixa de 75 a 800 podendo ser usados como excelentes amplificadores para excitação de relés principalmente se considerarmos também suas correntes de coletor (IC) de 100 mA, bem de acordo com as necessidades da maioria dos relés comuns. Damos a seguir as características destes transistores:

BC548 (NPN)

hFE (ganho) 100 a 800
IC (corrente de coletor máxima) .. 100 mA
VCBO (tensão máxima coletor base).. 30 V
Ptot (potência máxima) 500 mW

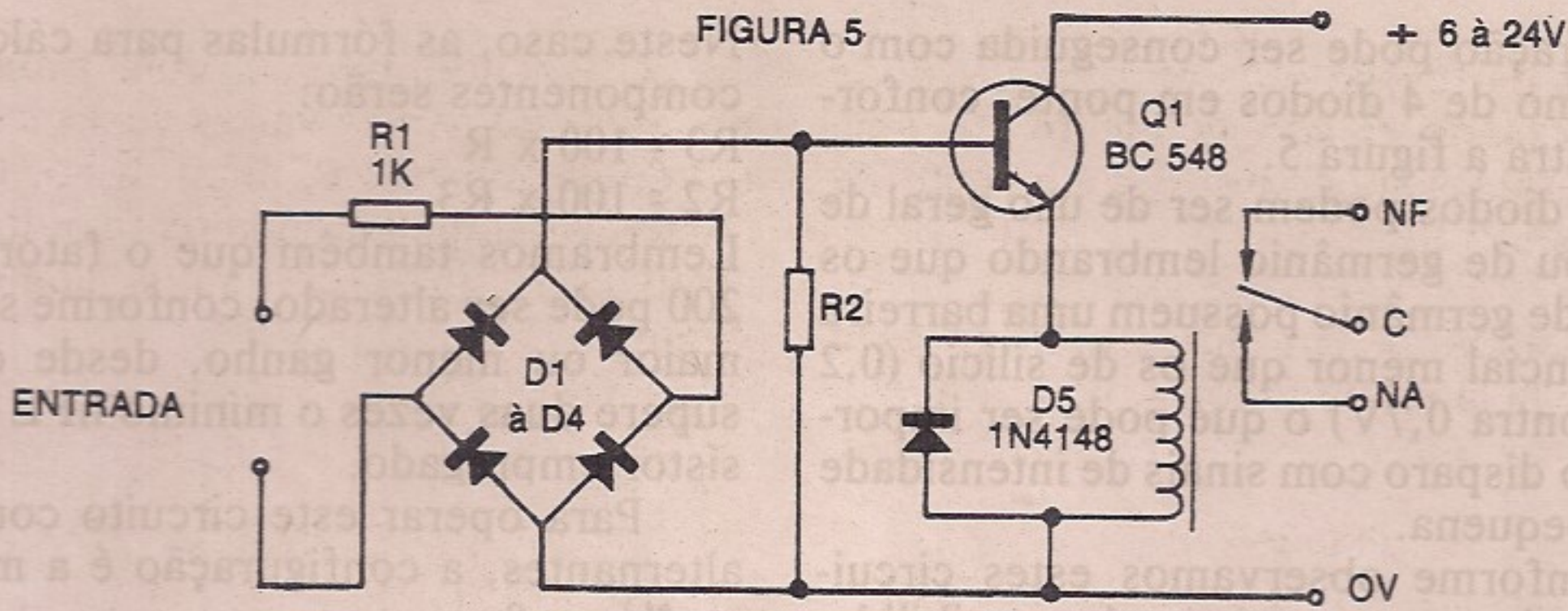
BC558 (PNP)

hFE (ganho) 75 a 475
IC (corrente de coletor máxima) .. 100 mA
VCBO (tensão máxima coletor base).. 30 V
Ptot (potência máxima) 500 mW

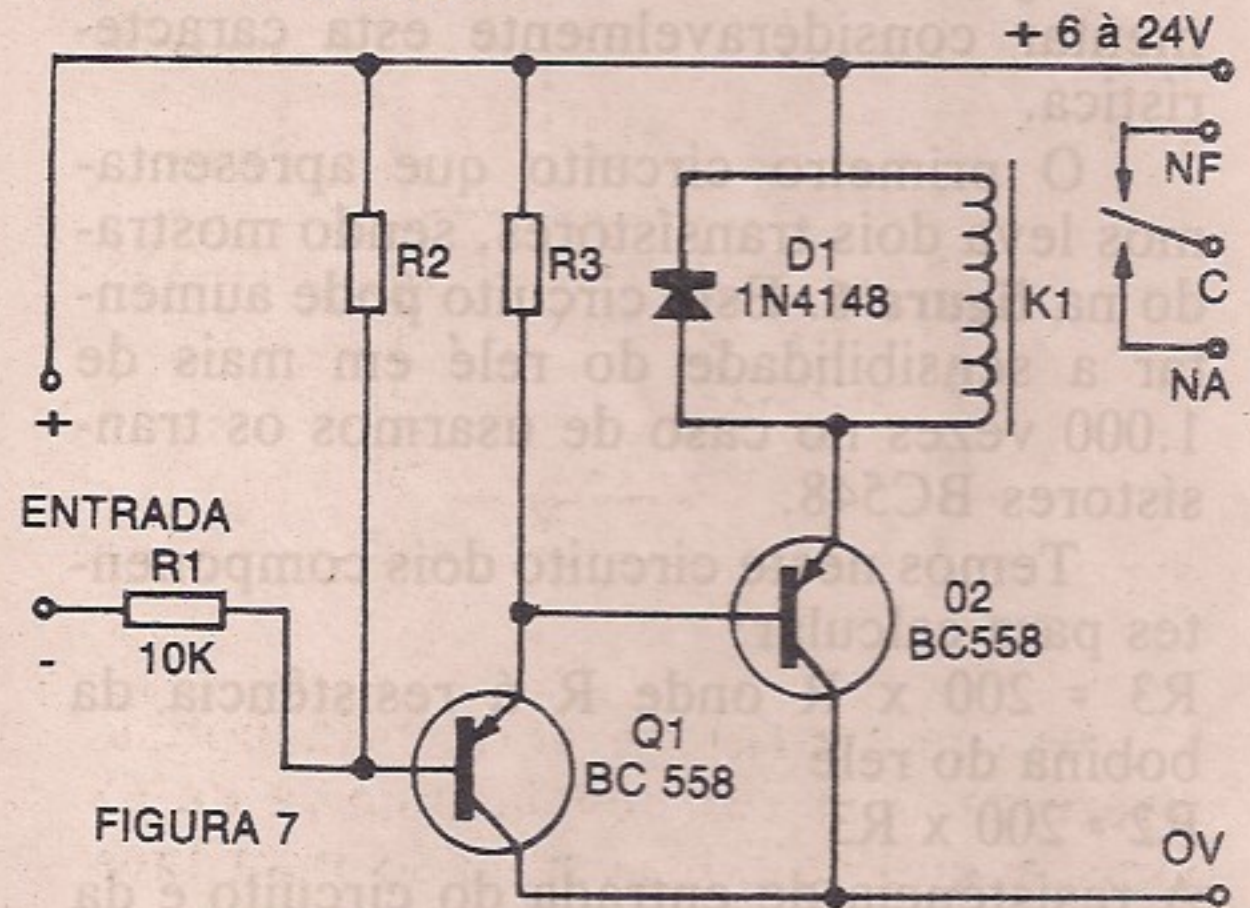
Estes transistores podem servir para excitar os relés da série MC (microrrelés) da Metaltex, cujas características são as seguintes:

- * Montagem direta em placa de circuito impresso
- * 2 contactos reversíveis
- * Capacidade de contactos 2 A Tipos MC2RC11 — 3 volts/167 mA/18 ohms

FIGURA 5



tante que é a proteção do transistor na comutação, quando são geradas altas tensões na bobina.



O resistor R2 é um único a ser calculado pela fórmula:

$R2 = 200 \times R$ onde: R é a resistência da bobina do relé em Ohms.

A mesma configuração para transistor PNP é dada na figura 3. Neste caso, entretanto como a faixa de ganhos do BC558 situa-se entre 75 e 475, limitamos o ganho a 50 vezes, caso em que R2 será dado por:

$R2 = 100 \times R$ onde: R é a resistência da bobina do relé em ohms.

A impedância de entrada será dada justamente por esta resistência R2 sendo metade de seu valor.

Num exemplo prático em que utilizamos um BC548, o relé MC2RC1 para 6 volts, os cálculos nos levariam ao circuito da figura 4 com as seguintes características:

Ganho 100

Impedância de entrada: 6 500 ohms

Sensibilidade: 0,92 mA

Se quisermos excitar um relé com sinais alternantes (corrente alternada), a

MC2RC-5V — 5 volts/111 mA/45 ohms

MC2RC1 — 6 volts/92 mA/65 ohms

MC2RC2 — 12 volts/43 mA/280 ohms

MC2RC3 — 24 volts/22 mA/1070 ohms

MC2RC4 - 48 volts/12 mA/4000 ohms

Na figura 1 damos o dimensionamento da base e disposição dos terminais deste tipo de relé.

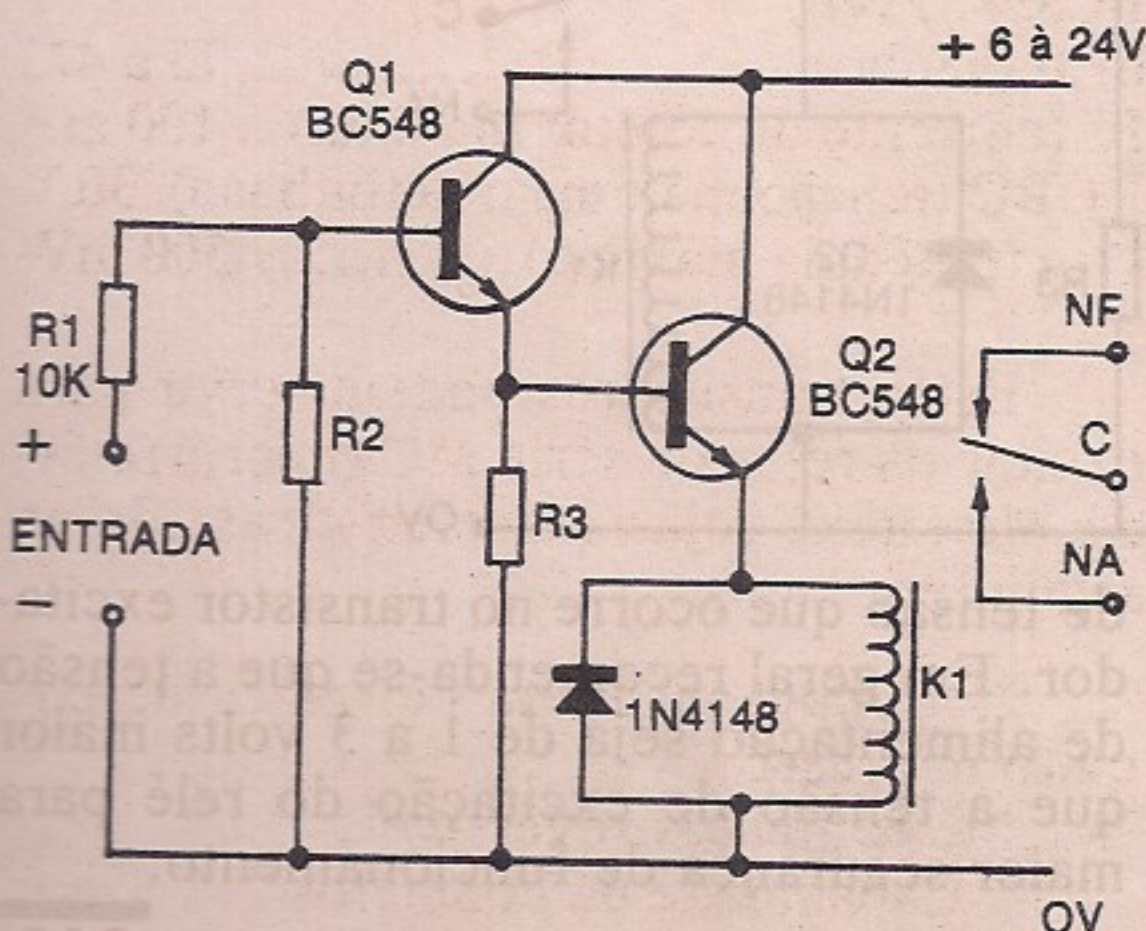
O circuito inicial que propomos ao leitor é mostrado na figura 2 e leva apenas um transistor, podendo aumentar de 50 a 100 vezes a sensibilidade de um relé, conforme o tipo de transistor usado.

Este circuito básico usa um transistor NPN e sua configuração é de emissor comum.

Para o BC548 podemos fazê-lo aumentar em 10 vezes a sensibilidade do relé, o que significa que podemos disparar um MC2RC1 de 92 mA com apenas 0,92 mA ou seja, 920 μ A!

O diodo D1 ligado em paralelo com a bobina do relé tem uma finalidade impor-

FIGURA 6



configuração pode ser conseguida com o acréscimo de 4 diodos em ponte, conforme mostra a figura 5.

Os diodos podem ser de uso geral de silício ou de germânio lembrando que os diodos de germânio possuem uma barreira de potencial menor que os de silício (0,2 volts contra 0,7V) o que pode ser importante no disparo com sinais de intensidade muito pequena.

Conforme observamos estes circuitos permitem um aumento da sensibilidade em corrente de um relé, mas sua impedância ainda é relativamente baixa. Com a utilização de 2 transístores, podemos aumentar consideravelmente esta característica.

O primeiro circuito que apresentamos leva dois transístores, sendo mostrado na figura 6. Este circuito pode aumentar a sensibilidade do relé em mais de 1.000 vezes no caso de usarmos os transístores BC548.

Temos neste circuito dois componentes para calcular:

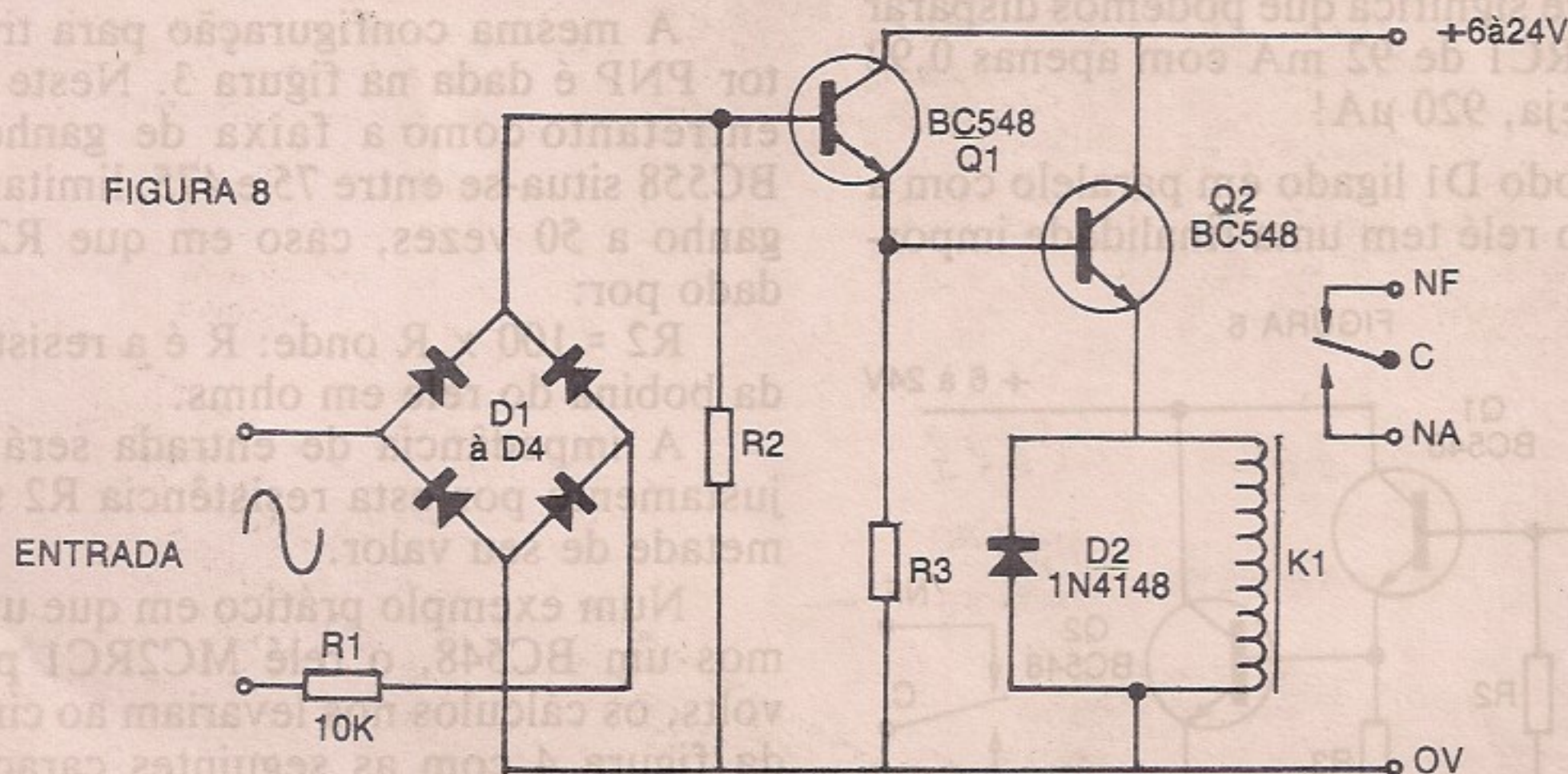
$R3 = 200 \times R$ onde R á resistência da bobina do relé

$R2 = 200 \times R3$

A resistência de entrada do circuito é da ordem de 10k.

Veja então que podemos disparar um MC2RC1 que exige 92 mA com apenas 92 μ A!

FIGURA 8



O valor máximo de R2 está em torno de 2M, caso em que a sensibilidade do circuito crescerá para aproximadamente 1.000 vezes.

A configuração equivalente para transístores PNP é mostrada na figura 7.

Neste caso, as fórmulas para cálculo dos componentes serão:

$R3 = 100 \times R$

$R2 = 100 \times R3$

Lembramos também que o fator 100 ou 200 pode ser alterado, conforme se deseje maior ou menor ganho, desde que não supere duas vezes o mínimo hFE do transístor empregado.

Para operar este circuito com sinais alternantes, a configuração é a mostrada na figura 8.

Os diodos podem ser de germânio ou silício de uso geral, também valendo a observação em relação às barreiras de potencial.

Outros Relés

Podemos usar os mesmos circuitos para acionar relés de maiores correntes, caso em que os transístores usados devem ser outros. Assim, para relés entre 100 mA e 500 mA podemos sugerir o uso dos seguintes transístores:

a) PNP - BD136, BD138, BD140, TIP32

b) NPN - BD135, BD137, BD139, TIP31

Nestes casos, os transístores deverão ser dotados de dissipadores de calor apropriados.

Nas operações com baixas tensões também deve ser levada em conta a queda

de tensão que ocorre no transístor excitador. Em geral recomenda-se que a tensão de alimentação seja de 1 a 3 volts maior que a tensão de excitação do relé para maior segurança de funcionamento.



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

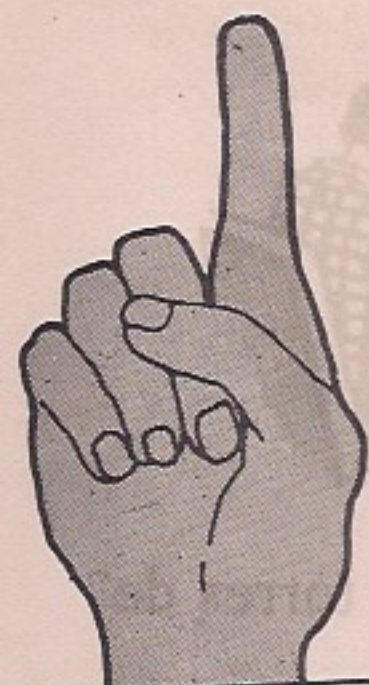
Isto, só de aparelhos
domiciliares. Fora os que estão
em bares, restaurantes,
escritórios etc.



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

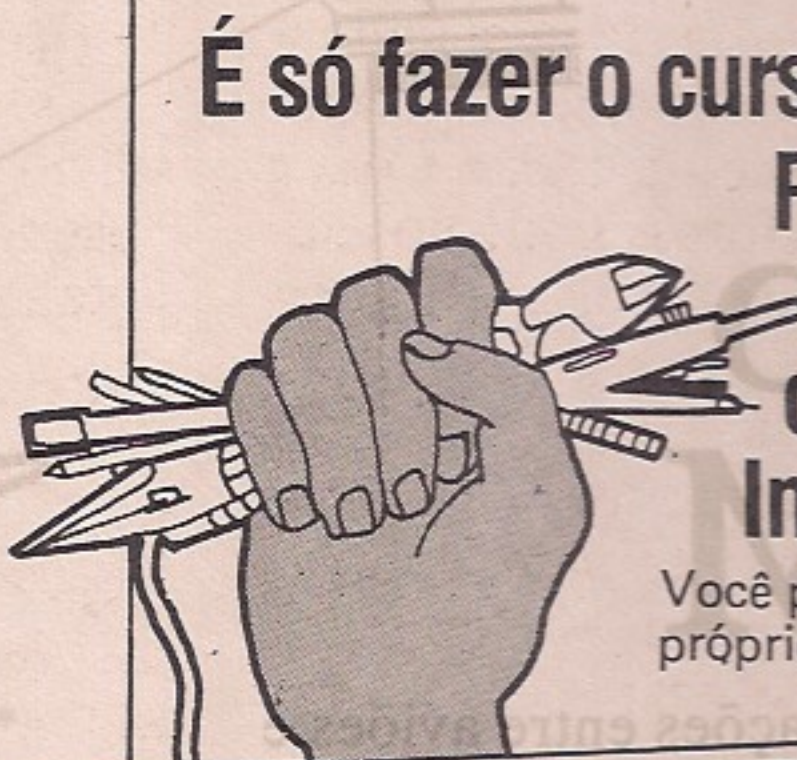
E este número aumenta todo mês,
numa proporção alucinante.

Juanrabe



**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.

Nome _____

End.: _____

Cidade _____

CEP _____

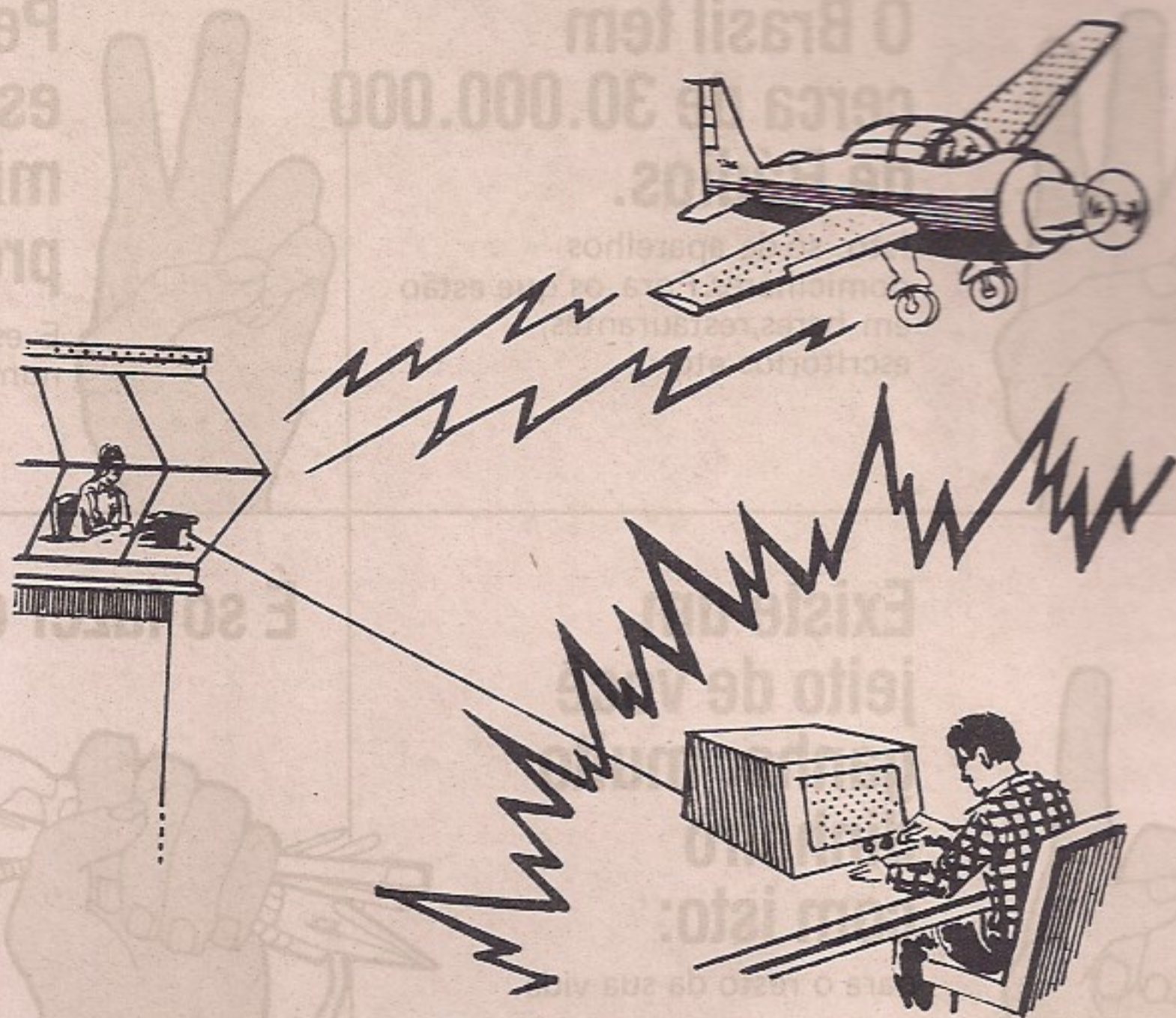
Est.: _____

Caso você não queira recortar a
revista, envie uma carta ou
telefone para E.I.
(011) 803-4499.



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

Como Ouvir VHF num Rádio de FM



Ouça as comunicações entre aviões e a torre de controle dos aeroportos com seu radinho de FM, fazendo algumas “pequenas modificações” em seu circuito.

Quem mora perto de grandes aeroportos, como o recém-inaugurado Guarulhos (Cumbica), pode perfeitamente acompanhar as comunicações entre os pilotos e a torre, na decolagem e aproximação, ou ainda entre a torre de controle e os aviões em manobra nos pátios.

“Puxar” a frequência sintonizada por um receptor de FM é um pequeno trabalho que pode levar o leitor a descobrir um mundo novo nas radiocomunicações.

Puxando a sintonia de um radinho de FM que vai de 88 a 108 MHz de modo a ter nova cobertura de 108 a 130 ou 140 MHz, muitas estações interessantes podem ser sintonizadas como:

* Em torno de 120 MHz as torres de controle dos aeroportos;

* Entre 120 e 130 MHz as repetidoras de radiomadores e estações de comunicações móveis;

* Entre 130 e 140 MHz as estações móveis e fixas de viaturas de polícia, bombeiros e outros serviços públicos;

* Em 144 MHz as estações de radiomadores da faixa dos 2 metros.

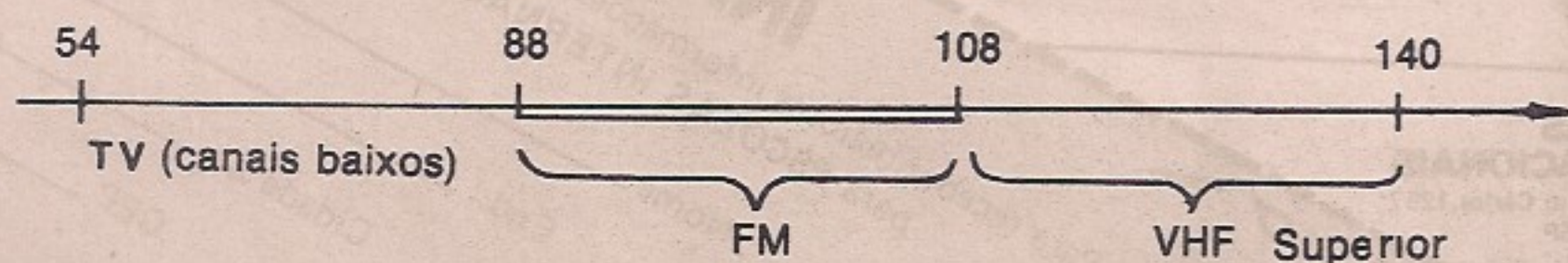
Como fazer isso?

Para entender exatamente o que precisamos fazer num rádio para modificar sua faixa de sintonia é preciso antes saber como funciona a parte que vai ser alterada.

Como Funciona um Rádio de FM

Na figura 1 vemos a localização no espectro da faixa de FM e da faixa de VHF.

Figura 1



Conforme podemos perceber, se conseguirmos deslocar a sintonia de um rádio de FM comum "para cima" teremos a possibilidade de captar as estações de VHF que são justamente aquelas utilizadas em aviação, serviços públicos e radioamadorismo.

Num receptor de FM a frequência sintonizada depende basicamente das características de duas bobinas, num circuito que é mostrado na sua base na figura 2.

Uma primeira bobina, denominada bobina de antena, deve ser dimensionada para que responda às frequências da faixa que deve ser sintonizada, ou seja, entre 88 e 108 MHz. O valor exato vai depender da posição do variável que está em paralelo com ela, e que determina em cada instante a estação que queremos ouvir.

valor deve estar deslocado em relação à estação sintonizada de 10,7 MHz.

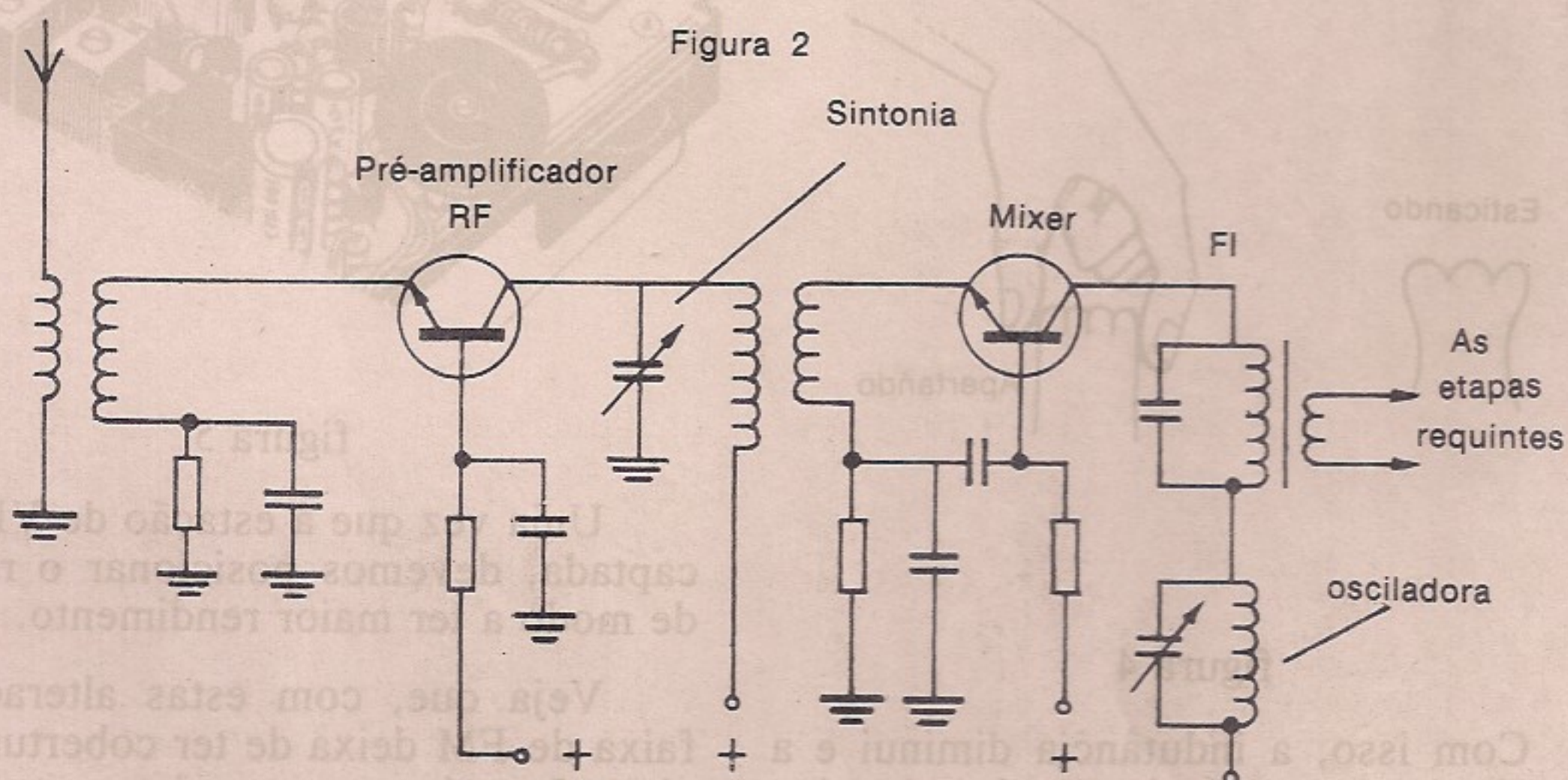
O que ocorre então é que, quando o sinal produzido por esta bobina num circuito oscilador é misturado com o sinal da estação sintonizada, a diferença é de 10,7 MHz e corresponde à frequência intermediária do circuito.

As etapas seguintes do rádio só podem trabalhar com esta frequência intermediária, pois são sintonizadas para isso.

Assim, se tentarmos mexer numa das bobinas para deslocar a sintonia, teremos problemas, pois não alterando a outra, a diferença entre as frequências sintonizadas deixará de ser os 10,7 MHz.

Para deslocar a frequência sintonizada sem alterar as características de sensibilidade e seletividade do rádio, precisamos mexer então nas duas bobinas.

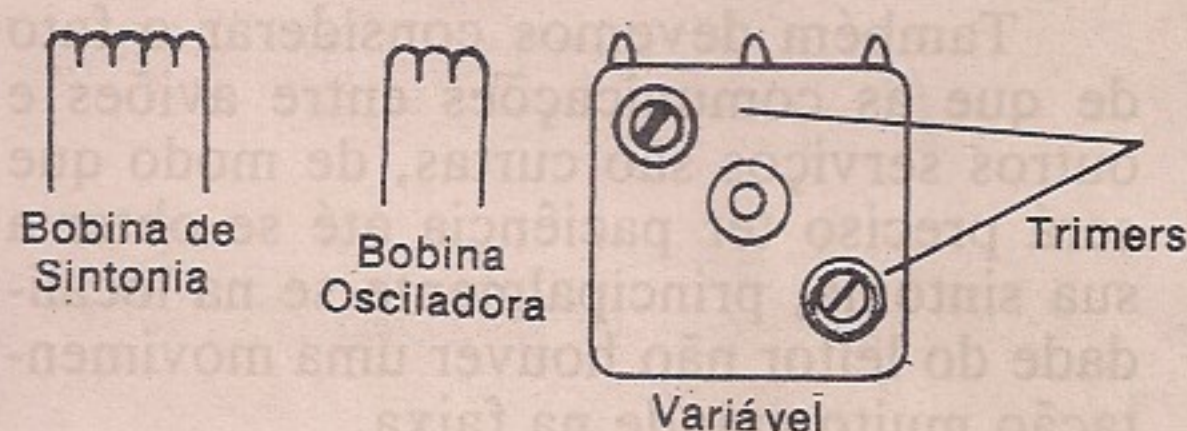
Figura 2



Uma segunda bobina deve ser dimensionada para oscilar numa frequência cujo

Precisamos então fazer com que, ao mesmo tempo, as duas bobinas sejam alteradas para trabalhar numa frequência mais alta.

Figura 3



O deslocamento da frequência de ressonância para cima, entretanto, deve ser feito com muito cuidado e paciência, pois se a diferença de frequências não for mantida o receptor perde a sensibilidade.

Nas bobinas de FM, normalmente te-

mos poucas voltas de fio esmaltado e para sua alteração, no sentido de termos frequências mais altas de operação, precisamos reduzir o número de espiras.

A localização destas bobinas no receptor de FM é muito simples, pois elas devem ficar próximas ao capacitor variável (de sintonia).

O que devemos fazer é então o seguinte:

a) Numa primeira tentativa, de pequeno deslocamento, em que podemos chegar a 120 MHz no extremo superior, bastará separar as espiras das bobinas, "esticando-as" conforme mostra a figura 4.

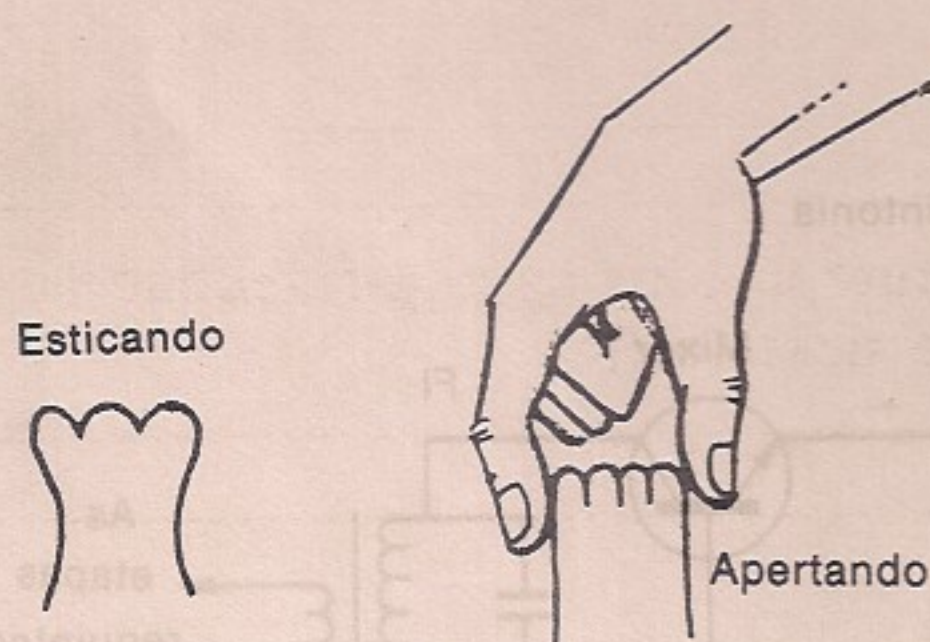


figura 4

Com isso, a indutância diminui e a frequência de ressonância do circuito sobe.

Esta operação deve ser feita com muito cuidado e ao mesmo tempo que se experimenta a sintonia, para ver se ela chega ao ponto em que queremos, sem a perda de sensibilidade.

b) Para um deslocamento maior, se não conseguirmos chegar aos 120 MHz ou mais, onde temos a maior concentração de operação das estações de aeroportos, deveremos tentar uma operação mais delicada.

Esta operação consiste em retirar as bobinas indicadas (osciladora e antena) e

trocar por outras que tenham uma volta a menos de fio e as demais dimensões mantidas.

Depois de trocadas as bobinas, ajustamos o funcionamento do circuito atuando tanto sobre as próprias bobinas (apertando e desapertando as espiras) como sobre os trimers do variável de modo a obter o maior rendimento.

Na figura 5 mostramos a localização destas bobinas num receptor comercial de FM, e quais são as alterações que devemos fazer para captar a faixa de VHF.

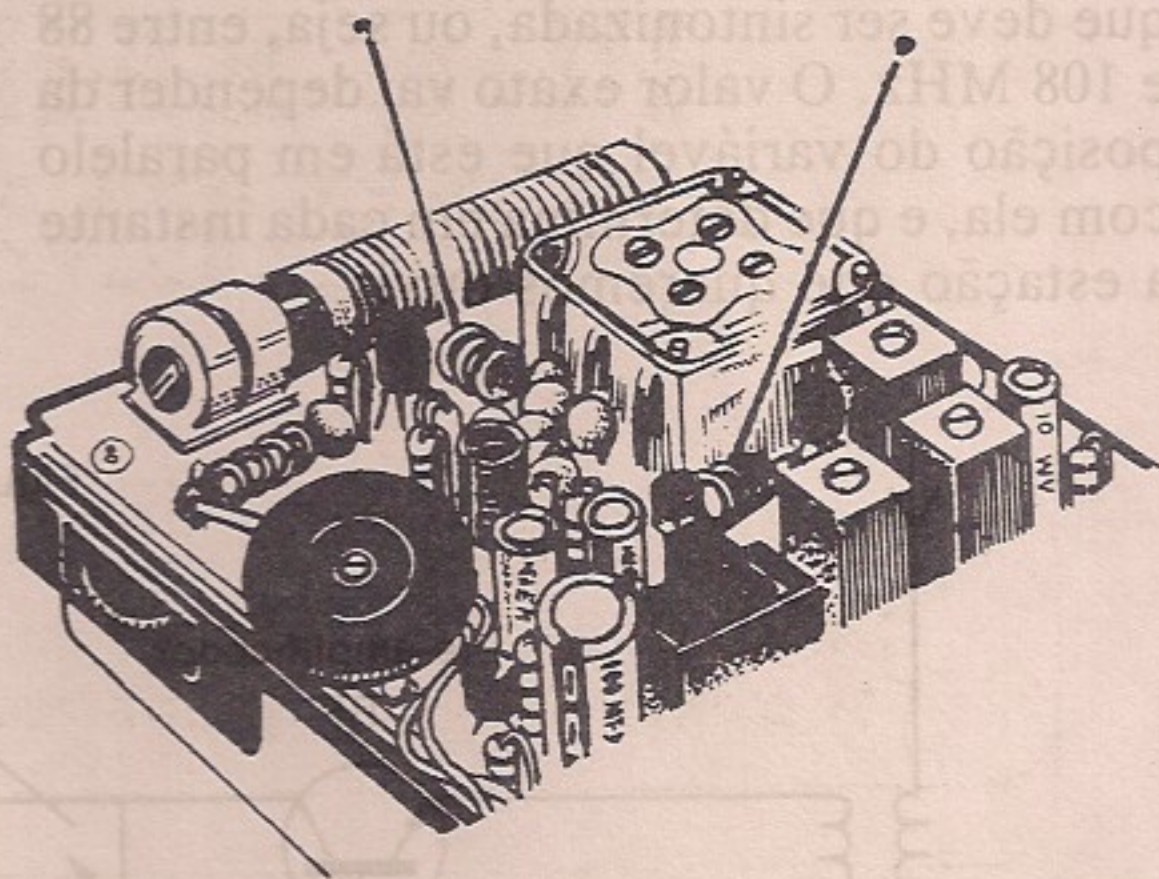


figura 5

Uma vez que a estação de VHF seja captada, devemos posicionar o receptor de modo a ter maior rendimento.

Veja que, com estas alterações, a faixa de FM deixa de ter cobertura completa. Isso deve ser previsto antes do leitor tentar mexer no seu rádio.

Estações de VHF

Normalmente as estações de VHF de serviços públicos, aviões, etc são de pequena potência de modo que sua captação nem sempre se faz de modo tão fácil como as de FM.

Também devemos considerar o fato de que as comunicações entre aviões e outros serviços são curtas, de modo que será preciso ter paciência até se obter a sua sintonia, principalmente se na localidade do leitor não houver uma movimentação muito grande na faixa.

Mesmo nos grandes centros existem horários em que as comunicações não são tão freqüentes, e que portanto nada é ouvido.

Quanto ao alcance, lembramos que as comunicações de VHF só podem ser captadas em linha visual.

Se o leitor mora a mais de 5 km de um aeroporto, é bem provável que só conseguirá ouvir as aeronaves (por estarem altas) e não a torre, a não ser que também esteja em lugar alto.

Também alertamos o leitor para a única proibição que existe quanto ao uso de tal tipo de rádio: ele não pode ser utilizado dentro das aeronaves.

Para os leitores realmente interessados na captação de aeronaves, sugerimos que procurem nas livrarias dos aeroportos das grandes cidades o Manual ROTAER (Manual Auxiliar de Rotas Aéreas) que traz todas as freqüências de todos os aeroportos do Brasil.

R&E

PRE-EMPHASIS E DE-EMPHASIS

O significado destes termos amplamente usados na alta-fidelidade e FM é explicado de maneira resumida neste artigo.

Se analisarmos a faixa de sons audíveis, veremos que a porção das altas freqüências é caracterizada por uma potência relativa menor, ou seja, numa gravação de um programa musical, teremos menos potência nas altas freqüências do que nas baixas freqüências, em vista das próprias características dos sons.

A maior parte da potência musical é produzida pelos instrumentos de sons graves, como os címbalos, os trombones, as tubas, os baixos, etc.

A consequência deste fato é que o sinal de rádio, que é portador de uma peça musical (AM ou FM), está mais sujeito a sofrer interferências que afetem a recepção nos agudos do que nos graves, pois sendo o nível de agudos menor, ele está mais próximo dos níveis de ruído que podem facilmente superá-lo.

Assim, os programas de FM são emitidos com uma amplificação adicional dos

agudos, de modo a aumentar sua intensidade, a tal ponto que estes venham a equiparar-se aos graves, reduzindo a possibilidade de interferências ou ruídos. Este processo de aumentar a intensidade somente na faixa dos agudos, ou seja, num fator proporcional à freqüência, é denominado pré-emphasis.

Na recepção, de modo a ser obtida a reprodução real do som, é preciso recuperar as intensidades originais, atenuando os agudos na mesma proporção que são reforçados na transmissão. Para esta finalidade, na saída do detector de FM (discriminador) existe um circuito atenuador de agudos que opera de modo a produzir uma queda na intensidade destes sinais, na mesma proporção em que foi feito seu reforço. Este circuito é denominado de-emphasis.

R&E



ESTA É SUA GRANDE OPORTUNIDADE

APRENDA UMA PROFISSÃO

que lhe permita trabalhar por conta própria

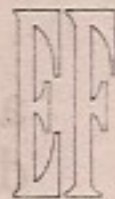
O CTP, Centro de Treinamento Profissional, oferece cursos de iniciação e aperfeiçoamento profissional, para quem deseja melhorar suas condições de vida e de trabalho.

Não é um simples curso por correspondência. Nossas lições, feitas por professores e técnicos experientes, tratam de forma simples e positiva tudo o que interessa ao desempenho da profissão. São acompanhadas de MANUAIS DE TREINAMENTO que permitem ao aluno consolidar seu aprendizado praticando tarefas e atividades em condições reais de trabalho, como se estivesse numa escola por frequência.

Estude, pelo melhor método de ensino à distância, um destes cursos:

SILK-SCREEN - CHAVEIRO
CARTAZISTA - LETRISTA
DESENHO HUMORÍSTICO E
DESENHO DE HISTÓRIAS
EM QUADRINHOS.

GRÁTIS material para treinamento



**CENTRO DE
TREINAMENTO
PROFISSIONAL**

caixa postal 14637 - CEP 03633 - São Paulo

NÃO PERCA TEMPO, MANDE O CUPOM ABAIXO OU ESCREVA HOJE MESMO PARA CAIXA POSTAL 14637, CEP 03633 S.P.

Sr. Diretor do RE 9
CENTRO DE TREINAMENTO PROFISSIONAL.
Desejo receber grátis informações sobre o curso de:

Nome:

Endereço:

CEP..... Bairro.....

Cidade..... Estado.....

Sr. Diretor do RE 9
CENTRO DE TREINAMENTO PROFISSIONAL.
Desejo receber grátis informações sobre o curso de:

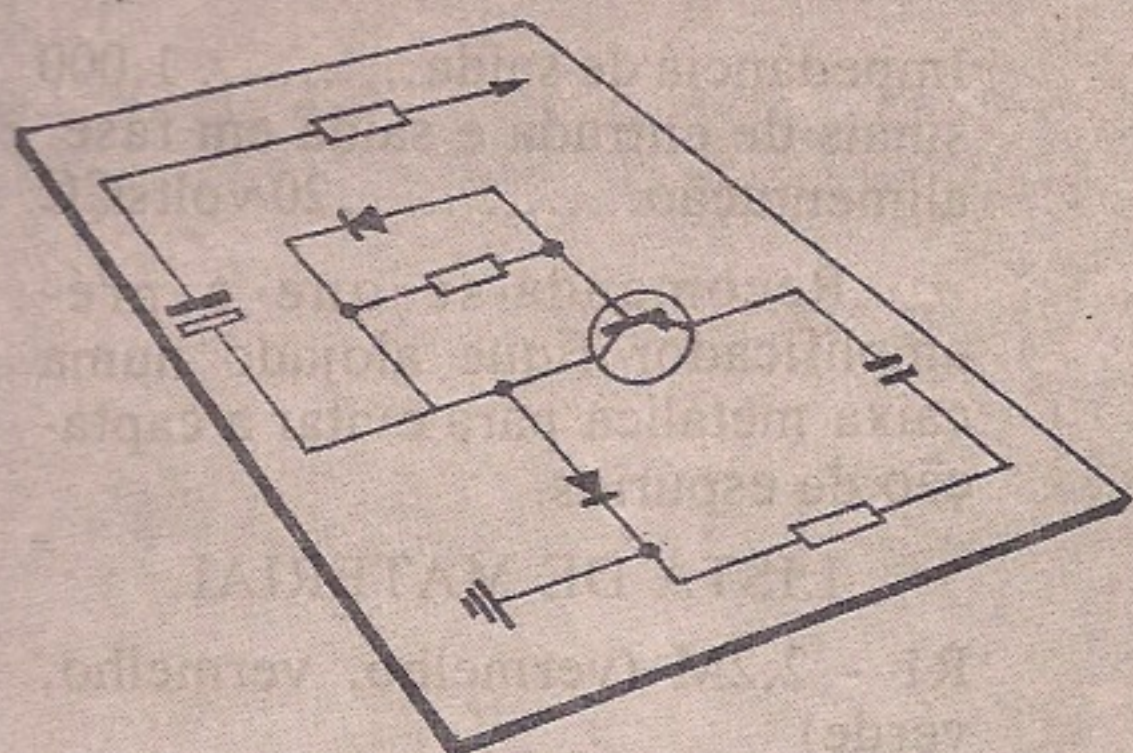
Nome:

Endereço:

CEP..... Bairro.....

Cidade..... Estado.....

Colaborando



A título de informação, abrimos esta seção que se destina a publicação de circuitos de nossos leitores. A revista RE não se responsabiliza pelos circuitos aqui publicados. A publicação dos mesmos fica a critério da redação. Daremos sempre preferência a esquema de circuitos curiosos ou de aplicação para melhorar a eschemateca de nossos leitores.

TRANSFORME SEU ALTO-FALANTE NUM MICROFONE DE MÉDIA IMPEDÂNCIA.

Por Geraldo Barbosa Freire
Mossoró - RN

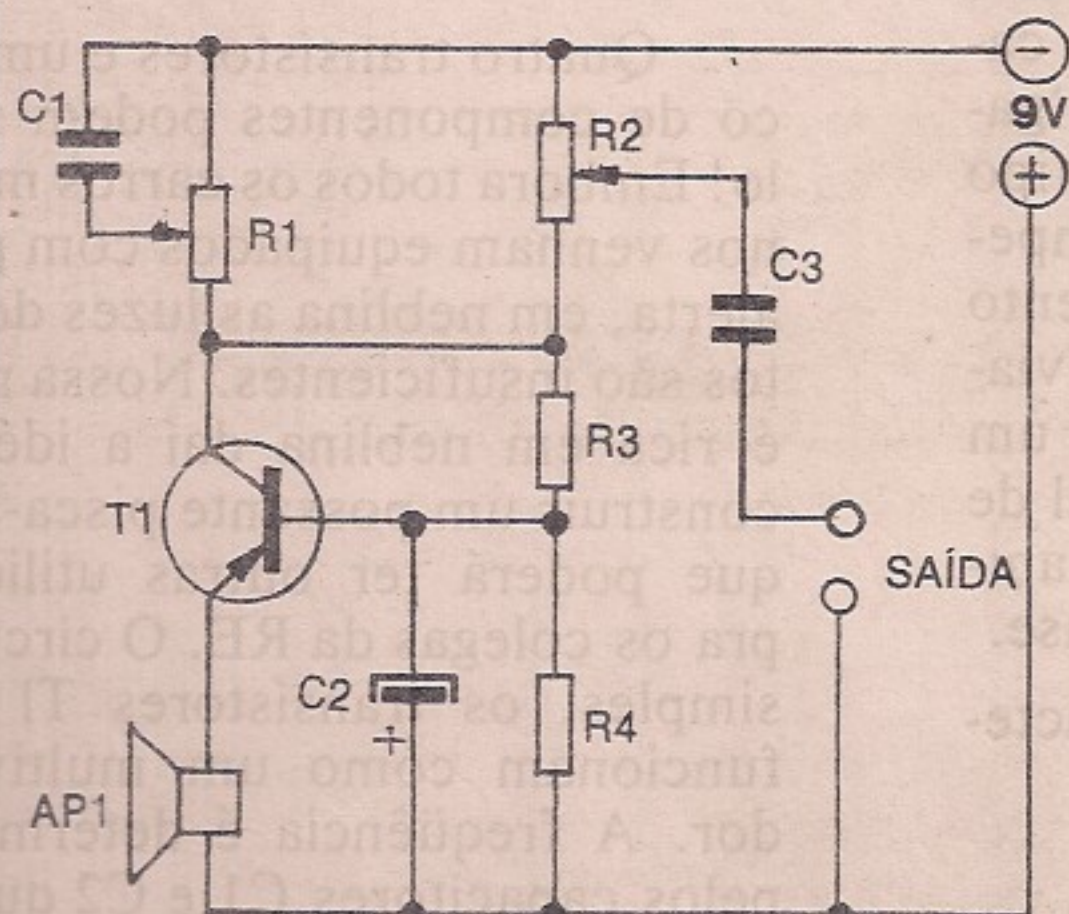
Nem baixa, nem alta impedância. Com um simples alto-falante de 8 Ohms de 4 ou menos polegadas de diâmetro, podemos construir um excelente microfone de média-impedância que pode perfeitamente funcionar na entrada de microfone a cristal de qualquer amplificador para a função.

Os materiais aqui empregados são encontrados sem a menor dificuldade em qualquer loja do ramo e a um custo pequeno comparado com a qualidade apresentada

na resposta do som. O potenciômetro R1 regula o volume de sinal fornecido pelo microfone, enquanto que o potenciômetro R2 funciona como um controle de tonalidade. A alimentação é de 9 volts e pode ser alimentado através de uma bateria ou pela rede através de uma simples fonte de 9 volts. Recomenda-se a utilização de fio blindado na saída para evitar a captação de espúrios.

LISTA DE MATERIAL

R1 - 10K potenciômetro linear
R2 - 10K - potenciômetro linear
R3 - 100K (marrom, preto, amarelo)
R4 - 22K (vermelho, vermelho, laranja)
C1 - 47nF - poliéster
C2 - 47µFx12 volts - eletrolítico
C3 - 100nF - poliéster
T1 - transistor PNP do tipo BC337 ou equivalente
AP1 - alto falante de 80hms diversos - bateria de 9 volts, placa etc.

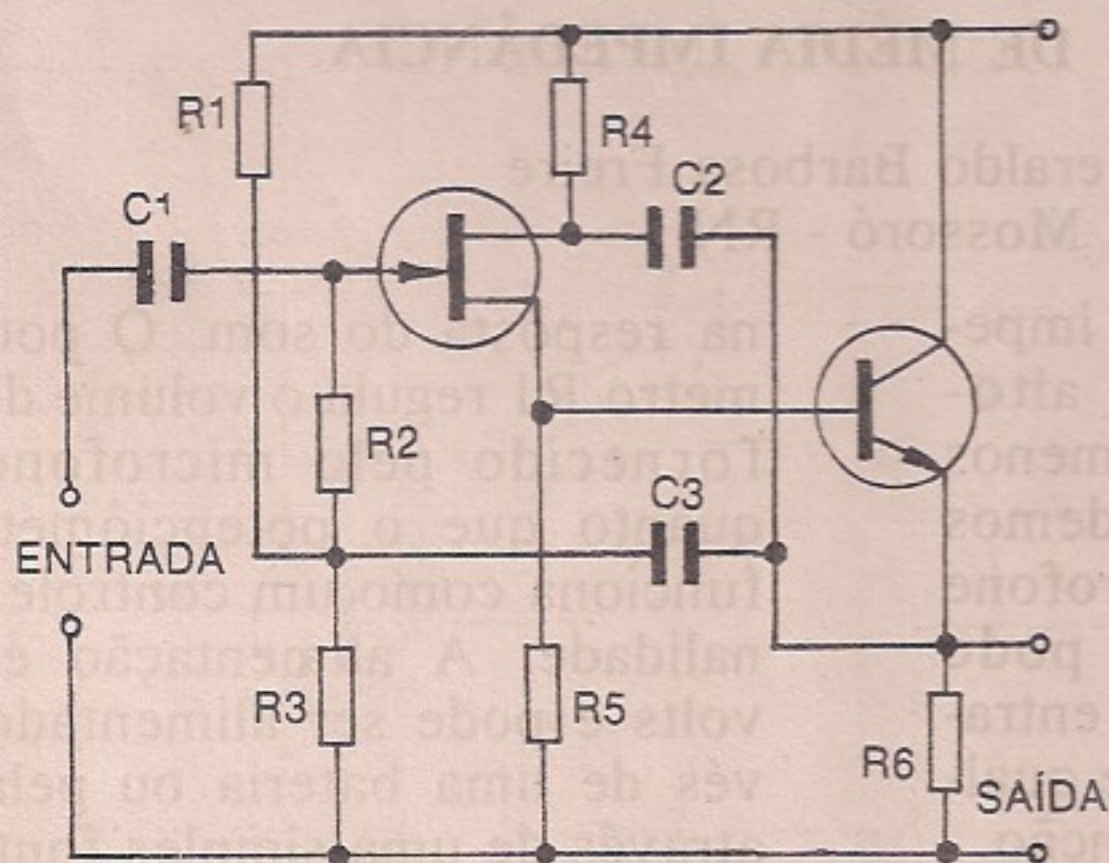


PRÉ-AMPLIFICADOR DE GANHO 1 COM ELEVADA IMPEDÂNCIA DE ENTRADA

Maurício Damasceno
Mafra - SC

Sou leitor dessa revista e pos-
suo todos os números. Até o mo-
mento é a única que publica arti-
gos de áudio e nesse campo sou
um fanático. Assim resolvi escre-
ver e remeter à Redação de RE um
pré-amplificador muito interes-
sante.

Trata-se de um pré-amplifica-
dor de elevada impedância de en-
trada, 100 megahoms! Acredito
que seja o único transistorizado
pois é difícil conseguir tal impe-
dância com semicondutores.



Este circuito é muito útil co-
mo estágio de entrada para instru-
mentos de medição ou mesmo pa-
ra microfone a cristal.

O sinal de BF presente no ter-
minal de entrada é aplicado ao ca-
pacitor C1 e este transmite ao "ga-
te" do transistor T1 que é do tipo
FET e daí advem a altíssima impe-
dância de entrada. Pelo elemento
"source" de T1 o sinal será envia-
do a base do transistor T2, um
bipolar do tipo BC549. O sinal de
entrada não sofrerá qualquer am-
plificação e nem rotação de fase.

Abaixo as principais caracte-
rísticas do pré - amplificador.

Impedância de entrada.....

aproximadamente 100M
capacidade de entrada 0,25pF
ganho de tensão 1

Impedância de saída..... 1.000
sinais de entrada e saída em fase
alimentação..... 20 voltsCC

Recomenda-se que o pré-
amplificador fique alojado numa
caixa metálica para evitar a capta-
ção de espúrios.

LISTA DE MATERIAL

R1 - 2,2M (vermelho, vermelho,
verde)
R2 - 10M (marrom, preto, azul)
R3 - 1M (marrom, preto, verde)
R4 - 10K (marrom, preto, laranja)
R5 - 100K (marrom, preto, ama-
relo)
R6 - 1K (marrom, preto, ver-
melho)
C1 - 1nF - poliéster
C2 - 1µF - poliéster
C3 - 1µF - poliéster
T1 - transistor FET de qualquer
tipo canal N
T2 - transistor bipolar BC549 ou
equivalente.

Obs.: preferencialmente, utilizar
na confecção da plaqueta a placa
denominada, FIBRA DE VIDRO
ou fiberglass.

UM SUPER-PISCADOR

Edgar Zimmermann Pereira
Encantado - RS

Quatro transistores e um pou-
co de componentes podem salvá-
lo! Embora todos os carros moder-
nos venham equipados com pisca-
alerta, em neblina as luzes dos au-
tos são insuficientes. Nossa região
é rica em neblina daí a idéia de
construir um possante pisca-alerta
que poderá ter outras utilidades
pra os colegas da RE. O circuito é
simples, os transistores T1 e T2
funcionam como um multivibra-
dor. A frequência é determinada
pelos capacitores C1 e C2 que são

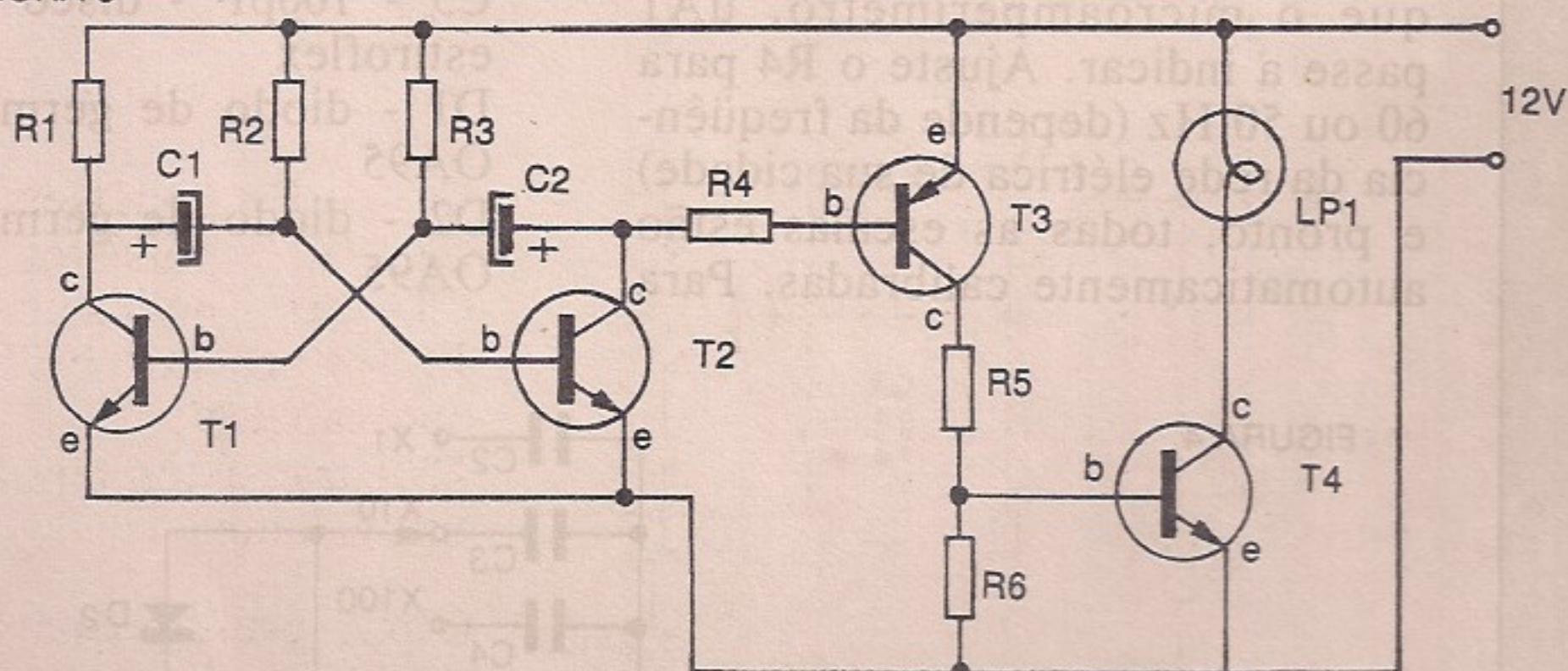
eletrolíticos. Variando-se os valores de C1 e C2 vamos obter uma nova frequência proporcional aos capacitores empregados. O transistor T3 excita o transistor de potência que comuta as lâmpadas. T3 é do tipo BC327, um transistor de média potência PNP, enquanto que o transistor comutador é o famoso 2N3055. É aconselhável que o mesmo seja montado num bom dissipador de calor.

Podemos empregar até 4 lâmpadas de 25 watts no superpiscador. Em meu caso utilizo 3 lâmpadas de 35 watts, aquelas usadas nos alerta de freios de quase todos os carros nacionais.

LISTA DE MATERIAL

- R1 — 1500 (marrom, verde, vermelho) 1/4W
- R2 — 22000 (vermelho, vermelho, laranja) 1/4W
- R3 — 82000 (cinza, vermelho, laranja) 1/4W
- R4 — 330 (laranja, laranja, marrom) 1/4W
- R5 — 47 (amarelo, violeta, preto) 1W
- R6 — 100 (marrom, preto, marrom) 1/4W
- T1 — T2 — BC548 ou equivalente
- T3 — BC327 ou equivalente
- T4 — 2N3055
- LP1 — lâmpada para 12V veja texto

FIGURA 3



FREQUENCÍMETRO DE LEITURA DIRETA

Marcelo Feitosa
João Pessoa - PB

Sou leitor assíduo dessa revista. Escrevi inúmeras vezes reclamando pelos atrasos na sua soltura. Acredito que a mesma seja a melhor revista e por isso estou enviando o esquema de um frequencímetro projetado por mim e que até o momento estou inteiramente satisfeito com seu desempenho e precisão de leitura.

O sinal aplicado à entrada passa pelo controle de sensibilidade

de R1 e vai à base do transistor T1, BC-77 ou similar que o amplifica, e pelo coletor o envia, através do condensador selecionado através da chave S1. Após isto, o mesmo sinal é retificado pelos diodos de germânio e sensibilizam o microamperímetro de 0-100 μ A CC proporcionalmente à frequência de entrada. O trimpot R4 disposto em paralelo com o instrumento é na realidade um "shunt" que serve para calibrar o instrumento.

A corrente que atravessa o microamperímetro, $\mu A1$, resulta da expressão indicação de $\mu A1 = f$

$x C x V$ onde f é a frequência do sinal, C a capacidade do capacitor C comutado por $S1$ e V e a tensão do sinal. O campo de atuação do freqüencímetro é de 4 faixas,
 $X1 = 0$ a 100 Hz com o capacitor $C2$

$X10 = 100$ a 1000 Hz com o capacitor $C3$

$X100 = 1000$ a 10.000 Hz com capacitor $C4$

$X1000 = 10.000$ Hz a 100.000 Hz com capacitor $C5$

Para calibrá-lo de maneira prática e com precisão aceitável, proceda da seguinte maneira: ligue o freqüencímetro à rede. Ajuste o potenciômetro $R1$ para o máximo (aberto). Feito isso, vá diminuindo a resistência do potenciômetro até que o microamperímetro, $\mu A1$ passe a indicar. Ajuste o $R4$ para 60 ou 50 Hz (depende da frequência da rede elétrica de sua cidade) e pronto, todas as escalas estão automaticamente calibradas. Para

tensões inferiores a 1 volt, o cursor do potenciômetro $R1$ deverá ficar totalmente aberto. A tensão de entrada em nada influencia na leitura da frequência, pois para o instrumento a mesma será sempre constante.

LISTA DE MATERIAL

$R1$ - potenciômetro linear de 1M

$R2$ - 270K (vermelho, violeta, laranja) 1/4W

$R3$ - 10K (marrom, preto, laranja) 1/4W

$R4$ - trimpot 4,7K

$C1$ - 470nFx250 volts - poliéster

$C2$ - 100nFx250 volts - poliéster

$C3$ - 10nFx250 volts - poliéster

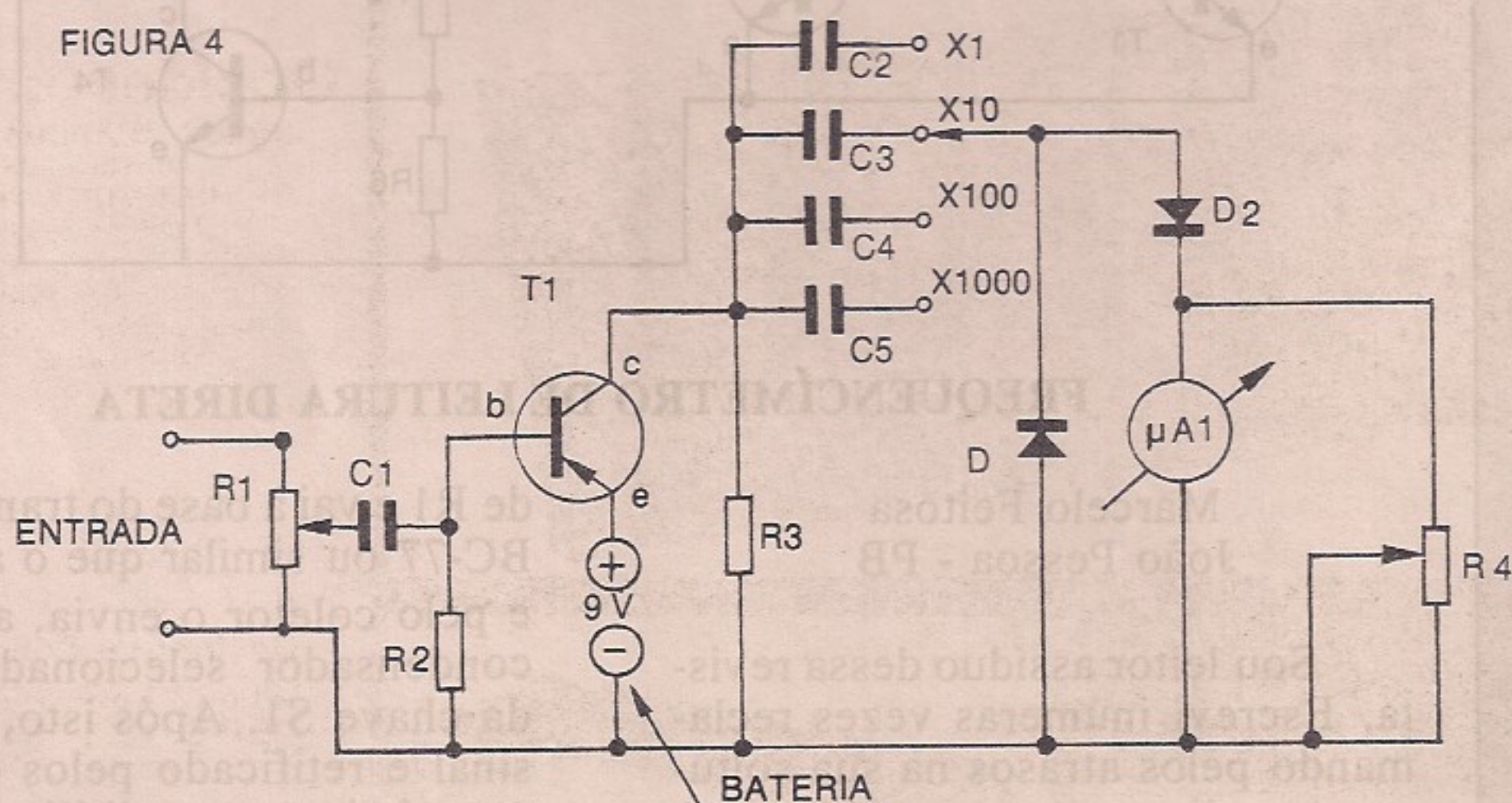
$C4$ - 1nFx250 volts - poliéster

$C5$ - 100pF - disco cerâmico ou estiroflex

$D1$ - diodo de germânio do tipo OA95

$D2$ - diodo de germânio do tipo OA95

FIGURA 4



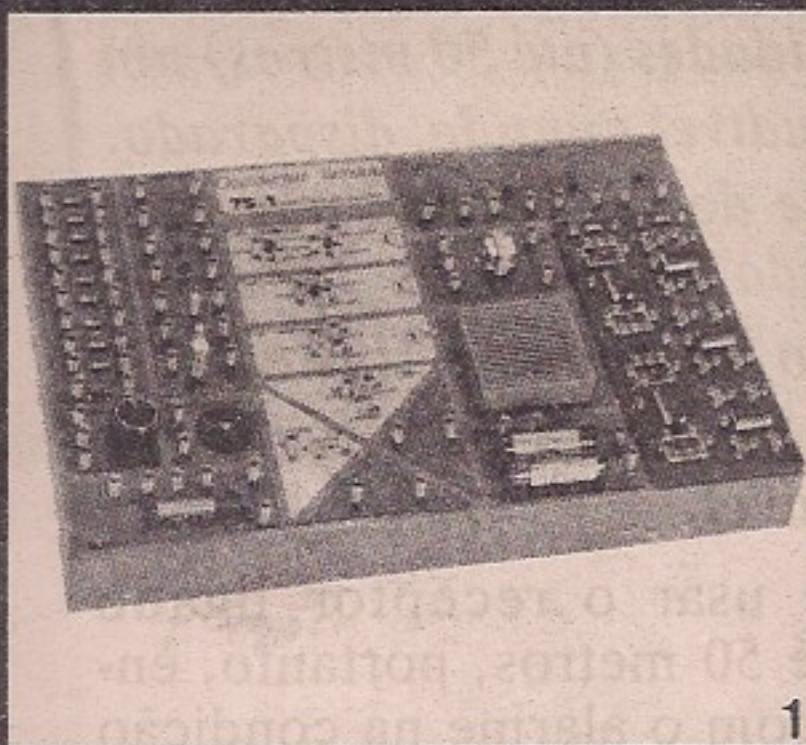
A tensão de alimentação do instrumento é feita por uma bateria de 9 volts que tem uma durabilidade acima de 15 meses. Não é aconselhável a utilização de fonte de alimentação a partir da rede elétrica pois o zumbido "ripple" poderá influenciar na precisão do instrumento.

$T1$ - transistor BC177 ou equivalente

$\mu A1$ - microamperímetro de 0-100 μA - 5%

$S1$ - chave seletora de 1x4

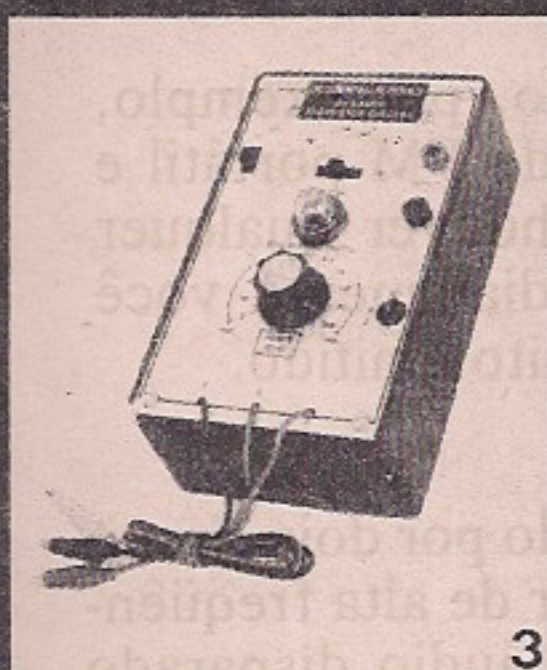
Kits eletrônicos e conjuntos de experiências, componentes do mais avançado sistema de ensino, por correspondência, na área eletroeletrônica!



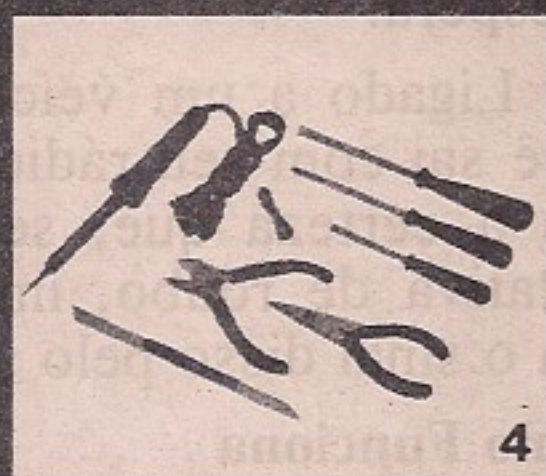
1



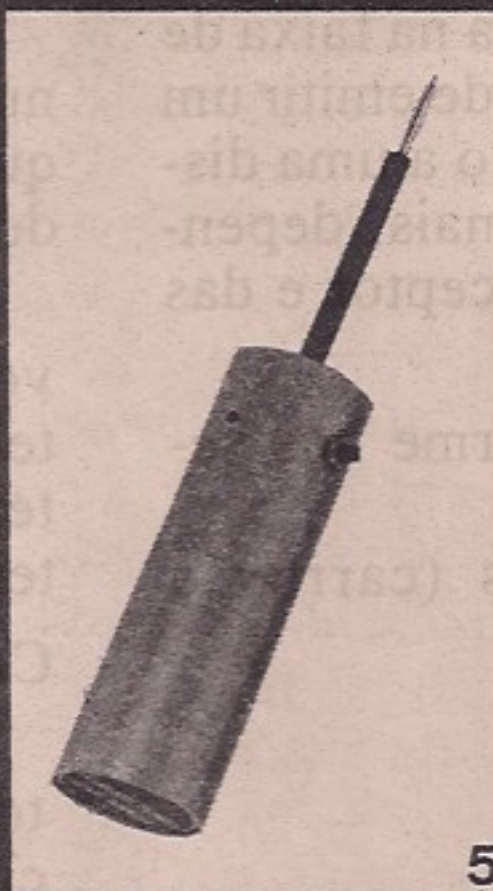
2



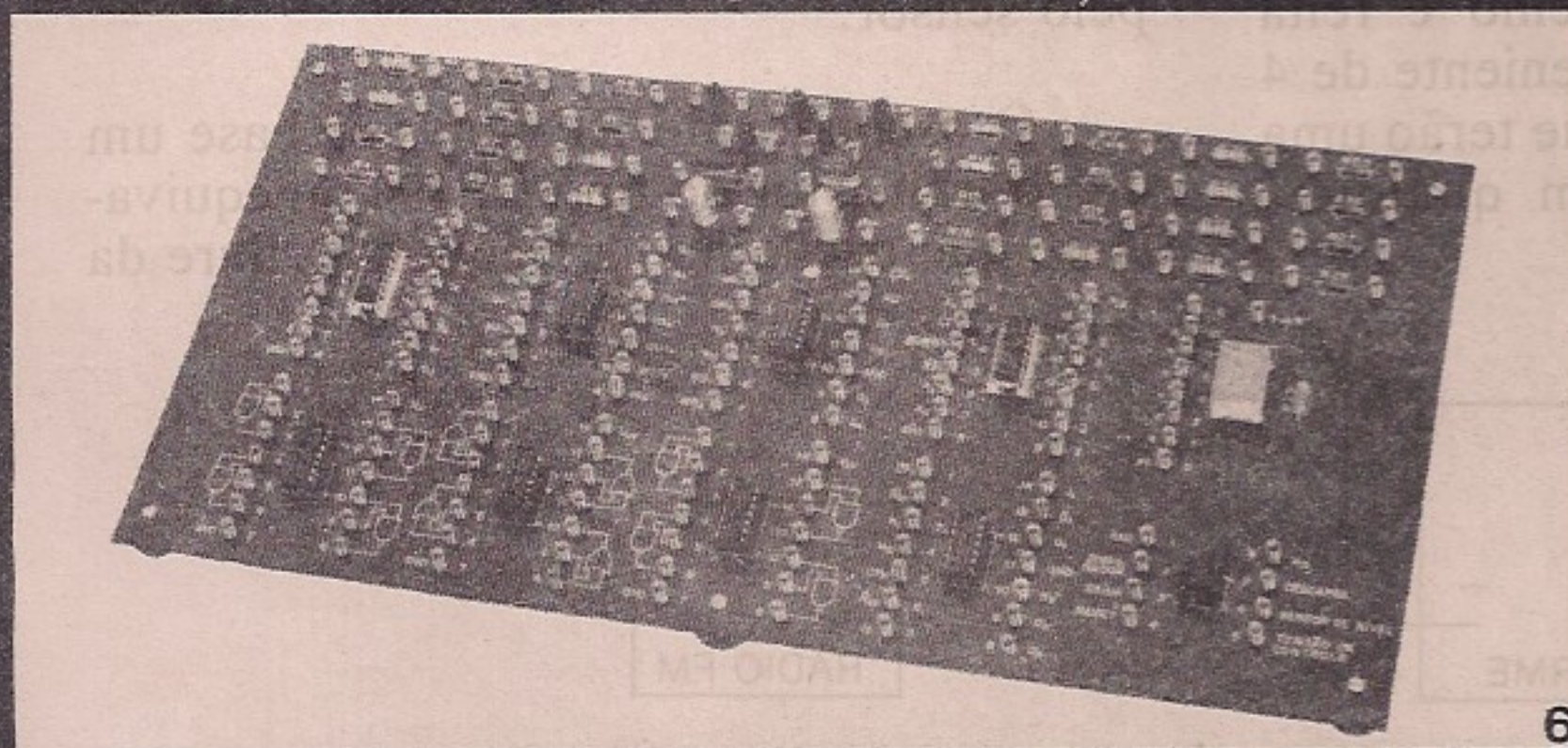
3



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

RE9

Desejo receber **GRATUITAMENTE** o catálogo ilustrado do curso de:

indicar o curso desejado

Nome _____

Endereço _____

Bairro _____

CEP _____ Cidade _____

Estado _____

Alarme Sem Fio

O alarme que propomos neste artigo tem uma particularidade, funciona sem fio, isto é, emite para um receptor colocado nas proximidades (até 50 metros) um sinal audível quando disparado. Trata-se de um sistema que pode ser usado em diversos tipos de proteção quando a instalação de um fio torna-se difícil ou inviável.

Este alarme sem fio opera na faixa de FM (entre 88 e 108 MHz) e pode emitir um sinal audível quando disparado a uma distância de até 50 metros ou mais, dependendo da sensibilidade do receptor e das condições físicas do local.

Poderemos usar este alarme nos seguintes casos:

- * Proteção de veículos (carros e motos)
- * Proteção de entradas
- * Vigia de locais
- * Proteção de objetos

A alimentação do aparelho é feita com uma tensão de 6V proveniente de 4 pilhas pequenas ou médias que terão uma durabilidade compatível com qualquer das aplicações propostas.

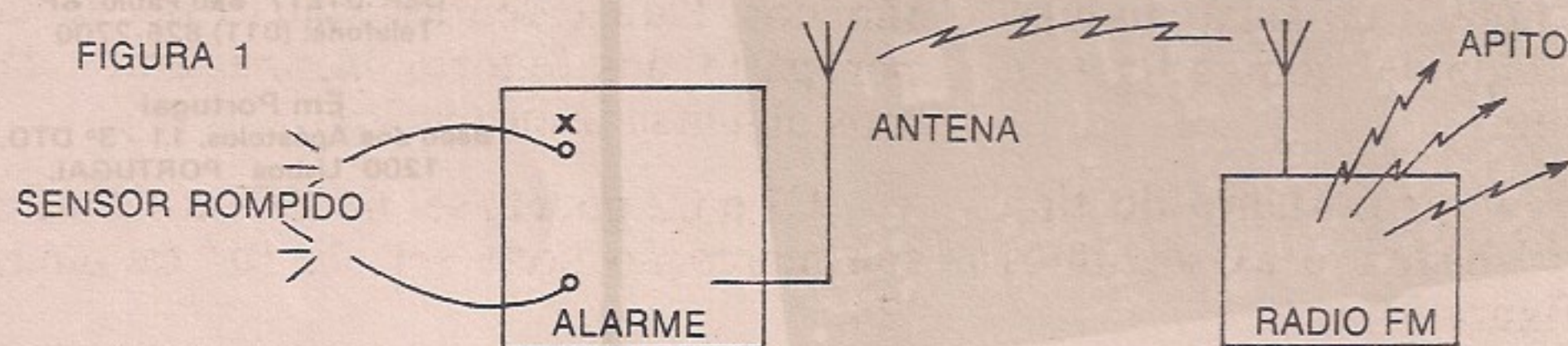
Você deve usar o receptor ligado num raio de até 50 metros, portanto, enquanto estiver com o alarme na condição de espera.

Ligado a um veículo, por exemplo, você sai com seu rádio de FM portátil e tem a certeza que, se houver qualquer tentativa de roubo, imediatamente você terá o sinal disso pelo apito emitido.

Como Funciona

O aparelho é formado por dois circuitos básicos: um oscilador de alta frequência e um modulador de áudio disparado pelo sensor.

O oscilador de RF tem por base um único transistor do tipo BF494 ou equivalente que oscila numa frequência livre da



Basicamente podemos dizer que ele opera do seguinte modo: você instala o sistema protegendo um local, veículo ou objeto e liga um receptor de FM portátil na frequência que ele opera.

Você ouvirá, na condição de espera, apenas um leve sopro que corresponde à portadora do sinal, ou seja, a emissão de uma onda sem modulação.

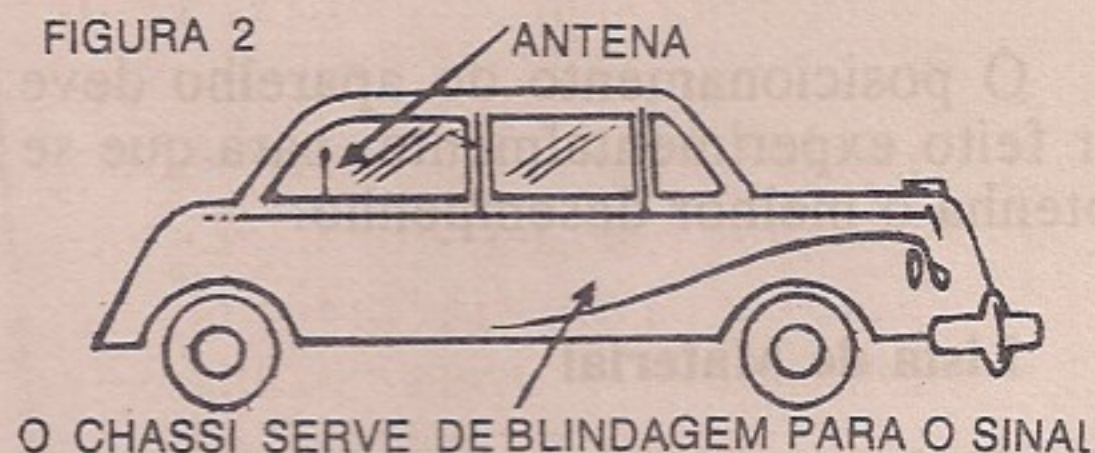
Se o sistema for disparado, pela presença de um intruso, ou numa condição de proteção prevista (figura 1), ocorre a modulação do sinal e um apito é ouvido no receptor.

faixa de FM entre 88 e 108 MHz. Com uma alimentação de 6V este transistor fornece uma potência suficiente para que seu sinal seja captado na distância limite de 50 metros. Lembramos aos leitores as restrições legais quanto ao uso deste aparelho com alcances maiores do que o especificado.

A antena consiste num simples pedaço de fio comum de 10 a 20 cm de comprimento instalada de modo a não haver interferência de objetos metálicos de porte. Num veículo ela deve ficar junto ao vidro, por exemplo para que sua estrutura (chassi) não sirva como blindagem para os

sinais, evitando assim a sua propagação (figura 2).

FIGURA 2



A etapa de modulação consiste num oscilador de audio com o transistor uni-junção 2N2646. A frequência deste oscilador e portanto do apito de disparo pode ser ajustada no trim-pot P1 a gosto do montador.

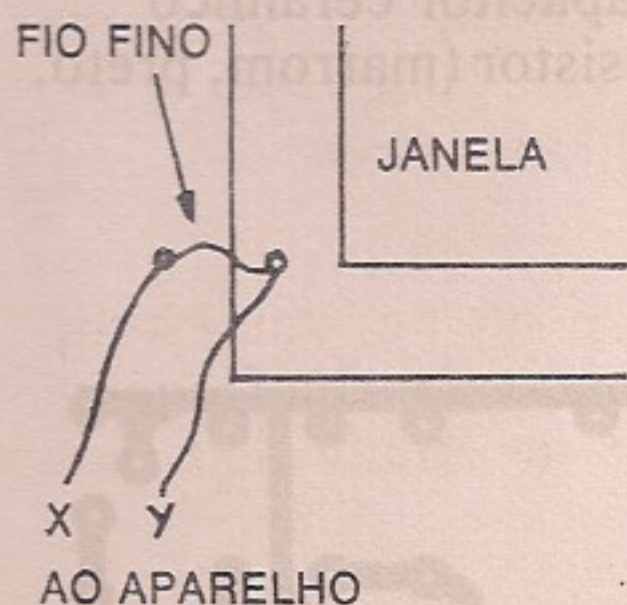
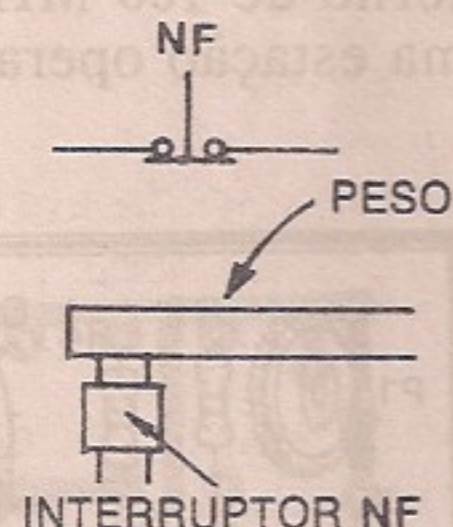


Figura 3



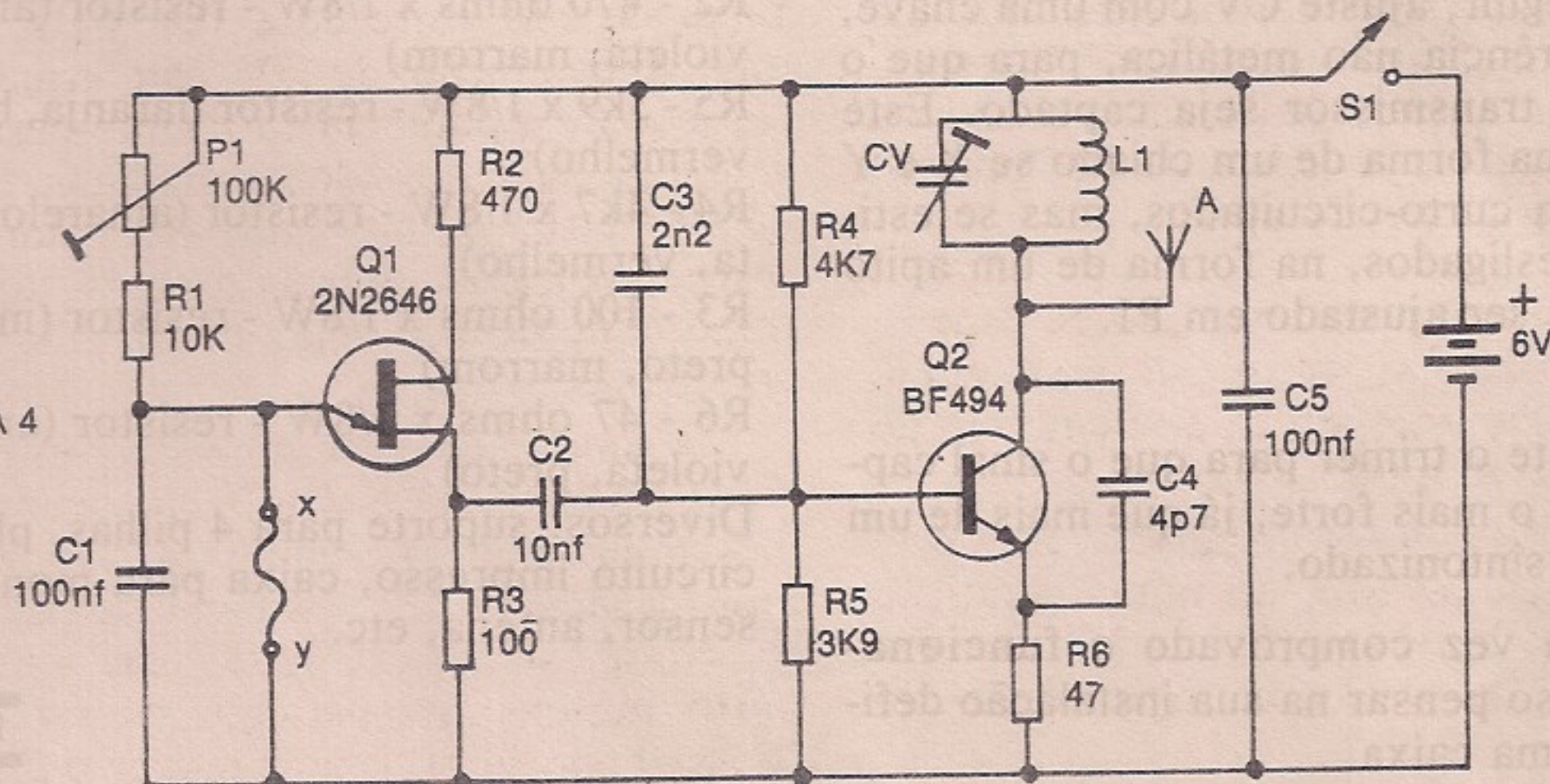
Na condição de espera, o capacitador C1 que dá a frequência do sinal modulador é curto-circuitado de modo a haver a inibição do circuito.

O sensor deve ser portanto do tipo "por interrupção" havendo as seguintes possibilidades: (figura 3)

Os capacitores usados são todos cerâmicos. Para a identificação de marcação por parte dos leitores inexperientes damos algumas informações:

C1 e C2 podem ser de 100 ou 120 nF e sua marcação pode ser .1, 104 ou ainda 124.

FIGURA 4



Montagem

Na figura 4 damos o diagrama completo do sistema de alarme.

A realização prática do aparelho é feita tomando-se por base uma placa de circuito impresso cujo desenho em tamanho natural é mostrado na figura 5.

Veja que o trimer de ajuste de frequência (CV) é fixado na própria placa assim como a bobina auto-sustentada. Esta bobina consiste em 3 ou 4 voltas de fio comum com espiras espaçadas num diâmetro de ar de 1 cm aproximadamente.

O transistor Q1 deve ser o 2N2646 mas para Q2 admitem-se diversos equivalentes como o BF254, BF495, etc.

C3 pode ser de 2n2 (222) ou 2n7 (227).
C4 é de 4p7 ou 5p6 (4,7 pF ou 5,6 pF) enquanto que CV pode ser qualquer trimer comum.

Os resistores são todos de 1/8W ou 1/4W.

Na ligação da bateria recomendamos ter atenção com a polaridade dada pelas cores dos fios.

Para o sensor, deve ser usado fio encapado e seu comprimento não deve ser maior do que 10 metros.

Provas e ajustes

Para provar e ajustar o seu alarme sem fio você precisará de um receptor de FM, que pode ser de qualquer tipo.

Sintonize-o inicialmente num ponto em torno de 100 MHz onde não haja nenhuma estação operando.

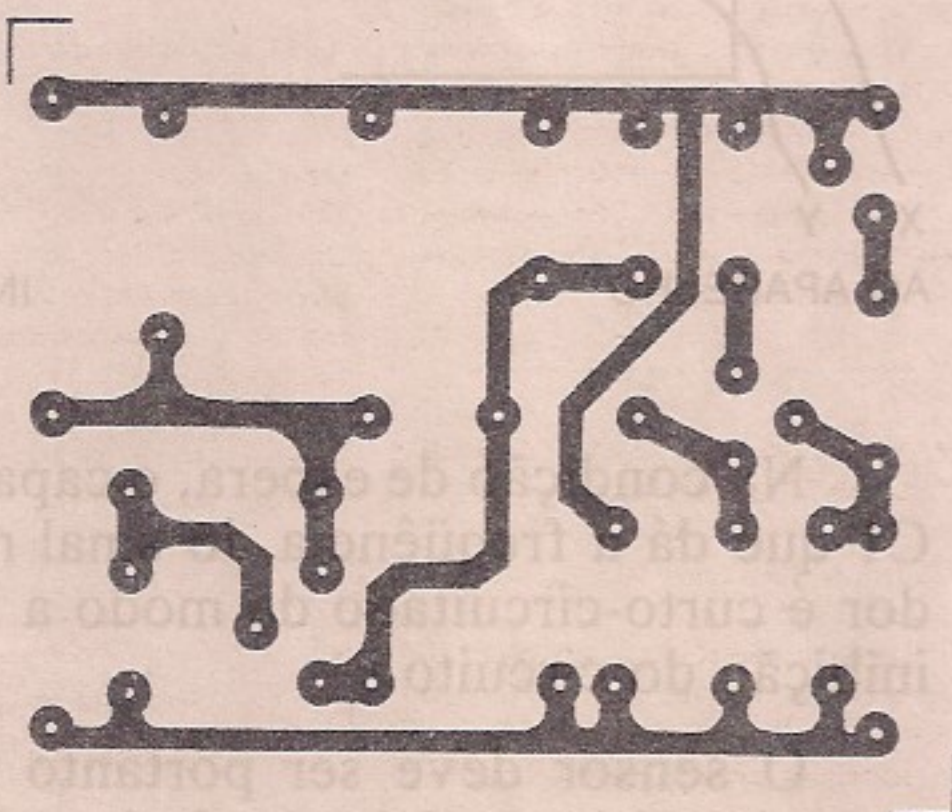
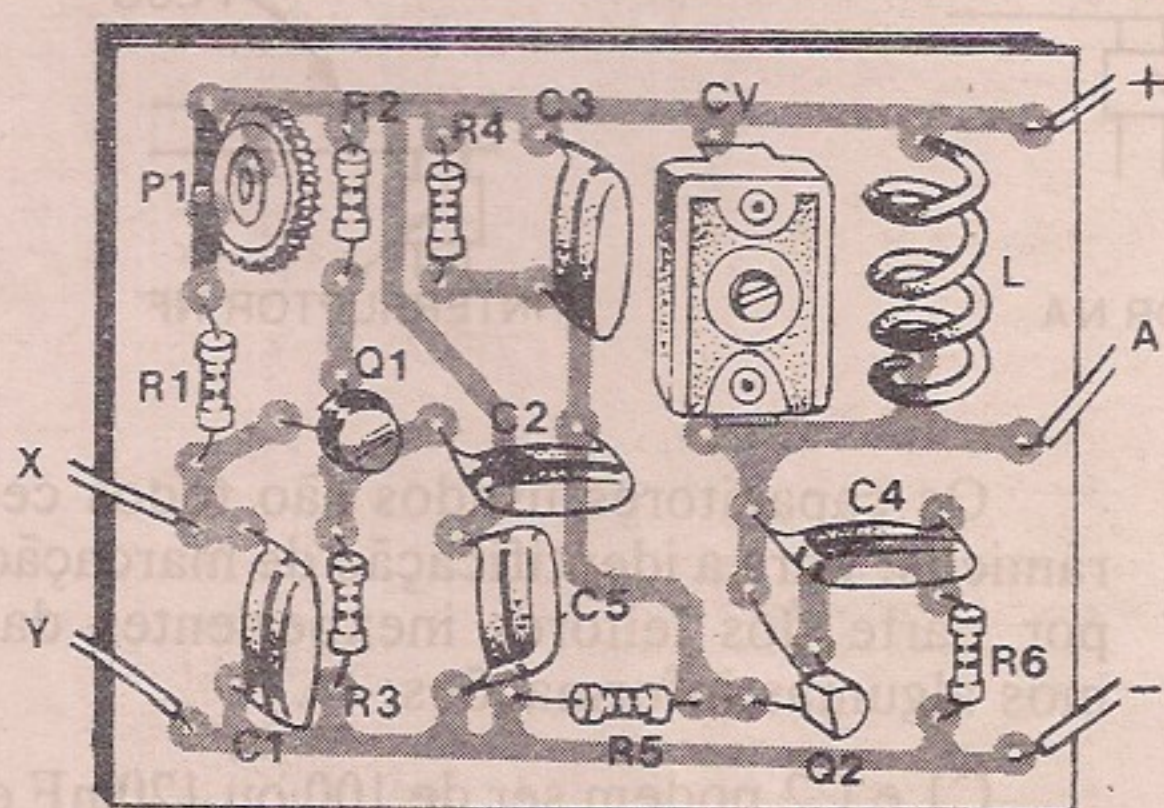
Para o sensor pode ser colocado um jaque.

O posicionamento do aparelho deve ser feito experimentalmente, para que se obtenha o melhor desempenho.

Lista de Material

- Q1 - 2N2646 - transistor unijunção
- Q2 - Bf494 - transistor de RF
- CV - trimer comum
- L1 - bobina (ver texto)
- S1 - Interruptor simples
- C1, C5 - 100 nF ou 120 nF (104 ou 124) - capacitores cerâmicos
- C2 - 10 nF (103) - capacitor cerâmico
- C3 - 2n2 ou 2n7 - capacitor cerâmico
- C4 - 4p7 ou 5p6 - capacitor cerâmico
- R1 - 10k x 1/8W - resistor (marrom, preto, laranja)

Figura 5



A seguir, ajuste CV com uma chave, de preferência não metálica, para que o sinal do transmissor seja captado. Este aparece na forma de um chiado se X e Y estiverem curto-circuitados, mas se estiverem desligados, na forma de um apito que pode ser ajustado em P1.

Ajuste o trimer para que o sinal captado seja o mais forte, já que mais de um pode ser sintonizado.

Uma vez comprovado o funcionamento é só pensar na sua instalação definitiva numa caixa.

- R2 - 470 ohms x 1/8W - resistor (amarelo, violeta, marrom)
- R5 - 3k9 x 1/8W - resistor (laranja, branco, vermelho)
- R4 - 4k7 x 1/8W - resistor (amarelo, violeta, vermelho)
- R3 - 100 ohms x 1/8W - resistor (marrom, preto, marrom)
- R6 - 47 ohms x 1/8W - resistor (amarelo, violeta, preto)
- Diversos: suporte para 4 pilhas, placa de circuito impresso, caixa para montagem, sensor, antena, etc.

Chegaram os livros técnicos que você precisa!



MANUAL BÁSICO DE ELETRÔNICA

L. W. Turner

430 pg. - Cr\$ 72.000

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\$ 36.000

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\$ 37.200

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\$ 93.600

Uma obra indispensável a 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 386 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 de 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\$ 21.600

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.

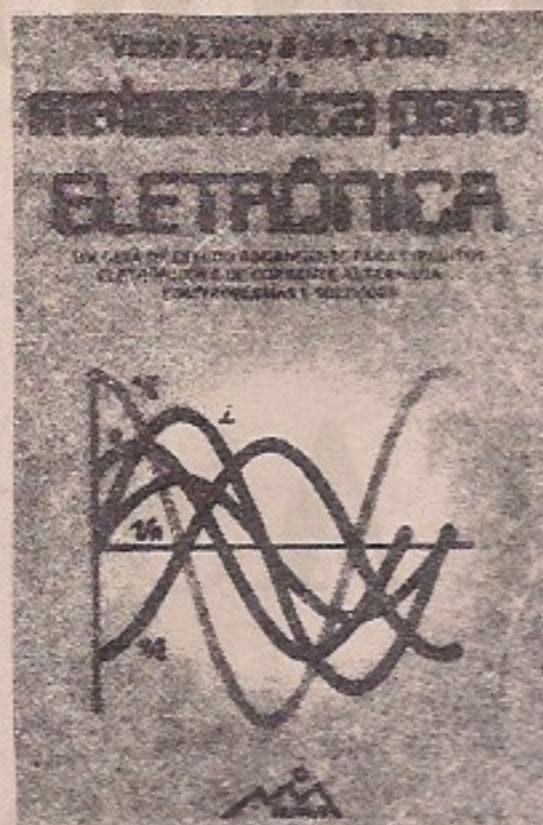


DICIONÁRIO DE ELETRÔNICA - Inglês/Português

Giacomo Gardini/Norberto de Paula Lima

480 pg. - Cr\$ 79.200

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



MATEMÁTICA PARA A ELETRÔNICA

Victor F. Veley/John J. Dulin

502 pg. - Cr\$ 74.400

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\$ 110.400

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\$ 26.400

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\$ 76.800

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\$ 32.400

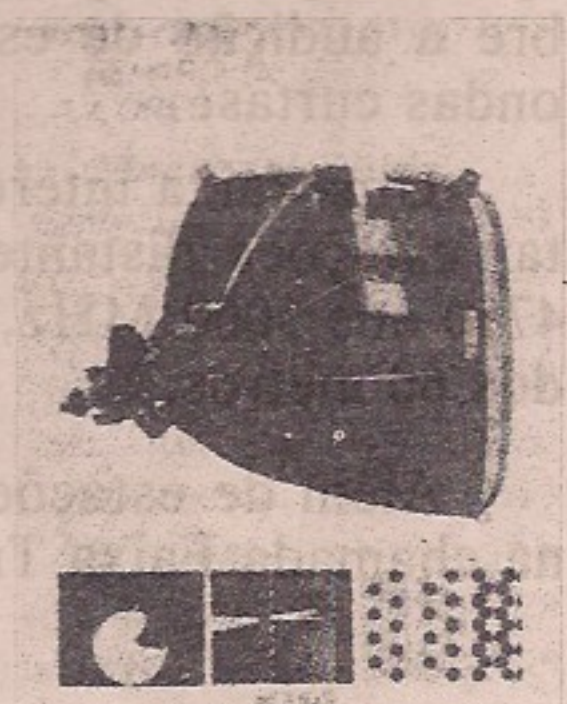
Eis aqui um livro que não pode faltar ao estudante, projetista ou mesmo curioso da eletrônica. As principais fórmulas necessárias aos projetos eletrônicos são dadas juntamente com exemplos de aplicação que facilitam a sua compreensão e permitem sua rápida aplicação em problemas específicos. O livro contém 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\$ 84.000

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\$ 84.000

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.

Pedido mínimo Cr\$ 60.000

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.

OUVINDO ONDAS CURTAS

Instale uma boa antena externa, sintonize seu receptor nos horários próprios e ouça o mundo! Ouça as ondas de estações de países que você apenas conhece dos estudos de geografia ou de uma ou outra notícia no jornal. Ouça idiomas estranhos e notícias de países em convulsão!

Já dissemos no primeiro de uma série de artigos como ter uma recepção boa de ondas curtas e como colecionar cartões QSL. Vejamos agora algumas “dicas” sobre a audição de estações em faixas de ondas curtas.

Uma faixa interessante para se escutar estações distantes no Brasil é a dos 4750 aos 5060 MHz, conhecida por faixa dos 60 metros.

Além de estações locais que operam na chamada Faixa Tropical, podemos em

determinados horários ouvir estações distantes.

O melhor horário para captar as estações distantes desta faixa é entre 16,00 horas e 20:00 quando então podemos ouvir muitas estações latino-americanas e também estações da África.

O que ocorre é que os sinais destas frequências se propagam refletindo principalmente nas camadas mais baixas da ionosfera que se formam apenas em torno do horário do pôr-do-sol, conforme ilustra a figura 1.

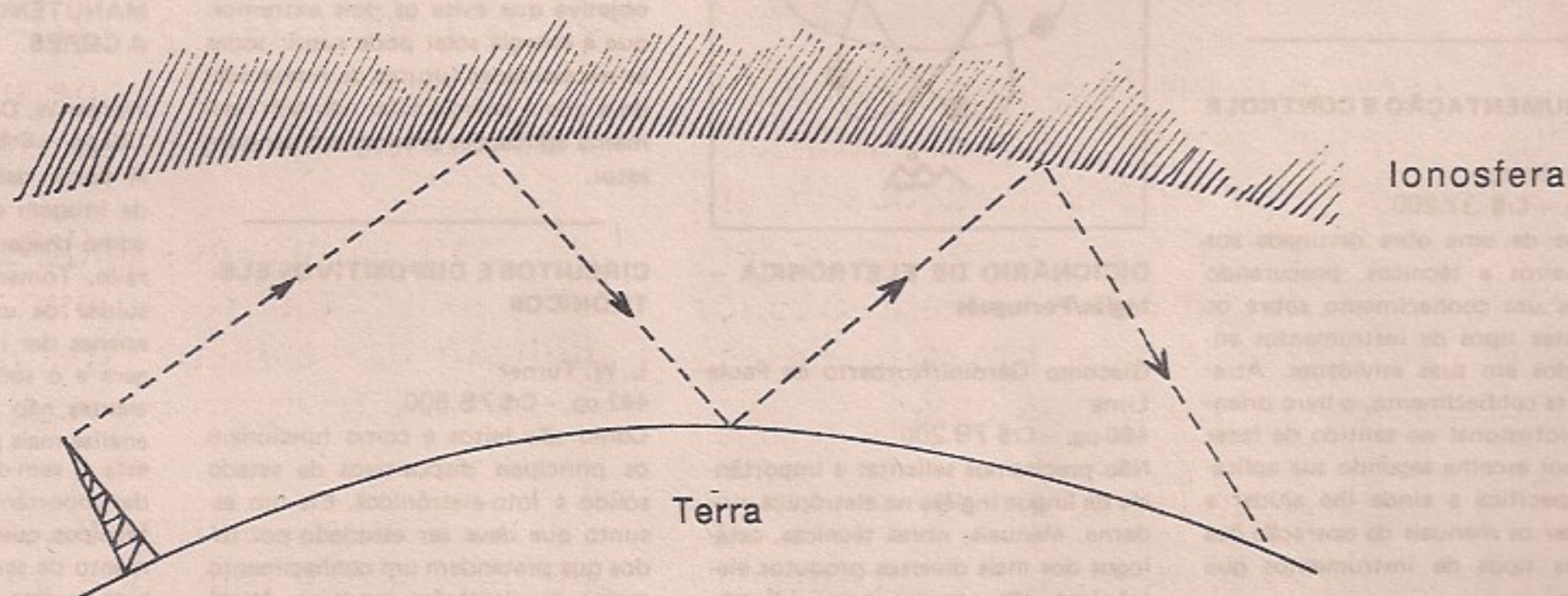


figura 1

Deste modo, nos horários compreendidos entre 8:00 da manhã e 4:00 da tarde a propagação dos sinais desta faixa não se faz a longas distâncias. Do mesmo modo à noite, os sinais também não encontram muita facilidade em "saltos curtos" ultrapassando o médio alcance que nos interessa, ou mesmo não chegando.

Damos a seguir algumas estações interessantes e suas frequências que podem ser sintonizadas nesta faixa:

4750 kHz - Radio El Mundo - Equador com 250 W de potência

4760 kHz - Radio Clube de Moçambique
4785 kHz - Radio Niger - Nigéria
4795 kHz - Radio Comercial - Angola
4835 kHz - Radio Sudamericana, Peru
4850 kHz - Ondas Populares - Venezuela
4880 kHz - Radio Kinshasa - Congo
4895 kHz - RSA - África do Sul
4940 kHz - Radio Misti - Peru
4980 kHz - Radio Acra - Gana
5000 kHz - LOL - Argentina - Radio Relógio (sinal horário)
5020 kHz - Radio Nacional - Venezuela
5047 kHz - Radio Lomé - Togo

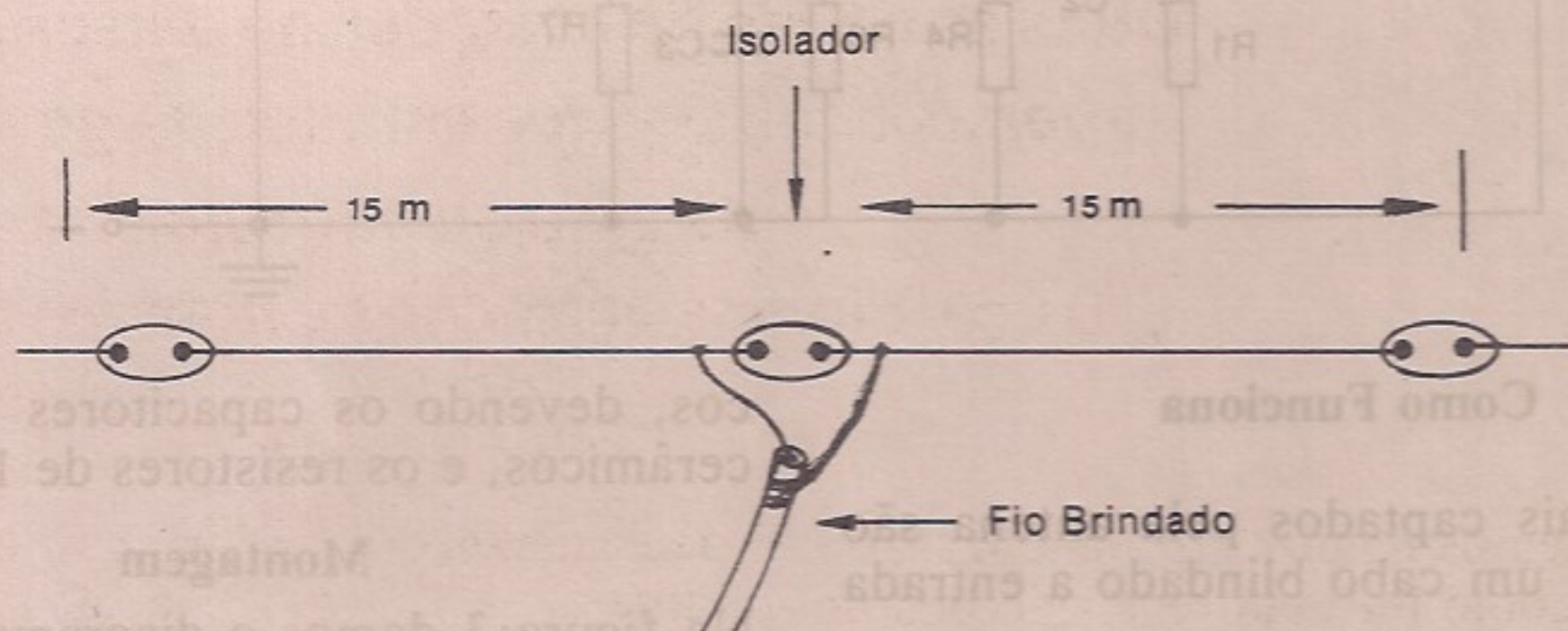


figura 2

Para receber os sinais destas estações sugerimos a antena externa mostrada na figura 2.

Trata-se de um dipolo de meia onda que deve ter 30 metros de comprimento de ponta a ponta, com um cabo coaxial de descida, o qual será ligado à entrada do receptor. Os 30 metros correspondem justamente à metade da onda de 60 metros das estações desta faixa.

Observamos também que a escuta de algumas destas estações pode ser dificultada pela proximidade de estações de ondas tropicais brasileiras, as quais podem causar certa interferência. Assim, o leitor que quiser tentar deve ter um rádio de boa seletividade e muito boa audição.

Reforçador de sinais

Como já salientamos, os receptores nacionais para a recepção de boa qualida-

de nas faixas de ondas curtas são poucos. Muitos deixam a desejar quanto à sensibilidade.

Se o leitor quiser aumentar a sensibilidade de seu receptor de ondas curtas a melhor solução consiste na montagem de um reforçador de sinais.

Damos então um circuito que na faixa de 1.500 kHz a 21 MHz pode fornecer um ganho de 25 dB o que significa aproximadamente 20 vezes de amplificação.

Este reforçador pode ser usado inclusive com radinhos de ondas médias se a audição das estações desta faixa em sua localidade tiver problemas.

O circuito é alimentado com uma tensão de 9 à 12V que pode ser obtida de uma fonte ou de pilhas comuns.

Como se trata de circuito de RF, para que não ocorram oscilações a montagem deve ser feita em placa de circuito impresso.

A seleção do sinal, já amplificado, fica por conta do receptor que é ligado na sua saída.

Os componentes usados não são críti-

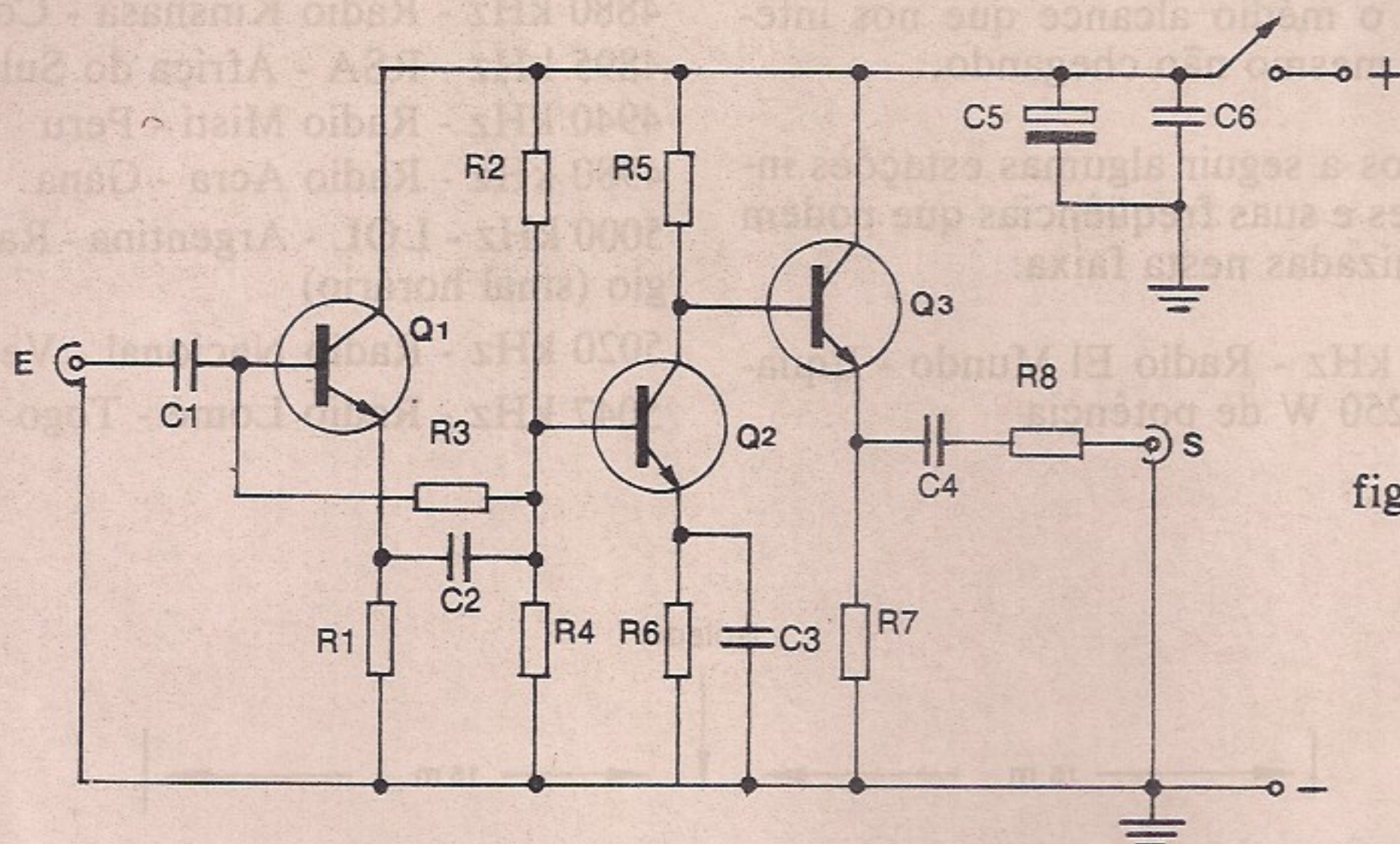


figura 3

Como Funciona

Os sinais captados pela antena são levados por um cabo blindado a entrada do circuito.

São usados três transístores de RF de alto-ganho como os originais BX495 ou mesmo os BF494.

cos, devendo os capacitores usados ser cerâmicos, e os resistores de 1/8W.

Montagem

Na figura 3 damos o diagrama completo deste reforçador de sinais.

Na figura 4 damos a montagem feita numa placa de circuito impresso.

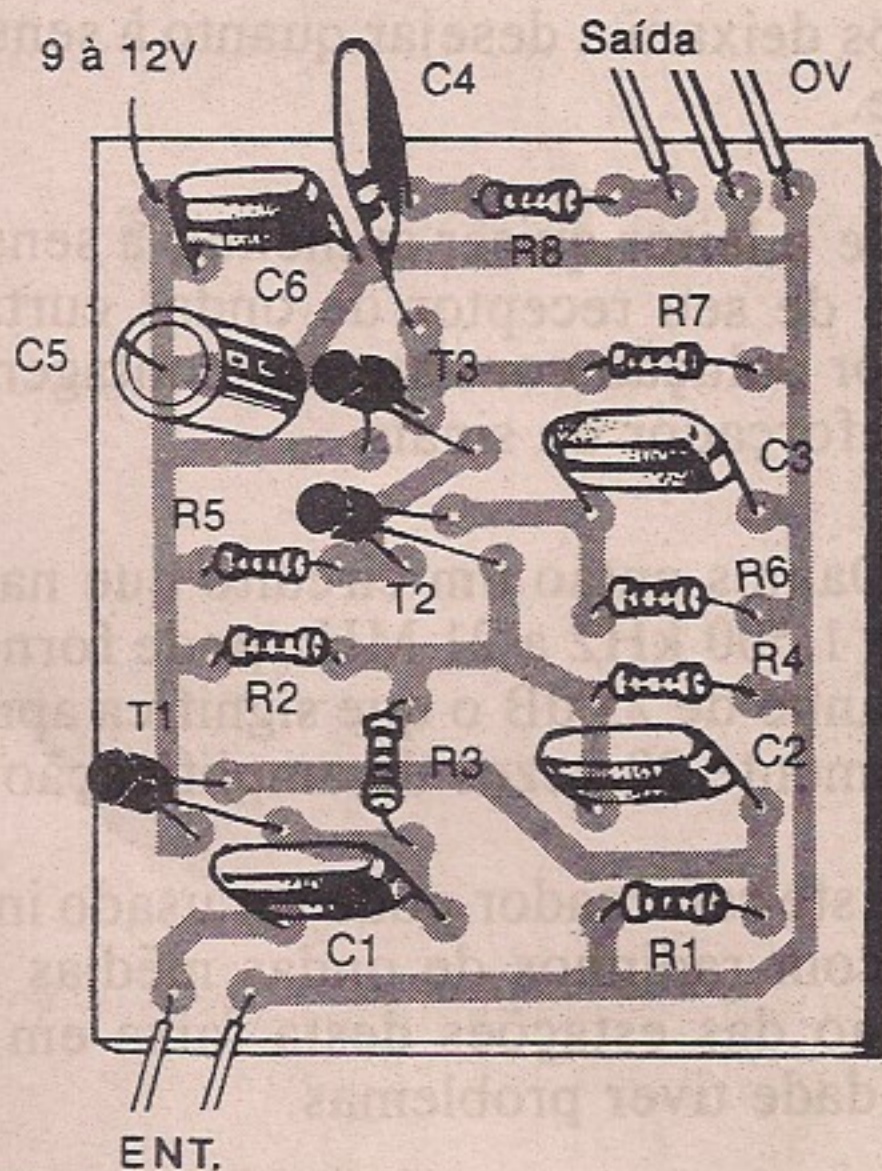


figura 4

Estes transístores amplificam diretamente todos os sinais da faixa considerada, já que não existe circuito sintonizado.

Devemos tomar os seguintes cuidados com a montagem:

a) Observar os posicionamentos dos tran-

sístores. Veja que estes possuem o emissor no centro e não na ponta como os transístores da série BC. Cuidado com a soldagem que deve ser feita rapidamente.

b) Os valores dos resistores são dados pelas faixas coloridas. Cuidado para não fazer trocas.

c) Os capacitores são todos cerâmicos exceto C5 que é um eletrolítico de 47uF com tensão de trabalho de 16V ou mais. Sua polaridade deve ser observada na montagem.

Os demais capacitores podem vir com a seguinte codificação:

220 pF = 221

1n2 = 122

100 nF = 104

27 nF = 273

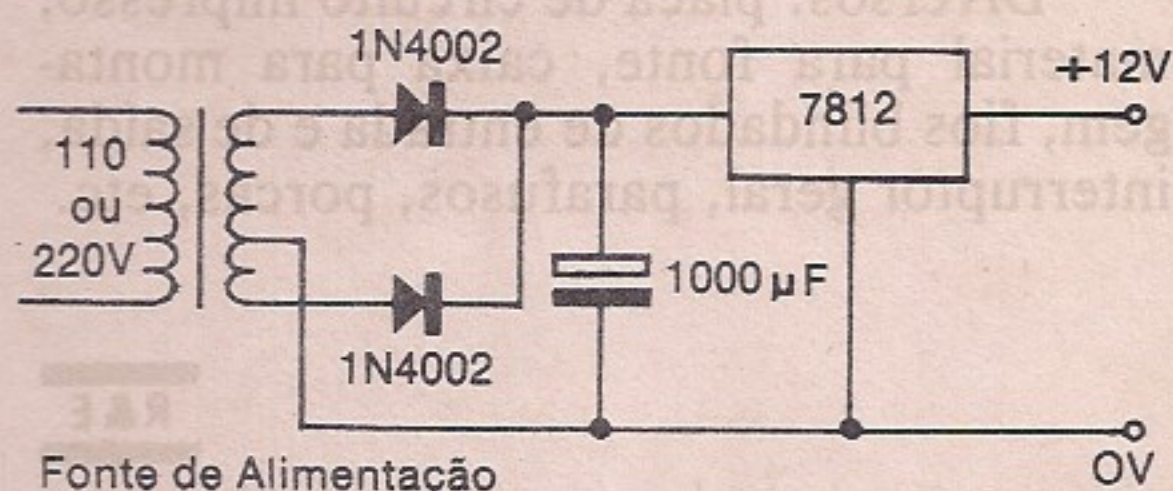
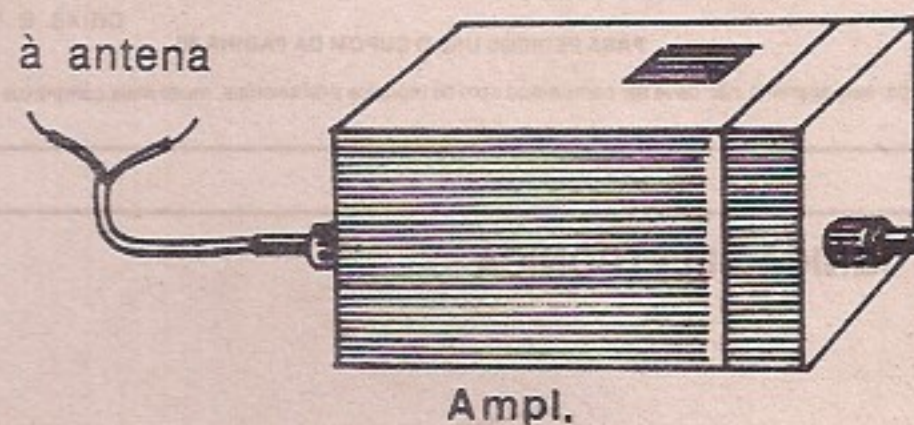


figura 5

Terminando a montagem, a conexão na fonte deve ser feita observando-se a sua polaridade.

Na figura 5 damos uma sugestão de fonte regulada de 12V que pode alimentar com eficiência este reforçador de sinais.



O transformador desta fonte deve ter um enrolamento primário de acordo com a rede local e secundário de 12 + 12V x 100 mA ou mais. O capacitor de filtro é de 1 000 µF x 25V e os diodos do tipo 1N4002 ou equivalentes.

O aparelho pode ser instalado numa caixinha, conforme mostra a figura 6.

O pólo negativo da fonte será ligado a um ponto qualquer da caixa metálica de modo que esta sirva de blindagem, evitando problemas de instabilidade ou oscilações do circuito.

Como Usar

O uso é simples: basta ligar a entrada do reforçador à antena e sua saída ao receptor.

Se o receptor tiver apenas uma antena telescópica, conforme mostra a figura 7, a ligação é feita conectando-se a malha do fio ao pólo negativo da bateria do rádio, o que pode ser conseguido com o contacto com jaque de fone (se tiver).

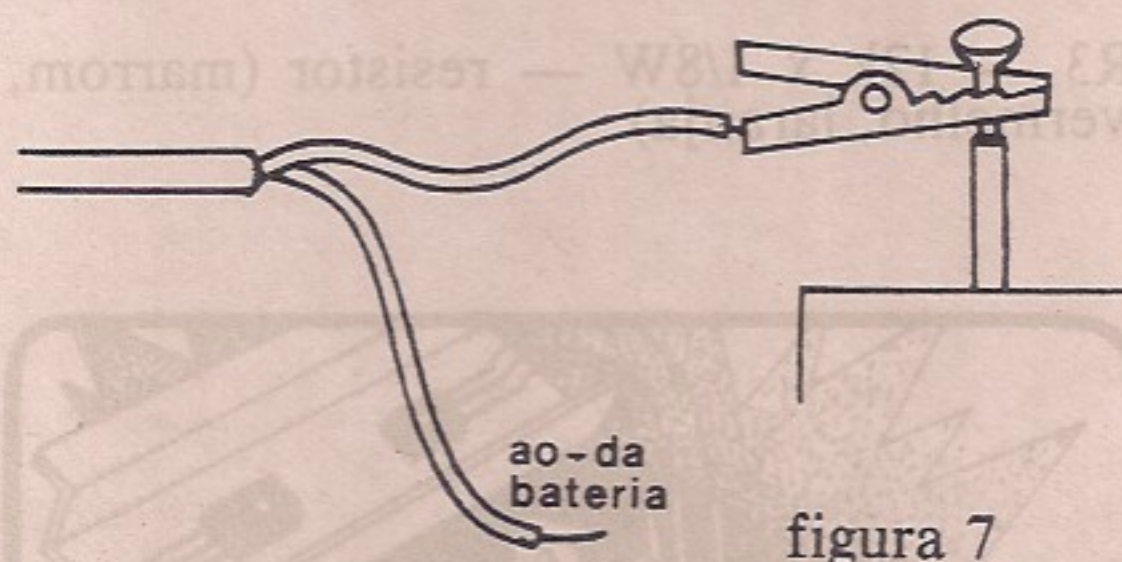


figura 7

O condutor interno será ligado à antena, por meio de uma garra jacaré, por exemplo.

figura 6



Ligando o receptor e o reforçador, o ouvinte perceberá pelo ruído de fundo mais intenso a presença de um sinal amplificado. Compare o número de estações ouvida numa faixa com e sem o reforçador para avaliar sua eficiência.

Lista de Material

Q1, Q2, Q3 — BF494 ou equivalentes — transistores de RF

C1 — 220 pF — capacitor cerâmico

C2 — 1n2 — capacitor cerâmico

C3 — 100 nF — capacitor cerâmico

C4 — 27 nF — capacitor cerâmico

C5 — 47 μ F x 16V — capacitor cerâmico

C6 — 100 nF — capacitor cerâmico

R1 — 2k2 x 1/8W — resistor (vermelho, vermelho, vermelho)

R2 — 22k x 1/8w — resistor (vermelho, vermelho, laranja)

R3 — 12k x 1/8W — resistor (marrom, vermelho, laranja)

R4 — 27k x 1/8W — resistor (vermelho, violeta, laranja)

R5 — 560 ohms x 1/8W — resistor (verde, azul, marrom)

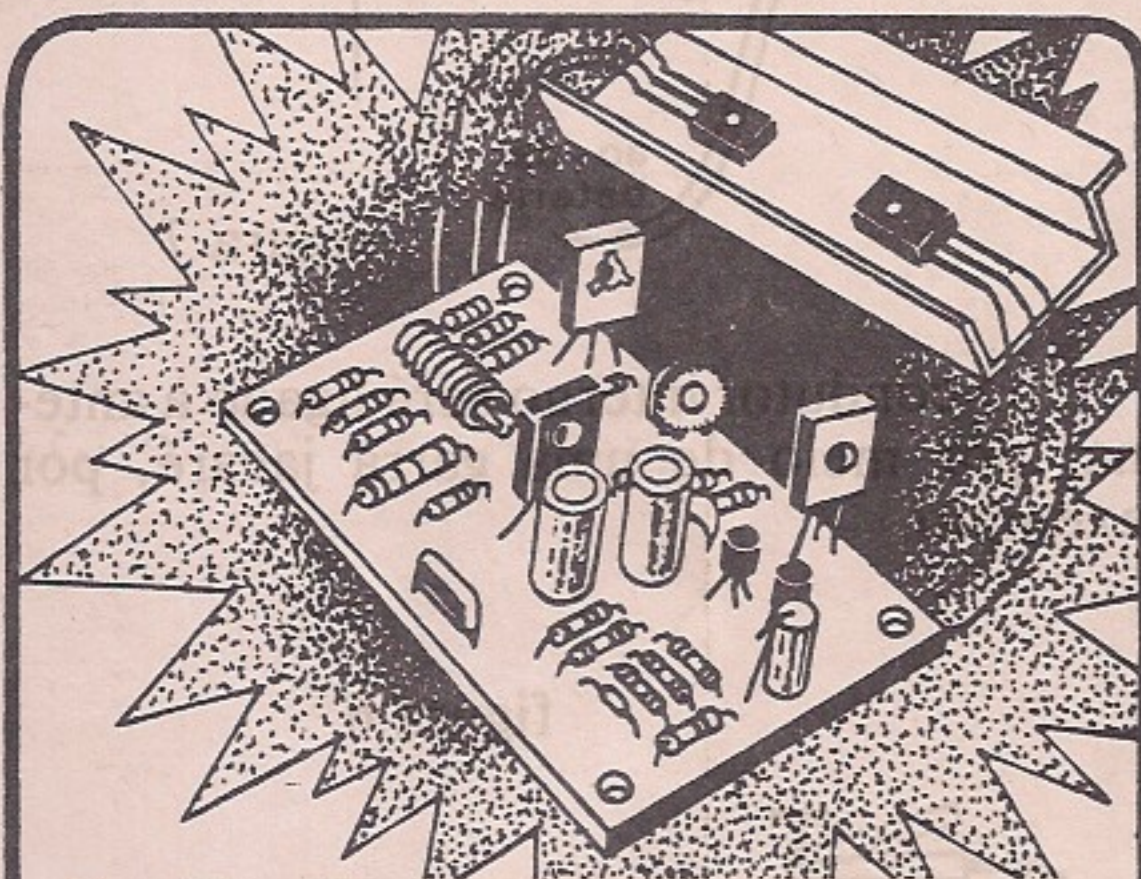
R6 — 1k x 1/8W — resistor (marrom, preto, vermelho)

R7 — 2k7 x 1/8W — resistor (vermelho, violeta, vermelho)

R8 — 47 ohms x 1/8W — resistor (amarelo, violeta, preto)

Diversos: placa de circuito impresso, material para fonte, caixa para montagem, fios blindados de entrada e de saída, interruptor geral, parafusos, porcas, etc.

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.

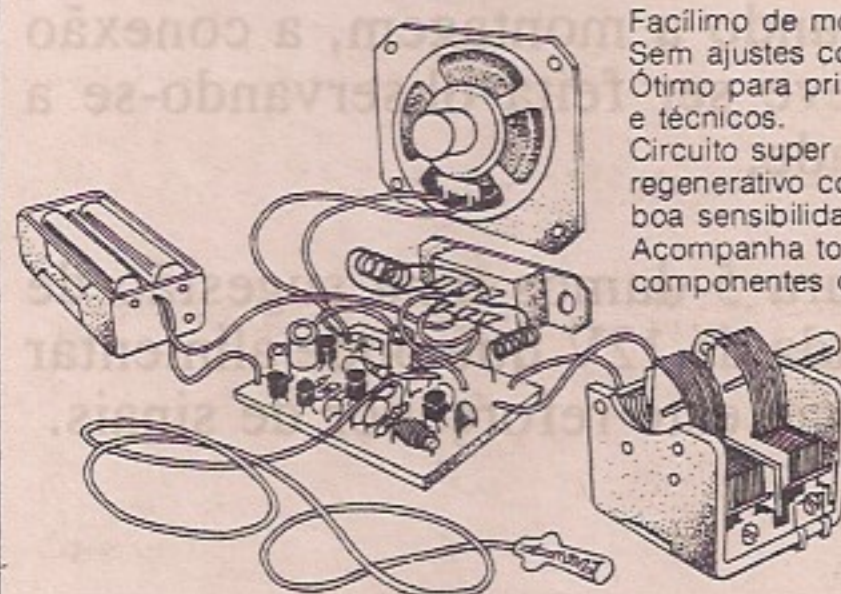
Preço: Cr\$ 154.500 + despesas postais.

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.

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.

(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.

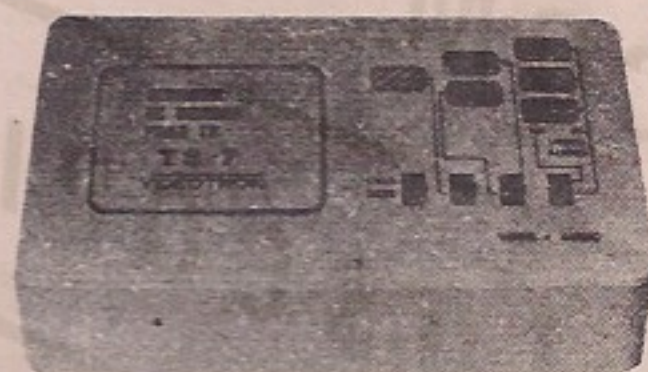
Ades aos ajustes do motor! Instalando-se esta ignição eletrônica não haverá pane no platinado e as velas terão sua durabilidade prolongada em 500%. Além desses fatos importantes, você terá uma economia extra pela diminuição no consumo de combustível, equivalente a 20%.

PARA PEDIDOS USE O CUPOM DA PAGINA 80.

MENTA

COMÉRCIO DE PRODUTOS ELETRÔNICOS

TRADIÇÃO EM VENDAS PELO REEMBOLSO



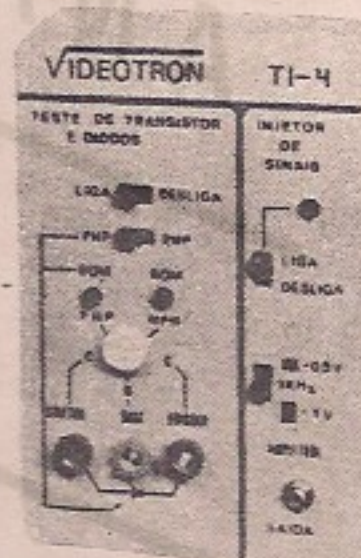
GERADOR DE BARRAS E INJETOR DE SINAIS DE VÍDEO E ÁUDIO TS-7 VIDEOTRON

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\$ 260.000

TESTE DE TRANSISTORES E DIODOS/INJETOR DE SINAIS TI-4 VIDEOTRON

A maneira mais rápida e segura de identificar e testar transistores e diodos (PNP/NPN), fora ou dentro do circuito. Completa o TI-4 um injetor de sinais, com o qual você localiza com precisão e rapidez defeitos em qualquer aparelho de áudio, sem qualquer perigo de danificar semicondutores e demais componentes.



Cr\$ 280.000

CONJUNTO CJ-1 CONTENDO:

INJETOR DE SINAIS IS-2

Alimentação: 1,5 V CC.
Sensibilidade: 15 mV.
Impedância de entrada: 100 K Ω
Potência de saída: 20 mW.

PESQUISADOR DE SINAIS PS-2

Alimentação: 1,5 V CC.
Frequência: 800 Hz.
Forma de onda: quadrada.
Amplitude: 1.500 mV.
Impedância de saída: 5.000 Ω

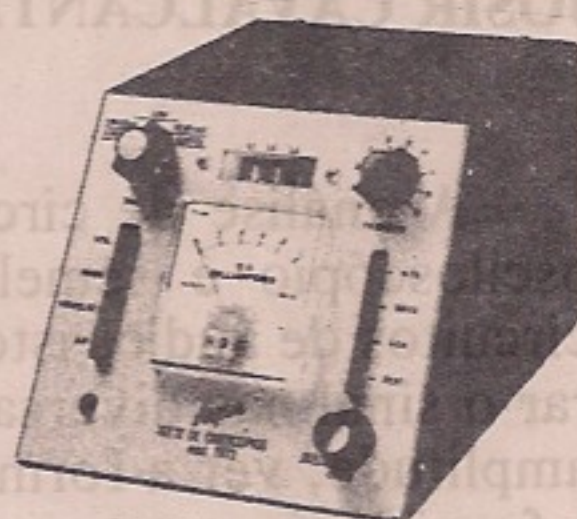
GERADOR DE RÁDIO-FRQUÊNCIA GRF-1

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

Preço do Conjunto Cr\$ 397.00



TESTE DE CINESCÓPIOS TRT3 ARPEN



Com o novo teste e reativador de cinescópios Arpen TRT3 você terá todos os recursos necessários para testar e reativar cinescópios branco e preto e a cores. Características de uso: verificação de corte de grade; verificação de curto entre elementos; determinação da vida útil do cinescópio; reativação de cinescópios cansados; verificação de elementos abertos.

Cr\$ 1.900.000

GERADOR DE ÁUDIO GA-7



Utilizando a tecnologia CMOS, permite alta precisão no levantamento de curvas de resposta, curvas de distorção em áudio, na localização de estágios defeituosos e como gerador de pulsos ou onda quadrada na análise de circuitos digitais.

- Frequência de trabalho: 20 Hz a 100 000 Hz.
- Escalas: 20 Hz — 200 Hz; 200 Hz — 2 000 Hz; 2 000 Hz — 20 000 Hz; 20 000 Hz — 100 000 Hz.
- Formas de onda: senoidal, triangular, quadrada.
- Impedância de saída: 1 000 ohms.
- Amplitude máxima de saída: 1,5 Vpp.

Cr\$ 600.000

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

TRANSISTOR CHECKER VERIFICADOR DE DIODOS E TRANSISTORES



Cr\$ 375.000

TEMOS LINHA COMPLETA DE INSTRUMENTOS ELETRÔNICOS, LIVROS E MANUAIS TÉCNICOS. SOLICITE CATÁLOGOS



MENTA-COMÉRCIO DE PRODUTOS ELETRÔNICOS

Vendas pelo reembolso aéreo e postal

Caixa Postal 11.205 — CEP 05499 — Fone: 813-3784 — SP

Pagamento antecipados com Vale-Postal (endereço para Agência Pinheiros — cód. 405 108) ou cheque visado gozam de 10% de desconto. Preços válidos até 31/12/85.

Nome:

Endereço:

CEP: Cidade: Est.:

ENVIAR:

RE 9

ANÁLISE

DE CIRCUITOS

DE RF COM O

OSCILOSCÓPIO

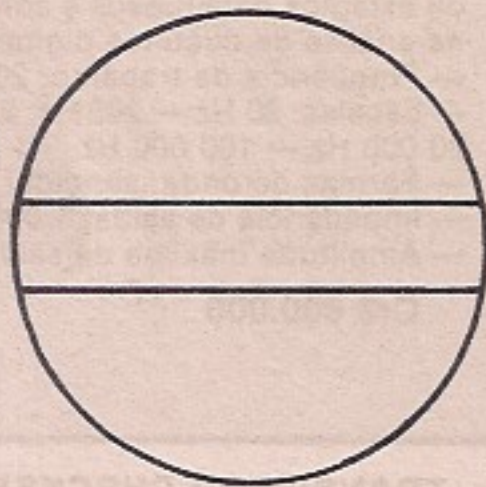
JOSIR CAVALCANTI

A análise de circuitos de RF com o osciloscópio é semelhante à análise de circuitos de áudio, isto é, podemos procurar o sinal nas diversas etapas, medir sua amplitude, ver a forma de onda e estimar a frequência.

A grande maioria dos osciloscópios, no entanto, não permitem que se observe a forma da onda de sinais cujas frequências sejam acima de 2 MHz. Para frequências relativamente altas, o que aparece na tela é uma faixa luminosa (fig.1).

Figura 1

Imagem que se obtém quando a frequência do sinal é muito elevada (mais de 10 MHz).



Apesar disso, podemos ver perfeitamente a modulação. Nesse caso, basta ajustar a varredura horizontal para a frequência que estiver modulando a RF (fig. 2).

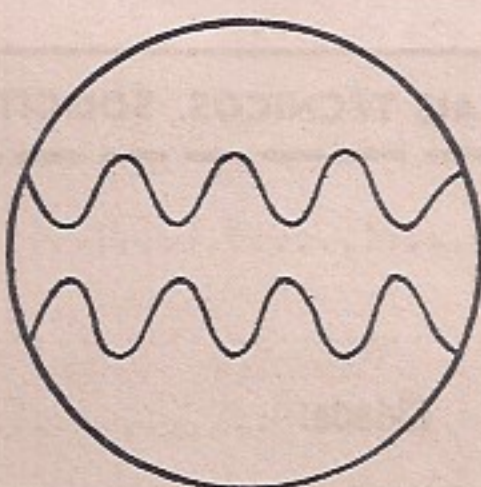


Figura 2

Forma de onda da RF modulada em amplitude.

Por outro lado, o osciloscópio pode ser associado ao gerador de varredura (Sweep-Marker) permitindo, assim, o desenvolvimento de um grande número de atividades.

Analisaremos, a seguir, caso por caso.

I - Receptores de AM

Devido ao reduzido custo dos receptores de AM, não se justifica adquirir um osciloscópio só para trabalhar com estes receptores, exceto em fábricas, todavia, se tivermos um à mão, nada impede de utilizá-lo com grande rendimento.

Podemos utilizar o osciloscópio em conjunto com um gerador de sinais e assim acompanharmos o sinal de RF desde o conversor, até o demodulador.

Um teste útil consiste em verificar se o oscilador local está operando ou não. (fig. 3).

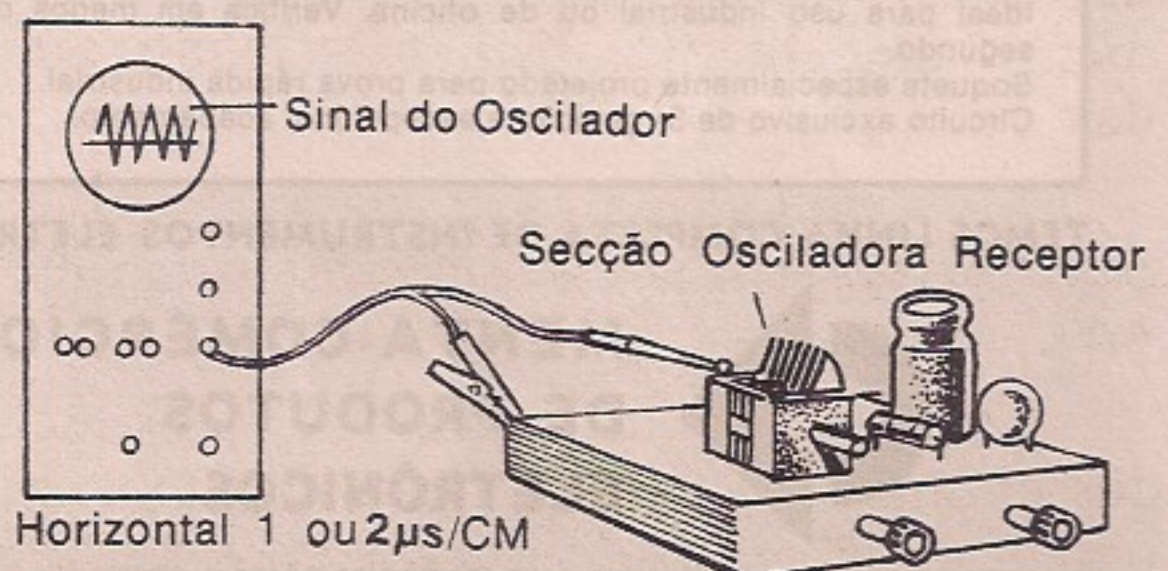


Figura 3 — Teste do oscilador local.

No primeiro caso, podemos ajustar o gerador de sinais para 455kHz com ou sem modulação. Ligamos as garras jacaré do gerador na entrada do receptor, a garra de terra do osciloscópio à massa. Ligamos a alimentação do receptor e tocamos com a ponta de prova do osciloscópio o coletor do conversor, base e coletor do 1º amplificador de Fi, base e coletor do 2º amplificador de Fi e catodo do demodulador.

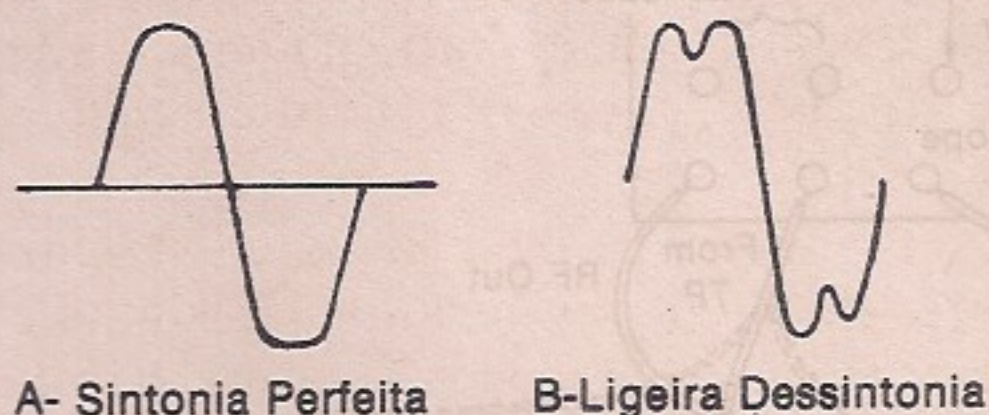
Se utilizarmos RF modulada, devemos ajustar a varredura horizontal para 0,5 a 1 ms/cm, nesse caso a imagem será como na figura 2.

Se utilizarmos RF sem modulação devemos ajustar a varredura horizontal 1 a 2 μ s/cm, condição na qual podemos observar o sinal de 455kHz.

A amplitude do sinal é de alguns milivolts no conversor e 0,2V, aproximadamente, na saída do canal de Fi.

Se o gerador estiver corretamente ajustado em 455kHz e a Fi estiver perfeitamente calibrada, em todos os pontos, até o coletor do 2º amplificador de Fi, o sinal de áudio deve ser senoidal. Caso o canal de Fi esteja desajustado, poderemos obter as imagens da figura 5-B.

Figura 5 — Formas de onda na saída do detetor (AF).



O teste do oscilador local consiste em tocar o terminal correspondente à secção osciladora do variável com a ponta de prova. Se o oscilador local estiver operando, será possível ver a senóide, ou, ao menos uma faixa indicando a amplitude das oscilações.

Movendo-se o eixo do variável não se deve observar variação sensível da amplitude das oscilações.

Variável em curto ou ajuste incorreto dos circuitos de entrada (oscilador local e antena) podem fazer com que o oscilador local pare de funcionar ou tenha a ampli-

tude de suas oscilações diminuída em alguns pontos do movimento de seu eixo. No caso de curto devido ao empenamento das placas, o oscilador pára totalmente de funcionar no momento em que as placas móveis e fixas entram em contato umas com as outras.

Na calibração de um receptor AM podemos pôr a ponta de prova na entrada ou na saída do detetor.

No primeiro caso, teremos RF e com o gerador de varredura na posição 1 μ s/cm ou 2 μ s/cm podemos observar a RF. No segundo caso, observaremos na tela o sinal de AF separado da portadora. Naturalmente, deveremos ajustar a varredura para 1ms/cm.

Devido à ação do AGC (ou CAV) a amplitude da RF não varia muito, mesmo assim é um excelente meio de determinarmos o ponto de máximo ganho. O sinal na saída do demodulador pode não ser uma senóide perfeita; contudo, o ajuste deve ser feito de modo a obter um sinal com a máxima amplitude e o mínimo de distorção.

O procedimento de ajuste, em si, é o mesmo prescrito pelo fabricante do receptor, ou seja, ajusta-se o canal de Fi em 455 kHz, a bobina osciladora de OM em 530 a 540 kHz e o trimer em uma frequência em torno de 1650 KHz. Em qualquer caso, na saída do canal de Fi devemos ter o sinal de 455 KHz. Se observamos a amplitude da RF, devemos cortar a modulação do gerador de sinais. Se observarmos o sinal de áudio, obviamente devemos injetar na entrada do receptor RF modulada.

À medida em que o ganho do receptor for aumentando devido a se aproximar do ajuste ideal, devemos ir atenuando o sinal do gerador, de modo a obter na saída um sinal com o mínimo de distorção. O ajuste estará concluído quando o receptor apresentar a máxima eficiência e sintonizar corretamente as emissoras, apresentando o mesmo rendimento tanto nas frequências baixas (início da faixa) como nas altas (fim das faixas).

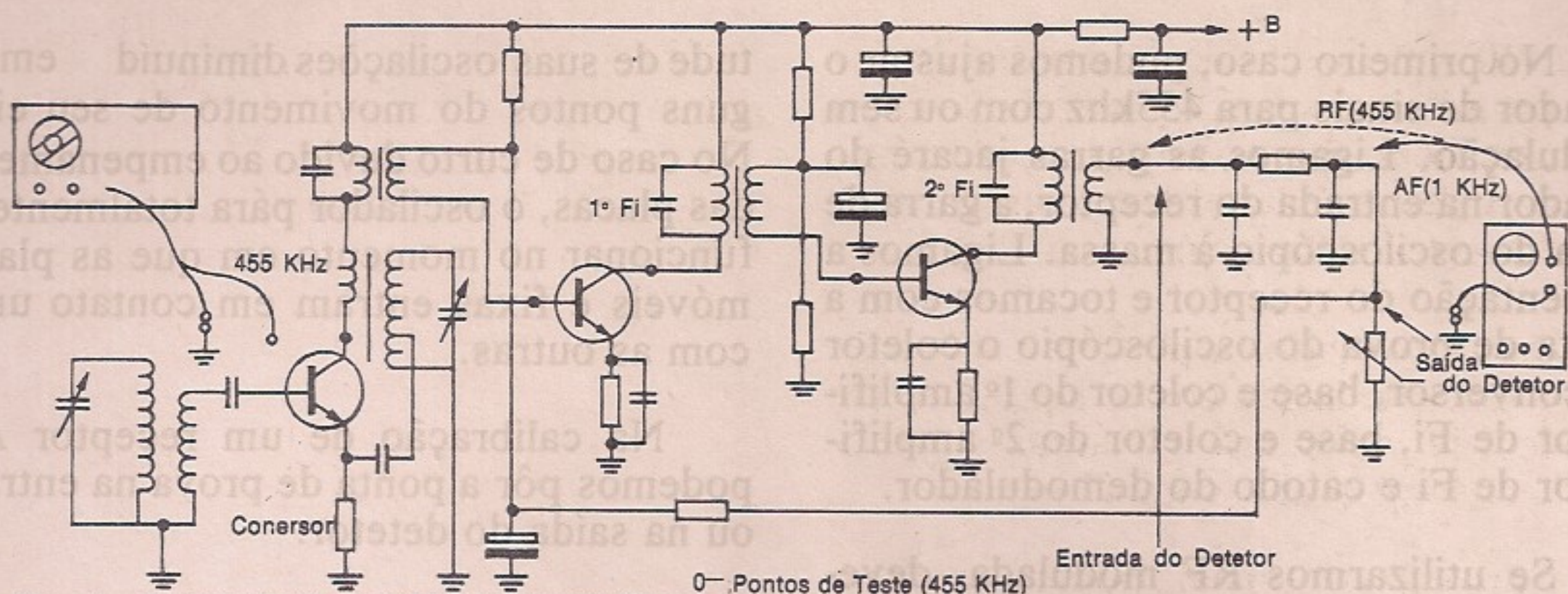


Figura 4 — Esquema das etapas de RF de um receptor típico.

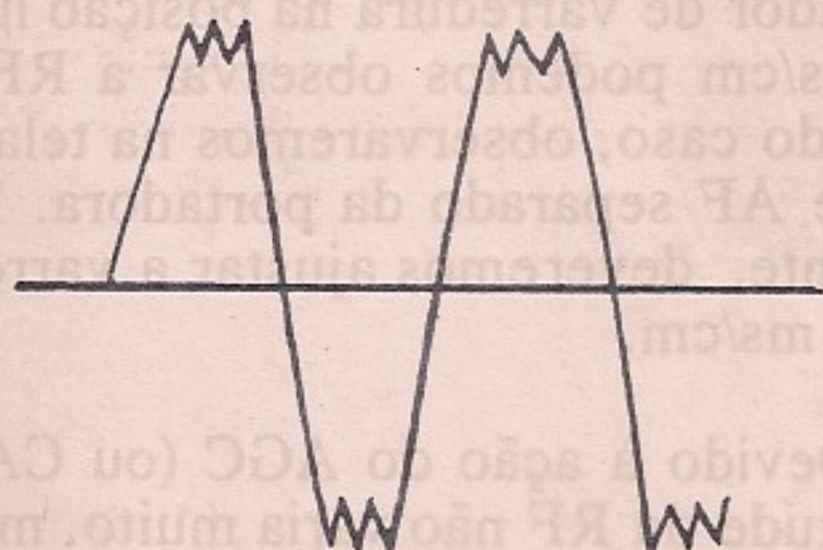


Figura 6 — Forma de onda com oscilações espúrias.

Uma anomalia que pode aparecer em praticamente qualquer circuito, são oscila-

ções espúrias que podem se manifestar sobrepostas ao sinal. Esse defeito é originário de falha do projeto, exceto o caso de se danificarem os elementos de compensação de frequência, que são instalados justamente para evitar as oscilações. (fig.6)

II — Receptor de FM

No caso de receptores de FM, como a própria Fi é de frequência bastante ele-

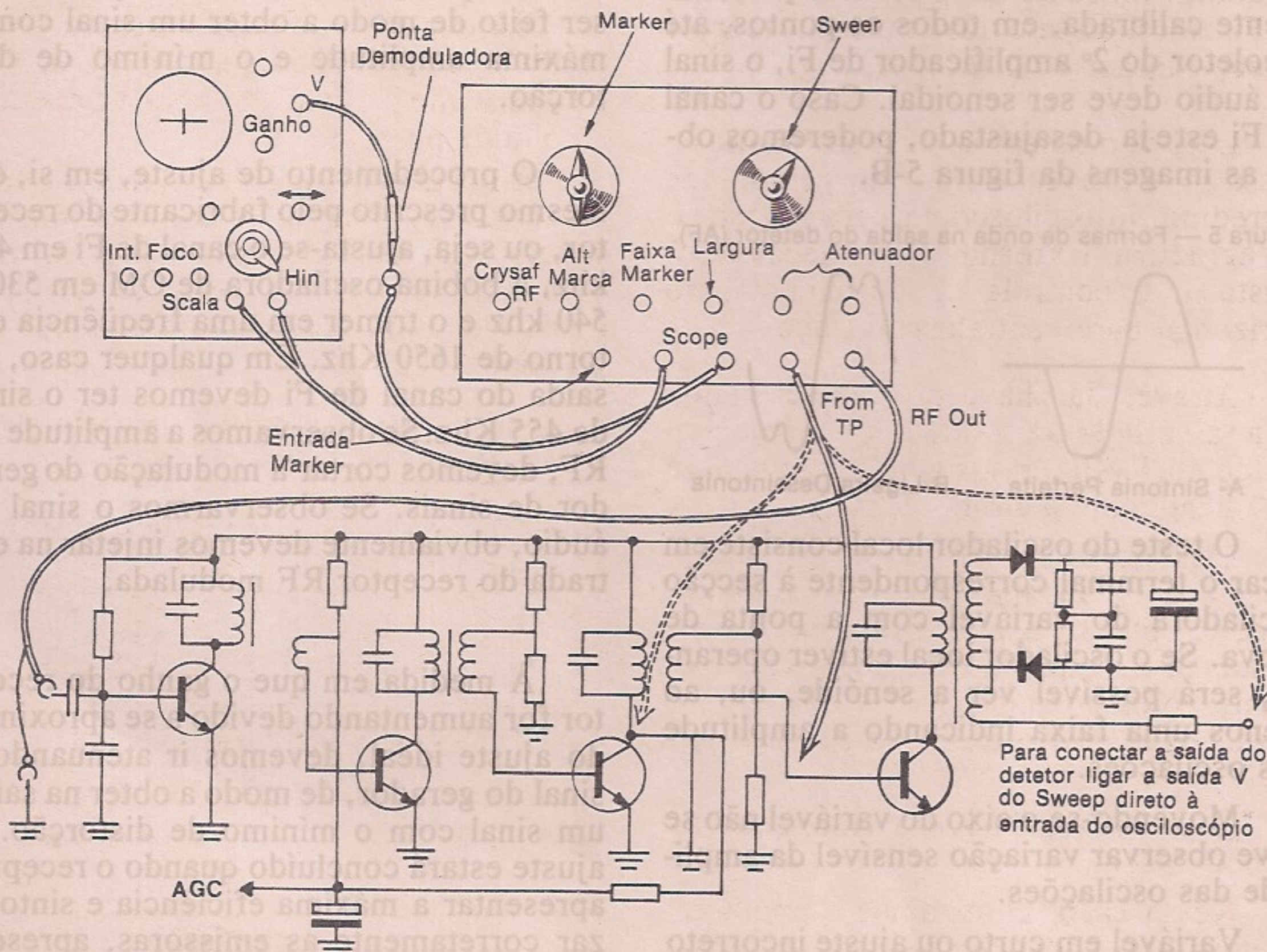


Figura 7 — Ligações do osciloscópio/Sweep-Marker para a calibração de um canal de Fi/FM.

vada (10,7Mhz) a maioria dos osciloscópios permitem apenas ver uma faixa luminosa, de modo que podemos, no máximo, observar se o oscilador local funciona ou não e acompanhar o sinal.

Por outro lado, a perfeita calibração só pode ser realizada com o auxílio de um gerador de varredura e marcas (Sweep-Marker) e um osciloscópio.

Como passo inicial, podemos, eventualmente, usar um gerador de sinais comum, sintonizado em 10,7 Mhz para ajustar o canal de Fi. Nesse caso, se torna necessário usar um voltímetro de RF na última etapa de Fi, antes do discriminador. Uma alternativa mais simples consiste em conectar à entrada do osciloscópio uma ponta demoduladora.

As ligações do Sweep-Marker ao osciloscópio são: saída horizontal à entrada de varredura ou gatilhamento externo do osciloscópio. Saída vertical à ponta demoduladora. Saída de RF à entrada do canal de Fi. Interliga-se o terra do osciloscópio, Sweep-Marker e do receptor (fig. 7).

Liga-se o receptor, os instrumentos e passa-se a chave seletora do gerador de varredura do osciloscópio para a posição "Varredura Externa". Se necessário, ajusta-se o controle de posicionamento horizontal para centralizar o traço.

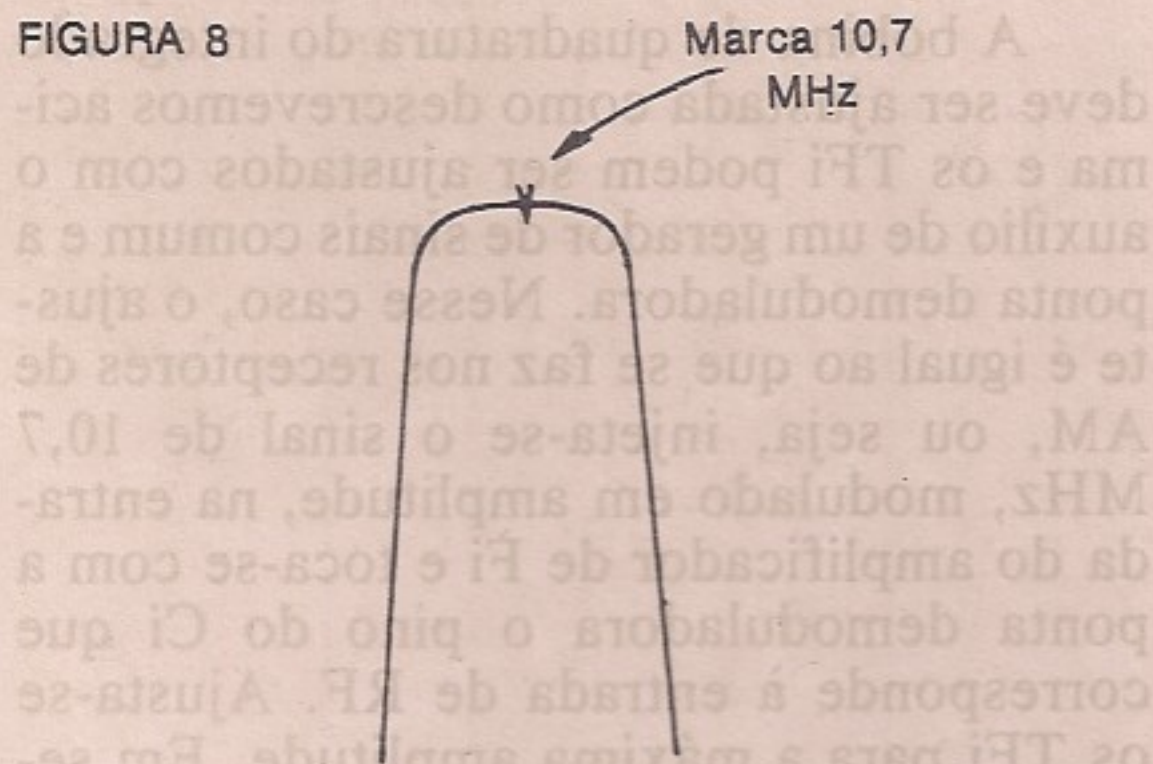
Através da chave própria seleciona-se a faixa do Marker que tenha a frequência de 10,7 Mhz. Ajusta-se a marca para 10,7 bem como a altura da marca.

Ligando-se o cabo "from tp" à última etapa da Fi antes do demodulador, deve-se obter na tela uma imagem correspondente à resposta de frequência. Mediante o ajuste dos núcleos dos TFi se posiciona o centro da curva na marca de 10,7.

O passo seguinte é a calibração do demodulador.

Nesse caso, eliminamos a ponta demoduladora, podendo se conectar a saída vertical do Sweep-Marker à entrada do osciloscópio e o cabo "from tp" pode ser conetado ao potenciômetro de controle de volume.

FIGURA 8



Nessas condições aparece na tela a famosa curva em "S". Atuando-se nos núcleos das bobinas do demodulador, posicionamos a marca bem no centro do "S". (fig. 9)

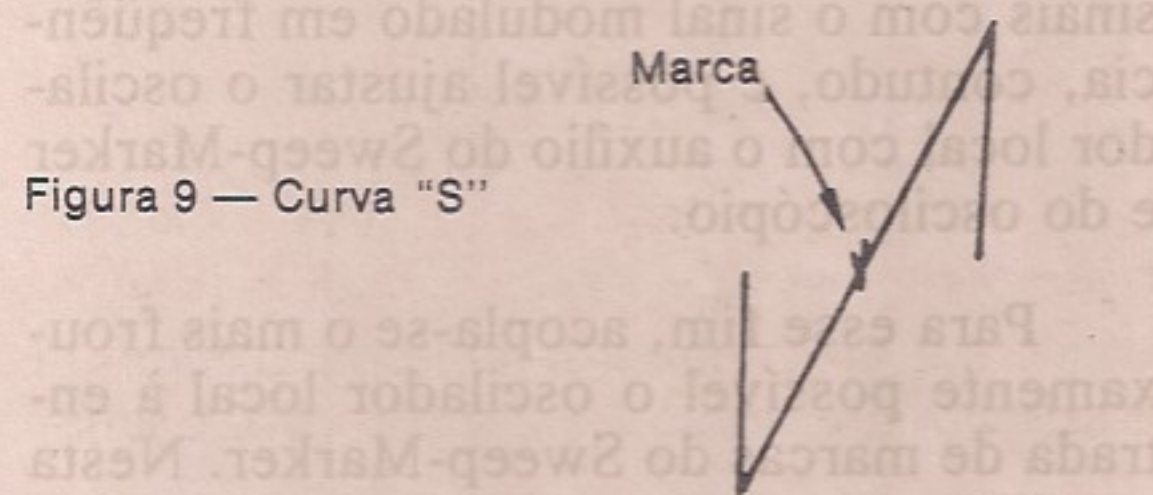
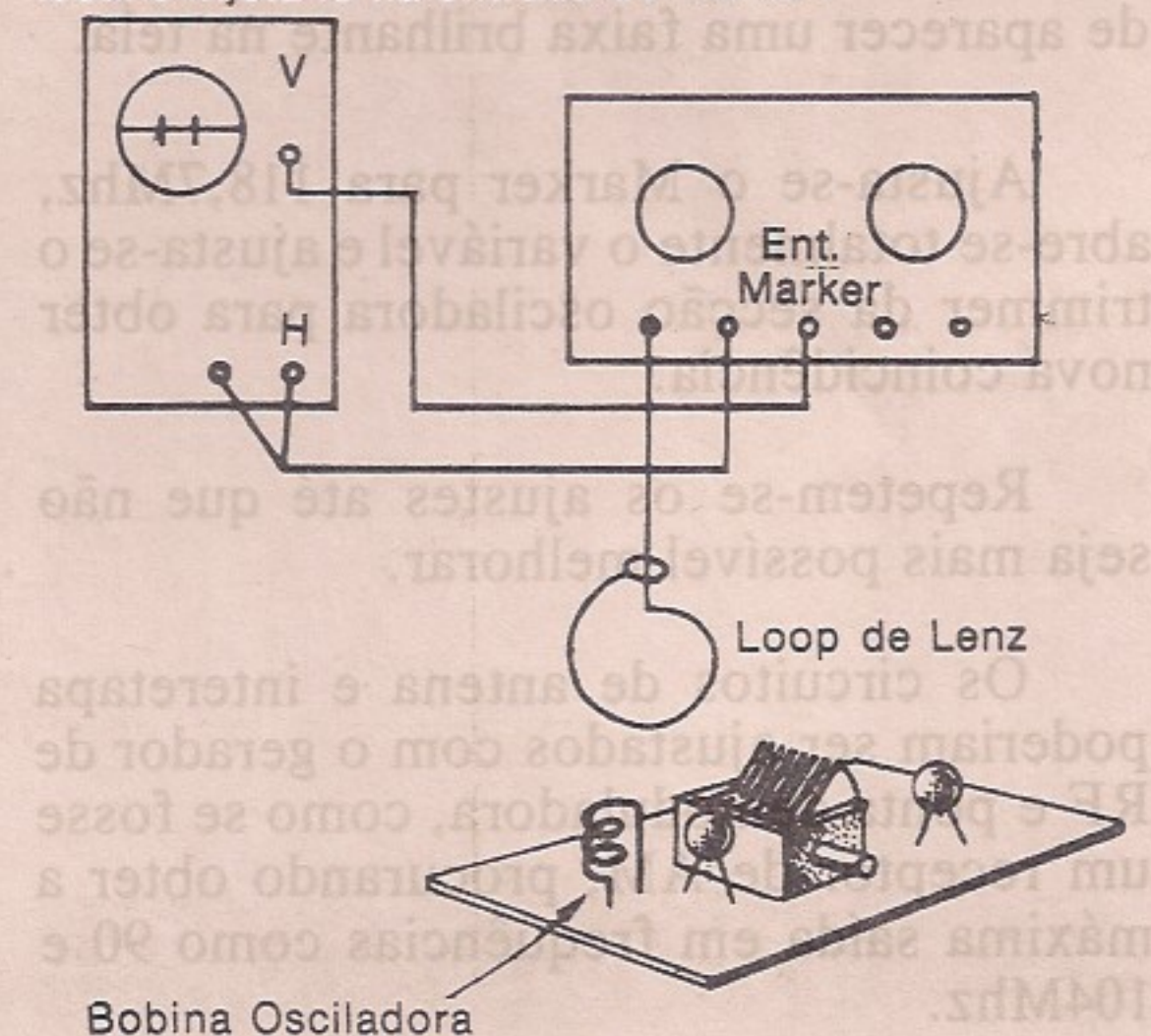


Figura 9 — Curva "S"

Há quem recomende fazer apenas a conexão ao potenciômetro e ajustar os TFi para que a curva "S" tenha a máxima amplitude possível.

Atualmente a tendência é de se utilizar circuitos integrados como amplificadores de Fi de FM. Estes circuitos também empregam filtros cerâmicos de Fi de modo que o ajuste fica enormemente simplificado.

Figura 10 — Método de captar o sinal do oscilador local e injetá-lo na entrada do Marker.



Bobina Osciladora

A bobina de quadratura do integrado deve ser ajustada como descrevemos acima e os TFi podem ser ajustados com o auxílio de um gerador de sinais comum e a ponta demoduladora. Nesse caso, o ajuste é igual ao que se faz nos receptores de AM, ou seja, injeta-se o sinal de 10,7 MHz, modulado em amplitude, na entrada do amplificador de Fi e toca-se com a ponta demoduladora o pino do Ci que corresponde à entrada de RF. Ajusta-se os TFi para a máxima amplitude. Em seguida, com o Sweep-Marker e o osciloscópio ajusta-se a bobina de quadratura.

Os circuitos de entrada devem ser ajustados com o auxílio de um gerador de sinais com o sinal modulado em frequência, contudo, é possível ajustar o oscilador local com o auxílio do Sweep-Marker e do osciloscópio.

Para esse fim, acopla-se o mais frouxamente possível o oscilador local à entrada de marcas do Sweep-Marker. Nesta condição observaremos na tela do osciloscópio a marca produzida pelo Marker e a marca correspondente à frequência do oscilador local. Como a faixa de FM é de 87,5MHz à 108MHz em Portugal e de 88 a 108MHz no Brasil, segue-se que o oscilador local deve operar na faixa de $87,5 + 10,7 = 98,2\text{MHz}$ a $118,7\text{MHz}$ ou $98,7$ a $118,7\text{MHz}$. Assim podemos ajustar a marca do Marker para, digamos, $98,7\text{MHz}$ e ajustar a bobina osciladora de modo a fazer com que as duas marcas coincidam. Nesse ponto, devido à heterodinagem pode aparecer uma faixa brilhante na tela.

Ajusta-se o Marker para $118,7\text{MHz}$, abre-se totalmente o variável e ajusta-se o trimmer da secção osciladora para obter nova coincidência.

Repetem-se os ajustes até que não seja mais possível melhorar.

Os circuitos de antena e interetapa poderiam ser ajustados com o gerador de RF e ponta demoduladora, como se fosse um receptor de AM, procurando obter a máxima saída em frequências como 90 e 104MHz .

Uma variante do método acima consiste em injetar na entrada o sinal do gerador de varredura e usar uma ponta demoduladora na saída do canal de Fi. Podemos ajustar o gerador de varredura para as frequências de calibração (88 e 108MHz) bastando para isso ajustar o Marker nessas frequências e o seletor de frequências de modo que a marca fique bem no centro do traço luminoso da tela (ao movermos os ajustes, a marca se desloca).

Como último ponto a tratar, convém salientar que também se usa ajustar os TFi de amplificadores de Fi integrados, usando o gerador de varredura e a ponta demoduladora, tal como se faz com os amplificadores de Fi convencionais.

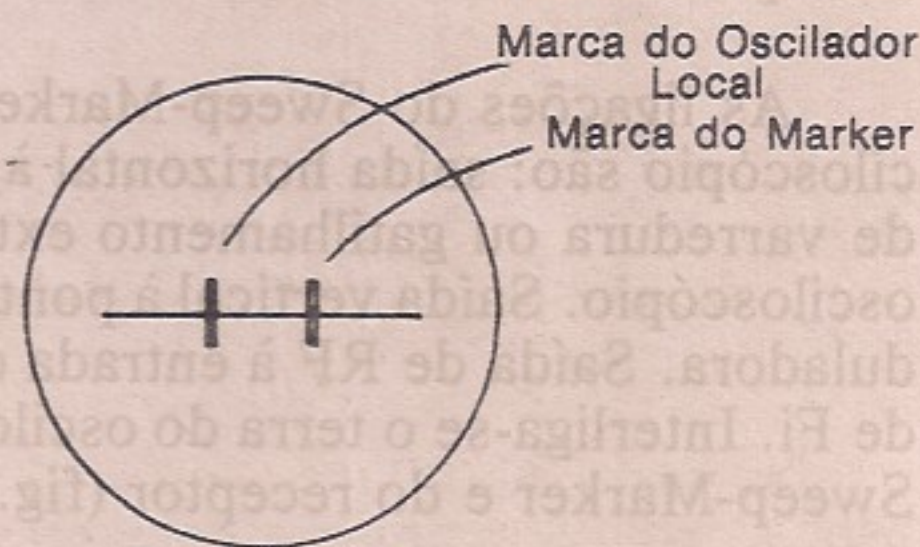


Figura 11 — Como aparecem na tela as marcas do Marker e do oscilador local.

III — Transmissores

A análise e ajuste de transmissores é grandemente facilitada pelo uso de osciloscópios que permitem grande número de variações.

É interessante observar que os transmissores de TV incorporam osciloscópios para permitir aos técnicos e operadores uma constante monitoração das formas de onda.

Por outro lado, é sempre necessário recordar que nas etapas finais dos transmissores podem aparecer tensões muito elevadas exigindo que se tome os devidos cuidados.

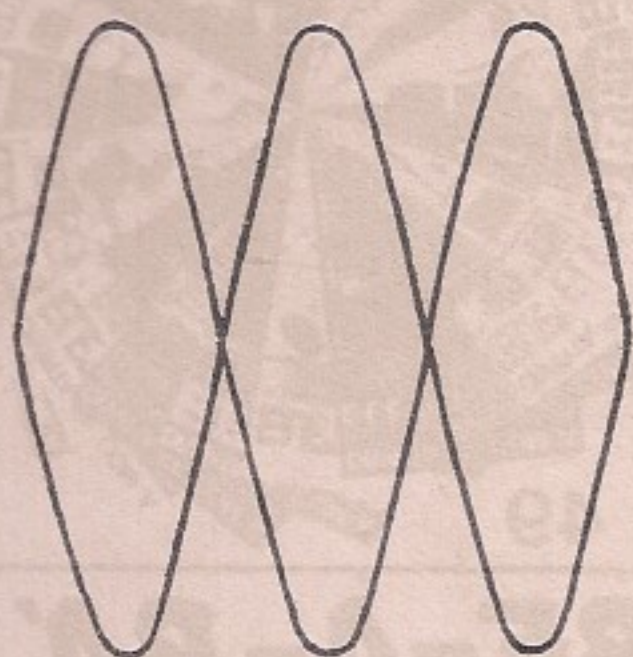
A rigor, o ideal seria o emprego de um analisador de espectro durante os ajustes, que permite, inclusive, verificar os níveis de emissão de espúrios, que deve ser rigidamente controlado para evi-

tar interferência em outros serviços de comunicações.

Tal como fizemos nos receptores, podemos observar se o oscilador está funcionando ou não, e acompanhar o sinal de RF através das diversas etapas, sendo possível avaliar a amplitude e, conseqüentemente, o ganho.

Injetando um sinal de áudio padrão de 1Khz no modulador é possível observar a modulação e verificar se está correta, se não há sobre modulação, etc.

Figura 12 — Forma de onda correta na saída de um transmissor SSB.

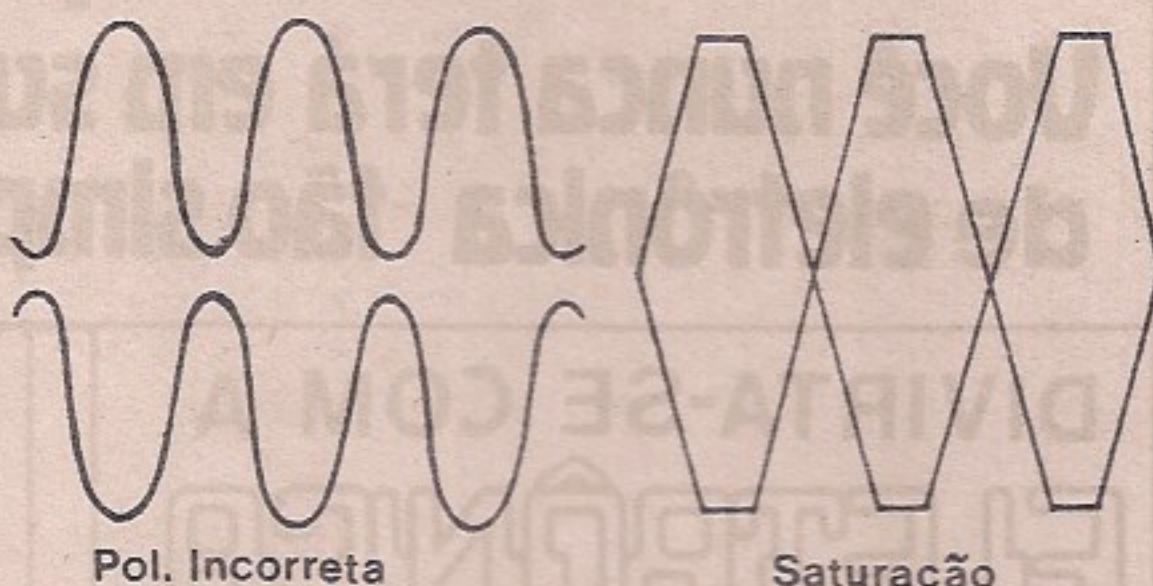


Nessas operações emprega-se um dispositivo de acoplamento e atenuação,

inserido na linha entre a saída e uma carga "fantasma".

Esses testes são de suma importância em se tratando de transmissores de SSB.

Figura 13 — Formas de onda anômalas de transmissores SSB.



Para realizar testes mais acurados, se costuma injetar no modulador dois sinais de áudio um de 400hz e outro de 1khz.

Um ponto de capital importância é evitar a saturação do transmissor, que leva ao achatamento da forma de onda com um conseqüente aumento dos espúrios e torna a recepção quase impossível.

No próximo trabalho trataremos da análise de receptores de TV com o auxílio do osciloscópio.

R&E

Faça tudo
através do

SILK SCREEN

Brindes, displays, convites, placas indicativas, decalques, adesivos e dezenas de outros artigos de grande procura são feitos através do Silk-Screen, o mais moderno sistema de impressão. Através de nosso prático curso por correspondência, você aprenderá, na prática, a fazer todos os artigos acima citados e muitos outros que sua imaginação criará. Nosso curso é prático, eficiente e completo. Desde as primeiras lições você já começará a fazer serviços cada vez mais difíceis, até tornar-se um profissional requisitado e bem remunerado.

Envie sua matrícula ainda hoje, para começar a ganhar dinheiro amanhã!

- CAMISETAS
- FLÂMULAS
- CHAVEIROS
- CARTAZES
- ETIQUETAS
- PANFLETOS
- EMBALAGENS

Aquela camiseta exclusiva que só você tem, com sua assinatura ou mesmo sua foto estampada, já é possível e você mesmo poderá executá-la.



CONSULTAS: Um departamento a seu dispor, para esclarecer suas dúvidas, mesmo após concluído o curso.

GARANTIA: Examine o curso durante 5 dias. Devolveremos seu dinheiro, caso ele não lhe agrade.

NÃO MANDE DINHEIRO

Envie cupom ou carta ao Canadian Post
Caixa Postal 5522
CEP 01051 - São Paulo - SP

GRÁTIS!

Material necessário para você fazer suas primeiras experiências: • Tintas (5 cores); • Quadro; • Tela de nylon; • Puxador; • Moldes. **E mais:** • Carteira de estudante; • Magnífico diploma colorido.

Envie-me pelo reembolso o curso de **Silk-Screen**.

Pagarei apenas ao recebê-lo, conforme o plano:

☐ Cr\$156.300 pelo curso completo em 1 só vez

☐ Cr\$101.600 p/ envio, em 2 remessas mensais

Nome

Rua nº

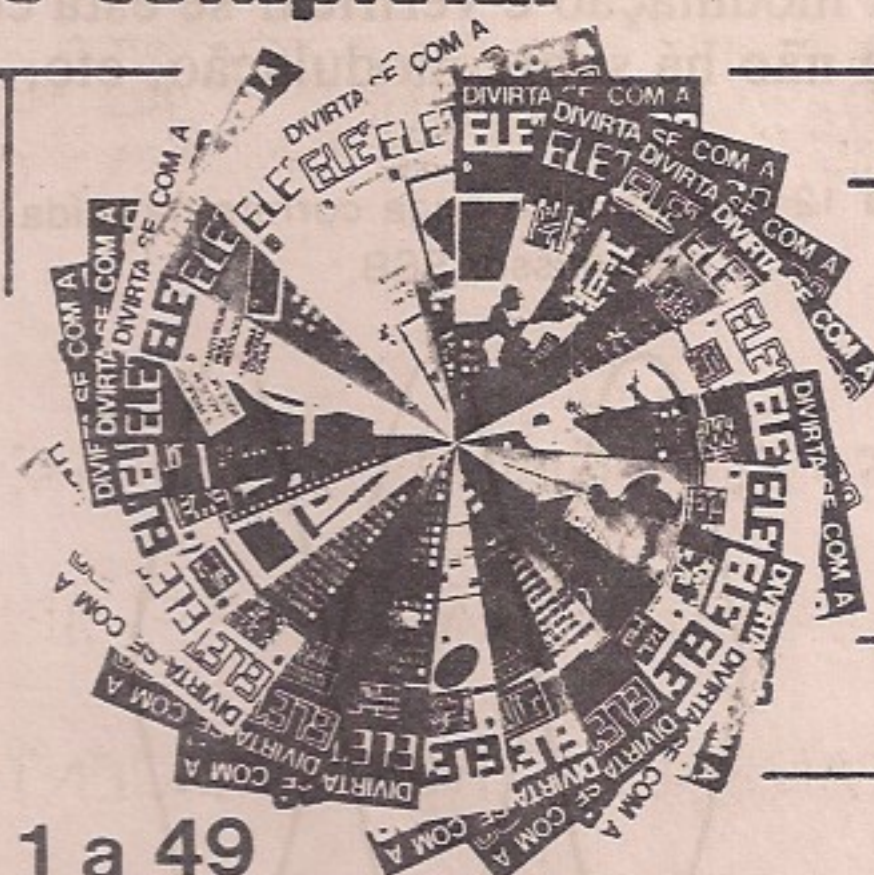
CEP Cidade Est.

CARO LEITOR:

Complete sua coleção
Você nunca terá em suas mãos "outra" coleção de eletrônica tão simples e completa.

DIVIRTA-SE COM A
ELETRÔNICA

ADQUIRA JÁ ESTE
INCRÍVEL SUPORTE
PRÁTICO PARA O
SEU APRENDIZADO



1 a 49



1 a 28

BÊ-A-BA' da
ELETRÔNICA

A REVISTA-CURSO QUE ENSI-
NA A ELETRÔNICA, EM LIÇÕES
SIMPLES E OBJETIVAS, COMO
VOCÊ PEDIU! EM TODAS AS
BANCAS! RESERVE, DESDE JÁ,
O SEU PRÓXIMO EXEMPLAR!

INFORMÁTICA
ELETRÔNICA DIGITAL



Bárto Fittipaldi

Rua Santa Virgínia, 403 - Tatuapé -

CEP 03084 - São Paulo - SP

Gostaria de receber através do **Reembolso**
Postal, ao preço de cr\$ 7.000 **cada exemplar,**
as seguintes publicações:

BÊ-A-BA DA ELETRÔNICA

número(s)

DIVIRTA-SE COM A
ELETRÔNICA

Informática

Nome:

Rua:

Nº

Bairro:

Cep:

Cidade:

Estado:



Revista
eficiente
para
seu
aprendizado

publicidade,
telefone para
293-3900



1
a
19

SIMPLES COMUTADOR (POR LUZ) DE LÂMPADAS INCANDESCENTES

Aquillino R. Leal

**COM APENAS QUATRO COMPONENTES DE FÁCIL AQUISIÇÃO,
VOCÊ TERÁ À MÃO UM EFICIENTE DISPOSITIVO DE COMANDO
DE LÂMPADAS INCANDESCENTES, DOTADO INCLUSIVE DE
CONTROLE DE LUMINOSIDADE!**

Seja você um estudante ou simples entusiasta da Eletrônica, com certeza já pensou em montar um dispositivo capaz de controlar uma lâmpada, ou qualquer outro tipo de carga, por meio de um foco de luz, quer ele seja oriundo do Astro-Rei, quer ele seja proveniente de uma simples lanterna.

Aqui está a oportunidade de tornar realidade o seu sonho! De forma bem simples e, sobretudo, econômica: menos de 5 minutos para a montagem a um custo muito reduzido.

Além de ser útil, o circuito aqui descrito também irá reforçar a tendência de muitos para o campo da Eletrônica, que verão ampliado o seu cabedal de conhecimentos teórico-práticos nesse fascinante ramo da Ciência.

O que realmente o circuito faz? Em princípio podemos dizer que ele se

destina ao ativamento de uma lâmpada de incandescência tão logo o seu sensor seja suficientemente iluminado por uma fonte de luz natural ou não; tão logo a referida fonte seja retirada ou, o que é a mesma coisa, tão logo o sensor deixe de ser iluminado, o dispositivo irá desativar a lâmpada, a qual apagará. Outro pormenor interessante do circuito é o de possibilitar o controle da luminosidade da lâmpada sem no entanto dispendir energia sob a forma de calor, como é usual ocorrer em alguns circuitos onde são utilizadas “baitas” resistências para tal finalidade.

Resumidamente podemos dizer que o circuito proposto mantém, à noite, uma lâmpada desligada, mas tão logo os primeiros raios solares se fizerem presentes ela irá acendendo paulatinamente até alcançar um máximo de luminosidade (previamente programado pelo usuário), à medida que o dia se faz presente.

As aplicações para tal circuito são inúmeras e se o leitor ainda não vislumbrou alguma é porque ainda não botou a "cuca" para funcionar! Abaixo veremos duas delas, as quais obrigaram o Autor a idealizar este simples servomecanismo, e a partir delas, certamente o leitor encontrará mais uma dezena, pelo menos!

Introdução

A construção civil está se tornando um "caso de polícia" e de saúde pública, salvo honrosas exceções onde os imóveis estão a preço de gasolina! Os prédios de apartamentos são uma vergonha: mal acabados, com precária iluminação natural, dotados de reduzida área de ventilação paredes "colocadas" umas com as outras (quando alguém vai ao banheiro todos os vizinhos sabem disso), parque de estacionamento mal dimensionado e quando garagem, um "monte" de colunas que faria o próprio Fitipaldi arrancar os poucos cabelos que lhe restam! Tantos são os defeitos que teríamos de dispor de algumas páginas para enumerá-los!

A razão disso tudo é bem simples: faturar o máximo associado a um mínimo oferecido ao comprador!

Se tenho razões para assim estar indignado? De sobra! Senão vejamos:

Há uns três anos decidi-me pela compra de um imóvel, "na planta": três quartos (um é suite), sala, cozinha, banheiro, dependências de empregada (sem ela, é claro!) e vaga de garagem. Além disso o prédio oferece as seguintes mordomias: sauna, piscina, escolinha de arte, "playground", interfone, ginástica, etc., etc., mordomias estas que tenho de pagar sob a forma de condomínio todo "santo" mês! E que não é pouco!

Quando recebi as chaves e fui morar no "dito cujo", verifiquei que o tamanho do imóvel não era tão grande quanto parecia na planta: o quarto dos dois "guris" é tão pequeno que os

brinquedos não cabem lá! O outro quarto (destinado ao meu micro-laboratório de Eletrônica) mal dá para alojar o ferro de soldar sem que ele venha queimar as paredes! No quarto do casal (suite) consigo espreguiçar-me graças a uma brilhante arrumação de móveis: quando me deito na cama (de solteiro, pois a de casal não cabe juntamente com o "duplex"!) coloco um braço no interior do banheiro e outro vai ter para fora da janela; aí sim, posso espreguiçar-me "à vontade"! Para cima não dá, pois o teto proíbe isso.

A sala? Para ter uma idéia do seu tamanho, basta dizer que não posso assistir no televisor o programa do Jô: a imagem dele não cabe nela!!! Contudo, o banheiro social é bem mais amplo que o de empregada: sentando-me no vaso sanitário os meus joelhos não atrapalham a passagem do corredor!!!

O prédio é tão pequeno que mais parece um "ov" — não ovo, pois neste caso temos três letras!!!

As dimensões, digamos, um pouco reduzidas do apartamento, não me incomodam muito; o que na realidade me incomoda, e preocupa, é a falta de claridade. O nosso gato, por exemplo, mesmo de dia, utiliza-se de uma lanterna para poder circular pelos "incômodos" do apartamento!

A solução mais simples para suprir a falta de claridade consiste em deixar ligadas permanentemente uma ou mais lâmpadas nas áreas menos claras, principalmente as de circulação e as mais utilizadas, e está resolvido o problema!

Acontece que à noite tais lâmpadas, em particular as dos corredores, não são mais necessárias pois a própria luz emanada das lâmpadas de outros compartimentos é suficiente para iluminar tais áreas de circulação. Por outro lado, o "liga de manhã" e o "desliga na hora de deitar" nem sempre oferece bons

resultados, pois, além de ser chato e incômodo, acabamos por esquecê-las ligadas, acarretando, em ambos casos, um consumo desnecessário de energia elétrica, que com a atual crise não é de se jogar fora. Também há de se considerar o fato dos interruptores dessas lâmpadas estarem relativamente afastados tanto entre si, como do quarto de dormir, pois aí acabamos tropeçando em algum móvel ou objeto ao tentar desligar uma dessas lâmpadas.

O ideal nessas circunstâncias é um dispositivo capaz de acender tais lâmpadas tão logo o dia amanheça, conservando-as assim durante o dia inteiro; ao anoitecer elas seriam desativadas automaticamente. Também seria desejável que tal dispositivo fosse ampliando o grau de luminosidade das lâmpadas à medida em que o dia amanhece; com tal medida prevê-se economia de energia elétrica.

Ainda visando o não desperdício de energia, seria ideal um controle adicional, não automático, capaz de fixar, a gosto do usuário, a luminosidade máxima dessas lâmpadas; com isso teríamos um consumo, ainda que constante, relativamente baixo durante o dia e, em caso de necessidade (momentânea), poderíamos aumentar tal luminosidade.

Com essas idéias na cabeça, para serem implantadas no meu apartamento, passei a “bolar” tal dispositivo que de antemão teria de ser do tipo “3B”: bom, bonito e barato! A tarefa não era fácil!

Entra dia, sai dia e nada! Nada de “3B”! Apenas “2B”: bom e bonito! Mas eis que um dia, lendo um trabalho do amigo Newton C. Braga, veio o “estalo”! Corri ao micro-laboratório e com o que tinha na sucata nasceu o circuito que tanto almejava! Sim senhor, acabaram-se os meus problemas!

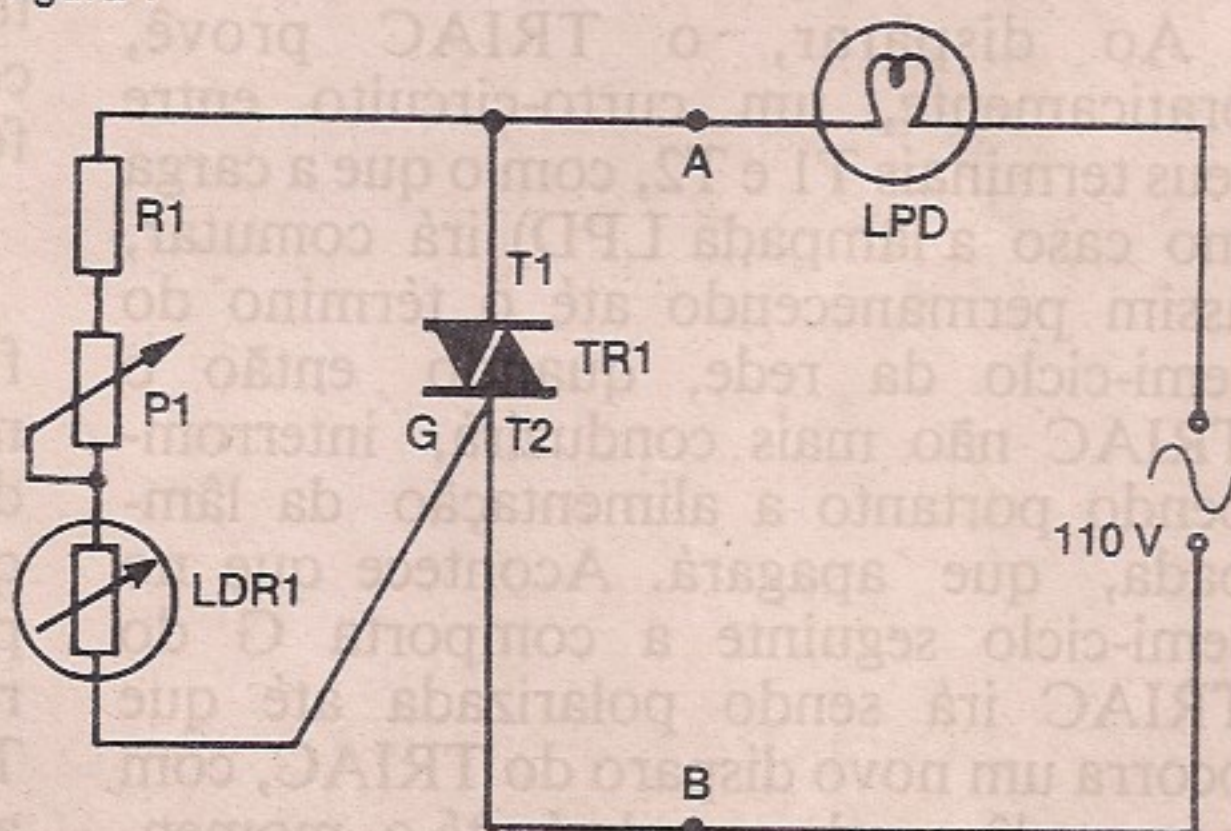
O “circuitinho” mostrou-se tão prestativo que disponho de três! Só que um deles foi ligeiramente modificado e hoje encontra-se “comandando” a nossa cafeteira elétrica! Pode parecer estranho, mas é verdade! À noitinha ela fica “carregada” (pó de café e água); tão logo amanhece, o “circuitinho” a põe em ação e o café surge “prontinho da Silva”, só que um pouco frio, mas isso não tem importância no meu caso, já que a tal cafeteira dispõe de um elemento aquecedor que conserva (e aquece ainda mais) o café, de forma que ao acordar uma hora depois, posso deliciar-me com um “salutar cafezinho matinal”! E assim se conservará pelo resto do dia para benefício da “patroa”. O interessante é que o café sempre estará quente, mesmo à noite, pois o fato de estar acesa a luz da cozinha é o suficiente para excitar o “bendito circuitinho”, o qual se encarrega de manter ligada a mencionada cafeteira!

Tudo isso foi conseguido com, apenas, quatro componentes! Aliás, três para o caso da cafeteira!!

LISTA DE MATERIAL

- R1 — resistor de 100 ohms 1/4 W
- P1 — potenciômetro do tipo miniatura de 100 k ohms, linear
- LDR1 — fotocélula — preferir as importadas
- TR1 — TRIAC TIC 216B (200 V - 6 A), ou similar
- Solda, tira de terminais (opcionais), paralelo, fio flexível, etc.

figura 1



O circuito

Na figura 1 vemos o diagrama esquemático do nosso interruptor luminoso; nota-se que o circuito proposto é simples e não traz inovações que encarecem e dificultam a realização prática.

O “coração” do circuito é o LDR, o qual é um componente que apresenta uma resistência ôhmica variável com a luz nele incidente: quanto maior for a luminosidade, tão menor será a resistência, e vice-versa. São típicos os valores da ordem de 0,5 a 2 k ohms quando fortemente iluminada a fotocélula e de alguns megaohms caso ela se encontre em ambiente totalmente escuro (pouco iluminado) — tais valores dependem da qualidade do elemento foto-sensível; por esta razão aconselha-se a aquisição de um LDR de boa qualidade, recaindo a preferência nos de procedência da Holanda.

Como elemento de comutação propriamente dito, utilizei-me de um TRIAC, cuja principal característica é apresentar alta impedância entre os terminais T1 e T2 desde que, praticamente, não circule corrente pela junção comporta G e T2. Ao propiciar uma polarização adequada ao terminal G, verificar-se-á o disparo do TRIAC em um ponto qualquer de um semi-ciclo da tensão da rede, o qual poderá ser ajustável por intermédio do resistor variável P1, um potenciômetro.

Ao disparar, o TRIAC provê, praticamente, um curto-circuito entre seus terminais T1 e T2, com o que a carga (no caso a lâmpada LPD) irá comutar, assim permanecendo até o término do semi-ciclo da rede, quando então o TRIAC não mais conduzirá, interrompendo portanto a alimentação da lâmpada, que apagará. Acontece que no semi-ciclo seguinte a comporta G do TRIAC irá sendo polarizada até que ocorra um novo disparo do TRIAC, com o que a lâmpada acenderá até o momen-

to em que a tensão da rede se tornar nula; aí, novamente, à medida que a tensão da rede vai crescendo em módulo, irá aumentando a circulação de corrente pelo terminal G do semicondutor, chegando o momento que irá dispará-lo e, mais outra vez, a lâmpada se acenderá, até que a tensão da rede passe por um “zero”, quando o ciclo se repetirá integralmente, mantendo constantemente acesa a lâmpada LPD (ela não cintila porque a frequência de repetição desse fenômeno é de 120 Hz, muito superior ao limite superior 10 Hz capaz de provocar tal efeito).

Se a resistência ôhmica de LDR1 (veja figura 1) for suficientemente elevada, não haverá circulação apreciável de corrente pelo “gate” G do TRIAC, mesmo no valor máximo da tensão da rede; em consequência, TR1 se mantém cortado e com isso a lâmpada LPD apagada (lembre-se que um valor elevado de resistência ôhmica só será obtido quando o LDR não se encontrar iluminado).

Ainda em relação ao circuito, há de se observar que só circula corrente de elevado valor por LDR1 antes da comutação do TRIAC, pois quando isto ocorre ele próprio se encarrega de prover um curto nos componentes R1, P1 e LDR1 e junção G-T2 do semicondutor; desta forma o elemento foto-sensível não fica constantemente submetido a elevados valores de corrente por ele circulantes. É óbvio que em ambientes escuros a impedância do LDR é suficientemente grande para limitar o valor dessa corrente a valores compatíveis com a fotocélula.

O resistor R1, de 100 ohms, tem por finalidade limitar a corrente de “gate” nos casos de forte luminosidade incidindo no LDR (baixa resistência ôhmica) e quando o cursor de P1 se encontra em posição tal que introduza o menor valor resistivo (zero ohms) no elo de disparo do TRIAC. Cabe ao potenciômetro P1 ajustar o ponto de disparo do TRIAC, o

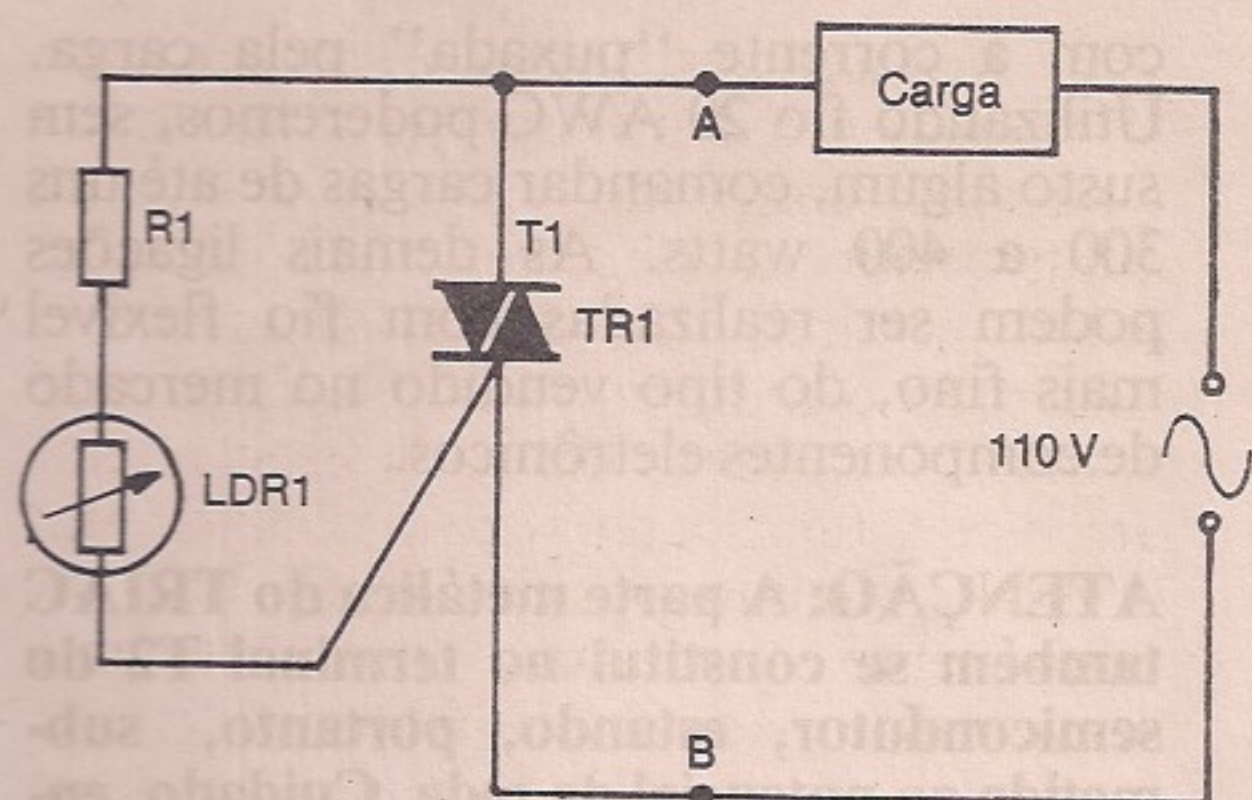


figura 2

LISTA DE MATERIAL

R1 — resistor de 100 ohms, 1/4 W
 LDR1 — fotocélula de boa qualidade (preferir as da Holanda)
 TR1 — Triac TIC 216B ou TIC 226B (220 V - 8 A), ou similar
 Solda, fio paralelo, fio flexível, cola epóxica, alicates, etc.,

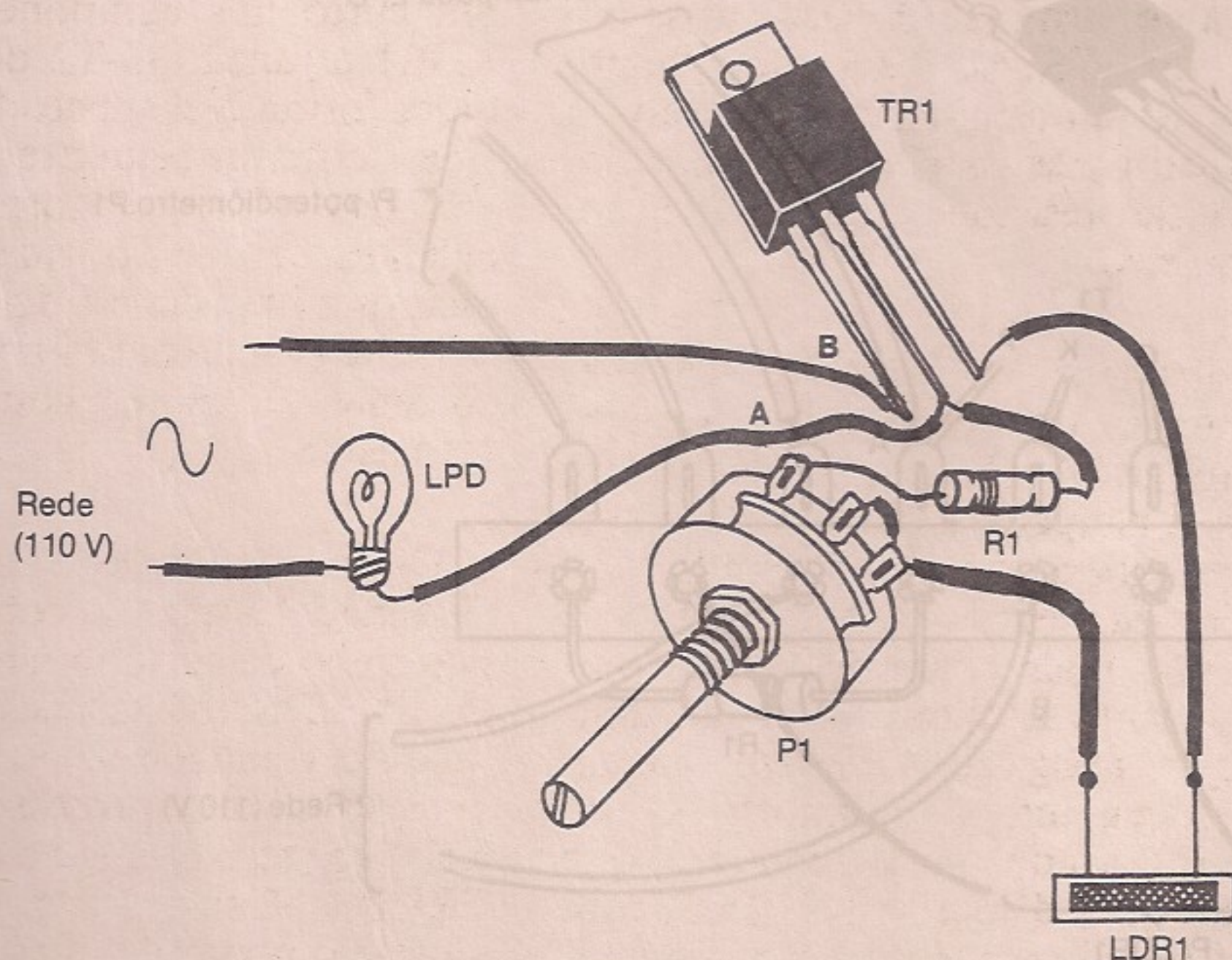
qual poderá ocorrer logo no início de cada semi-ciclo da tensão da rede, como no valor de pico; nesta última situação P1 deverá apresentar um valor maior de resistência que no primeiro.

A única limitação do circuito é quanto à potência da carga: não deverá ser superior a 200 W (110 V — 2 A) a menos que disponhamos um elemento de refrigeração ao TRIAC, quando então poderemos manipular cargas que “puxem” até uns 5 ampères — para maiores valores ter-se-á que substituir o TRIAC solicitado na lista de material por um outro mais “parrudo”, fato este que certamente não acontecerá nas denominadas aplicações “domésticas”.

Para o comando da cafeteira utilizei-me do mesmo circuito, só que foi eliminado o potenciômetro P1, como bem podemos apreciar no esquema da figura 2. O princípio de funcionamento deste circuito é semelhante ao anterior; assim sendo, aqui também são válidas todas as considerações anteriormente tecidas.

ATENÇÃO: Em hipótese alguma deve-se utilizar esses circuitos para comando de motores elétricos como os existentes em geladeiras, máquinas de lavar, ar condicionado, etc., ou em outro dispositivo qualquer que não possa operar em meia carga! Eles se destinam, unicamente, nos casos em que a carga pode operar com qualquer valor de

figura 3



corrente, como por exemplo lâmpadas de filamento, resistências de calefação, alguns transformadores, etc.

A montagem

O circuito mostrado na figura 1 foi montado sem o auxílio de qualquer base de montagem: foi utilizado o antigo método "teia de aranha", onde os componentes são "jogados" e se aproveitam os seus lides para efeito de sustentação e resistência mecânica; neste caso em particular a tarefa fica facilitada graças ao potenciômetro.

A figura 3 mostra o croqui da montagem do nosso protótipo na base de "teia de aranha", mas os leitores poderão utilizar uma tira de terminais para realizá-la, e aí o chapeado é o mostrado na figura 4.

A única observação a ser feita nesses dois chapeados, figuras 3 e 4, refere-se ao diâmetro (bitola) dos fios que vão ter à carga (lâmpada) e à rede elétrica domiciliar: já que por eles circulam correntes de elevado valor, é necessária a utilização de fios com calibre compatível

com a corrente "puxada" pela carga. Utilizando fio 20 AWG poderemos, sem susto algum, comandar cargas de até uns 300 a 400 watts. As demais ligações podem ser realizadas com fio flexível mais fino, do tipo vendido no mercado de componentes eletrônicos.

ATENÇÃO: A parte metálica do TRIAC também se constitui no terminal T2 do semicondutor, estando, portanto, submetida ao potencial da rede. Cuidado então com os choques por contacto acidental!

O circuito da figura 2 poderá ser montado extraindo-se subsídios dos chapeados apresentados para a montagem do circuito anterior; certamente o leitor não encontrará qualquer dificuldade na sua realização prática.

Aqueles que dominarem a arte da confecção de circuitos impressos poderão utilizar esse procedimento, obtendo uma montagem mais, digamos, limpa e de melhor apresentação visual. A distribuição dos componentes na plaqueta de fenolite fica a cargo de cada leitor em particular, em consonância com as necessidades particulares.

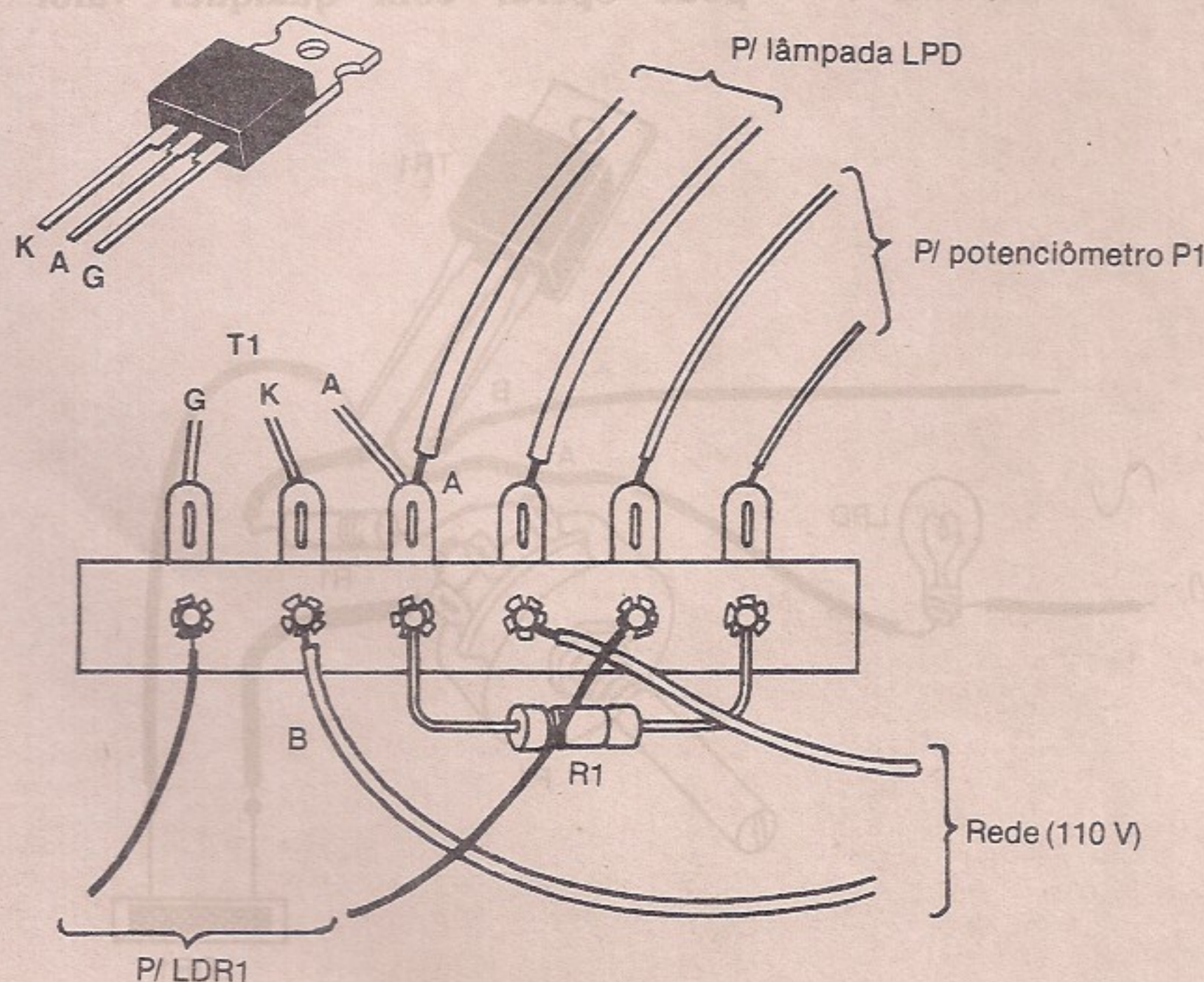


figura 4

A instalação

Eis outra coisa bem simples de ser feita!

Antes, porém, temos de verificar se a montagem está funcionando a contento, conforme foi descrito. Utilizando uma lâmpada incandescente como carga, giramos o cursor do potenciômetro para a esquerda de forma que ele introduza a menor resistência ao circuito, e afastamos o LDR da lâmpada a fim de evitar interações. Feito isso ligamos o “bichinho” à rede elétrica.

Não fez “puumm”? Então tudo bem!

Se o LDR estiver sendo fortemente iluminado, a lâmpada de carga irá acender com forte luminosidade. Caso isso não tenha ocorrido, curto-circuitamos o LDR e os terminais do potenciômetro; se mesmo com isso a lâmpada não acendeu é de bom alvitre verificar a montagem. Pode ser que o valor ôhmico de R1 não seja de 100 ohms, que a lâmpada (ou o bocal) se encontre defeituosa ou mesmo que não esteja chegando os 110 volts CA (verifique isso “dando” um curto nos terminais T1 e T2 do TRIAC — veja figura 5, quando a lâmpada, **obrigatoriamente**, terá de acender). Em caso contrário o TRIAC estará defeituoso.

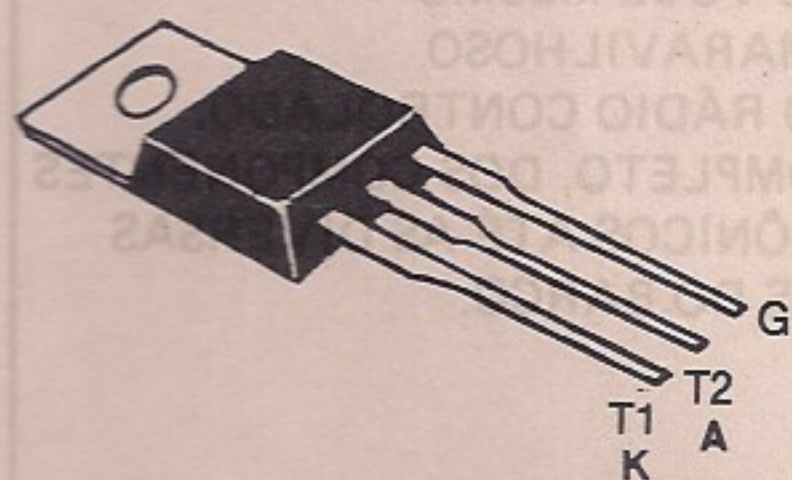


figura 5

À medida que formos diminuindo a intensidade luminosa sobre o LDR, a luminosidade da lâmpada também irá diminuindo, chegando o momento em que ela irá apagar (LDR não iluminado).

O último ensaio consiste em girar o cursor do potenciômetro um pouco para a direita e constatar que agora se faz necessária maior intensidade de luz sobre o LDR para que a lâmpada venha a funcionar a “todo vapor”.

Se a montagem realizada passou pelos ensaios acima, podemos dizer que ... os nossos trabalhos correram justos e perfeitos!

No meu caso particular instalei o circuito (figuras 1 e 3) dentro das próprias caixas do interruptor de cada lâmpada a ser comandada por cada circuito (tomei o cuidado para que a parte metálica do TRIAC não entrasse em contacto com a caixa, também metálica e aterrada, do interruptor original). Através de um “espelho” propício (daqueles que têm um furo central como os utilizados em caixas para telefone — veja figura 6), preendi o conjunto através do corpo do potenciômetro que teve o seu cursor devidamente cortado para poder encaixar o “botão” que facilitará o seu giro.

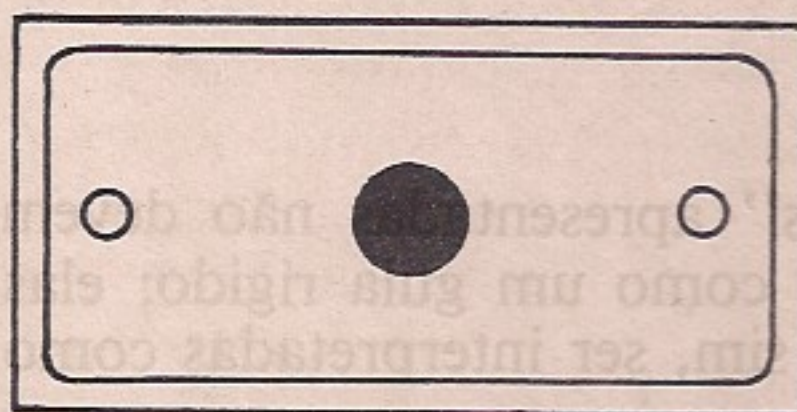


figura 6

Através da própria canalização já existente, passei o par de fios que vai ter à fotocélula, a qual ficou disposta externamente ao quadro de fusíveis do apartamento — no meu caso, tal quadro de distribuição fica alocado na cozinha, que é um dos poucos cômodos do apartamento a receber luz do Astro-Rei. Veja o croqui da instalação na figura 7.

Em outra localidade resolvi manter o comutador mecânico original, de forma a poder acionar a respectiva lâmpada independentemente da ação ou não do “circuitinho”. Neste caso particular, os lides do interruptor foram “pendurados” aos pontos A e B assinalados tanto na figura 1 como nas figuras 3 e 4.

Quanto ao outro circuito (figura 2), ele foi instalado no interior da própria cafeteira, sendo feito um furo no plástico para possibilitar a iluminação do LDR que foi fixada, através de cola epóxica, internamente à cafeteira.

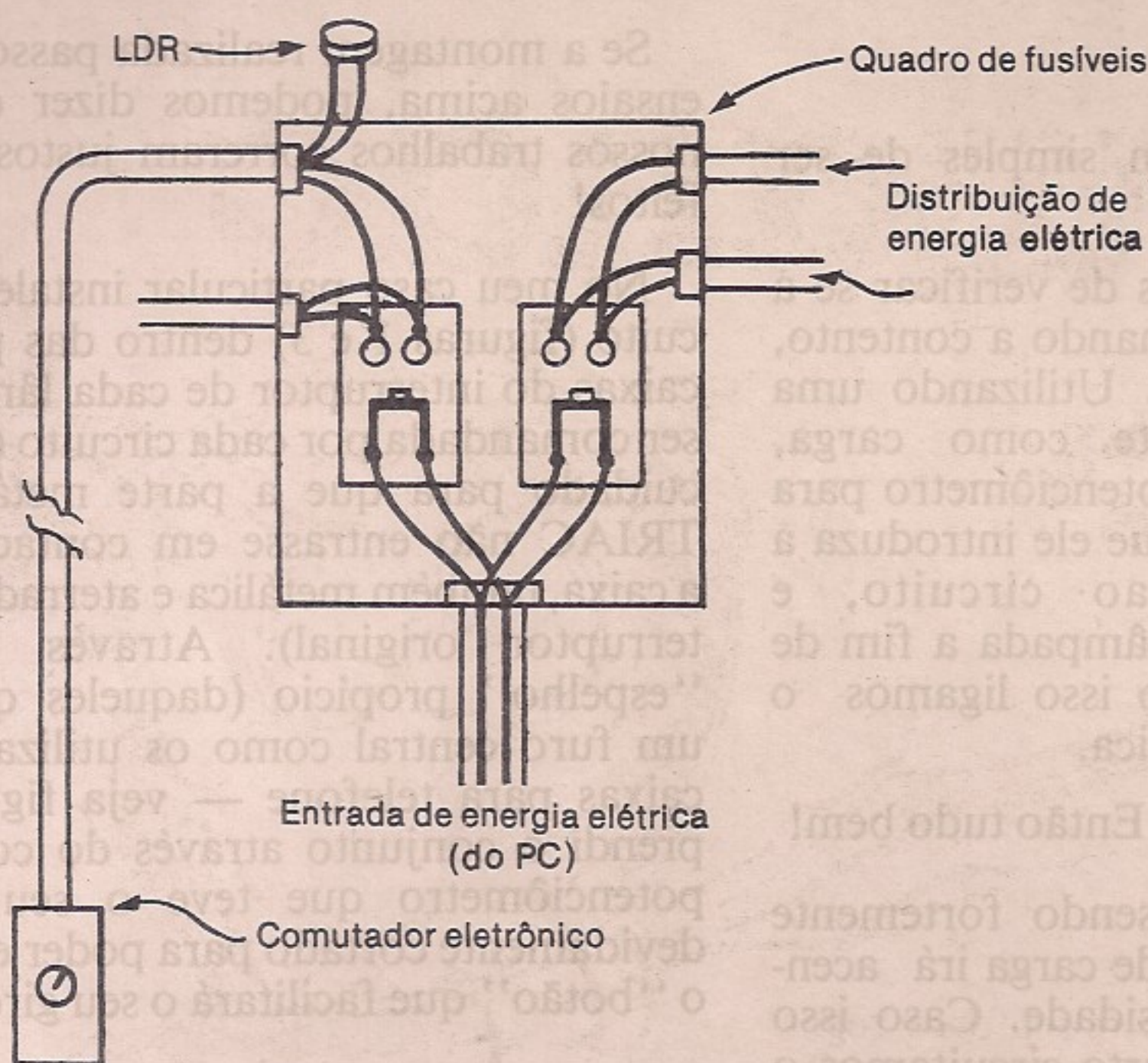


figura 7

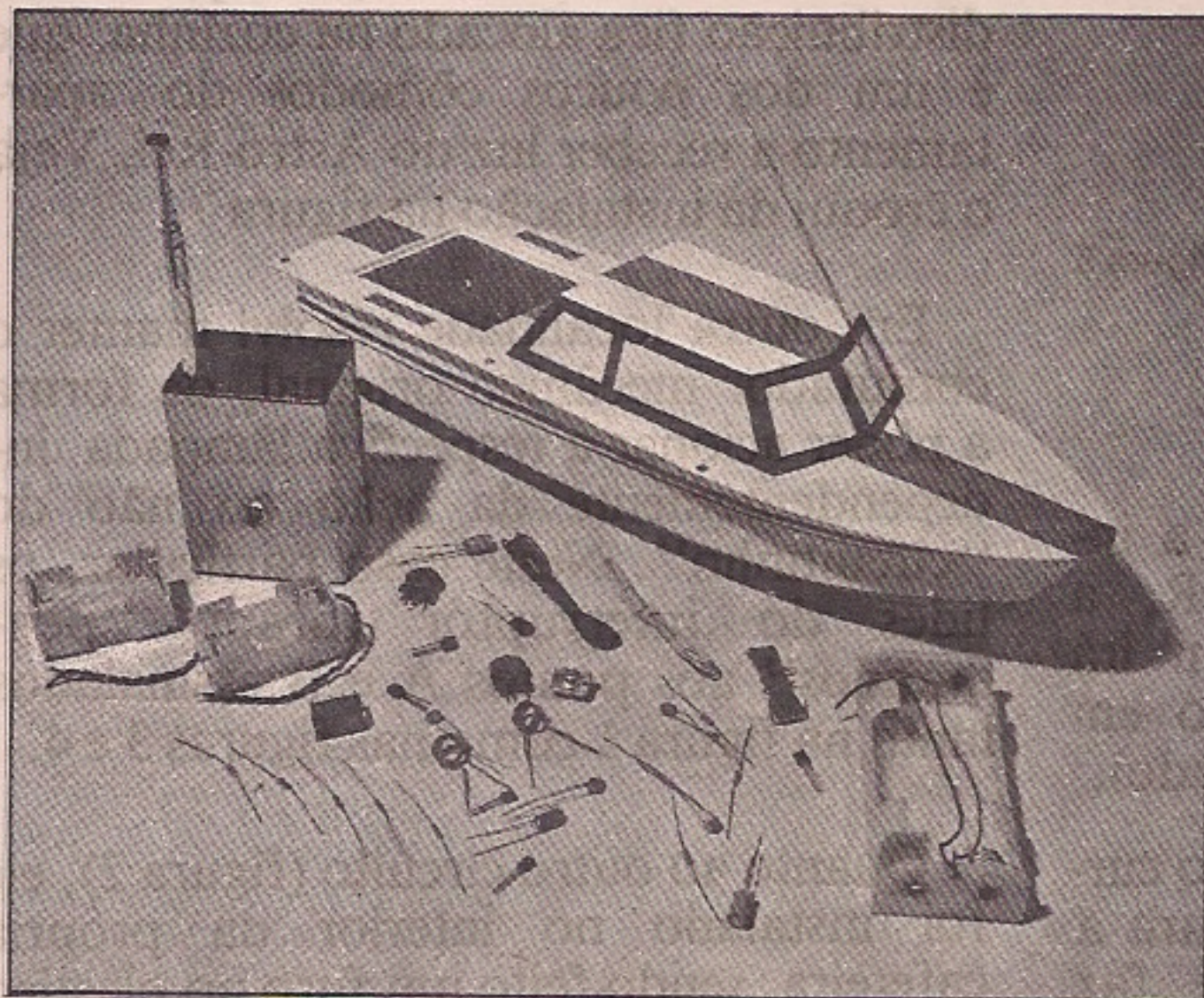
As “dicas” apresentadas não devem ser tomadas como um guia rígido; elas devem, isso sim, ser interpretadas como

subsídios para facilitar a instalação de cada um em particular.

No mais...

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\$480.000

Montado Cr\$ 535.000

Preços válidos até 15/12

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 292-6800. Não mande dinheiro agora! Aguarde o recebimento do aviso do correio e pague só quando retirar a mercadoria.

Corujando

VHF



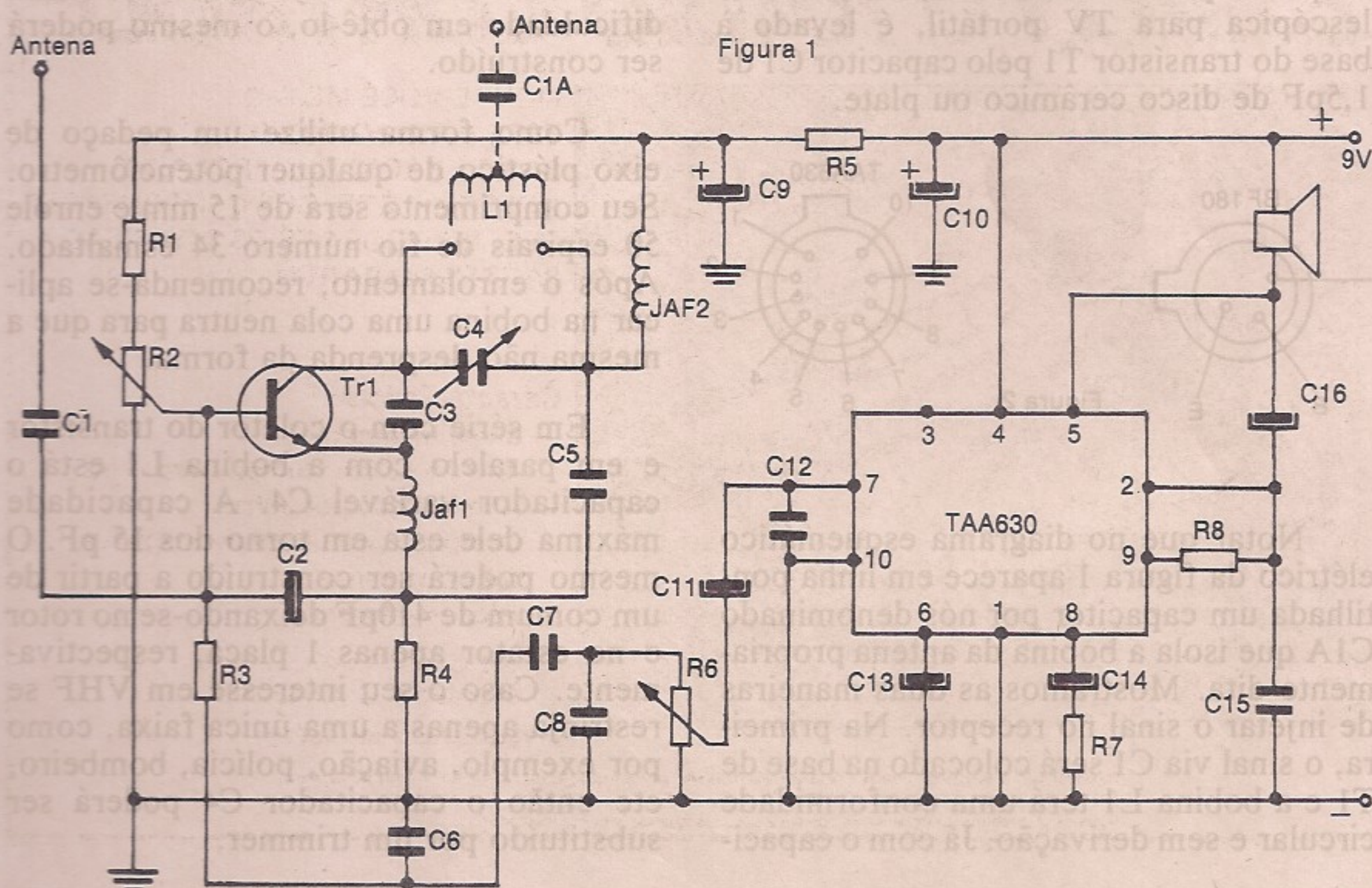
Alguns circuitos de receptores regenerativos já apareceram nas páginas de quase todas as revistas técnicas brasileiras. E a totalidade desses circuitos apresentaram as seguintes deficiências:

1) Circuito muito pouco seletivo na faixa de FM e dessa maneira as estações vizinhas se embolam.

2) A necessidade de sempre regular o controle de regeneração assim que fosse mudado de estação.

3) a quase impossibilidade do receptor funcionar em frequências inferiores a 50 MHz. Assim a recepção dos 27 MHz, a famosa faixa dos 11 metros, não era possível ser sintonizada.

Figura 1



O receptor deste artigo possui as seguintes características:

2) O controle de regeneração é automático o que elimina a desagradável tarefa de ajustá-lo toda vez que mudamos de estação.

1) Elevada seletividade na faixa de FM o que possibilita a recepção de estações sem que a vizinha interfira de forma desagradável.

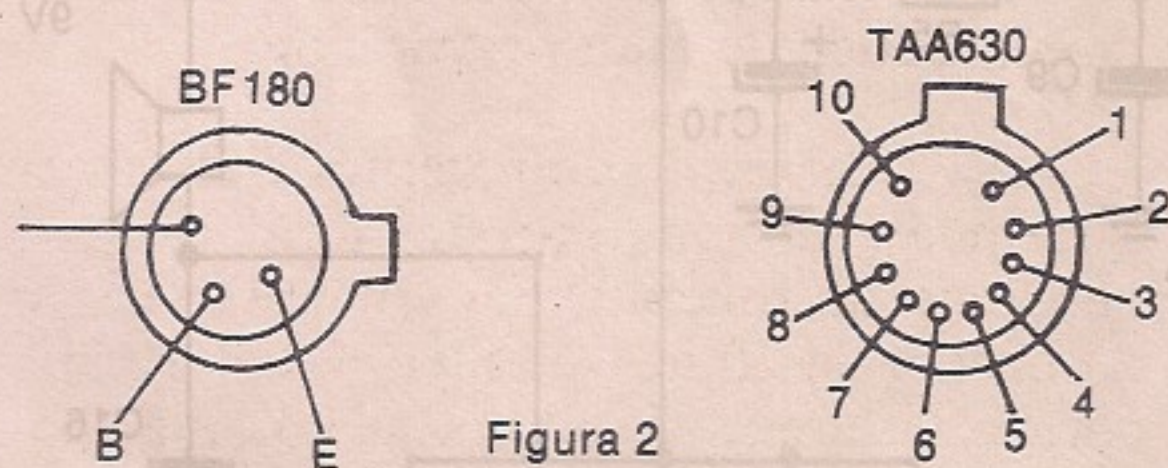
3) os 27 MHz estão a seu alcance. Vale a pena corujá-lo.

4) Circuito provido da etapa de áudio e com uma única alimentação.

Para que o receptor super-regenativo seja portador de todas as características acima é necessário que o transistor T1 seja compatível. A escolha recaiu sobre o BF180 que é um transistor metálico utilizado em TV no seletor. A frequência de trabalho desse transistor supera a casa dos 500 MHz.

A figura 1 ilustra o diagrama esquemático elétrico do receptor de VHF onde aparece o circuito de recepção, a carga do transistor T1, já descrito, e pela etapa de áudio representada pelo integrado TA630.

O sinal captado pela antena, em nosso protótipo foi utilizada uma antena telescópica para TV portátil, é levado à base do transistor T1 pelo capacitor C1 de 1,5pF de disco cerâmico ou plate.



Notar que no diagrama esquemático elétrico da figura 1 aparece em linha pontilhada um capacitor por nós denominado C1A que isola a bobina da antena propriamente dita. Mostramos as duas maneiras de injetar o sinal no receptor. Na primeira, o sinal via C1 será colocado na base de T1 e a bobina L1 terá uma conformidade circular e sem derivação. Já com o capaci-

tor C1A incorporado no circuito o sinal será injetado através da própria bobina L1. Ela será construída em forma de U. A derivação transforma a bobina simples em dupla com primário e secundário. O secundário recebe a antena telescópica.

Ambos os sistemas são iguais no que diz respeito a sensibilidade e seletividade, contudo a última forma é mais prática de se construir.

Na base do transistor T1 está ligado o capacitador C2 que é do tipo eletrolítico e que pelo resistor de emissor R4 também esta ligado ao emissor. O terminal do capacitador C2, dessa maneira, fica ligado ao cursor do trimpot R2 e esses componentes formam o forte elo de polarização e conseqüentemente possibilitam uma melhoria sensível na regeneração e conseqüentemente abre uma gama de super seletividade e excepcional sensibilidade.

A regeneração é feita entre coletor e emissor. O componente provocador é o capacitador C3 de 9pF do tipo cerâmico ou preferencialmente o tipo plate.

O emissor foi polarizado pelo resistor R4 e em série com o mesmo esta um choque de RF. Este choque de RF deverá ter de 3 a 5 microHenry. Caso você tenha dificuldade em obtê-lo, o mesmo poderá ser construído.

Como forma utilize um pedaço de eixo plástico de qualquer potenciômetro. Seu comprimento será de 15 mm e enrole 50 espirais de fio número 34 esmaltado. Após o enrolamento, recomenda-se aplicar na bobina uma cola neutra para que a mesma não desprenda da forma.

Em série com o coletor do transistor e em paralelo com a bobina L1 está o capacitador variável C4. A capacidade máxima dele esta em torno dos 15 pF. O mesmo poderá ser construído a partir de um comum de 410pF deixando-se no rotor e no estator apenas 1 placa, respectivamente. Caso o seu interesse em VHF se restrinja apenas a uma única faixa, como por exemplo, aviação, polícia, bombeiro, etc então o capacitador C4 poderá ser substituído por um trimmer.

Alguns variáveis destinados a rádios de FM, principalmente o setor do oscilador, apresentam a mesma capacidade requerida por este receptor. Então é só identificar o estágio oscilador e instalá-lo. Nos variáveis metálicos o estágio para o oscilador é o que possui menos placas ou armaduras, enquanto que nos variáveis plásticos o estágio oscilador é sempre o de menor tamanho.

A alimentação do coletor é feita através de um choque de RF que impede que a oscilação regenerativa passe para outro estágio e conseqüentemente interfira na qualidade do áudio. O valor desse choque está entre 0,1 e 1 milihenry e não poderá ser confeccionado da mesma forma que o outro devido ao elevado número de espiras.

Uma atenção especial do leitor é para o capacitor C5 que em nosso caso utiliza-

ves. Aconselhamos o leitor a experimentar esses valores e decidir qual o melhor a seu gosto pessoal.

Assim na seção de RF o receptor possui 6 resistores, 8 condensadores, uma bobina, dois choques de RF e um transistor NPN metálico de VHF.

Após o potenciômetro R6 o sinal será enviado ao setor de áudio composto pelo circuito integrado TA630 que por si só já é um pré-amplificador e amplificador de potência capaz de fornecer a um alto-falante de 8 Ohms uma potência de 1 watt. Essa potência é mais que suficiente para qualquer receptor.

O circuito integrado TA630 possui 10 terminais e a figura 2 mostra a maneira de identificá-lo. Internamente o mesmo possui 11 transistores, 4 diodos e 14 resisto-

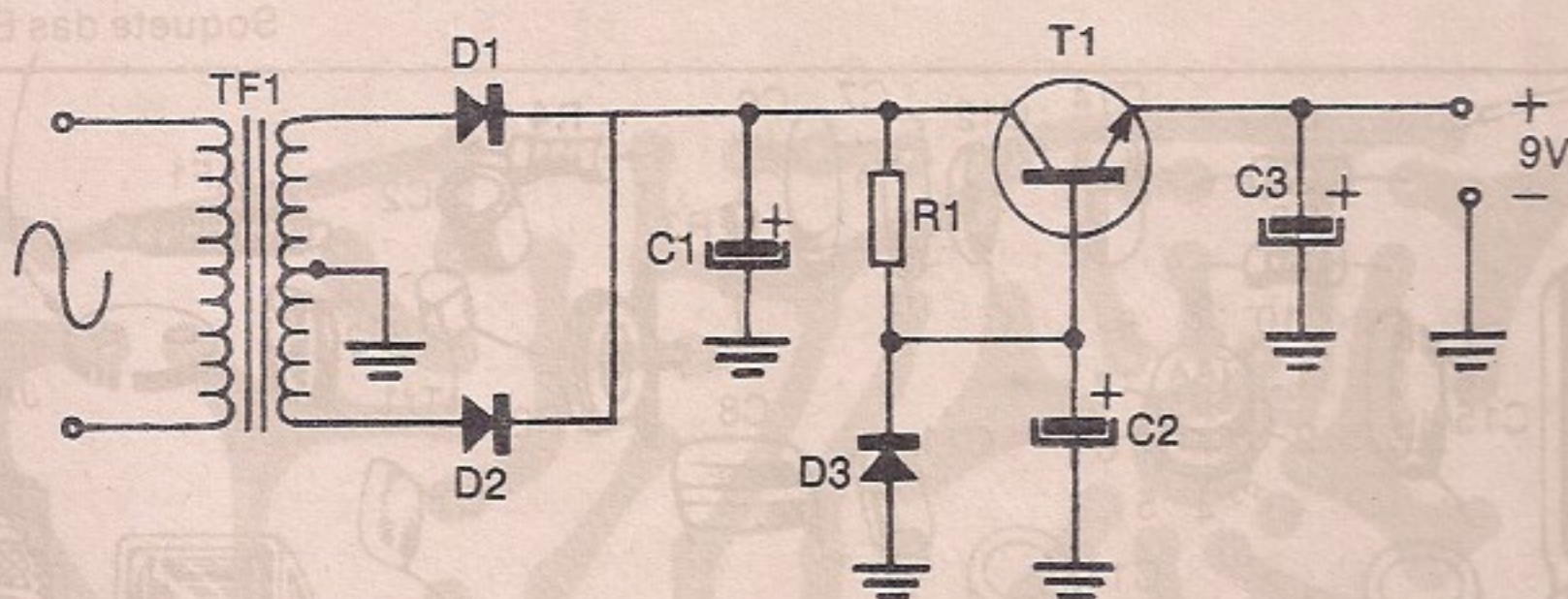


Figura 3

mos um plate de 560pF. Se no decorrer da recepção o leitor sentir alguma coisa estranha, então, experimentalmente, procure substituí-lo. Ele poderá estar na faixa entre 470 pF a 820 pF.

O sinal de audio sai da base do transistor pelo resistor R3 e através do capacitor C7 é colocado no potenciômetro R6 que atua como controle de volume. Os capacitores C6 e C8 são armadilhas e tendem a colocar à massa qualquer sinal de AF ou da regeneração que afetaria a qualidade sonora do sinal recebido. Em nosso protótipo foi utilizado capacitores de 15 nF embora esses valores possam ser alterados para no mínimo 10nF e no máximo 47 nF. O capacitor de 47nF dará ao receptor um som dotado de maior intensidade de médios e um brilho acentuado nos gra-

res, constituindo-se assim num estupendo amplificador de áudio completo.

A alimentação do receptor é feita por intermédio de uma bateria de 9 volts. O consumo do receptor em volume médio é da ordem de 20 mA e entre 100 e 120 mA para o volume máximo. Em volume moderado a durabilidade da bateria será de 60 dias, isso em uso ininterrupto.

Alimentá-lo através de uma fonte pela rede elétrica é possível, desde que o capacitor eletrolítico seja de elevada capacidade. A figura 3 mostra o esquema de uma fonte de alimentação. O transistor T1 funciona como um choque e impede que a componente alternada chegue ao receptor, causando possíveis perturbações na hora da recepção.

LISTA DE MATERIAL DA FONTE

- R1 - 100 R 1/8W (marrom, preto, marrom)
- C1 - C2 - 2200 μ Fx16 volts
- C2 - 47 μ Fx16 volts-
- D1 e D2 - 1N4001 - D2 - diodo zener 10V 1/2 W
- T1 - transistor NPN do tipo BD135
- TF1 - transformador de força, primário

montados na plaqueta de circuito impresso. Preferencialmente faça a placa utilizando-se de fibra de vidro que evita alguns problemas, embora a utilização em fenolite até os 140MHz também não causará problemas.

A figura 4 mostra em tamanho natural a placa de circuito impresso. O desenho deverá ser transferido para a plaqueta e, após esse processo, recobrir com cane-

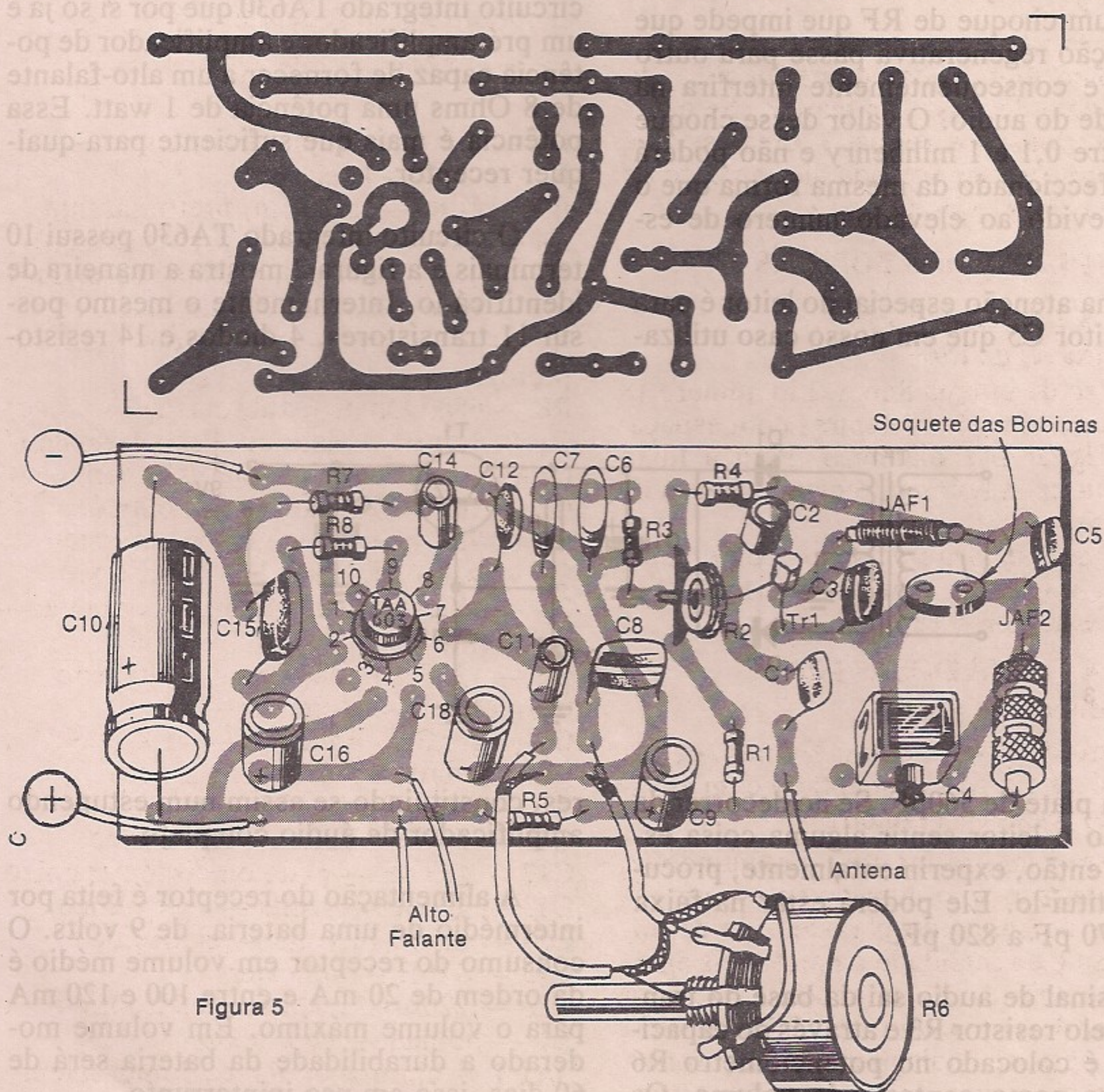


Figura 5

idêntico à rede elétrica e secundário 12x12voltsx250mA.

A realização prática do receptor para VHF como todos os artigos publicados pela RE não apresenta a menor dificuldade.

Todos os componentes, exceto o potenciômetro R6 e o capacitor C4, são

ta apropriada todas as pistas com uma camada espessa de tinta. Após o que coloque-a na solução corrosiva. Após 20 minutos a mesma terá sido corroída e a graciosidade do desenho estará ali estampado. Remova a tinta, dê um bom polimento com a ajuda de uma esponja de aço e para evitar que a mesma oxide aplique uma solução de tiner mais breu. Esta solução, além de proteger a plaqueta, pela

ação do breu, facilitará a fixação do estanho na hora da soldagem.

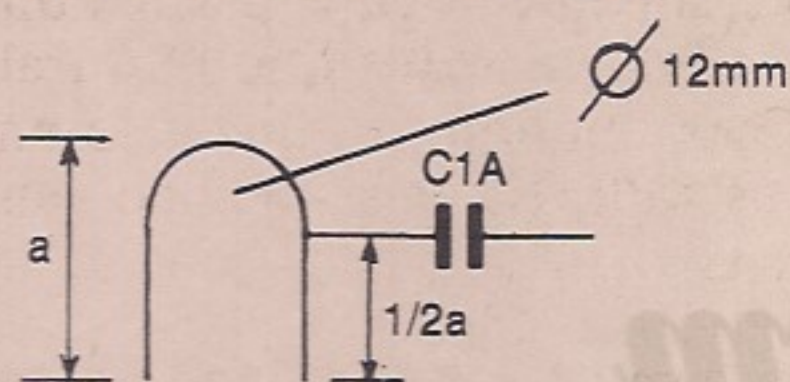


Figura 6

COMPRIMENTO LINEAR DO FIO Nº 18 PARA:

27 MHz 75mm

Fm 25mm

Aviação 20mm

Polícia 15mm

Como soquete da bobina foi utilizado um soquete de cristal miniatura. Se o seu interesse limita-se apenas a uma faixa, a bobina poderá ser soldada diretamente na plaqueta do receptor.

CONSTRUÇÃO DAS BOBINAS

PARA A FAIXA DE FM

com variável de 15pF

Diâmetro da bobina 8 mm. Fio número 18 esmaltado. Enrolar 4 espiras com espaçamento igual a 1 diâmetro. Para a faixa aeronáutica, a bobina precisará apenas de 3 espiras.

Para a captação de estações comerciais, polícia, bombeiros e outros serviços a bobina ficará com 1 espira.

PARA A FAIXA DOS 27 MHz

com variável de 15pF

Diâmetro da bobina 8mm. Número de espiras 16 de fio nº 20 esmaltado com espaçamento igual a 1 diâmetro.

Experimentalmente, diminuindo-se ou aumentando-se o número de espiras estaremos aumentando o rasteio do receptor. Essa é na realidade a parte mais emocionante pois não há uma receita fixa para abranger determinada faixa. Isto é estritamente pessoal, pois depende de forma que nosso receptor foi construído. Abrindo ou diminuindo o espaçamento das bobinas, altera-se o rasteio do receptor, portanto mãos a obra e boas experiências.

Caso você opte um colocar no receptor ou mesmo querer experimentar as bobinas em forma de U, então as mesmas são feitas com fio número 18 esmaltado e a figura 6 ilustra os seus diversos tamanhos para as diversas faixas.

Calibração

O receptor de VHF necessita de um simples ajuste no trimpot denominado R2. Preferencialmente este ajuste deverá ser feito na faixa de FM onde as estações são incomensuráveis em relação as demais. Procure captar qualquer estação de FM girando o capacitor C4.

Após a sintonia, ajuste R2 para o máximo de sinal e legibilidade, pronto, já está calibrado nosso receptor.

LISTA DE MATERIAL

- R1 — 3.300 (laranja, laranja, vermelho)
- R2 — 47K — trimpot
- R3 — 10K — (marrom, preto, laranja)
- R4 — 10K — (marrom, preto, laranja)
- R5 — 4,7K (amarelo, violeta, vermelho)
- R6 — potenciômetro log de 47K s/ch
- R7 — 47 Ohms — (amarelo, violeta, preto)
- R8 — 6800 Ohms (azul, cinza, vermelho)
- C1 — 1,5pF — plate ou disco cerâmico
- C1A — 1,5pF — plate ou disco cerâmico
- C2 — 10µFx12 volts — eletrolítico
- C3 — 9pF — plate ou disco cerâmico
- C4 — variável de 15pF — veja texto
- C5 — 560pF — plate ou disco cerâmico — veja texto
- C6 — 15nF — poliéster — veja/texto
- C7 — 100nf — poliéster -
- C8 — 15nF — poliéster — veja texto
- C9 — 220µFx16 volts - eletrítico.
- C10 — 220µFx16 volts — eletrolítico
- C11 — 5µFx16 volts — eletrolítico
- C12 — 470 pF — plate ou disco cerâmico
- C13 — 100µFx16 volts — eletrolítico
- C14 — 33µFx16 volts — eletrolítico
- C15 — 47nF — poliéster
- C16 — 220µFx12 volts — eletrolítico
- L1 — bobina — veja texto
- JAF1 — choque de RF de 3 microHenry veja texto
- JAF2 — choque de RF de 1 miliHenry veja texto
- T1 — transistor VHF do tipo BF180 ou equivalente
- IC1 — circuito integrado do tipo TA603 da Philips

Recursos para casar impedâncias em Audiofrequências

David A. Lima

Nas linhas de áudio distribuidores de som, deve haver igualdade entre a impedância da carga e a da fonte. ⁽¹⁾ A falta desse casamento resulta em sobrecarga da fonte devido à baixa dissipação da energia liberada. ⁽²⁾

Mesmo que haja casamento de impedâncias, pode ocorrer sobrecarga e danos, agora do conjunto de alto-falantes que constituem a carga, desta feita com queima das bobinas móveis dos falantes e também para o amplificador. Isso se passa quando a carga é pequena em relação à energia liberada pela fonte.

A boa técnica manda que sejam adotadas as seguintes regras:

- Igualdade de impedâncias da fonte e da carga.
- A carga total dos falantes nunca deve ser inferior à energia liberada pelo amplificador.
- A carga total dos falantes ligados ao amplificador deve ser sempre superior à da energia liberada pela fonte. Deve ser de 20% a 25% maior.

CASAMENTO DE IMPEDÂNCIAS

Como se sabe, os alto-falantes modernos apresentam baixo valor de impedância, na maioria das vezes de 8 ohms. Já os amplificadores oferecem quase sempre duas saídas, uma de baixa e outra de alta impedância, cada qual com uma finalidade. ⁽³⁾ Considerando o uso de um só alto-falante, ou uma só caixa de som, de baixa impedância, o problema é dos mais simples, ou melhor, não há problema. Basta ligar a carga na saída de baixa impedância da fonte. Se, no entanto, forem

vários alto-falantes, começa a existir problemas. Nesse caso todo cuidado é pouco para evitar danos ao amplificador. Os alto-falantes devem ser corretamente associados, de modo a obter-se uma resultante ôhmica de valor igual ao da impedância presente na saída do amplificador.

A associação de alto-falantes obedece a Lei de Ohm. Podem ser em disposição série, paralelo ou mista.

Ao formarmos grupos de falantes associados, devemos, em princípio, usar somente unidades da mesma potência. O emprego de unidades diferentes em potências exige cuidados especiais na associação.

O casamento de impedâncias linha-bobina móvel pode ser levado a efeito por meio dos seguintes métodos:

- Associação direta dos falantes.
- Transformadores linha/bobina móvel comuns.
- Transformadores para linha de 70 volts.
- Atenuadores resistivos.

O método dos atenuadores resistivos não será abordado no presente trabalho. Serão descritos apenas os demais métodos acima mencionados.

CASAMENTO SEM TRANSFORMADORES

Para igualar impedâncias sem emprego de transformadores, recorre-se ao expediente da associação de alto-falantes. Na figura 1 temos um exemplo disso.

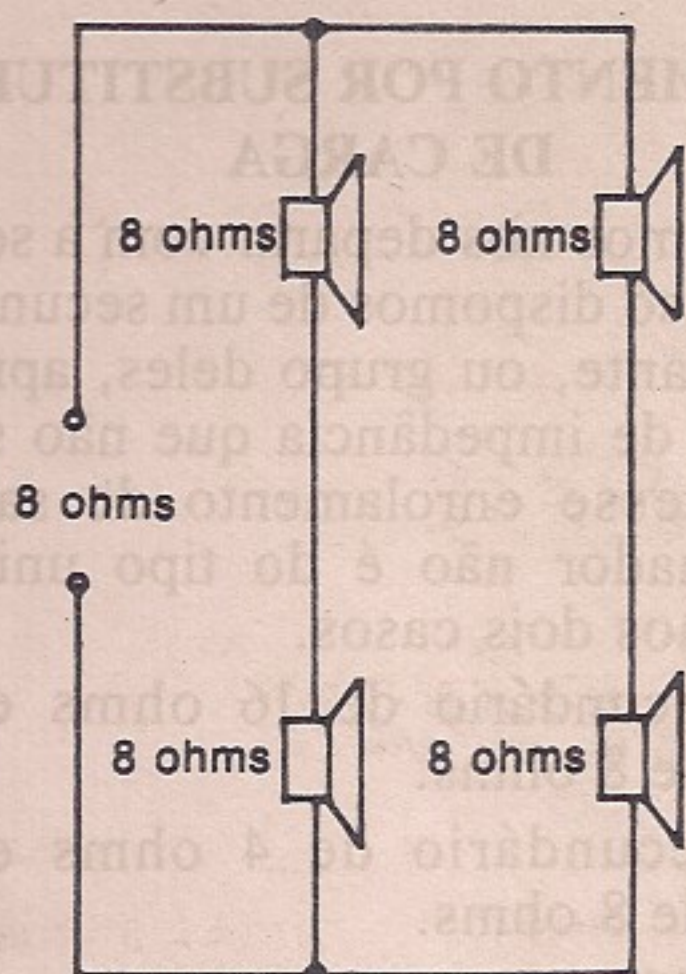


Fig. 1 — Exemplo de associação de falantes. Observando-se a Lei de Ohm, a resultante ôhmica da associação é de 8 ohms.

Dispomos de quatro falantes de 8 ohms. A saída do amplificador é também de 8 ohms. São mostradas duas formas de associação. Na figura 2 vemos os mesmos quatro falantes associados em outra configuração, mas cuja resultante é igualmente de 8 ohms.

Repassando nossos conhecimentos da Lei de Ohm, concluímos facilmente que nas duas configurações apresentadas temos o equivalente a uma associação mista de resistências.

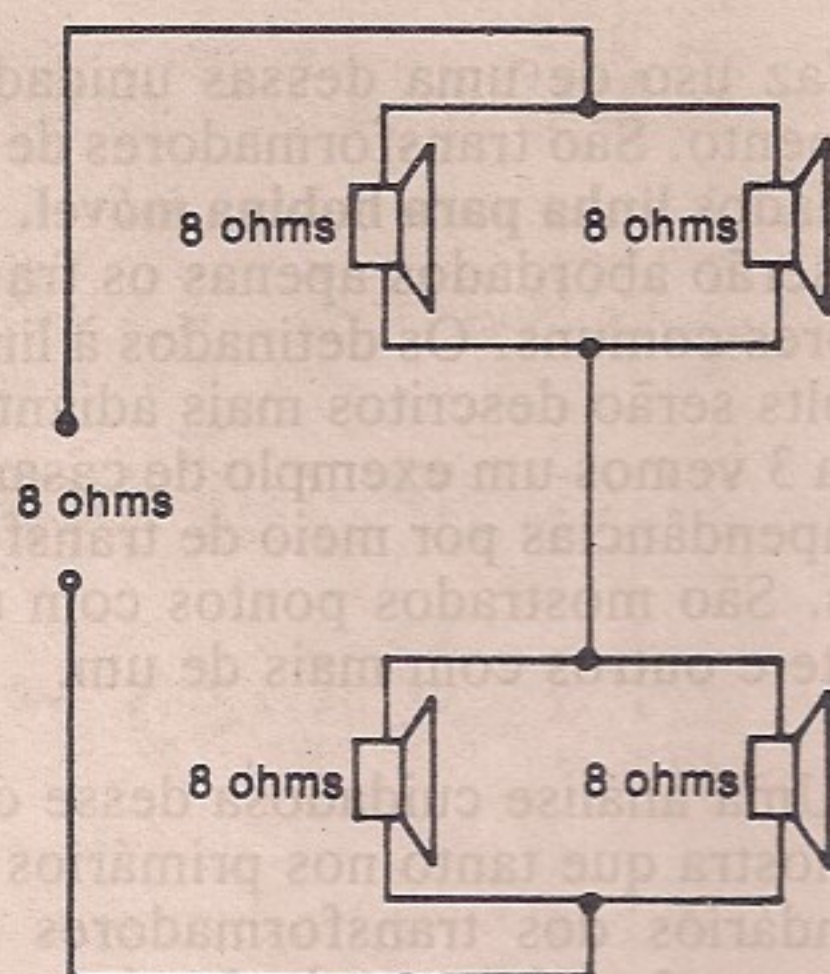


Fig. 2 — Outro exemplo de associação de quatro unidades de 8 ohms cada, onde a resultante é de 8 ohms.

CASAMENTO POR TRANSFORMADOR

Sobre a impedância da linha, a exigüidade de espaço não permite abordar o assunto. Pode-se dizer apenas que a impedância das linhas de áudio dos fonoclamas é sempre aquela cujo valor estiver presente nos terminais de saída do amplificador. Esse tipo de linha não apresenta características próprias de impedância, assumindo a que lhe for aplicada.

No método de casamento por transformador, cada alto-falante, ou grupo de

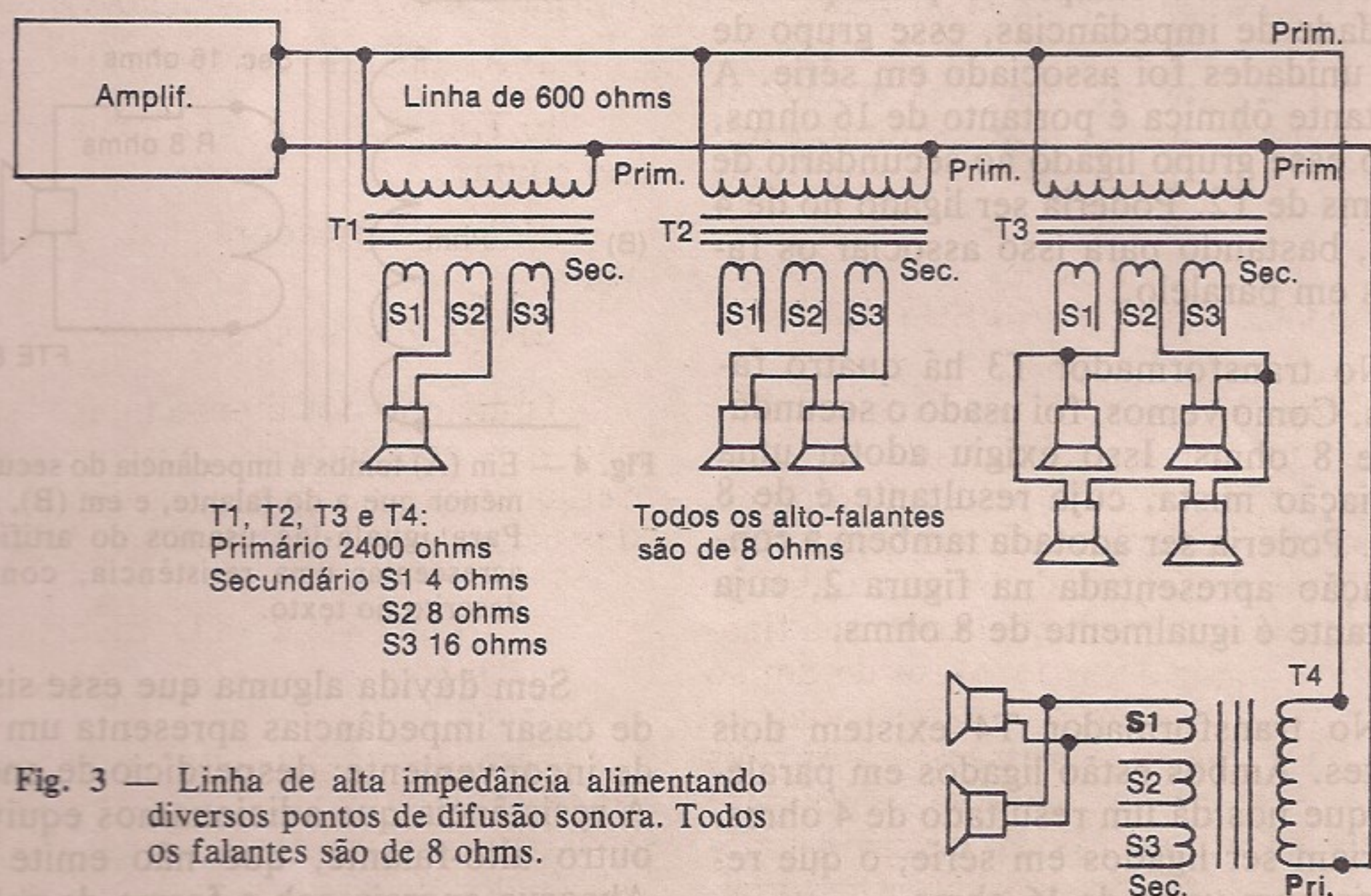


Fig. 3 — Linha de alta impedância alimentando diversos pontos de difusão sonora. Todos os falantes são de 8 ohms.

les, faz uso de uma dessas unidades de casamento. São transformadores de áudio intitulados **linha para bobina móvel**. Neste item serão abordados apenas os transformadores comuns. Os destinados à linha de 70 volts serão descritos mais adiante. Na figura 3 vemos um exemplo de casamento de impedâncias por meio de transformadores. São mostrados pontos com um só falante e outros com mais de um.

Uma análise cuidadosa desse diagrama mostra que tanto nos primários como secundários dos transformadores temos configurações de associação de resistências. Os quatro primários dos transformadores estão ligados em paralelo na linha de 600 ohms, a resultante ôhmica é de 600 ohms, pois quatro de 2.400 ohms em paralelo dão como resultado 600. Está ocorrendo um casamento de impedâncias entre a linha e o circuito dos primários.

Analizando o circuito dos secundários vemos fato idêntico. Em T1 temos apenas um alto-falante, não havendo qualquer problema. Sendo ele de 8 ohms, está o mesmo ligado a secundário de 8 ohms de T1.

No transformador T2 temos dois falantes, ambos de 8 ohms. Os mesmos estão ligados em série, resultando pois em 16 ohms. Para cumprir o princípio da igualdade de impedâncias, esse grupo de duas unidades foi associado em série. A resultante ôhmica é portanto de 16 ohms, sendo esse grupo ligado ao secundário de 16 ohms de T2. Poderia ser ligado no de 4 ohms, bastando para isso associar os falantes em paralelo.

No transformador T3 há quatro falantes. Como vemos, foi usado o secundário de 8 ohms. Isso exigiu adotar uma associação mista, cuja resultante é de 8 ohms. Poderia ser adotada também a configuração apresentada na figura 2, cuja resultante é igualmente de 8 ohms.

No transformador T4 existem dois falantes. Ambos estão ligados em paralelo, o que nos dá um resultado de 4 ohms. Poderiam ser ligados em série, o que resultaria num valor de 16 ohms.

CASAMENTO POR SUBSTITUIÇÃO DE CARGA

Podemos nos deparar com a seguinte situação: só dispomos de um secundário e o alto-falante, ou grupo deles, apresenta um valor de impedância que não se casa com a desse enrolamento de saída. O transformador não é do tipo universal. Imaginemos dois casos.

a) Secundário de 16 ohms e alto-falante de 8 ohms.

b) Secundário de 4 ohms e alto-falante de 8 ohms.

É evidente que no primeiro caso temos de aumentar a impedância do falante, e no segundo diminuí-la, e isso sem alterar-lhe as características. Iremos aplicar artifício externo, que consiste em associar uma resistência ao alto-falante. Se for para aumentá-la, a resistência deve ser disposta em série com o alto-falante, e para diminuí-la, em paralelo. Na figura 4 vemos os dois exemplos.

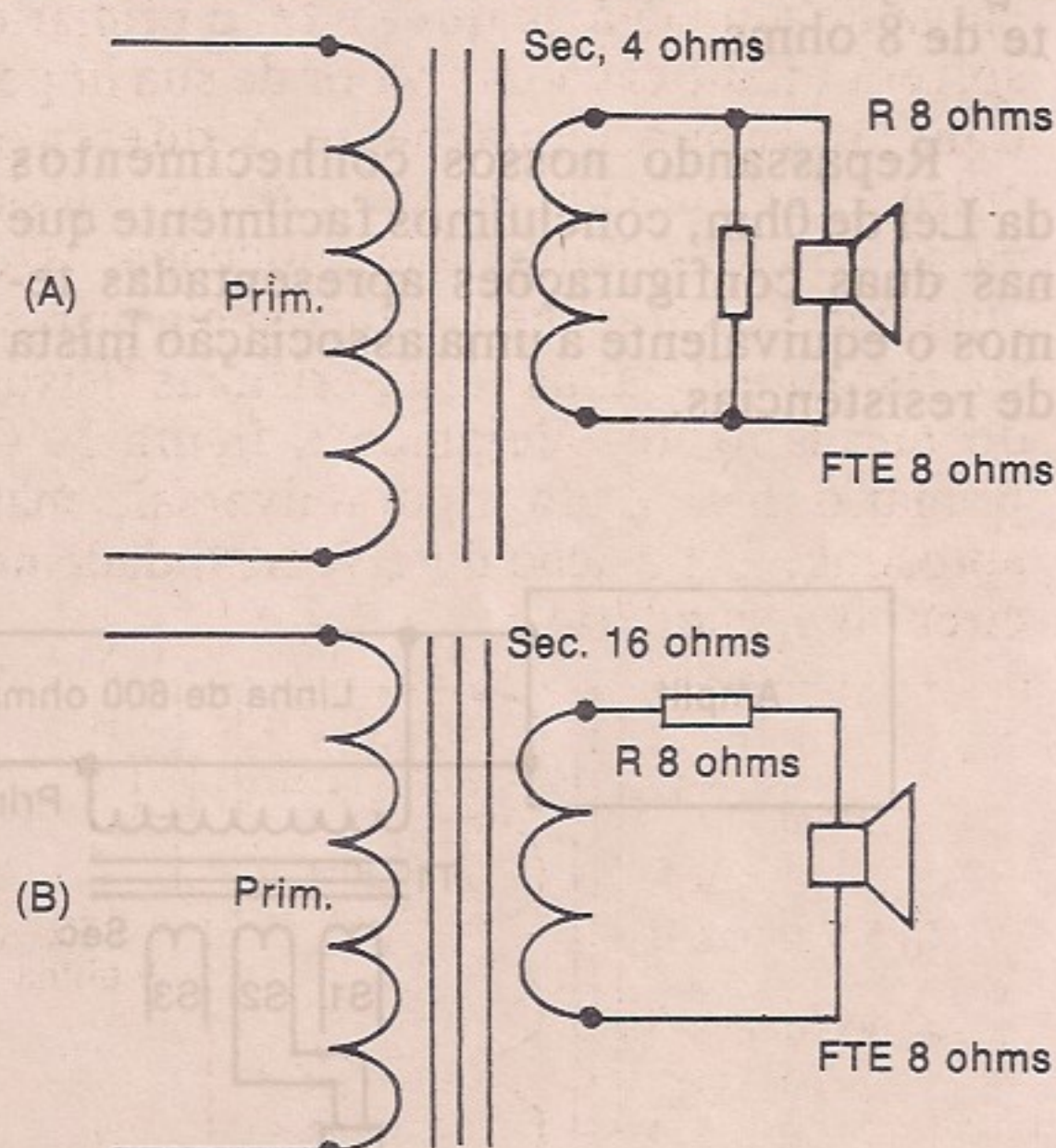


Fig. 4 — Em (A) temos a impedância do secundário menor que a do falante, e em (B), maior. Para igualá-las usamos do artifício de acrescentar uma resistência, conforme descrito no texto.

Sem dúvida alguma que esse sistema de casar impedâncias apresenta um grande inconveniente: desperdício de energia. A resistência que adicionamos equivale a outro alto-falante, que não emite som. Absorve energia sob a forma de calor. É

uma carga improdutiva, mas indispensável.

Na figura 4-A temos um alto-falante de 8 ohms e um resistor também de 8 ohms ligados em paralelo. A resultante é pois de 4 ohms, igual à do secundário. Na figura 4-B o resistor e o alto-falante são de 8 ohms, estando ambos ligados em série. Isso dá uma resultante de 16 ohms, idêntica à do secundário. ⁽⁶⁾

CASAMENTO POR IMPEDÂNCIA REFLETIDA

Os transformadores de áudio têm a impedância primária especificada pelos fabricantes. É de supor que o valor dessa impedância seja rígido, invariável, só podendo ser ligado a linhas de idêntica impedância. É um erro assim pensar. Transformadores de determinada impedância podem ser ligados a linhas de impedâncias diferentes. Vejamos como isso é possível.

O princípio desse recurso consiste na impedância do secundário refletida sobre o primário. Se ligarmos no secundário carga de impedância diferente, o primário sofrerá modificação no valor de sua impedância, proporcionalmente à diferença entre a impedância do secundário e a da carga de alto-falantes a ele aplicada. Isso equivale a alterar-lhe a impedância primária sem modificar as características físicas do enrolamento. Vejamos a figura 5. O primário não é do tipo universal, mas apresenta disposição de universalidade no circuito secundário.

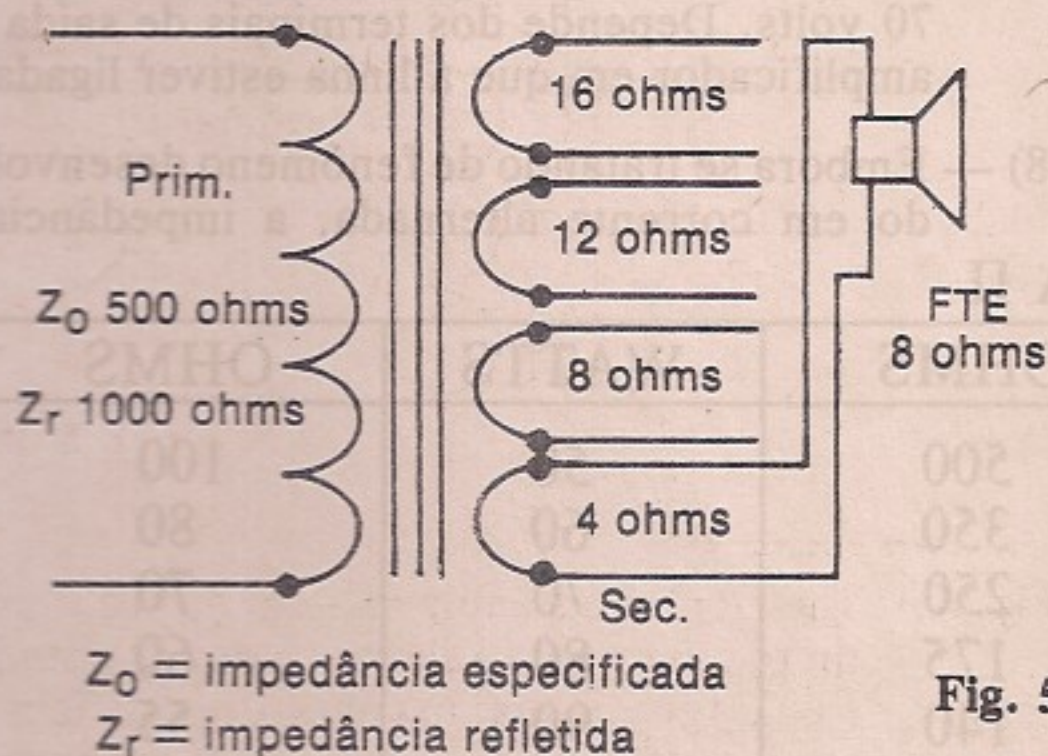


Fig. 5

Temos necessidade de ligar esse transformador numa linha de áudio de 1.000 ohms. Necessitamos, pois, elevar, ficticiamente, a impedância primária, de 500 para 1.000 ohms. Para conseguir isso basta ligar o alto-falante de 8 ohms no secundário de 4 ohms. O mesmo resultado

obteríamos ligando um alto-falante de 16 ohms no secundário de 8 ohms.

Do exposto ficam estatuídas as regras:

- Para multiplicar o valor da impedância primária por dois, devemos ligar a um dos secundários uma carga de alto-falantes cuja impedância final seja o dobro da do secundário onde esteja ligada.
- Para multiplicar o valor da impedância primária por quatro, a impedância da carga de alto-falantes deve ser quatro vezes maior que a do secundário onde esteja ligada.

Da mesma forma como o artifício da carga refletida provoca o aumento da impedância primária, o mesmo recurso pode resultar em redução dessa impedância.

Disso resulta a seguinte regra: se ligarmos a um dos secundários uma carga cuja impedância seja a metade da do secundário, a impedância refletida provocará a redução da impedância primária para a metade de seu valor.

A Tabela I mostra o resultado do recurso de impedância refletida em diversas situações.

IMPEDÂNCIA DA LINHA DE 70 VOLTS

A impedância das linhas de som tradicionais é constante. Seu valor independente da carga aplicada. A impedância desse tipo de linha é aquela que está presente na saída do amplificador. ⁽⁷⁾

Os transformadores casadores de impedância usados nas linhas de 70 volts são especificados não pela impedância primária, mas sim pela potência primária.

Os transformadores de alimentação, ou transformadores de força, oferecem um exemplo comparativo. Quanto maior a potência desses dispositivos eletromagnéticos, menor o número de espiras primárias. Dispensa comentários dizer-se que a uma mesma frequência as bobinas menores desenvolvem menos impedância do que as formadas por maior quantidade de espiras.

Os transformadores empregados nas linhas de 70 volts têm, individualmente, potências diferentes quando alimentam cargas de alto-falantes de potências diversas. Logicamente as impedâncias divergem. Isso quer dizer que numa linha de 70 volts serão ligadas impedâncias variadas. Isso equivale a valores ôhmicos (8) desiguais ligados em paralelo na linha de 70 volts. Daí os valores de impedâncias das linhas de 70 volts serem variados, de acordo com a carga presente.

O valor de impedância de uma linha de 70 volts é calculado pela seguinte fórmula:

$$Z = \frac{70^2}{W}$$

onde:

Z = impedância de linha em ohms

$$70^2 = 4900$$

W = potência total de carga de alto-falantes em watts

A Tabela II apresenta os valores práticos de impedância de acordo com a potência aplicada à linha.

TABELA I

Z_L	Z_s	Z_p	Z_r
8	2	600	2400
8	4	600	1200
16	2	600	4800
16	4	600	2400
8	16	600	300

Todos os valores são dados em ohms.

Z_L = Impedância da carga.

Z_s = Impedância secundária.

Z_p = Impedância primária do fabricante.

Z_r = Impedância refletida.

TABELA II

WATTS	OHMS	WATTS	OHMS	WATTS	OHMS
5	1 000	10	500	50	100
6	800	15	350	60	80
7	700	20	250	70	70
8	600	30	175	80	60
9	550	40	140	90	55
				100	50

Os valores tabelados são os práticos. Diferem pouco dos teóricos, calculados pela fórmula.

BIBLIOGRAFIA

LIMA, David A.

Casamento de Impedâncias em Fonoclamas - Revista MONITOR - Março/81.

Projeto Prático de Sistemas de Som - Revista MONITOR - Abril/76.

Projetos Simples de Linhas de Audio - Revista ANTENNA - Dezembro/81.

PENNA, Gilberto A.

Associação de Alto-falantes - Revista ANTENNA - Abril/50.

(1) — O assunto diz respeito às linhas de áudio dos fonoclamas.

(2) — Na realidade é subcarga. A energia que está sendo liberada pela fonte (o amplificador) não é consumida totalmente pela carga. Isso resulta em aquecimento do estágio de saída da fonte de áudio. Daí dizer-se sobrecarga.

(3) — As saídas de baixa impedância destinam-se à distribuição de som a curtas distâncias, até 25 metros. As de alta impedância têm por finalidade distribuir som onde os alto-falantes ficam situados a distâncias maiores.

(4) — O sistema de casamento por atenuadores resistivos deixa de ser descrito por exigir cálculos matemáticos extensos, o que tornaria o presente artigo muito longo.

(5) — Bem sabemos que impedância e resistência são componentes distintos. Para fins práticos, porém, considere-se a resistência da bobina móvel de um alto-falante como sendo sua impedância.

(6) — O resistor que for associado ao alto-falante deve ter, no mínimo, a mesma potência. Se o mesmo for trabalhar dentro da caixa de som, a dissipação deve ser de quatro vezes a do falante, se o regime de funcionamento for contínuo, e três vezes se intermitente.

(7) — O mesmo par de fios pode ser uma linha tanto de 8, 16 ou 600 ohms, ou ainda uma linha de 70 volts. Depende dos terminais de saída do amplificador em que a linha estiver ligada.

(8) — Embora se tratando de fenômeno desenvolvido em corrente alternada, a impedância é

dada também em ohms, como na corrente contínua.

Redução de tensão para lâmpadas e leds

Newton C. Braga

Como calcular uma resistência redutora para poder ligar uma lâmpada de 6V numa fonte de 12V ou então um led numa fonte de qualquer tensão? Eis um problema que muitos montadores têm de enfrentar quando resolvem colocar no painel algum dispositivo indicador como lâmpada ou led. Neste artigo damos os cálculos que resolvem este problema.

O cálculo de um resistor para reduzir a tensão para determinado valor sob regime de corrente constante não é difícil. Na realidade, trata-se basicamente de uma aplicação da Lei de Ohm. Este tipo de problema, em especial, "chateia" os menos experientes em eletrônica, quando desejam colocar no painel de um amplificador, ou outro aparelho, uma lâmpada de 6V, e a alimentação não é de 6V, ou querem ligar um led, que sabemos precisar de 1,6V e a tensão disponível é bem maior que essa.

Na figura 1 damos o diagrama básico de um divisor de tensão em que R1 representa a resistência redutora que queremos calcular e R2 a resistência do filamento de uma lâmpada que deve receber uma tensão constante.

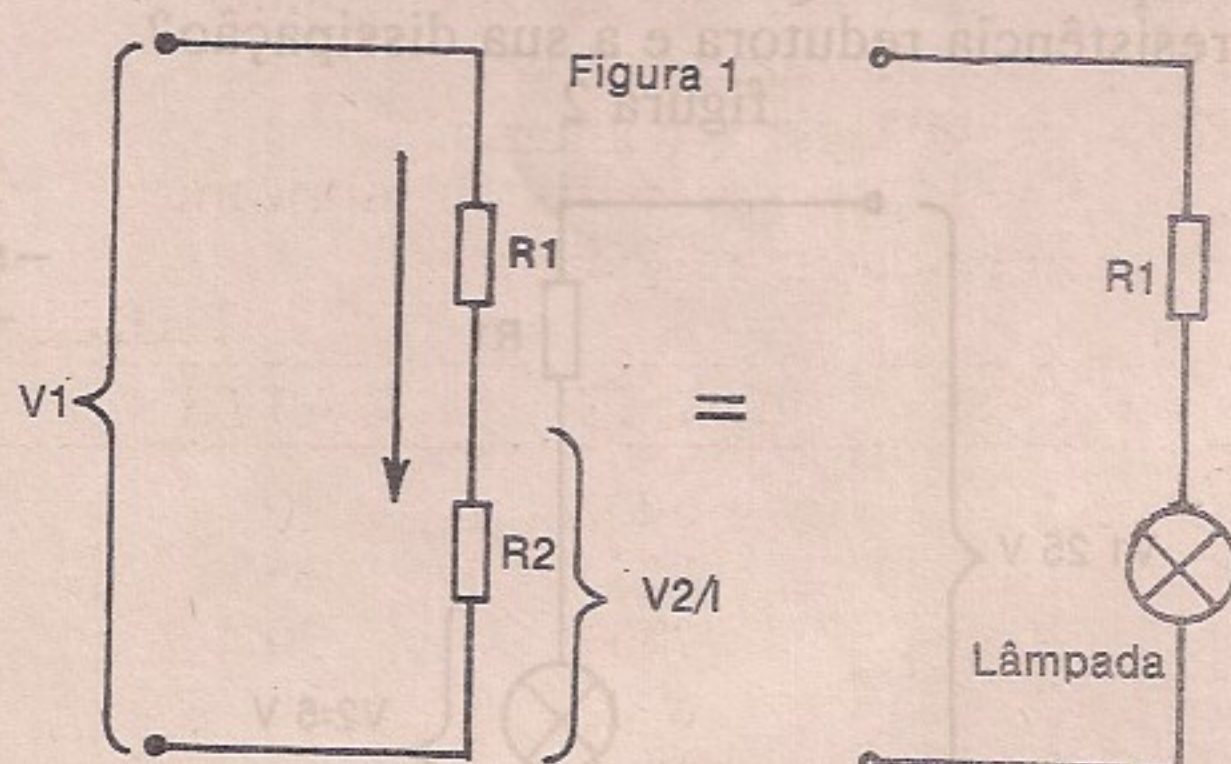


figura 1

Observe o leitor que o valor de R1 não depende somente da tensão de alimentação e da tensão da lâmpada, mas também da corrente da lâmpada.

As fórmulas que permitem determinar o valor de R1 em função da tensão disponível na fonte, da tensão de alimentação da lâmpada e da corrente da lâmpada são:

a) Para calcular R1:

$$R1 = (V1 - V2) / I$$

Onde:

R1 = resistência redutora em ohms

V1 = Tensão de entrada (disponível na fonte)

V2 = Tensão da lâmpada

I = corrente da lâmpada

b) Para a potência dissipada no resistor R1:

$$P1 = (V1 - V2) \times I$$

Onde:

P1 - potência dissipada em watts

V1 = Tensão de entrada em volts

V2 = tensão da lâmpada em volts

I = corrente da lâmpada

É claro que, em relação à potência, a escolha do resistor deve ser feita com uma boa tolerância, da ordem de 100%. Isso significa que a potência do resistor deve ser pelo menos o dobro da potência calculada por esta fórmula.

A seguir, um exemplo prático:

Queremos alimentar uma lâmpada 7121D (Philips) cuja tensão é de 6V e a corrente é de 50 mA a partir de uma tensão de 25V disponível na fonte de um amplificador. Qual deve ser o valor da resistência redutora e a sua dissipação?

figura 2

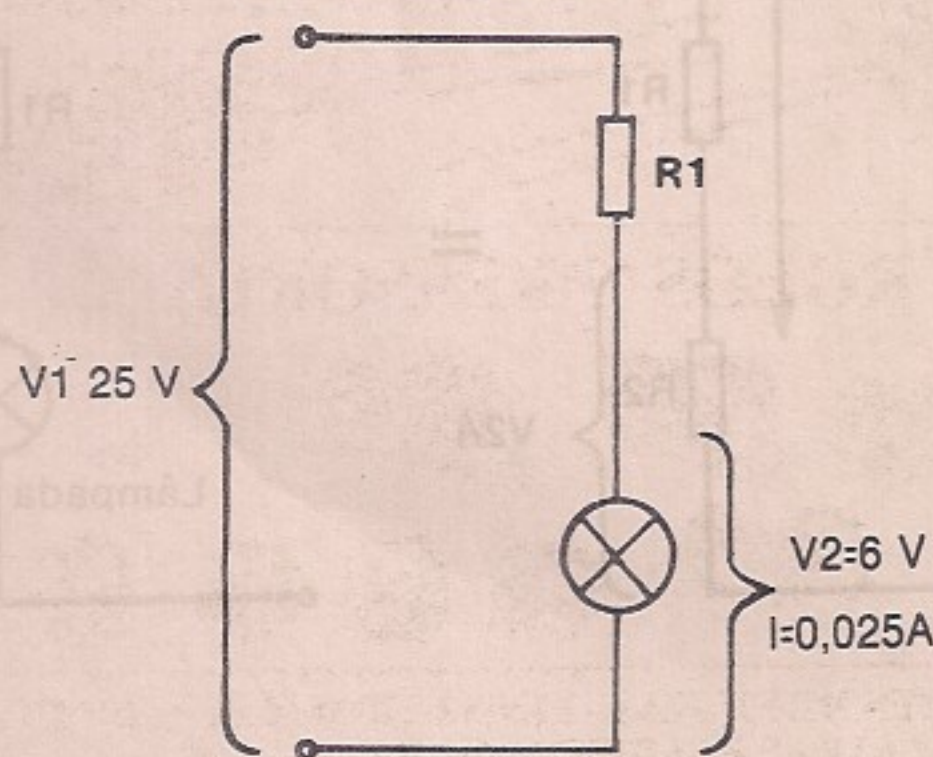


Figura 2

Neste problema temos:

R1 = desconhecida

V2 = 6V

V1 = 25V

I = 50 mA = 0,05 A

Aplicando a fórmula temos:

$$R1 = (V1 - V2) / I$$

$$R1 = (25 - 6) / 0,05$$

$$R1 = 19 / 0,05$$

$$R1 = 380 \text{ ohms}$$

O valor comercial mais próximo a ser usado será de 390 ohms. A potência dissipada será:

$$P1 = (25 - 6) \times 0,05$$

$$P1 = 19 \times 0,05$$

$$P1 = 0,95 \text{ Watts}$$

Consideramos a potência real em torno de 1W e com uma margem de segurança de 100% usamos um resistor de 2 watts.

Circuitos com leds

Os leds se diferenciam das lâmpadas incandescentes por diversos motivos. As curvas características dos dois nos mostram que, enquanto uma lâmpada se comporta como uma resistência não linear, os leds se comportam como diodos semicondutores.

Assim, os resistores que ligamos em série com os leds são muito mais limitadores de corrente do que divisores de tensão.

As correntes típicas de operação de um led podem ficar entre 5 e 20 mA, conforme o tipo, para um brilho normal.

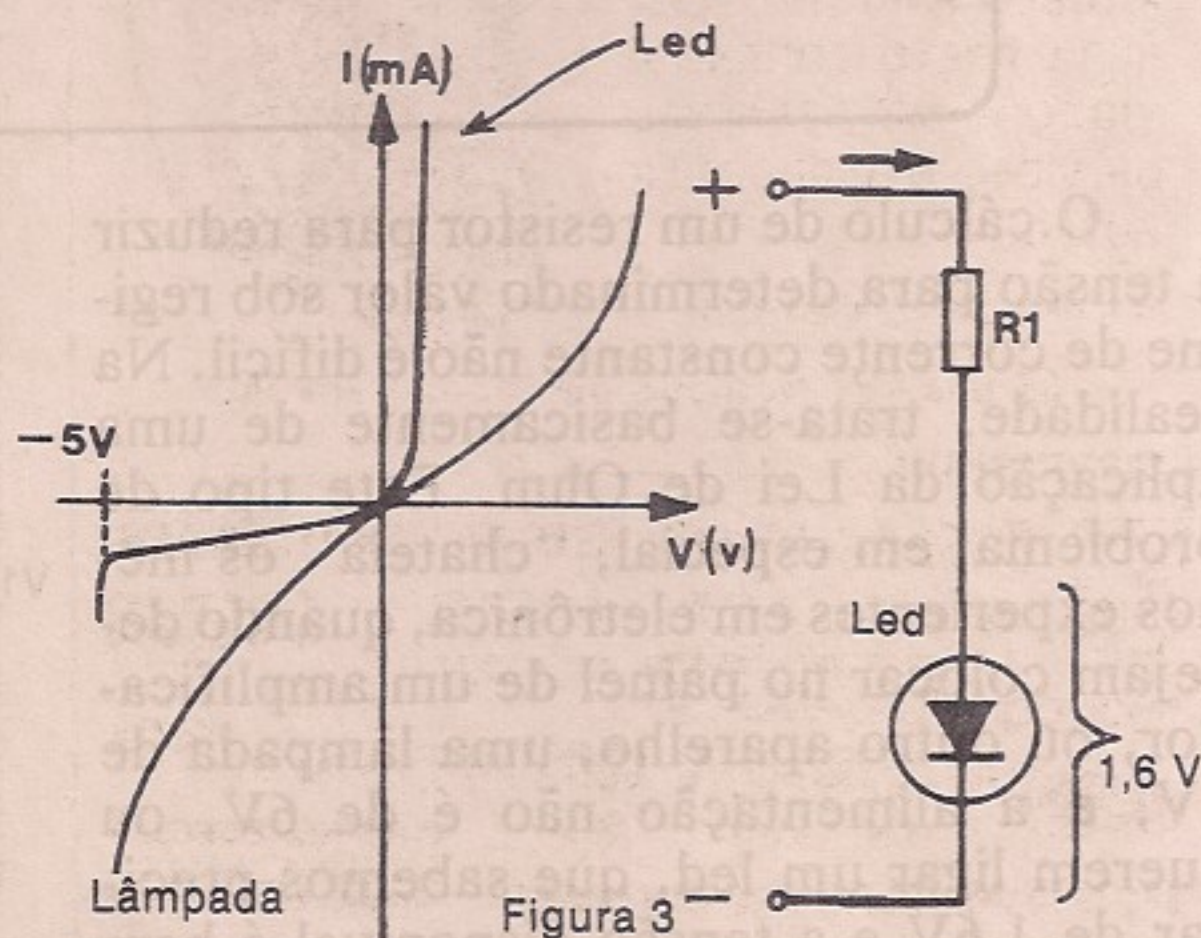


Figura 3

Nestas condições, a tensão entre os terminais do led variará entre 1,6 e 2,1 V. Estes valores são fixos e dependem do tipo de led considerado:

leds vermelhos — 1,6 V

leds amarelos — 1,8 V

leds verdes — 2,1 V

Tomando como base o circuito da figura 4 as fórmulas que permitem calcular R1 e sua dissipação são:

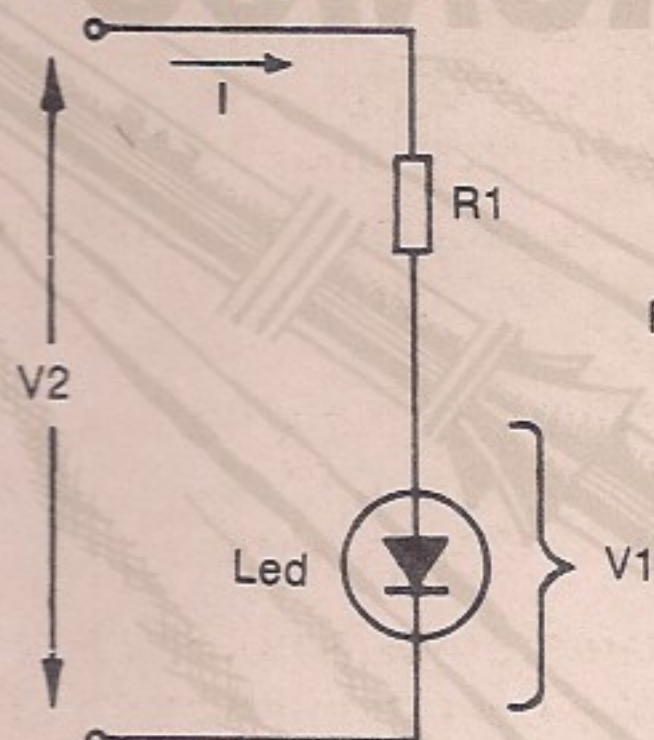


Figura 4

$$R1 = (V2 - V1)/I$$

Onde:

R1 = resistência limitadora em ohms

V2 = tensão de entrada em volts

V1 = 1,6 V para leds vermelhos

I = corrente no led (entre 0,005 e 0,02 A)

A potência que deve ser dissipada no resistor R1 é dada por:

$$P1 = (V2 - V1) \times I$$

Onde:

P1 = potência dissipada em watts

V2 = tensão de entrada

V1 = 1,6 V para leds vermelhos

I = corrente no led

Podemos dar um exemplo prático a seguir:

Qual é a resistência que deve ser ligada em série com um led numa fonte de 12V para que seja percorrido por uma corrente de 10 mA? Qual a sua dissipação?

Neste caso:

$$R1 = ?$$

$$V1 = 1,6 \text{ V (led vermelho)}$$

$$V2 = 12 \text{ V}$$

$$I = 0,01$$

Aplicando a fórmula: $R1 = (12 - 1,6)/0,01$

$$R1 = 10,4/0,01$$

$$R1 = 1040 \text{ ohms}$$

Usamos o valor comercial mais próximo que é 1 000 ohms (1k). A dissipação será:

$$P1 = (V2 - V1) \times I$$

$$P1 = (12 - 1,6) \times 0,01$$

$$P1 = 10,4 \times 0,01$$

$$P1 = 0,104 \text{ watts}$$

Podemos usar um resistor de 1/4W ou 0,25 que nos permite operar com uma folga de mais de 100%.

R&E

TUBOS PARA TV

- TUBOS PARA TV À CORES E PRETO E BRANCO, VÍDEO-GAME, TERMINAL DE VÍDEO E MICROCOMPUTADORES



- ATACADO E VAREJO

35 anos de tradição em tubos para TV

DISTRIBUIDOR



SHARP
TELEFUNKEN

SELENIUM IBRAPE

NOVIK

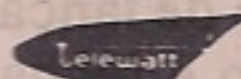
RCA

PHILCO

AMPLIMATIC

TRUFFI

EMPG ICOTRON



PIRELLI

CONSTANTA

AEGIS

JOTO

THOMSON-CSF

SCHRACK

FAIRCHILD



ESTACIONAMENTO PRÓPRIO

Atlas

Componentes Eletrônicos Ltda.

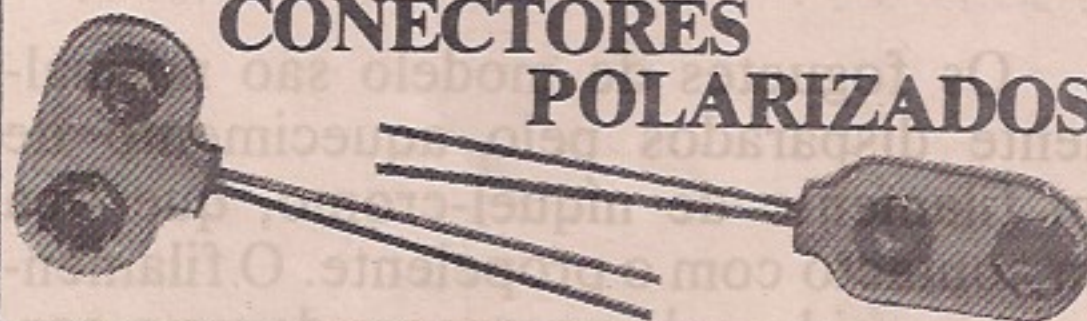
Rua Loefgreen, 1260/64 (est. Sta. Cruz do Metrô)
Fone: (011) 572-6767. Vila Mariana.

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



MAGUS

LANÇADOR ELETRÔNICO DE FOGUETES MINIATURA

John Miles

Radio-Eletronics
(Vol. 53, Nº 8 — August 1982)
© Gernsback Publications, Inc.

Ao lado do aeromodelismo, ferromodelismo e nautimodelismo, existe um esporte fascinante que é o da realização de foguetes miniatura. Nos Estados Unidos são milhões os adeptos deste esporte, que pode contar com kits completos de foguetes com cargas inofensivas, capazes de levá-los à quilômetros de altura. O circuito apresentado, da Radio Electronics, é de um Lançador Automático que faz a contagem regressiva e além disso fornece a ignição de partida do foguete.

O esporte do lançamento de foguetes em miniatura é muito importante, pois ensina os estudantes de Física os princípios da gravitação universal, aerodinâmica, além de outras ciências como a química dos combustíveis.

Os foguetes de modelo são normalmente disparados pelo aquecimento de um filamento de níquel-cromo, que fica em contacto com o propelente. O filamento é aquecido pela passagem de uma corrente e normalmente a fonte de energia é uma pilha comum de lanterna.

O circuito descrito acrescenta aos procedimentos de lançamento uma certa sofisticação. Ele permite que o lançador fique distante (até 100 metros) do foguete (para sua maior segurança).

Com poucos modificações, o circuito pode ser usado para outras aplicações, como por exemplo "timer", sequenciador, ou teste de reflexos.

O circuito, mostrado na figura, con-

siste em duas partes: o temporizador de lançamento propriamente dito e o temporizador. O coração do "timer" é um circuito integrado IC1, LM3914 (National), que consiste num Bargraph Display Driver.

Quando a tensão é aplicada a este integrado, os LEDs acendem em sequência. Quando o último LED (LED 1) acende, o transistor Q1 satura e energiza o relé RY2.

Quando isso acontece, um circuito entre a pilha de lanterna na base de lançamento e o filamento de nicromo é fechado: o filamento aquece e o foguete é lançado. O resistor R4 e o capacitor C3 determinam o tempo de contagem regressiva; com os valores mostrados, aproximadamente teremos um tempo de 10 segundos. Os resistores R3 e R5 determinam o brilho dos LEDs.

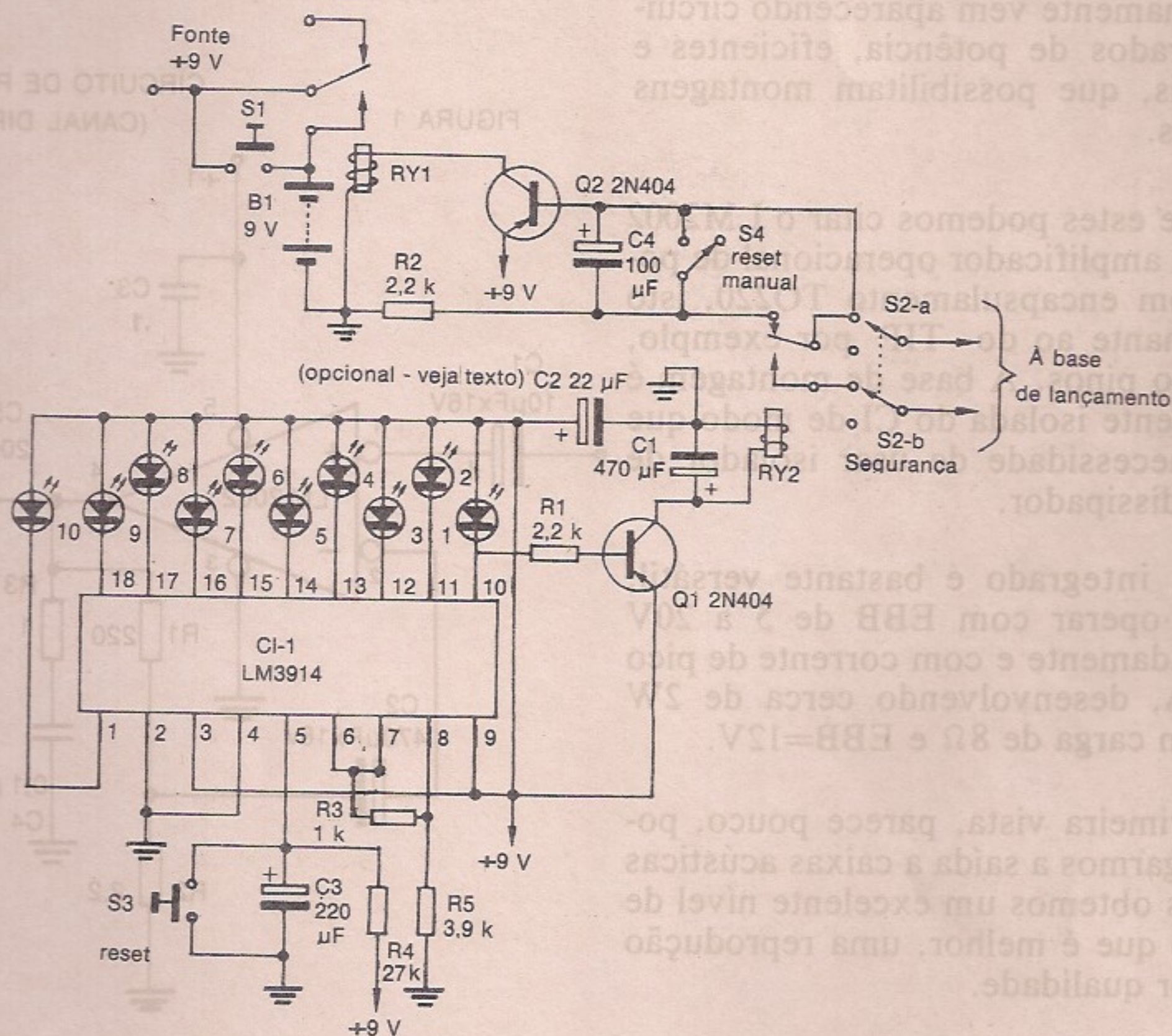
Num projeto deste tipo, segurança é muito importante. Esta é justamente a finalidade da segunda parte do circuito.

Quando RY2 abre, a corrente que flui por Q2 é desligada. Mas, por causa da presença de R2 e C4, o transistor permanece saturado por aproximadamente 3 segundos. Depois disso, o transistor pára de conduzir e o relé desliga. Com isso, a energia do restante do circuito é cortada, e RY2 é novamente desligado, interrompendo o circuito da base de lançamento.

A chave S4 é usada para acionar RY1 manualmente, se for necessário. Isso é tudo.

Operar o lançador é muito simples. Ligue S3 para resetar a contagem. Uma vez que isso seja feito, pressionando S1 obtém-se o início da sequência de contagem regressiva; o restante é automático.

O circuito pode ser construído em qualquer placa de circuito impresso, já que se trata de montagem fácil.



Como foi dito, o tempo de contagem regressiva é de aproximadamente dez segundos, mas nada no circuito é crítico. Os terminais dos componentes e ligações devem ser mantidos os mais curtos possíveis, já que se forem muito longos podem ocorrer oscilações, C2 é usado para prevenir estas oscilações.

As chaves S1 e S3 são do tipo normalmente aberto, e S2 é do tipo HH ou 2 pólos x 2 posições. S4 é de 1 pólo x 2

posições. A fonte de alimentação consiste em 6 pilhas pequenas ligadas em série.

Você poderá usar qualquer transistor para Q1 e Q2, como por exemplo o original 2N404 ou os equivalentes mais próximos comuns em nosso mercado, como o BC558.

O relé usado pode ser o MC2 RC1 ou o RU 101 006.

Amplificador estéreo com circuito integrado

Josir Cavalcanti

Ultimamente vêm aparecendo circuitos integrados de potência, eficientes e confiáveis, que possibilitam montagens compactas.

Entre estes podemos citar o LM2002 que é um amplificador operacional de potência com encapsulamento TO220, isto é, semelhante ao do TIP por exemplo, com cinco pinos. A base de montagem é eletricamente isolada do CI de modo que não há necessidade de usar isolador de mica no dissipador.

Este integrado é bastante versátil, podendo operar com EBB de 5 a 20V aproximadamente e com corrente de pico de 2,5 A, desenvolvendo cerca de 2W RMS com carga de 8Ω e EBB=12V.

À primeira vista, parece pouco, porém se ligarmos a saída a caixas acústicas eficientes obtemos um excelente nível de som e, o que é melhor, uma reprodução da melhor qualidade.

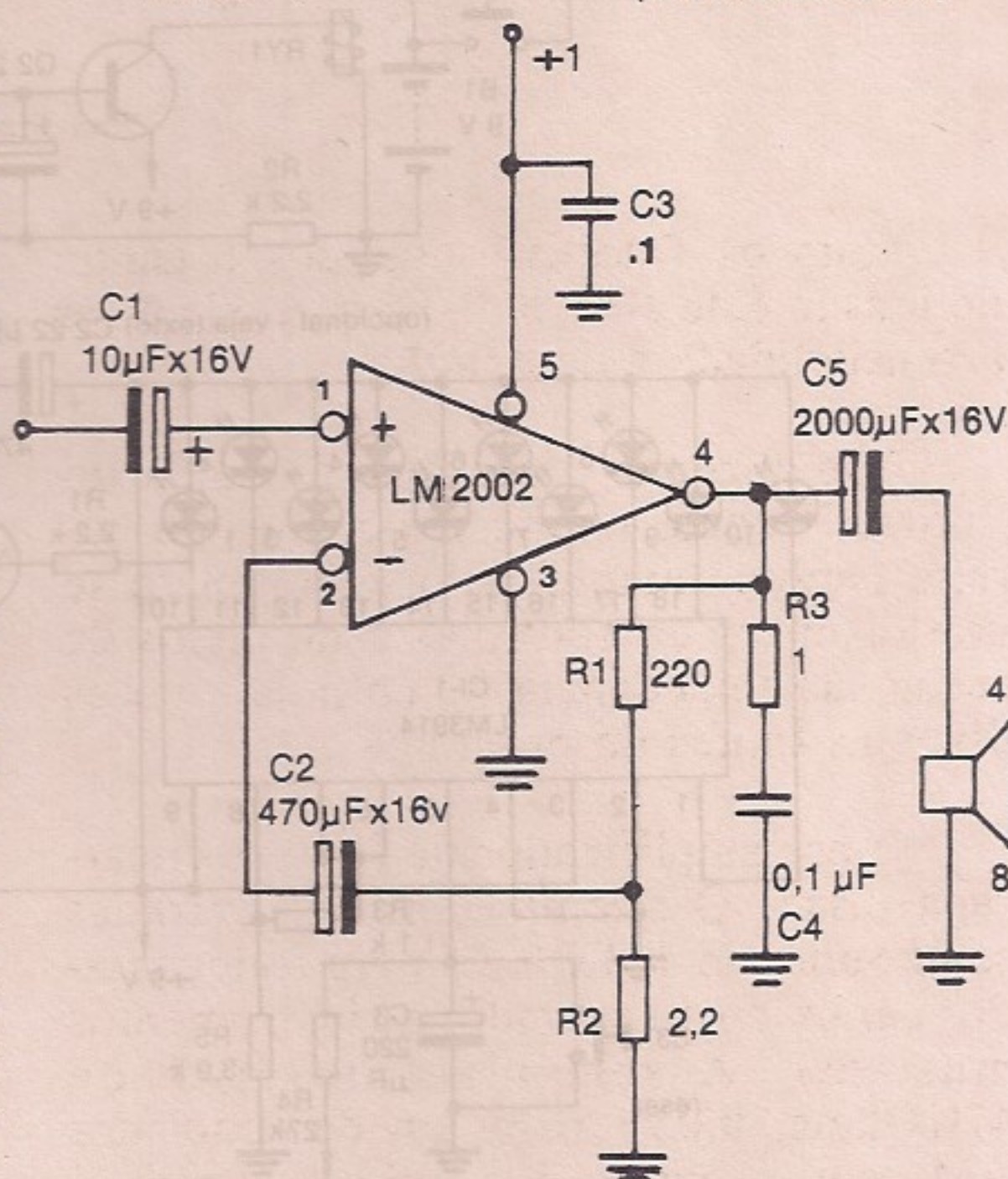
Na figura 1 podemos apreciar o diagrama esquemático do amplificador de potência. Aí representamos apenas um canal, já que ambos devem ser exatamente iguais.

R3 e C4 formam um circuito Zobel destinado a evitar instabilidade enquanto R1, R2 e C2 formam uma malha de realimentação.

O resistor R3 e C4 devem ser colocados o mais perto possível dos pinos 3 (massa) e 4 (saída).

FIGURA 1

CIRCUITO DE POTÊNCIA
(CANAL DIREITO)



O LM2002 apresenta, entre outras vantagens, a ausência de transientes no ligar e desligar a alimentação (o famoso "tum" nas caixas no momento em que se liga a alimentação), proteção contra curto e contra sobrecarga na alimentação, além de apresentar baixo ruído.

A potência de saída depende da tensão de alimentação e da carga e o ganho pode ser determinado pela relação $R1/R2$.

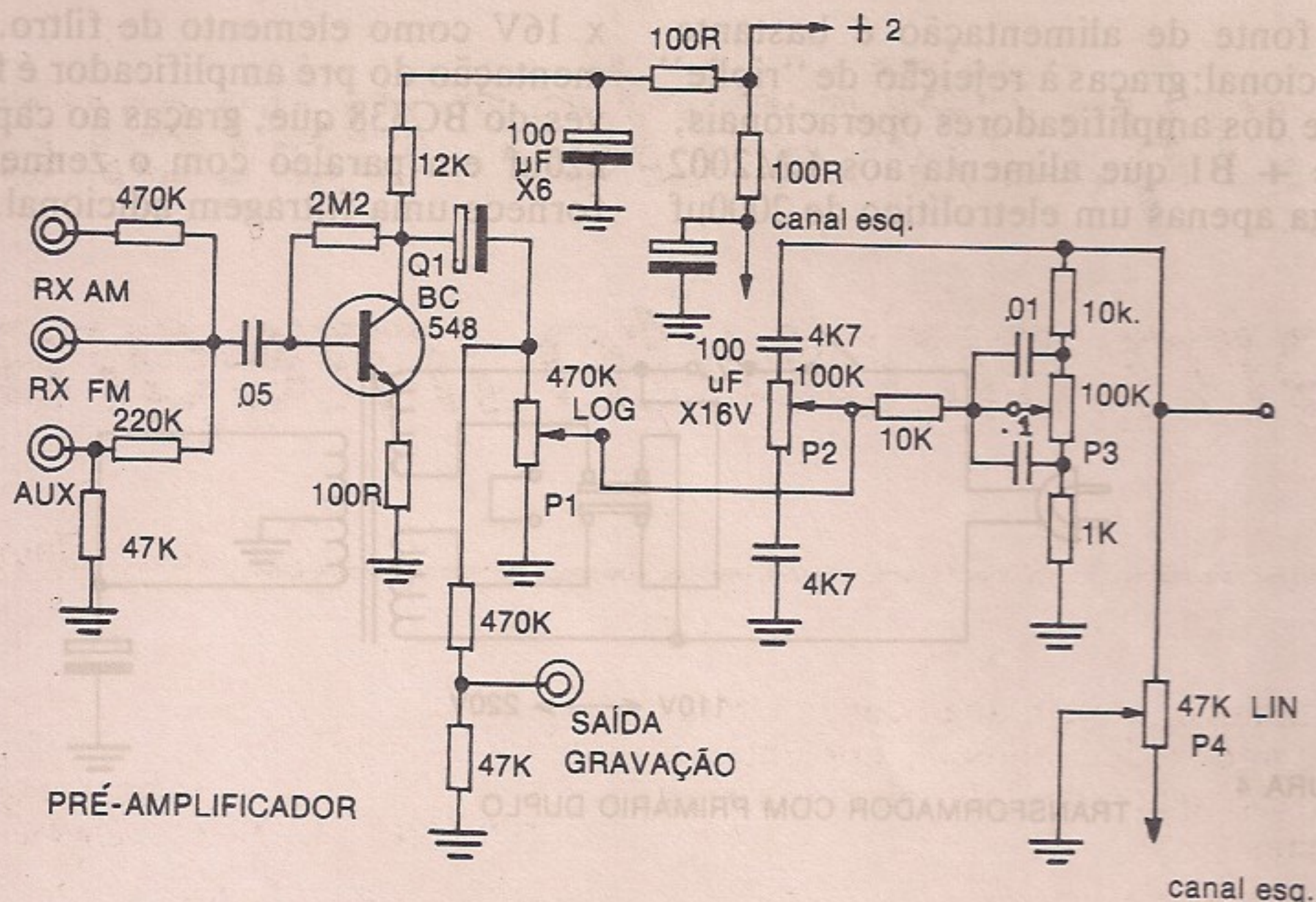


FIGURA 2

Com os valores escolhidos o ganho de tensão é de 100 (40dB) o que vale dizer a sensibilidade é de 0,04V.

Isso dizemos da etapa de saída ou "power" como também é conhecida porém, nenhum amplificador é completo se não dispuser de controles e de meios de casar sua impedância de entrada com as diversas fontes do programa.

O pré amplificador da fig 2 se encarrega disso. O circuito tem três entradas sendo uma de 470K 0,6V para fonocaptador cerâmico ou captador de instrumentos musicais. A segunda entrada é de 47KOhms, 0,02V para um demodulador AM, por exemplo e a última entrada é para 47KOhms, 0,6V, ou seja, a saída de um "tape-deck", um sintonizador de FM, etc. (fontes de programa de alto nível).

O controle de volume é feito por um potenciômetro duplo de 470 KOhms log, em paralelo com a qual temos um atenuador e saída para gravação.

O sinal para o gravador não sofre nenhum efeito dos controles do pré, isto é, não é equalizado. Esse circuito permite que se grave o programa que estiver sendo reproduzido.

O controle de tom propriamente dito é do tipo "Bandaxall" sendo P2 o controle de agudos e P3 o de graves. P4 exerce o controle de equilíbrio.

Obviamente P2 e P3 devem ser potenciômetros duplos lineares e P4 é um potenciômetro linear simples, sendo interessante usar um que disponha de parada central.

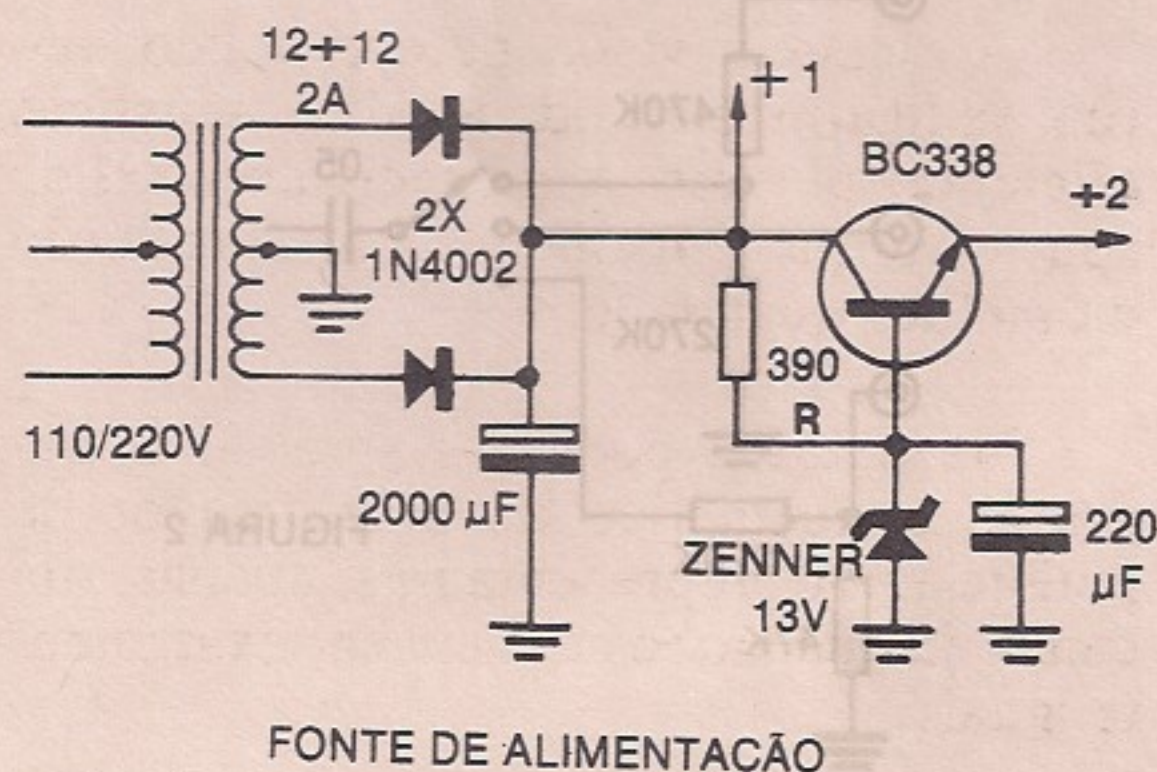


FIGURA 3

As ligações entre as entradas do pré amplificador e a base de Q1E e Q1D devem ser tão curtas quanto possível e feitas com fio blindado, tão longe quanto possível das ligações de CA da fonte.

A fonte de alimentação é bastante convencional: graças à rejeição de "ripple" inerente dos amplificadores operacionais, a fonte +- B1 que alimenta aos LM2002 emprega apenas um eletrolítico de 2000µf

x 16V como elemento de filtro. Já a alimentação do pré amplificador é feita através do BC338 que, graças ao capacitor de 220µf em paralelo com o zenner de 13V fornece uma filtragem adicional.

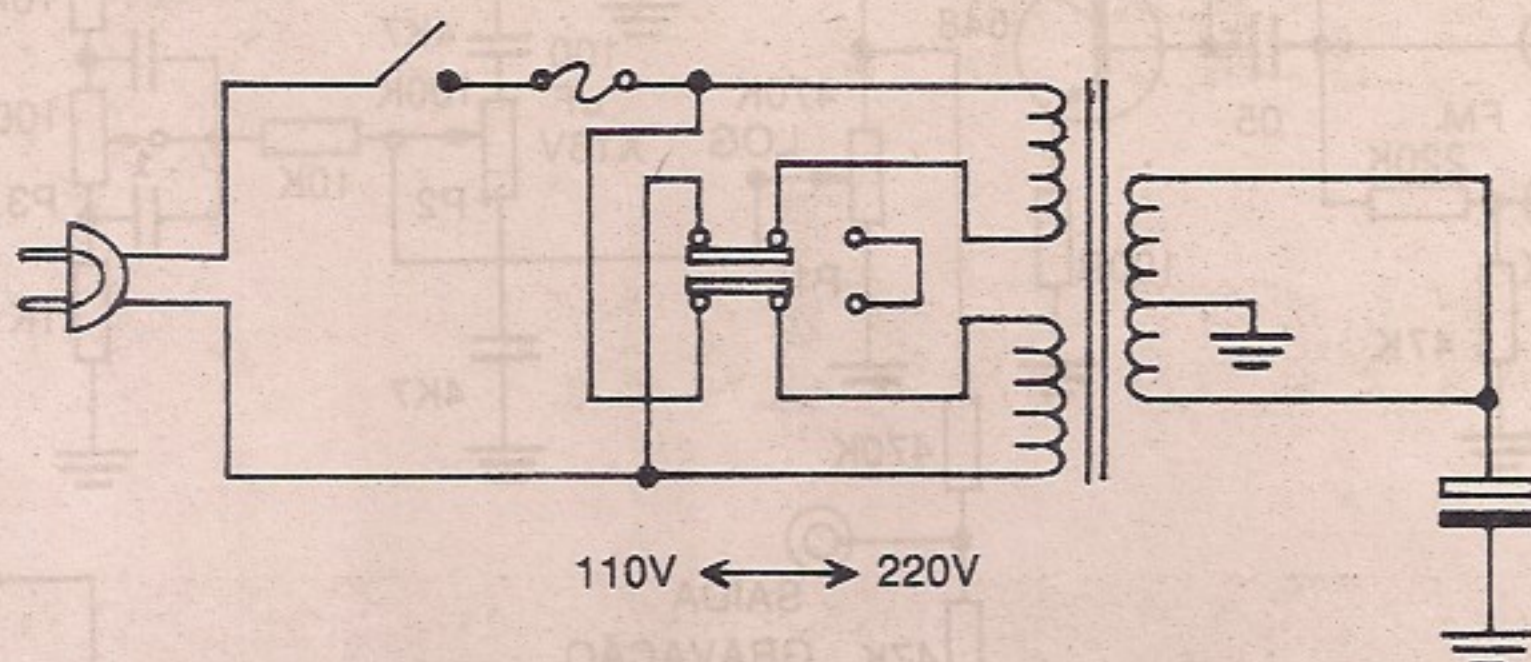


FIGURA 4

TRANSFORMADOR COM PRIMÁRIO DUPLO

O transformador deve ser de 12 +- 12, 2 Ampères com primário universal ou adequado à tensão da rede. O mais comum são transformadores com primário duplo, que deve ser ligado em paralelo para 110V e em série para 220. O fusível de proteção no primário deve ser de 250 nA para 110V e a metade desse valor para 220.

Para evitar a captação de zumbido é conveniente que a chave seja independente dos potenciômetros, ou seja, deve ser usada uma chave (interruptor) de painel.

Como dissipador, pode ser usada uma chapa de alumínio com 10 x 3 cm, com 2mm de espessura ou dissipador adequado ao encapsulamento dos LM2002.

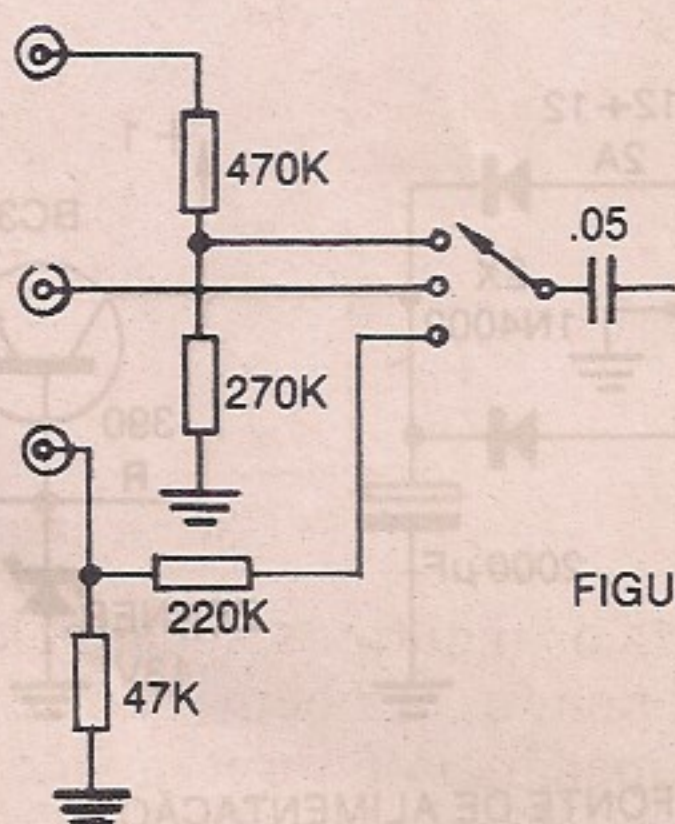
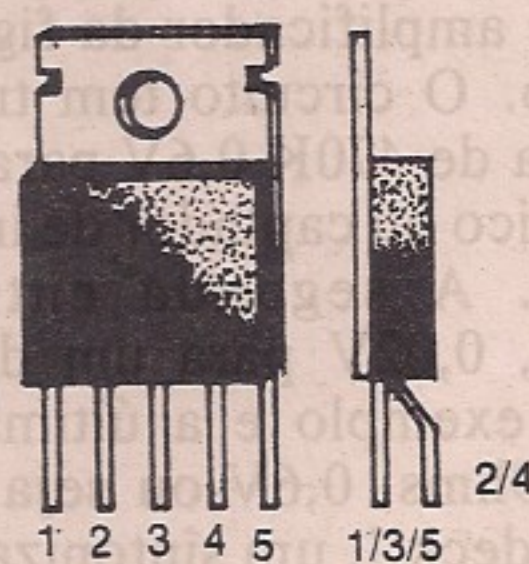


FIGURA 2

VARIANTE DO CIRCUITO DE ENTRADA

O LM2002 é compatível pino a pino com o TDA2002 de modo que qualquer um dos dois pode ser usado indistintamente.



PINAGEM DO CI LM 2002/TDA 2002

FIGURA 5

Como a aleta metálica (base de montagem) é eletricamente neutra, não há necessidade de usar o isolador de mica, como dissemos antes, porém deve-se aplicar uma camada de pasta de silicone, para facilitar o acoplamento térmico.

R&E

Circuitos R, L e C associados



Cálculos que envolvem a associação de resistores são relativamente simples pois estes componentes são bipolos lineares e não têm características que dependem da frequência. Se no entanto, num circuito fo-

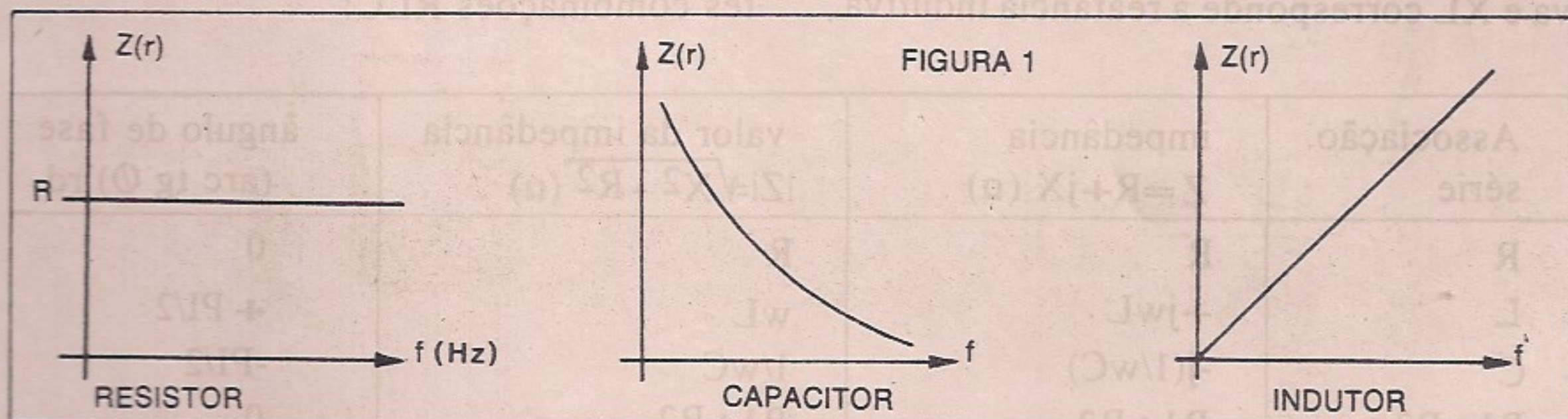
rem associados componentes diversos como indutores (L) e capacitores (C) os cálculos já são mais complexos pois envolvem a frequência. Veja neste artigo como estes cálculos são feitos.

Enquanto os resistores são bipolos lineares, cujas características independem da frequência, conforme sugere o gráfico da figura 1, os capacitores e os indutores são bipolos cujas características também dependem da frequência, conforme mostra a mesma figura (figura 1).

Assim, temos as seguintes características comparativamente:

* Num resistor a corrente é diretamente proporcional a tensão e independe da frequência. A curva característica é uma reta e seus pontos podem ser calculados em função da Lei de Ohm.

$$V = R \times I \quad R = V/I \quad I = V/R$$



* Num capacitor, a corrente depende não só da tensão mas também da frequência. Entram na curva característica de um capacitor, além da capacitância a frequência, conforme mostramos na própria figura 1.

Num capacitor a resistência apresentada cujo termo mais próprio em termos de corrente alternada é impedância (Z) é inversamente proporcional à frequência.

* Para os indutores, igualmente a corrente depende também da frequência, pois a impedância é diretamente proporcional à frequência do sinal aplicado. Quanto maior a frequência maior a impedância.

Podemos estabelecer as seguintes expressões para a queda de tensão nos resistores (R), indutores (L) e capacitores (C):

$$V_R = R \cdot I.$$

$$V_L = j\omega LI$$

$$V_C = (I/j\omega C)$$

Onde:

V_C , V_R , V_L são as quedas de tensão em volts

R é a resistência do resistor em ohms

L é a indutância do indutor em Henries

C é a capacitância do capacitor em Farads

j é o operador complexo que equivale a $\sqrt{-1}$

ω é uma grandeza denominada "pulsação" e que equivale a $2\pi f$

f é a frequência de sinal senoidal em Hertz

$\pi = 3,14$ constante

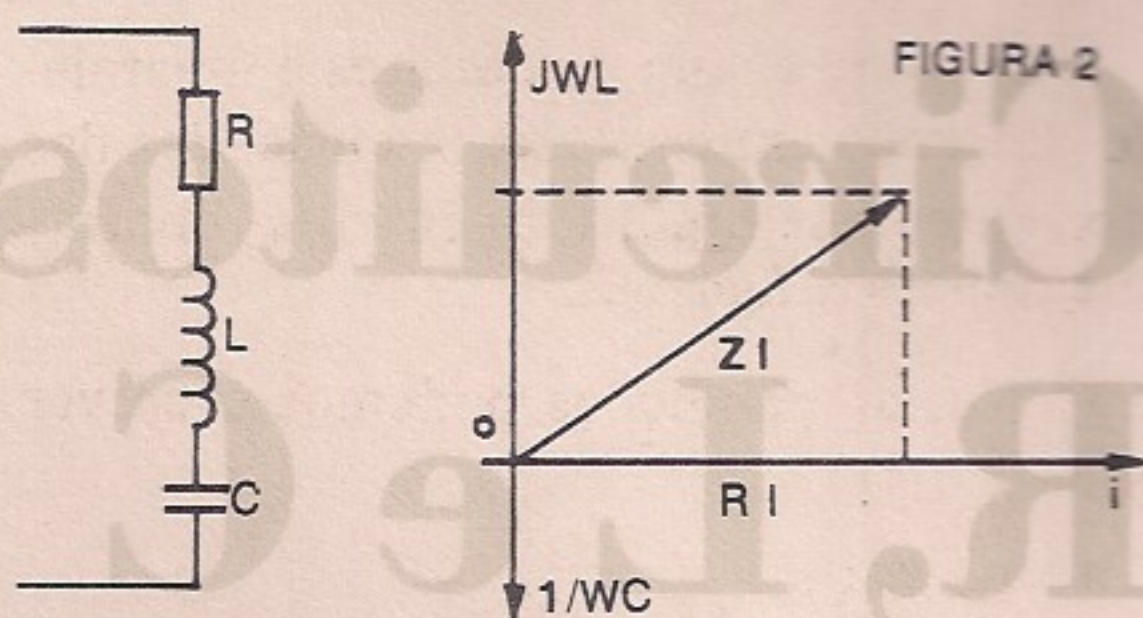
Quando associamos os três elementos indicados em série (indutor, resistor e capacitor) a queda de tensão total é igual a soma das quedas de tensão em cada componente. Temos então que:

$$V = (R + j(\omega L - 1/\omega C))I$$

A impedância será então igual à soma das impedâncias relativas, considerados os ângulos de fase:

$$Z = R + j(\omega L - 1/\omega C)$$

O termo R corresponde a componente resistiva da impedância, enquanto que o termo $j(\omega L - 1/\omega C)$ corresponde a componente reativa da impedância. Esta componente reativa pode ser escrita como X , já que X_C corresponde a reatância capacitiva e X_L corresponde à reatância indutiva.



O ângulo de fase de uma associação pode ser calculado então por:

$$\tan \phi = X/R$$

A intensidade da impedância será então dada por $|Z| = \sqrt{R^2 + (\omega L - 1/\omega C)^2}$

O gráfico da figura 2 mostra o que ocorre com os diferentes vetores numa associação R, L e C.

Um caso especial para uma associação RLC em série ocorre quando $X_C = X_L$, ou seja quando:

$$\omega L = 1/\omega C$$

Nestas condições ocorre o que denominamos "ressonância".

Outros casos especiais são:

- Associação RL quando $1/\omega C = 0$
- Associação RC quando $\omega L = 0$
- Associação LC quando $R = 0$

Damos a seguir uma tabela com os principais valores obtidos com as diferentes combinações RLC:

Associação série	impedância $Z = R + jX (\Omega)$	valor da impedância $ Z = \sqrt{X^2 + R^2} (\Omega)$	ângulo de fase (arc tg ϕ) rd
R	R	R	0
L	$+j\omega L$	ωL	$+\pi/2$
C	$-j(1/\omega C)$	$1/\omega C$	$-\pi/2$
$R_1 + R_2$	$R_1 + R_2$	$R_1 + R_2$	0
$L_1(M)L_2$	$+j\omega(L_1 + L_2 \pm 2M)$	$\omega(L_1 + L_2 \pm 2M)$	$+\pi/2$
$C_1 + C_2$	$-j \frac{1}{\omega} \left(\frac{C_1 + C_2}{C_1 C_2} \right)$	$1/\omega \left(\frac{C_1 + C_2}{C_1 C_2} \right)$	$-\pi/2$
$R + L$	$R + j\omega L$	$\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}$	arc tg $\omega L/R$
$R + C$	$R - j(1/\omega C)$	$\sqrt{\frac{\omega^2 C^2 R^2 + 1}{\omega^2 C^2}}$	arc tg $1/\omega RC$
$L + C$	$+j(\omega L - 1/\omega C)$	$(\omega L - 1/\omega C)$	$\pm \pi/2$
$R + L + C$	$R + j(\omega L - 1/\omega C)$	$\sqrt{R^2 + (\omega L - 1/\omega C)^2}$	arc tg $(\omega L - 1/\omega C)/R$

Para o cálculo dos efeitos em paralelo, levamos em conta as intensidades das correntes nos braços do circuito, conforme mostra a **figura 3**.

Nestas condições podemos escrever que:

$$I_L = V/wL$$

$$I_C = VwC$$

$$I_R = V/R$$

Onde:

I_L, I_C, I_R são as intensidades das correntes em ampères

V é a tensão aplicada em volts

R é a resistência em ohms

w é a pulsação e equivale a $2.PI.f$

L é a indutância em Henries

C é a capacitância em Farads

f é a frequência em Hertz

PI constante = 3,14

Podemos então estabelecer uma nova tabela para impedâncias e ângulo de fase dos circuitos paralelos:

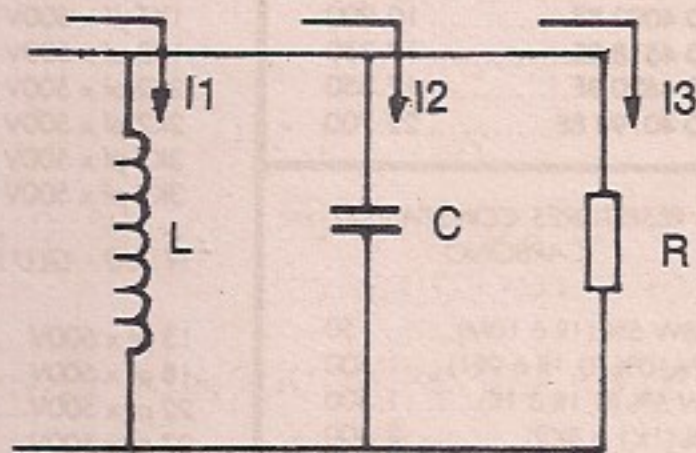
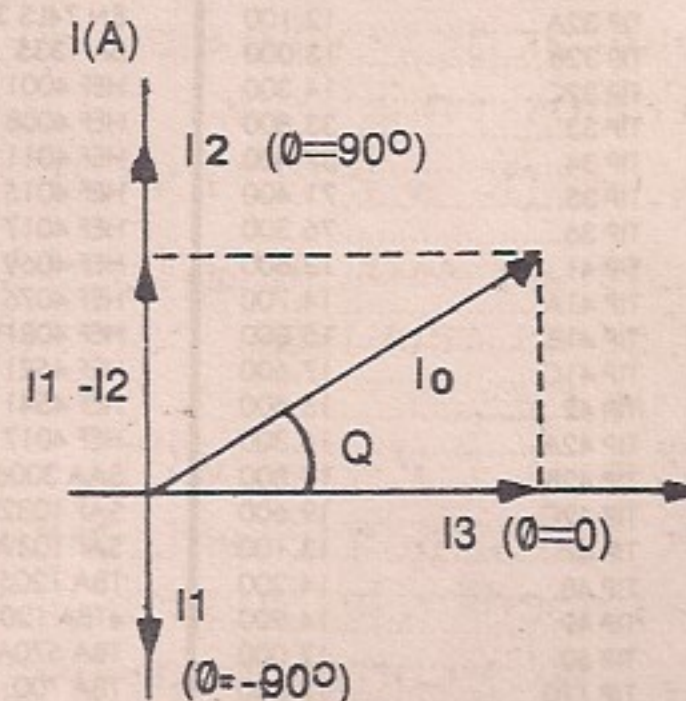


FIGURA 3



associação paralelo	impedância $Z = R + jX (\Omega)$	valor da impedância $ Z = \sqrt{R^2 + X^2} (\Omega)$	ângulo de fase (rd) $\text{arc tg } \theta$
R_1, R_2	$\frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$	$\frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$	0
C_1, C_2	$-j(1/w(C_1 + C_2))$	$1/(w(C_1 + C_2))$	$-PI/2$
L, R	$\frac{w^2 L^2 R + jwLR^2}{w^2 L^2 + R^2}$	$\frac{wLR}{\sqrt{w^2 L^2 + R^2}}$	$\text{arc tg } R/wL$
R, C	$\frac{R - jwR^2 C}{1 + w^2 R^2 C^2}$	$wL/(1 - w^2 LC)$	$+PI/2$
L, C	$+j(wL/(1 - w^2 LC))$	$wL/(1 - w^2 LC)$	$\mp PI/2$
$L_1, (M)L_2$	$\frac{+jw(L_1 L_2 - M^2)}{L_1 + L_2 \mp 2M}$	$\frac{w(L_1 L_2 - M^2)}{L_1 + L_2 \mp 2M}$	$\mp PI/2$
L, C, R	$\frac{1/R - j(wC - 1/wL)}{(1/R)^2 + (wC - 1/wL)^2}$	$R/\sqrt{1 + R^2(wC - 1/wL)^2}$	$\text{arc tg } R(wR - 1/wL)$

Obs: M é o coeficiente de indução mútua.

COMPONENTES POR REEMBOLSO

TRANSISTORES

PC 107	2.100	BC 546	2.650
PE 107	2.150	BC 547	2.500
PC 108	2.100	BC 548	2.400
PE 108B	2.000	BC 549	2.500
PE 109B	2.150	BC 550	2.700
PE 210B	3.100	BC 556	2.700
PE 254B	2.500	BC 557	2.480
PE 255C	2.500	BC 558	2.400
PA 6013B	3.000	BC 559	2.600
PB 6013A	3.300	BC 560	2.800
PA 6014	3.000	BC 635	4.950
PB 6014	3.100	BC 636	5.100
PA 6015B	3.000	BC 637	5.100
PB 6015B	3.100	BC 638	5.300
PA 6025A	3.400	BC 639	5.300
PB 6025A	3.700	BC 640	6.450
PA 6034	3.700	BCY 58	14.400
PB 6034	3.900	BCY 59	14.900
BF 115	15.900	BCY 78	14.800
BF 167	15.400	BCY 79	15.300
BF 180	20.700	TIP 29	9.600
BF 181	20.700	TIP 29A	10.200
BF 182	17.500	TIP 29B	11.800
BF 183	17.500	TIP 29C	11.900
BF 184	15.200	TIP 30	10.900
BF 185	15.200	TIP 30A	10.900
BF 198	4.300	TIP 30B	12.600
BF 199	4.300	TIP 30C	13.600
BF 199	4.300	TIP 31	9.900
BF 200	20.700	TIP 31A	10.500
BF 240	7.600	TIP 31B	10.500
BF 245	4.900	TIP 31C	12.600
BF 254	2.600	TIP 32	11.500
BF 255	2.600	TIP 32A	12.100
BF 256	5.600	TIP 32B	13.000
BF 324	4.850	TIP 32C	14.300
BF 370	6.800	TIP 33	33.800
BF 410	5.600	TIP 34	37.400
BF 422	4.400	TIP 35	71.400
BF 423	4.400	TIP 36	76.300
BF 450	4.600	TIP 41	13.800
BF 451	4.600	TIP 41A	14.700
BF 457	9.200	TIP 41B	15.800
BF 458	9.800	TIP 41C	17.600
BF 459	10.400	TIP 42	15.600
BF 469	13.900	TIP 42A	16.300
BF 470	15.500	TIP 42B	17.800
BF 479	19.000	TIP 42C	19.600
BF 495	2.600	TIP 47	13.100
BF 496	5.000	TIP 48	14.200
BF 689K	7.850	TIP 49	14.900
BF 926	5.600	TIP 50	17.000
BF 939	9.500	TIP 110	12.800
BF 970	19.800	TIP 120	17.300
BF 980	29.800	TIP 121	18.800
BF 982	28.900	TIP 122	20.600
BFR 84	29.400	TIP 125	19.400
BFW 10	23.750	TIP 126	20.700
BFW 11	24.900	TIP 127	23.300
BFW 61	26.300	TIP 2955	37.300
BFX 89	23.900	TIP 3055	32.500
BFY 90	26.400		
BRY 39	24.300		
BRY 56	6.500		
BSR 50	6.500		
BSR 51	6.750		
ED 135	8.400		
ED 136	8.700		
ED 137	8.850		
ED 138	9.200		
ED 139	9.300		
ED 140	9.700		
ED 233	12.800		
ED 234	14.200		
ED 235	13.600		
ED 236	15.000		
ED 237	14.300		
ED 238	15.800		
ED 262	39.400		
BC 107	14.100		
BC 108	13.700		
BC 109	14.600		
BC 177	14.400		
BC 178	13.800		
BC 179	14.650		
BC 237	2.500		
BC 238	2.400		
BC 239	2.600		
BC 307	2.600		
BC 308	2.400		
BC 309	2.600		
BC 327	3.450		
BC 328	3.300		
BC 337	3.100		
BC 338	3.000		
BC 368	5.900		
BC 369	6.800		
BC 375	3.550		
BC 376	3.800		

DIODOS

BA 220	1.300
BA 221	1.400
BA 222	1.200
BA 281	1.400
BA 314	1.200
BA 315	1.060
BA 316	1.100
BA 317	1.150
BA 318	1.200
BA 482	3.200
BA 483	3.600
BA 484	2.800
BAS 11	2.600
BAV 10	1.480
BAV 18	2.000
BAV 19	1.600
BAV 20	1.600
BAV 21	1.610
BAW 21A	2.700
BAW 21B	2.700
BAW 62	1.200
BAX 12A	2.700
BAX 18A	1.400
BB 119	3.300
BB 405B	4.800
BB 405G	4.500
BB 405N	4.550
BB 809	5.500
F 1	1.100
IBK 33B	6.400
OF 124	2.750
OF 28	1.200
1N 914	1.060
1N 914A	1.060
1N 916	1.100

CIRCUITOS INTEGRADOS

SN 74LS 00	9.050	1N 916A	1.100
SN 74LS 01	9.050	1N 4001	5.100
SN 74LS 02	9.050	1N 4002	2.050
SN 74LS 03	9.050	1N 4003	5.100
SN 74LS 04	9.050	1N 4004	2.200
SN 74LS 05	9.050	1N 4005	4.500
SN 74LS 08	9.050	1N 4006	6.800
SN 74LS 09	9.050	1N 4007	4.400
SN 74LS 10	9.050	1N 4009	1.050
SN 74LS 11	9.050	1N 4148	1.060
SN 74LS 12	9.050	1N 4150	1.450
SN 74LS 13	9.050	1N 4151	1.200
SN 74LS 15	9.050	1N 4154	1.200
SN 74LS 20	9.050	1N 4446	1.300
SN 74LS 21	9.050	1N 4448	1.300
SN 74LS 22	9.050		
SN 74LS 27	9.050		
SN 74LS 30	9.050		
SN 74LS 37	9.050		
SN 74LS 38	9.050		
SN 74LS 51	9.050		
SN 74LS 54	9.050		
SN 74LS 55	9.050		
SN 74LS 74	12.700		
SN 74LS 86	12.700		
SN 74LS 125	15.800		
SN 74LS 136	12.700		
SN 74LS 245	39.050		
SN 74LS 365	17.000		
SN 74LS 367	15.200		
SN 74LS 373	33.500		
SN 74LS 386	13.300		
SN 74LS 393	33.800		
BA 1335	52.800		
HEF 4001 BP	21.500		
HEF 4008 BP	25.800		
HEF 4011 BP	21.500		
HEF 4015 BP	27.000		
HEF 4017 BP	27.900		
HEF 4069 BP	21.700		
HEF 4076 BP	26.000		
HEF 4081 BP	22.700		
HEF 4521 BP	43.000		
HEF 4541 BP	36.400		
HEF 4017 BP	27.900		
SAA 3006P	118.000		
SAF 1032P	124.000		
SAF 1039P	42.600		
TBA 1205	26.100		
TBA 1205Q	27.400		
TBA 570A	27.500		
TBA 700	29.500		
TCA 760B	24.050		
TDA 1001B	41.700		
TDA 1005A	47.900		
TDA 1011A	33.600		
TDA 1012	33.900		
TDA 1020	42.300		
TDA 1059	22.700		
TDA 1072	41.400		
TDA 1083	31.900		
TDA 1220B	66.800		
TDA 1506	57.100		
TDA 1512Q	55.100		
TDA 1515	68.800		
TDA 2525/23	59.900		
TDA 2540	46.700		
TDA 2540Q	50.800		
TDA 2541	44.400		
TDA 2541Q	46.200		
TDA 2560	49.200		
TDA 2575A	79.000		
TDA 2577A	88.900		
TDA 2578	84.800		
TDA 2581	37.700		
TDA 2581Q	39.300		
TDA 2611A	31.300		
TDA 2611AQ	32.600		

ZENER "1/2W"

2,4V ÷ 33V	3.300
36V ÷ 75V	3.000

TDA 3047	39.900
TDA 3561A	119.000
TDA 3562A	126.000
TDA 3651AQ	44.000
TDA 7000	64.600
TEA 5570	35.000
TEA 5580	46.000
CA 324E/PL	14.700
CA 555CE/PL	9.400
CA 555T/ME	59.300
CA 723 CT/ME	56.000
CA 741CE/PL	8.400
CA 741T/ME	49.000
CA 747CE/PL	12.800
CA 747T/ME	73.000
CA 748T/ME	49.000
TDA 1170S	58.000
CA 1310AE/PL	14.700
CA 3089E	29.000
CA 3189E	36.800
TDA 4440	39.600
TDA 4450	36.400
CD 4001 BE	9.800
CD 4017 BE	20.600
CD 4023 BE	10.300
CD 4025 BE	9.800
CD 4027 BE	10.900
CD 4029 BE	17.400
CD 4044 BE	10.900
CD 4049 BE	10.900
CD 4051 BE	17.400
CD 4053 BE	17.400
CD 4066 BE	10.900
CD 4069 BE	9.800
CD 4071 BE	9.800
CD 4081 BE	9.800
CD 4093 BE	10.900
CD 4518 BE	17.350
CD 4520 BE	17.350
CD 40194 BE	22.700

RESISTORES CONSTANTE CARBONO

1/8W 5% (1R ÷ 10M)	1.50
2W 10% (0,1R ÷ 9R1)	1.500
5W 5% (0,1R ÷ 1K)	1.500
5% (1K1 ÷ 8K2)	2.400
10W 5% (0,22R ÷ 2K2)	2.600
5% (2K4 ÷ 27K)	4.000
15W 5% (0,33R ÷ 2K2)	4.200
5% (2K4 ÷ 39K)	5.900
20W 5% (0,47 ÷ 2K2)	4.700
5% (2K4 ÷ 56K)	7.800
OBS.: PEDIDO MÍNIMO PARA 1/8W: 20 PEÇAS	

POTENCIÔMETROS DESLIZANTES 40mm ou 60mm

220R Lin ÷ 4M7	8.900
----------------	-------

CAPACITORES STYROFLEX — TRW — MIAL Tol. 1-10%

	160V	630V
22 pf	670	800
47 pf	670	800
56 pf	670	900
68 pf	670	900
82 pf	680	900
100 pf	680	900
120 pf	680	1.050
150 pf	680	1.050
180 pf	680	1.050
220 pf	680	1.050
270 pf	800	1.050
330 pf	800	1.200
290 pf	800	1.200
470 pf	800	1.200
560 pf	800	1.200
680 pf	800	1.200
820 pf	800	1.300
1K	800	1.300
1K2	950	1.300
1K5	950	1.300
2K	950	1.800
2K2	1.060	1.800
2K7	1.200	1.800
3K3	1.200	2.050
3K9	1.200	2.050
4K7	1.200	2.050
5K6	1.700	2.200
6K8	1.700	2.200
8K2	1.700	2.900
10K	1.700	2.900

CAPACITOR CERÂMICO DISCO

PEDIDO MÍNIMO 5 PEÇAS POR VALOR

NPC - GLC / Tol. ± 0,5 pf

1 pf x 500V	650
1,5 pf x 500V	650
1,8 pf x 500V	650
2,2 pf x 500V	650
2,7 pf x 500V	650
3,3 pf x 500V	650
3,9 pf x 500V	650
4,7 pf x 500V	750
5,6 pf x 500V	750
6,8 pf x 500V	750
8,2 pf x 500V	750
10 pf x 500V	700
12 pf x 500V	750

Y5P - GLB / Tol. ± 20%

100 pf x 500V	450
120 pf x 500V	450
150 pf x 500V	450
180 pf x 500V	450
220 pf x 500V	450
270 pf x 500V	550
330 pf x 500V	550
390 pf x 500V	550
470 pf x 500V	550
560 pf x 500V	600
680 pf x 500V	600
820 pf x 500V	600
1K pf x 500V	610
1K2 pf x 500V	700
1K5 pf x 500V	700
1K8 pf x 500V	700
2K2 pf x 500V	700
2K7 pf x 500V	700

CAPACITORES A ÓLEO

"CHERRY"

	600V	1600V
1K	4.400	6.300
1K5		6.300
1K8		6.300
2K	4.400	6.300
2K2	4.400	6.300
2K7		6.300
3K	4.400	6.300
3K3	4.400	6.300
3K9		7.300
4K7	4.400	7.300
K5	4.400	7.300
5K6	4.400	7.300
6K8	5.000	
8K2	5.000	8.200
10K	5.000	8.200
15K	5.200	10.200
20K	5.200	10.200
22K	5.200	10.200
25K	5.700	
27K	5.700	
30K	5.700	12.500
33K	5.700	12.500
39K	6.200	12.500
47K	6.200	12.500
50K	6.200	12.500
56K	6.200	12.500
68K	7.600	17.700
82K	7.600	17.700
100K	7.600	17.700
150K	10.100	
200K	11.300	
220K	11.300	
250K	11.300	
330K	14.300	
390K	16.600	
470K	16.600	
500K	16.600	

POTENCIÔMETROS ROTATIVOS 0 16mm e 0 23mm

LINEAR	s/ ch.	c/ ch.
100R A 10M	8.300	12.400

PLUGS E JACKS

Plug DIN P3 c/3 pinos	5.700
Plug DIN P5 c/5 pinos	6.000
Jack DIN T3 c/3 pinos	5.050
Jack DIN T5 c/5 pinos	5.450
Tipo WADT p/V. Cassete c/roscas	5.050
Tipo WADT p/V. Cassete s/roscas	13.100
Tipo WADT fema	11.850
Plug p/microfone MONO	5.800
Plug p/microfone ESTEREO	7.800
Jack p/microfone MONO aberto	4.050
Jack p/microfone MONO fechado	4.450
Jack p/microfone ESTEREO aberto	5.050
Jack p/microfone ESTEREO fechado	6.400
PIR-350, plug tipo P2 MONO	3.150
PIR-350E, plug tipo P2 ESTEREO	5.100
JPCR-360, jack p/P2 MONO	6.400
JW-360E, jack p/P2 ESTEREO	7.700
Plug tipo RCA macho	2.200
Plug tipo RCA fema	5.650
Plug tipo P4	3.850
Jack do P4	8.950
Plug tipo PAF p/PHILIPS	2.850
Jack tipo TAF p/PHILIPS	2.850

SUPORTES PARA PILHAS

SP-11	4 grandes paralelas duas a duas	15.700
SP-12	6 grandes "EM PÉ" p/ PHILIPS	24.000
SP-13	4 pequenas p/ PHILIPS "beira rio" c/fios	7.000
13A	4 pequenas p/ PHILIPS "beira rio" c/ colchetes	10.000
SP-14	1 grande	7.000
SP-15	2 grandes ao comprido (aberto)	8.100
SP-16	3 grandes ao comprido (aberto)	8.300
SP-17	4 grandes ao comprido (aberto)	8.500
SP-18	4 grandes "EM PÉ" p/ PHILIPS	24.000
SP-1	2 pequenas c/ fios	5.400
SP-4	4 pequenas p/ rádios NISSEI - RP 22 (2 fx) e RP 31 (3fx)M	8.300
SP-5	4 pequenas c/ fios	6.600
SP-5A	4 pequenas c/ colchetes	9.500
SP-5T	4 pequenas c/ terminais	9.500
SP-6	4 pequenas, tipo CANOA	12.500
SP-8	6 pequenas	12.500
SP-9	4 médias paralelas duas a duas, mesmo lado	15.000
SP-10	6 médias paralelas três a três, mesmo lado	15.700

TRIMPOT — Ø 14mm — s/botão

Horizontal	1.800
Vertical	1.800

TRIMPOT — Ø 14mm — c/botão

Vertical	2.200
----------	-------

MINI TRIMPOT = HORIZONTAL Ø 10,0mm

100R à 4M7	1.900
------------	-------

MINI TRIMPOT = VERTICAL Ø 10,0mm

100R à 4M7	1.900
------------	-------

AGULHAS FONOC. CERÂMICAS MOD. L D

3306-D	9.000
1002-D	9.000
ST-17-D	9.000
T-5H-D	9.000
9-TAF-D	9.000
1003-D	9.000
1013-D	9.000
A-23/2-D	9.000
NIVICO-D	9.000
SJN-1-D	9.000
ST-4-D	9.000
1001-D	8.700
A-23/1-D	8.700
LN-99-D	8.700
BF-ST-D	8.700
TO-ST-D	8.700
1011-D	8.700

CAPACITOR BIPOLAR

TIPO	PREÇO
2,2 uF x 50V	5.650
4,7 uF x 50V	5.700
10 uF x 50V	5.700

CÁPSULAS FONOC. CERÂMICAS

MOD. LC

2101	35.700
2102	37.900
2301	35.700
2302	37.900
3101	24.700
3102	22.300
3301	24.700
3302	25.400
3401	24.700
3500Y	24.700
3800Y	25.400
6101	55.900
6102	56.600
6201	55.900
6101-D	67.500
LK-99-S	61.400
LK-99-D	67.500

AGULHAS DE SAFIRA MOD. L D

1001	3.800
BF-ST	3.800
TO-ST	3.800
1011	3.800
A-23/1	3.800
3306	4.700
1002	4.700
SJN-1	4.700
1013	4.700
A-23/2	4.700
1003	4.700
9-TAF	4.700
NIVICO	4.700
ST-16	4.700

CÁPSULAS FONOC. MAGNÉTICAS

MOD. LA

AXXIS-I	98.600	ML-90-E	137.000
AXXIS-II	98.600	LM-180	101.000
AXXIS-III	140.000	LM-180-A	101.000
AXXIS-IV	285.000	LM-190-E	138.000
AXXIS-V	380.000	LS-70-A	103.000
LM-80-C	99.000	LS-80	103.000
LM-80-A	99.000	LS-90-E	142.000

CAPACITORES ELETROLÍTICOS

DE ALUMÍNIO

uF	16V	25V	40V	63V
0,22				1.400
0,33				1.400
0,47				1.400
0,68				1.400
1,0				1.400
1,5				1.500
2,2				1.550
3,3				1.700
4,7			1.400	1.900
6,8		1.500		1.950
10	1.400	1.500	1.650	2.000
15	1.500	2.500	1.700	2.100
22	1.550		1.850	2.200
33	1.600	1.700	1.950	2.400
47	1.700	1.900		2.500
68	1.800	2.000	2.400	2.800
100	2.100	2.300		4.000
150	2.200	2.500	2.950	4.100
220	2.300	3.000	3.700	5.200
330	2.800	3.400	4.500	6.900
470	3.400	4.200	5.800	7.200
680	4.200	4.800	7.100	8.400
1000	5.300	6.050		
1500	6.800	8.000		
2200	10.300	16.200	21.700	43.200
3300	8.300			

CABOS PARA GRAVAÇÃO

P2 + P2	10.400
P2 + P5	14.600
RCA + RCA	10.400
P5 + P5	25.000
P5 + 2P2	20.400
P2 + RCA	10.400
P5 + RCA	15.300
P5 + 4RCA	30.400
P5 + 2RCA	20.400
P2 + 2RCA	17.000
2RCA + 2RCA	17.000
4RCA + 4RCA	38.000
2P2 + 2P2	20.400
2P2 + 2RCA	20.600

CABOS DE FORÇA P/GRAVADORES

Universal 2x20 2mts	6.600
Delta 2x20 2mts	6.700
CCE/Philips 2x20 2mts	6.600
National/I 2x20 2mts	7.000
National/II 2x20 2mts	6.600
Philco 2x20 2mts	6.600
Colorado 2x20 2mts	7.900
Sanyo 2x20 2mts	6.600
Philco s/plug - Bateria	5.300
Colorado s/plug - Bateria	6.050
Rabicho 2x20 2mts	5.200

AGULHAS FONOC. MAGNÉTICAS MOD. L B

AXXIS-I	47.600
AXXIS-II	47.600
AXXIS-III	69.200
AXXIS-IV	189.000
AXXIS-V	236.000

RELÉS - SCHRACK

ZA/ZK 020006	68.500	ZU 300110	156.000	RL 205024	155.000
ZA/ZK 020012	68.500	ZU 300610	326.000	RL 305110	158.000
ZA/ZK 020024	68.500	ZU 300720	385.000	RL 305220	163.000
ZA/ZK 020048	79.500	RP 010012	58.500	RM 303720	144.800
ZA/ZK 020110	106.900	RP 420012	75.900	RM 305720	144.800
ZK 024012	68.500	ZX-300125	31.500	RU 110012	78.900
ZK 024024	68.500	ZX-300127	33.600	RU 110024	84.200
ZA/ZK 040012	88.700	ZX-400325	20.400	RU 110110	125.000
ZA/ZK 040024	88.700	ZX-300200	36.900	RU 610112	54.500
ZA/ZK 0400110	122.000	ZX-400200	28.800	RU 610124	68.200
ZL 020012	75.900	RA 400012	105.000	RUD 101006	38.800
ZE/ZL 020024	75.900	RA 40024	105.000	RUD 101012	38.800
ZL 020110	115.000	RL 200012	139.000	RU/RUD 101024	38.800
ZL 023024	75.900	RL 200024	139.000	RUD 101048	49.000
ZE/ZL 040024	97.000	RL 205110	145.000	RUD 101060	51.000
ZU 200012	128.000	RL 205220	149.500	RUD 101110	68.200
ZU 200024	128.000	RL 300012	165.000	RUD 101610	68.700
ZU 300012	144.000	RL 300024	165.000	RUD 101720	74.500
ZU 300024	144.000				

POTENCIÔMETROS DE FIO 4 WATTS

10R à 1K	25.600
1K5 à 10K	27.200
12K5 à 20K	29.700

DUPLO - 4 WATTS

MC/D - 30R + 30R 1 eixo	54.700
-------------------------	--------

CÁPSULAS FONOC. CERÂMICAS

MOD. LC	
6501	55.900
LK-6501	67.500
LK-6601-D	67.500
6301	55.900
6302	56.600
PH-6K-S	61.500
PH-6K-D	72.000
EV-181	42.800
EV-181-D	53.900
CB-99-D	79.200

CÁPSULAS L. TRADICIONAL

CP3-A	61.000
CP3-L	61.000
CP3-X	61.000
C3D-A	78.800
C3D-L	78.800
C3D-X	78.800
2T-N	35.000
9-T	61.900
11-T	61.900
T-230	78.900
PH-2K	35.000
PH-3K	22.500

BRAÇOS FONOCAPTORES

BP-10/2301	49.200
BP-10/3301	38.000
BP-11/2301	56.100
BP-11/3301	45.400
BP-11/6301	75.800
BP-12/3301	47.000

FAÇA SUA ENCOMENDA INDICANDO A QUANTIDADE E O PREÇO UNITÁRIO DE CADA COMPONENTE.

PEDIDOS ACIMA DE Cr\$200.000
GOZAM UM DESCONTO DE 10%.



PUBLIKIT

Caixa Postal 14.637 - CEP 03633
São Paulo - SP

ATENÇÃO: pedido mínimo Cr\$80.000
Não estão incluídas nos preços as despesas postais.

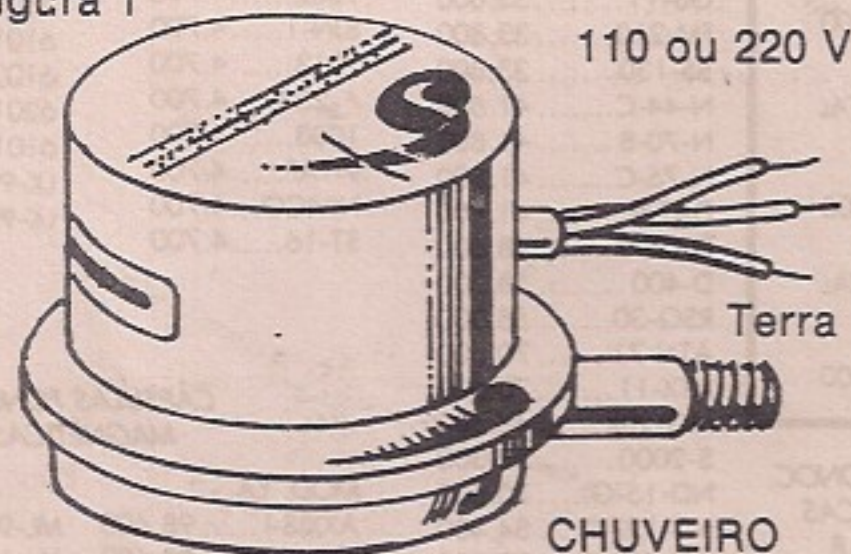
PARA PEDIDOS, UTILIZE A CARTA RESPOSTA COMERCIAL DA ÚLTIMA PÁGINA DA REVISTA

LIGAÇÕES À TERRA

J. Martin

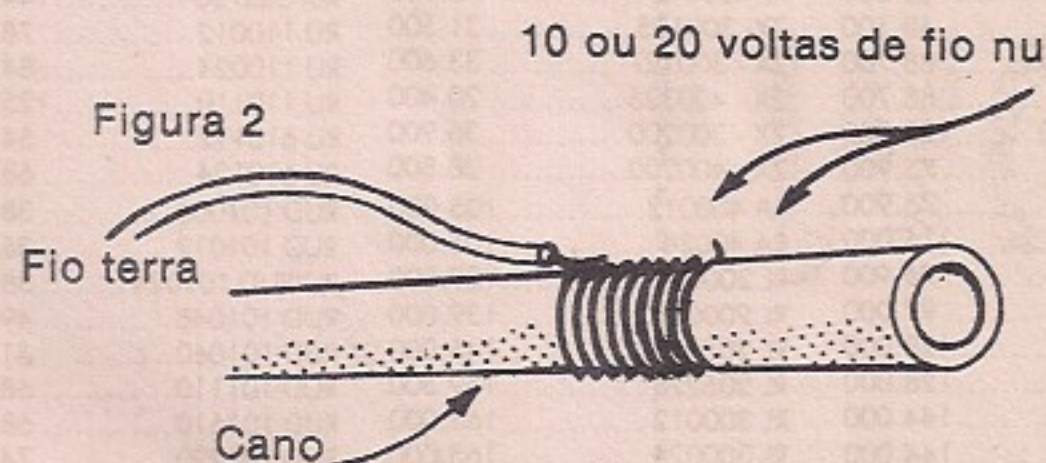
Eletrodomésticos e mesmo aparelhos eletrônicos de determinados tipos, exigem uma boa ligação à terra, não só para terem um funcionamento perfeito, como também por medida de segurança, evitando que os operadores levem choques perigosos.

Figura 1



O tipo mais comum de eletrodoméstico que exige uma boa ligação à terra é o chuveiro elétrico, vindo a seguir a torneira elétrica. Este tipo de eletrodoméstico tem três fios de ligação, conforme mostra a figura 1.

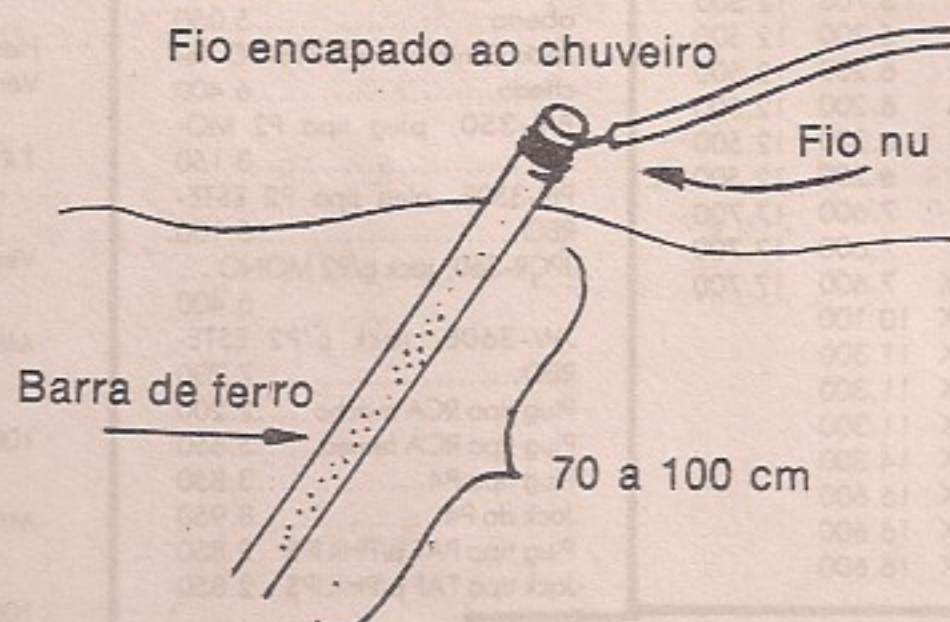
Figura 2



Os dois fios principais (da mesma cor), conforme mostra a mesma figura, são ligados à alimentação e o terceiro, que é ligado à carcaça, serve para conexão a uma boa terra.

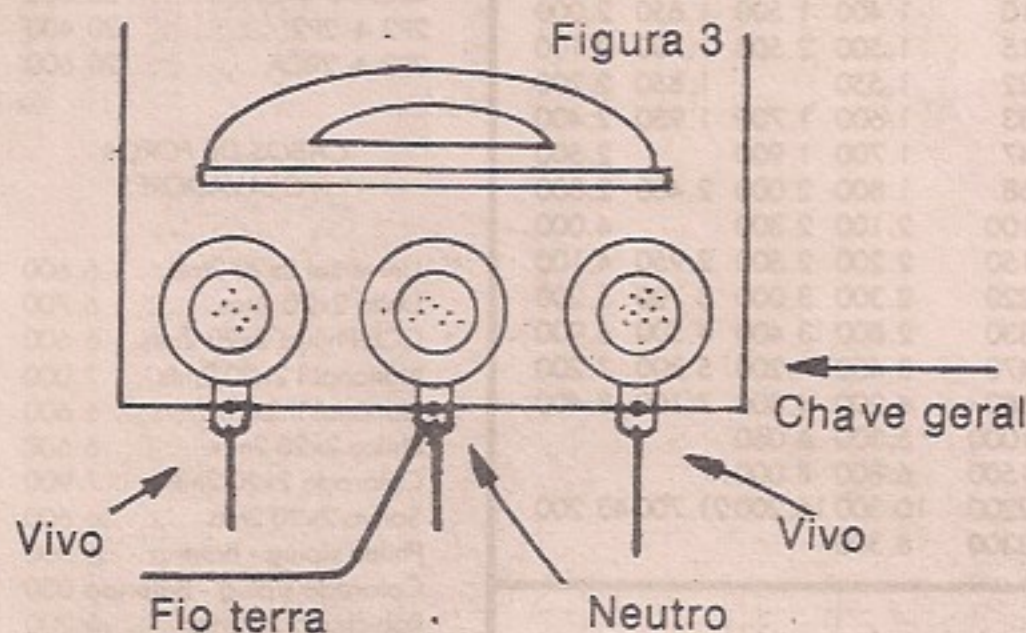
Nas casas em que os encanamentos são de metal, a ligação à terra é simples, pois basta prender com um fio nu o fio de ligação à terra, conforme mostra a figura 2.

Outra possibilidade, melhor, consiste no uso de uma braçadeira de metal para prender o fio.



Entretanto, nas casas em que o encanamento não é metálico, ou ainda em que o encanamento de metal não fornece uma boa terra, o que é constatado por choques quando se encosta no cano ou no chuveiro ligado, outro tipo de ligação deve ser feita.

Figura 3



Em uma casa, o leitor pode fazer esta ligação enterrando um pedaço de cano de metal no solo, ou mesmo uma placa, conforme mostra a figura 3. A ligação do fio terra deve ser feita com fio grosso.

Outra possibilidade consiste em se aproveitar o pólo neutro da alimentação que é ligado à terra pela própria rede, o qual correspondente ao fusível central nas instalações de 110 V e 220 V.



KIT PTL-10

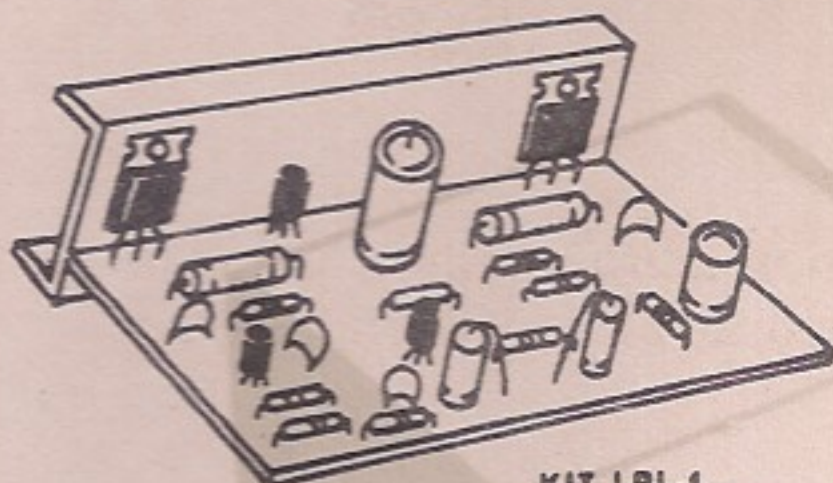
PROVADOR DINAMICO DE TRANSISTORES E DIODOS

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 LRL-1

LUZ RITMICA

1000 W de efeitos alucinantes. Suas festas vão ser a coqueluche do pedaço.



KIT AB-1

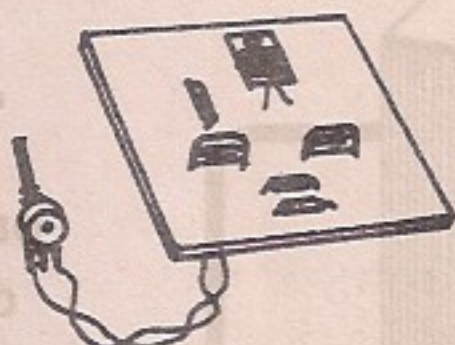
PROVADOR DE ALTERNADOR/DINAMO E BATERIA

Testa as condições da bateria, através de 3 diodos LED coloridos (verde = carregada; amarelo = meia carga e vermelho = descarregada). Determina se o alternador ou dínamo está funcionando.

KIT PL-1030

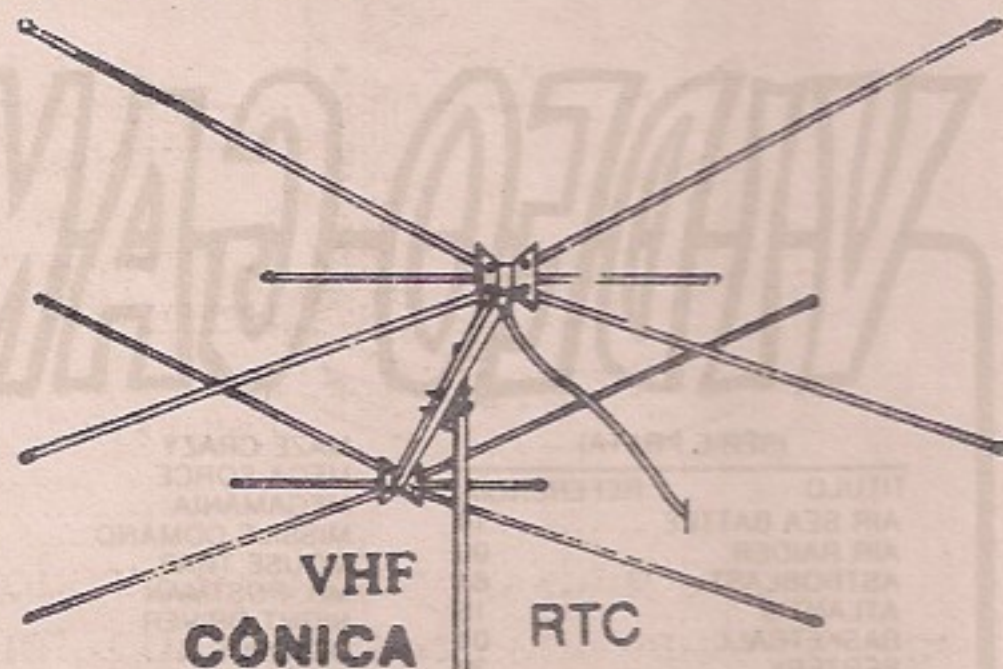
MODULO DE POTENCIA DE AUDIO

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.

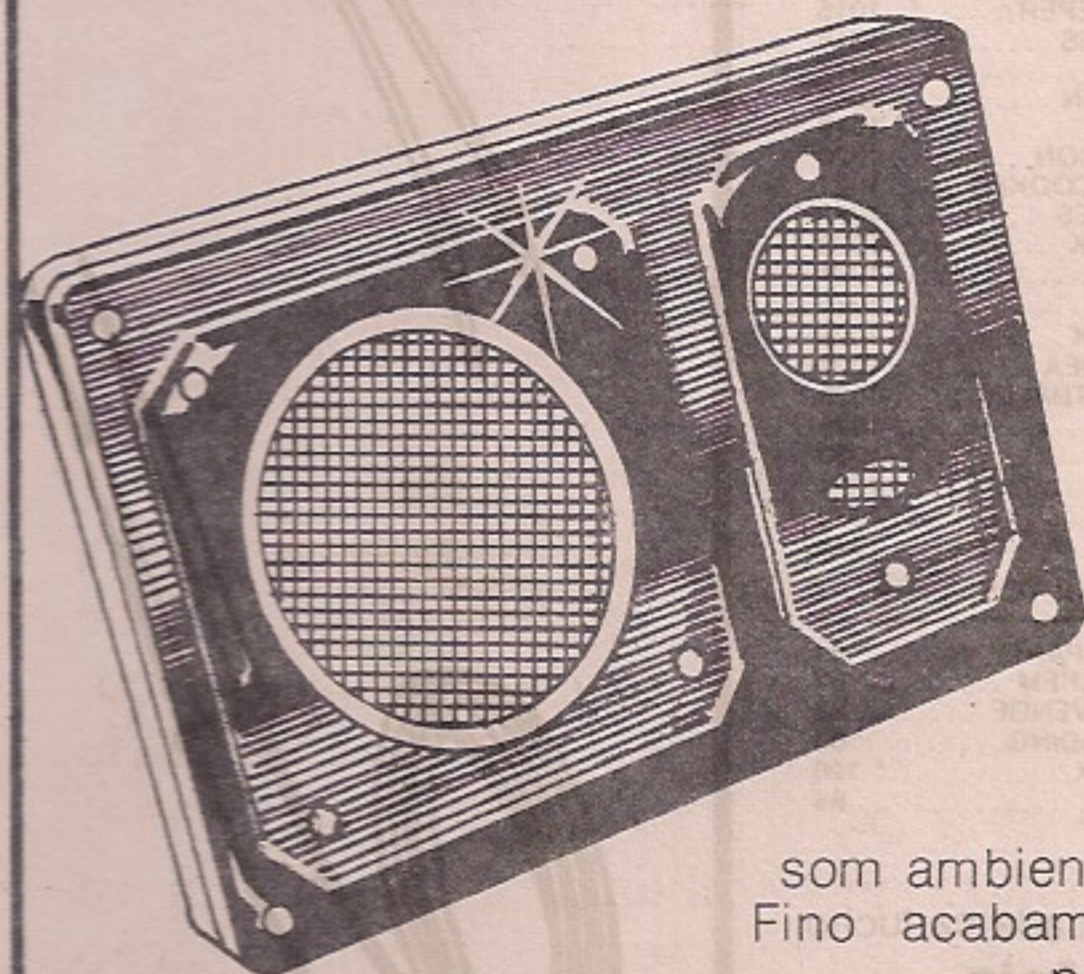


KIT-VLL-1 DIMMER

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

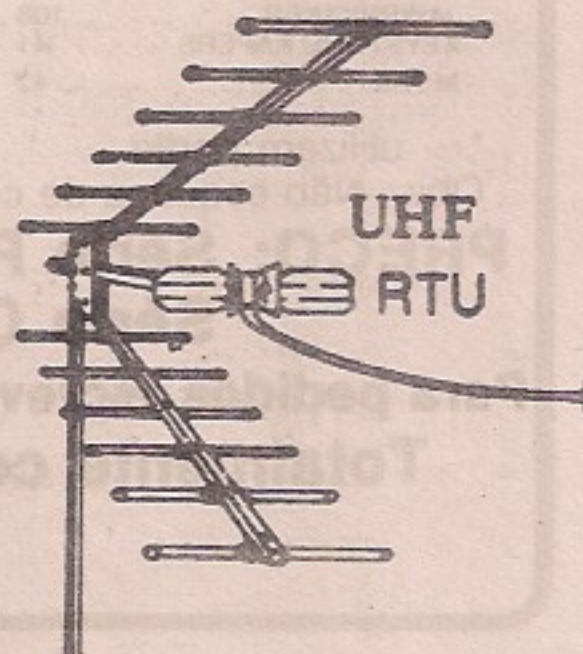
Medida:
26 cm x 17 cm

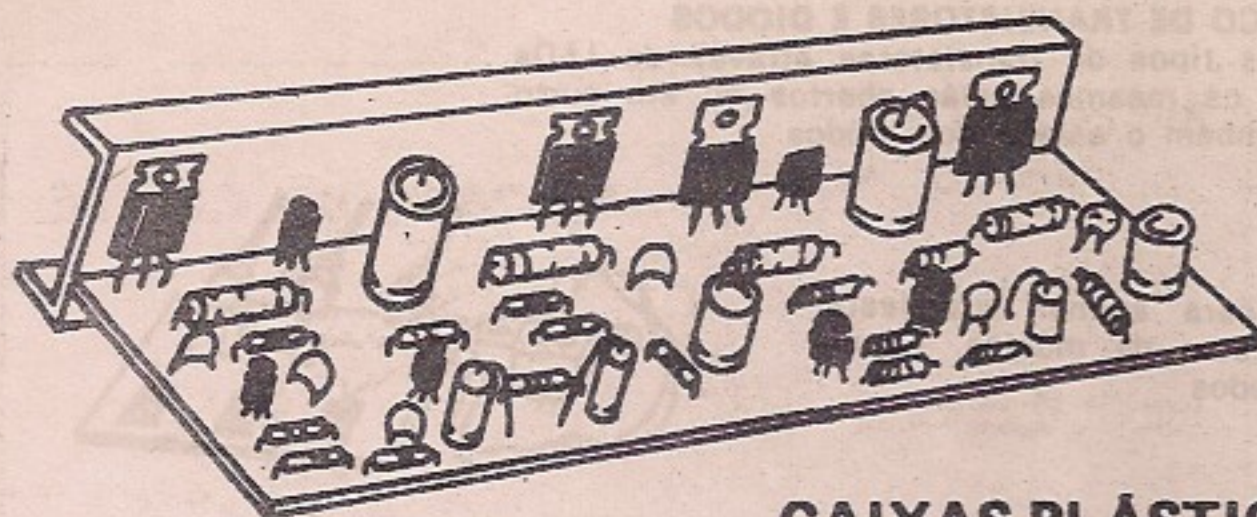
ANTENA TELESCÓPICA.

PARA RÁDIOS AM-FM.



53 cm esticada.
9,5 cm recolhida.

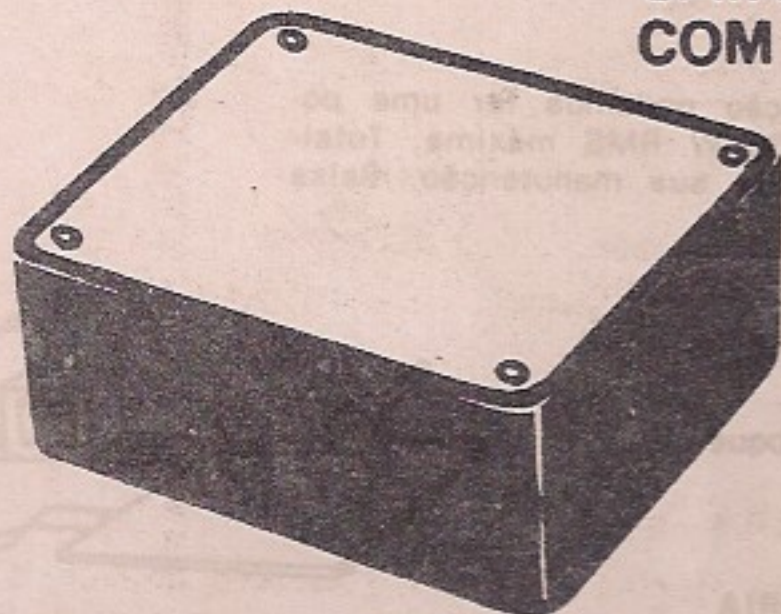




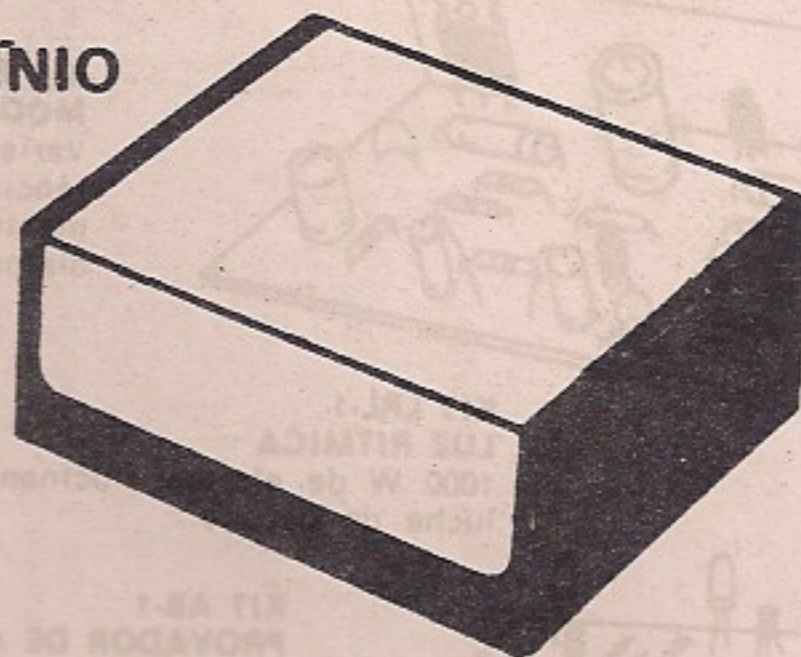
AMPLIFICADOR 50+50

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
PAC MAN	49
PEGASUS	51
PHANTOM 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

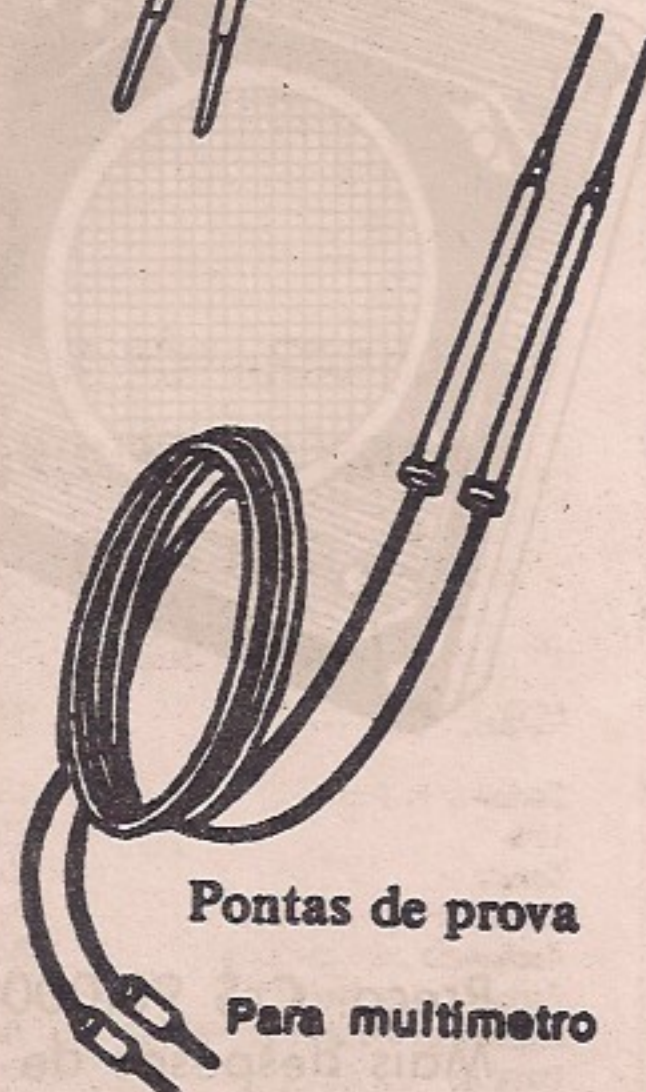
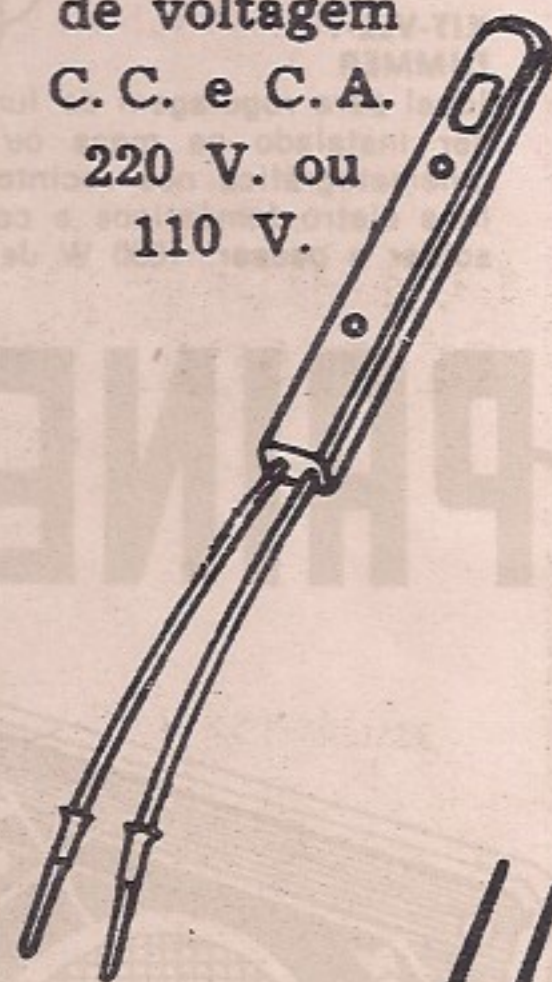
DONKEY KONG JR	1005
DUELO DE ARTILHEIROS	1006
FATHON	1007
FRONT LINE	1008
GREMLINS	1009
HERO	1010
JOUST	1011
MARIO BROSS	1012
MICKEY	1013
MOON PATROL	1014
MOON SWEEPER	1015
MOTO CROSS	1016
MR. DO	1017
MS. PAC MAN	1018
PHOENIX	1019
POLE POSITION	1020
PRESSURE COOKER	1021
PRIVATE EYES	1022
ROBOT TANK	1023
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

TESTE NEON

para medições de voltagem C.C. e C.A.
220 V. ou 110 V.



Pontas de prova

Para multímetro

* = utilizam padle

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

PREÇO: Série Prata Cr\$ 54.000

Série Ouro Cr\$ 74.000

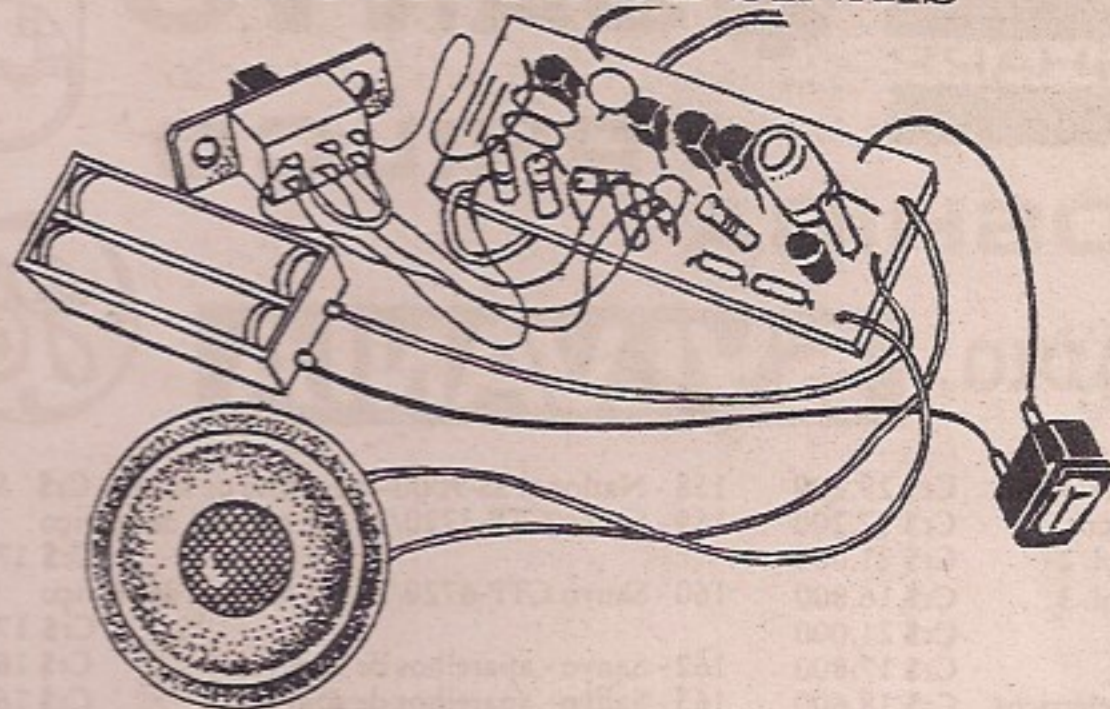
Mais

despesas de porte

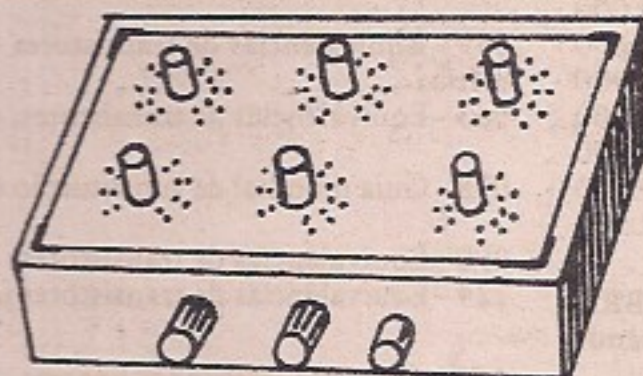
Para pedidos escreva, preenchendo o cupom da última página

**Totalmente compatível com programas Atari
garantia total**

INJETOR - SEGUIDOR DE SINAIS



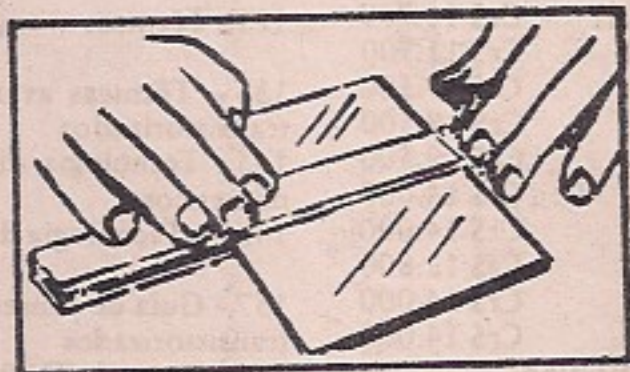
O mais útil aparelho para a reparação de rádios, amplificadores e etc...
Este aparelho conjuga um versátil injetor de sinais com um eficiente seguidor de sinais, tudo em uma só placa. Completo com todos os componentes exceto as pontas de prova e a caixa.



DÉCADA RESISTIVA DR-6

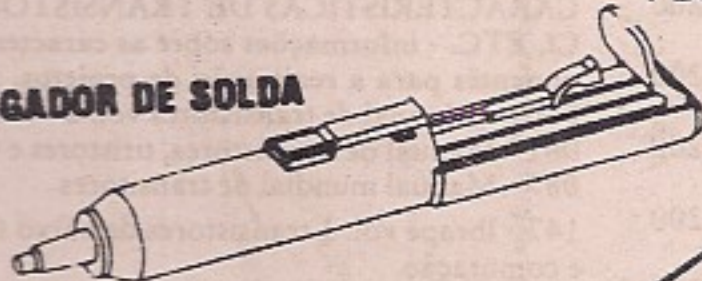
Este é o instrumento ideal para seu laboratório substitui resistências de 1 a 999.999 ohms.

CORTADOR DE PLACA



PEDIDOS PELO REEMBOLSO POSTAL USE O CUPÃO DA PÁGINA 80

SUGADOR DE SOLDA



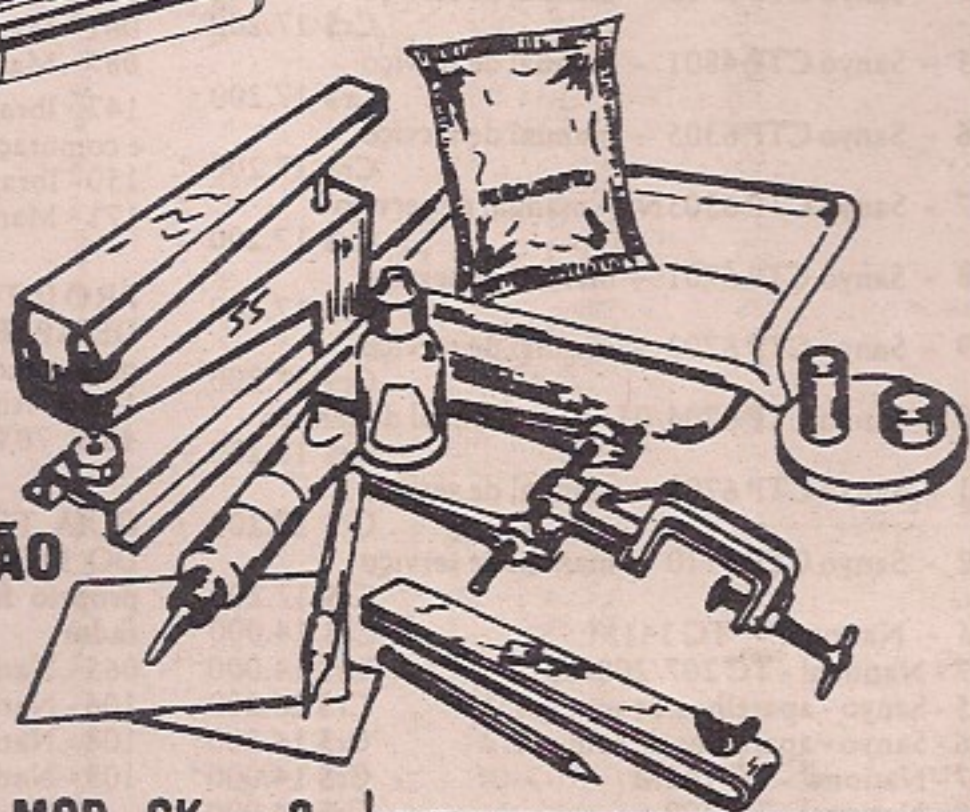
LABORATÓRIO PARA CONFEÇÃO DE CIRCUITO IMPRESSO

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

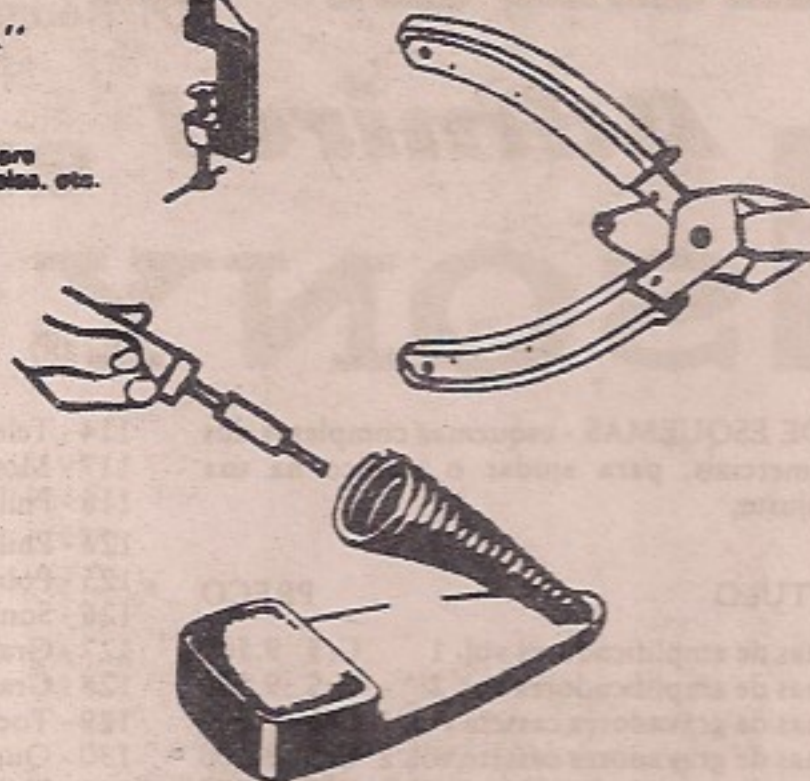


SUPORE PARA PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO "O VERSÁTIL"

Duas mãos há mais para montagem, experimentação, etc.

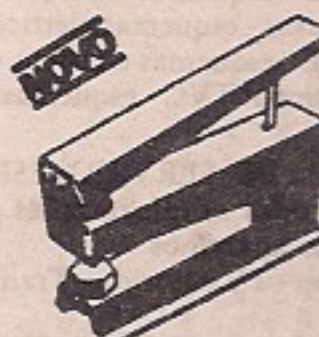


ALICATE DE CORTE



SUPORE PARA FERRO DE SOLDAR

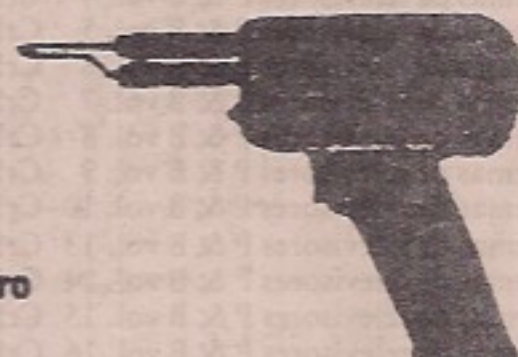
É equipado com esponja limpadora (Cleaning Sponge) para manter a ponta do ferro sempre limpa e pronta para uso; Este sistema além de prático evita o desgaste prematuro da ponta o que acontece quando a mesma é limada, lixada ou raspada.



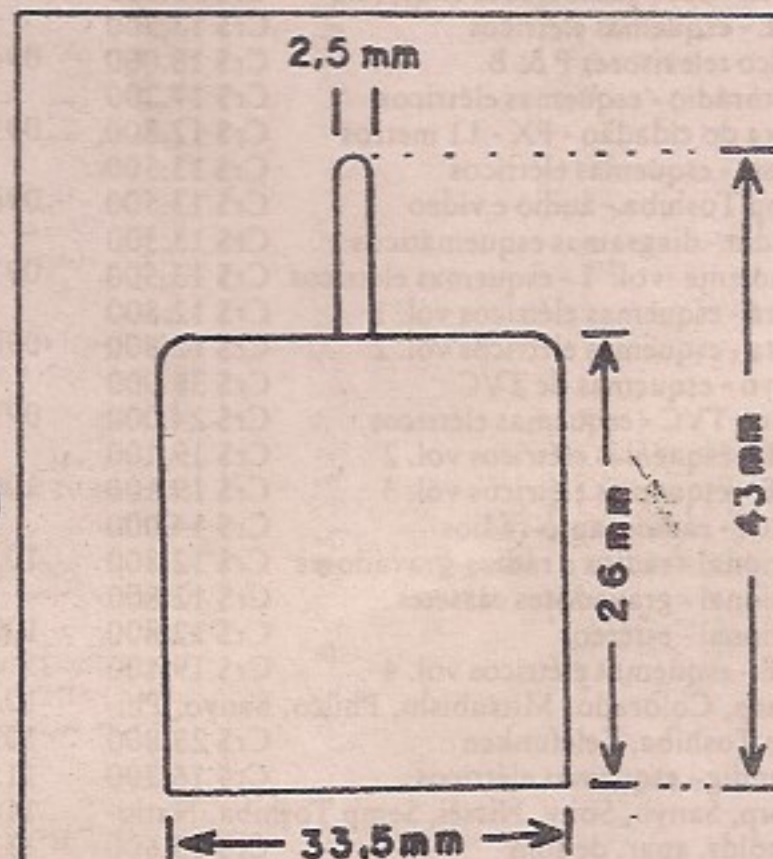
PERFURADOR DE PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO FUROS FÁCEIS E RÁPIDOS

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.



MOTOR PARA TÔCA-DISCOS

Motor Raney 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)

■ 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.

CÓDIGO/TÍTULO **PREÇO**

001 - Esquemas de amplificadores vol. 1	Cr\$ 9.500
002 - Esquemas de amplificadores vol. 2	Cr\$ 9.500
003 - Esquemas de gravadores cassete vol. 1	Cr\$ 9.500
004 - Esquemas de gravadores cassete vol. 2	Cr\$ 9.500
005 - Esquemas de gravadores cassete vol. 3	Cr\$ 9.500
006 - Esquemas de auto-rádios vol. 2	Cr\$ 9.500
007 - Esquemas de auto-rádios vol. 3	Cr\$ 9.500
008 - Esquemas de rádios-port. trans. vol. 4	Cr\$ 9.500
009 - Esquemas de rádios-port. trans. vol. 5	Cr\$ 9.500
010 - Esquemas de rádios-port. trans. vol. 6	Cr\$ 9.500
011 - Esquemas de seletores de canais	Cr\$ 9.500
012 - Esquemas de televisores P & B vol. 1	Cr\$ 9.500
013 - Esquemas de televisores P & B vol. 2	Cr\$ 9.500
014 - Esquemas de televisores P & B vol. 3	Cr\$ 9.500
015 - Esquemas de televisores P & B vol. 4	Cr\$ 9.500
016 - Esquemas de televisores P & B vol. 5	Cr\$ 9.500
017 - Esquemas de televisores P & B vol. 6	Cr\$ 9.500
018 - Esquemas de televisores P & B vol. 7	Cr\$ 9.500
019 - Esquemas de televisores P & B vol. 8	Cr\$ 9.500
020 - Esquemas de televisores P & B vol. 9	Cr\$ 9.500
021 - Esquemas de televisores P & B vol. 10	Cr\$ 9.500
024 - Esquemas de televisores P & B vol. 13	Cr\$ 9.500
025 - Esquemas de televisores P & B vol. 14	Cr\$ 9.500
026 - Esquemas de televisores P & B vol. 15	Cr\$ 9.500
027 - Esquemas de televisores P & B vol. 16	Cr\$ 9.500
028 - Esquemas de televisores P & B vol. 17	Cr\$ 9.500
029 - Colorado P & B - esquemas elétricos	Cr\$ 13.000
030 - Telefunken P & B - esquemas elétricos	Cr\$ 13.000
031 - General Electric P & B - esquemas elétricos	Cr\$ 9.500
032 - A Voz de Ouro - ABC - áudio e vídeo	Cr\$ 9.500
033 - Semp, TV, rádios e radiofonos	Cr\$ 9.500
034 - Sylvania, Empire-Serviços técnicos	Cr\$ 9.500
044 - Admiral, Colorado, Sylvania - TVC	Cr\$ 11.700
047 - Admiral, Colorado, Denison, National, Semp, Philco, Sharp	Cr\$ 11.700
050 - Toca fitas - esquemas elétricos vol. 1	Cr\$ 9.500
051 - Toca fitas - esquemas elétricos vol. 2	Cr\$ 9.500
052 - Toca fitas - esquemas elétricos vol. 3	Cr\$ 9.500
053 - Transceptores - circuitos elétricos vol. 1	Cr\$ 9.500
054 - Bosch - auto-rádios, toca fitas, FM	Cr\$ 9.500
055 - CCE - esquemas elétricos	Cr\$ 13.500
064 - Philco televisores P & B	Cr\$ 18.000
066 - Motorádio - esquemas elétricos	Cr\$ 17.200
067 - Faixa do cidadão - PX - 11 metros	Cr\$ 12.800
070 - Nissei - esquemas elétricos	Cr\$ 13.500
072 - Semp Toshiba - áudio e vídeo	Cr\$ 13.500
073 - Evadin - diagramas esquemáticos	Cr\$ 13.500
074 - Gradiente vol. 1 - esquemas elétricos	Cr\$ 13.500
075 - Delta - esquemas elétricos vol. 1	Cr\$ 12.800
076 - Delta - esquemas elétricos vol. 2	Cr\$ 12.800
077 - Sanyo - esquemas de TVC	Cr\$ 38.000
081 - Philco TVC - esquemas elétricos	Cr\$ 24.000
083 - CCE - esquemas elétricos vol. 2	Cr\$ 19.100
084 - CCE - esquemas elétricos vol. 3	Cr\$ 19.100
085 - Philco - rádios, auto-rádios	Cr\$ 14.000
086 - National - rádios e rádios-gravadores	Cr\$ 12.800
088 - National - gravadores cassetes	Cr\$ 12.800
089 - National - estéreos	Cr\$ 12.800
091 - CCE - esquemas elétricos vol. 4	Cr\$ 19.100
103 - Sharp, Colorado, Mitsubishi, Philco, Sanyo, Philips, Semp Toshiba, Telefunken	Cr\$ 28.800
104 - Grundig - esquemas elétricos	Cr\$ 16.200
110 - Sharp, Sanyo, Sony, Nissei, Semp Toshiba, National Greynolds, apar. de som	Cr\$ 15.600
111 - Philips - TVC e TV P & B	Cr\$ 49.200
112 - CCE - esquemas elétricos vol. 5	Cr\$ 19.100
113 - Sharp, Colorado, Mitsubishi, Philco, Philips, Teleto, Telefunken, TVC, esquemas elétricos	Cr\$ 28.800

114 - Telefunken TVC e aparelhos de som	Cr\$ 29.200
117 - Motorádio - esquemas elétricos	Cr\$ 17.200
118 - Philips - aparelhos de som vol. 2	Cr\$ 21.000
123 - Philips - aparelhos de som vol. 3	Cr\$ 16.800
125 - Polivox - esquemas elétricos	Cr\$ 21.000
126 - Sonata - esquemas elétricos	Cr\$ 17.800
127 - Gradiente vol. 2 - esquemas elétricos	Cr\$ 18.600
128 - Gradiente vol. 3 - esquemas elétricos	Cr\$ 18.600
129 - Toca-fitas - esquemas elétricos vol. 4	Cr\$ 15.600
130 - Quasar - esquemas elétricos vol. 1	Cr\$ 24.400
131 - Philco - rádios e auto-rádios vol. 2	Cr\$ 14.500
132 - CCE - esquemas elétricos vol. 6	Cr\$ 19.100
133 - CCE - esquemas elétricos vol. 7	Cr\$ 19.100
134 - Bosch - esquemas elétricos vol. 2	Cr\$ 14.000
135 - Sharp - áudio e vídeo esquemas elétricos vol. 1	Cr\$ 29.000
141 - Delta - esquemas elétricos vol. 3	Cr\$ 12.600
142 - Semp Toshiba - esquemas elétricos	Cr\$ 28.900
143 - CCE - esquemas elétricos vol. 8	Cr\$ 19.100
151 - Quasar - esquemas elétricos, vol. 2	Cr\$ 24.400
155 - CCE - esquemas elétricos vol. 9	Cr\$ 19.100
161 - National TVC - esquemas elétricos	Cr\$ 32.900

MANUAL DE SERVIÇO ESPECÍFICO DO FABRICANTE todas as informações para reparação e manutenção dos aparelhos.

035 - Semp - TV colorida - Transmissão e Recepção	Cr\$ 9.500
036 - Semp Max color 20" - TV colorida	Cr\$ 9.500
037 - Semp Max color 14" e 17" - TV colorida	Cr\$ 9.500
039 - General Electric TVC mod. MST 048	Cr\$ 9.500
040 - Sylvania TVC - manual de serviço	Cr\$ 9.500
041 - Telefunken Pal color - 661/561	Cr\$ 11.700
042 - Telefunken TVC 361/471/472	Cr\$ 11.700
043 - Denison - DN 20 TVC	Cr\$ 9.500
045 - Admiral K 10 TVC	Cr\$ 9.500
046 - Philips KL 1 TVC	Cr\$ 9.500
048 - National TVC TC 201/203	Cr\$ 14.000
049 - National TVC TC 204	Cr\$ 14.000
068 - Telefunken televisores P & B	Cr\$ 12.800
069 - National TVC TC 182M	Cr\$ 14.000
079 - National TVC TC 206	Cr\$ 14.000
080 - National TVC TC 182N/205N/206B	Cr\$ 14.000
092 - Sanyo CTP 3701 - manual de serviço	Cr\$ 17.200
093 - Sanyo CTP 3702/3703 - manual de serviço	Cr\$ 17.200
094 - Sanyo CTP 3712 - manual de serviço	Cr\$ 17.200
095 - Sanyo CTP 4801 - manual de serviço	Cr\$ 17.200
096 - Sanyo CTP 6305 - manual de serviço	Cr\$ 17.200
097 - Sanyo CTP 6305N - manual de serviço	Cr\$ 17.200
098 - Sanyo CTP 6701 - manual de serviço	Cr\$ 17.200
099 - Sanyo CTP 6703 - manual de serviço	Cr\$ 17.200
100 - Sanyo CTP 6704/05/06 - manual de serviço	Cr\$ 17.200
101 - Sanyo CTP 6708 - manual de serviço	Cr\$ 17.200
102 - Sanyo CTP 6710 - manual de serviço	Cr\$ 17.200
105 - National - TC 141M	Cr\$ 14.000
107 - National - TC 207/208/261	Cr\$ 14.000
115 - Sanyo - aparelhos de som vol. 1	Cr\$ 16.200
116 - Sanyo - aparelhos de som vol. 2	Cr\$ 16.200
137 - National - TC 142M	Cr\$ 14.000
138 - National - TC 209	Cr\$ 14.000
139 - National - TC 210	Cr\$ 14.000
140 - National - TC 211N	Cr\$ 14.000
148 - National - TC-161M	Cr\$ 14.000

158 - National SS-9000 - aparelho de som	Cr\$ 5.300
159 - Sanyo CTP-3720/21/22 manual de serviço	Cr\$ 17.200
160 - Sanyo CTP-6720/21/22 manual de serviço	Cr\$ 17.200
162 - Sanyo - aparelhos de som vol. 3	Cr\$ 16.200
163 - Sanyo - aparelhos de som vol. 4	Cr\$ 16.200

EQUIVALÊNCIAS DE TRANSISTORES, DIODOS, CI, ETC. - tipos mais comuns e pouco comuns com equivalências para substituição imediata.

056 - Equivalências de válvulas	Cr\$ 10.800
057 - Equivalências de transistores - série alfabética	Cr\$ 21.800
058 - Equivalências de transistores - série numérica	Cr\$ 21.800
059 - Equivalências de transistores - série alfabética/numérica	Cr\$ 12.800
063 - Equivalências de transistores, diodos e CI Philco	Cr\$ 5.500
078 - Guia mundial de substituição de transistores	Cr\$ 23.600
090 - Equivalências de transistores	Cr\$ 16.200
124 - Equivalências de transistores japoneses	Cr\$ 43.200
152 - Circuitos integrados lineares - substituição	Cr\$ 18.000

CURSO TÉCNICO - são cursos rápidos com os fundamentos da matéria abordada visando sua aplicação prática e imediata.

120 - Tecnologia digital - princípios fundamentais	Cr\$ 14.000
121 - Técnicas avançadas de consertos de TVC	Cr\$ 45.400
136 - Técnicas avançadas de consertos de TV P & B transistorizados	Cr\$ 45.400
145 - Tecnologia digital - álgebra booleana e sistemas numéricos	Cr\$ 14.000
146 - Tecnologia digital - circuitos digitais básicos	Cr\$ 23.600
157 - Guia de consertos de rádios portáteis e gravadores transistorizados	Cr\$ 12.000
166 - Curso de TV P & B e TV colorida	Cr\$ 36.000
167 - Curso de linguagem Basic	Cr\$ 23.500

CARACTERÍSTICAS DE TRANSISTORES, DIODOS, CI, ETC. - informações sobre as características de componentes para a realização de projetos.

060 - Manual de transistores vol. 2	Cr\$ 12.800
061 - Manual de transistores, tiristores e CI	Cr\$ 12.800
087 - Manual mundial de transistores	Cr\$ 23.600
147 - Ibrape vol. 1 transistores de baixo sinal para áudio e comutação	Cr\$ 24.400
150 - Ibrape vol.3 - transistores de potência	Cr\$ 24.400
171 - Manual de válvulas - série alfabética	Cr\$ 45.800

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	Cr\$ 16.200
--	-------------

GUIA TÉCNICO ESPECÍFICO DO FABRICANTE E DO MODELO - manual de informações específico do próprio fabricante do aparelho, para o técnico reparador.

065 - National - TC 204	Cr\$ 12.600
106 - National TC 141 M	Cr\$ 14.000
108 - National Technics Receiver	Cr\$ 12.000
109 - National Technics - tape-deck e toca-discos	Cr\$ 12.800
144 - National - TC 210	Cr\$ 14.000
168 - National - TC 144 M	Cr\$ 14.000
170 - National - TC 214	Cr\$ 14.000

Pedido pelo Reembolso Postal

Preencha a "Solicitação de Compra" da página 80.

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

Pedido mínimo Cr\$ 60.000



PUBLIKIT - PEDIDOS PELO REEMBOLSO POSTAL

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. Pedido Mínimo Cr\$ 60.000

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

QUANT	MERCADORIA	PREÇO
	FM-VHF Conjunto de Componentes	82.500
	Fonte de Alimentação FL-1	307.000
	Kit Injetor - Seguidor de sinais	63.600
	Kit Receptor Experimental OC-PX (sem alto-falante)	78.950
	Transmissor de FM com Alto-falante	66.300
	Transmissor de FM sem Alto-falante	47.100
	Sugador de Solda	35.100
	Injetor de Sinais	45.000
	Suporte p/placa de Circuito Impresso	35.000
	Suporte p/ferro de Solda	21.500
	Caneta p/Circuito Impresso	23.500
	Caneta Descartável (Ponta-Porosa)	13.500
	Tinta para caneta	10.000
	Perfureto p/Corrosão	18.800
	Perfurador de 1mm p/placa	59.500
	Cortador de Placa	29.900
	Kit p/Confeção CI-CK1	173.000
	Kit p/Confeção CI-CK2	138.000
	Soldador Elétrico - Fame 30W-110V ou 220V	35.000
	Soldador Elétrico - OSLEDI 12W-110V ou 220V	66.000
	Soldador Elétrico - OSLEDI 30W-110V ou 220V	69.500
	Pistola de Solda 110V ou 220V	248.000
	Tricépide	20.000
	Furadeira p/Circuito Impresso	80.000
	Alicate de Corte	20.000
	Resist. p/Sold. EL OSLEDI 12W-110V ou 220V	26.400
	Resist. p/Sold. EL OSLEDI 30W-110V ou 220V	28.800
	Ponta p/Sold. EL OSLEDI 12W-110V ou 220V	21.600
	Ponta p/ Sold. EL OSLEDI 30W-110V ou 220V	24.200
	Placa de Fenolite 29 x 8cm	20.000

QUANT	MERCADORIA	PREÇO
	Ponta p/pistola de Solda 110V ou 220V	6.000
	Solda (metro)	7.000
	Ignição Eletrônica (kit)	154.500
	Ignição Eletrônica (montada)	198.000
	Antena Telescópica	24.000
	Qualquer dos Kits abaixo montados acréscimo de	15.000
	Kit PTL-10	55.500
	Kit PL-1030	89.000
	Kit PL-1090	154.500
	Kit AB-1	55.500
	Kit VLL-1	84.000
	Kit LRL-1	75.300
	Kit LRL-3	148.500
	Kit Amplificador 50 - 50	247.500
	Kit Pré-Universal	59.500
	Caixas:	
	Modelo PB-112	17.500
	Modelo PB-114	21.000
	Modelo PB-201	11.000
	Modelo PB-202	14.000
	Modelo PB-203	16.000
	Ponta de Prova	25.000
	Teste Neon (modelo TN-60)	18.800
	Livro Rádio e Eletrônica nº 1, 3 e 4	8.000
	Livro 11 projetos de Eletrônica nº 1	8.000
	Revista Rádio e Eletrônica nº 1, 2, 3, 4 e 5	8.000
	Capacitor Variável	16.000
	Broca	10.500
	PAINEL ACÚSTICO	254.000
	Transformador p/ 260W	195.000

COMPONENTES ELETRÔNICOS

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 15/12/85

Nome:

Rua: nº

Bairro: C.E.P.

Cidade: Estado

Agência do Correio mais próxima:

Data ... / ... / ... Assinatura

dobre

ISR-40-2644/85

U.P. CENTRAL

DR/SÃO PAULO

CARTA RESPOSTA COMERCIAL

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR



PUBLIKIT

01098 – SÃO PAULO – SP

dobre

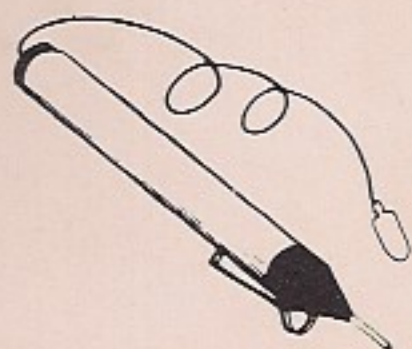
--	--	--	--	--

ENDEREÇO:

REMETENTE:

cole

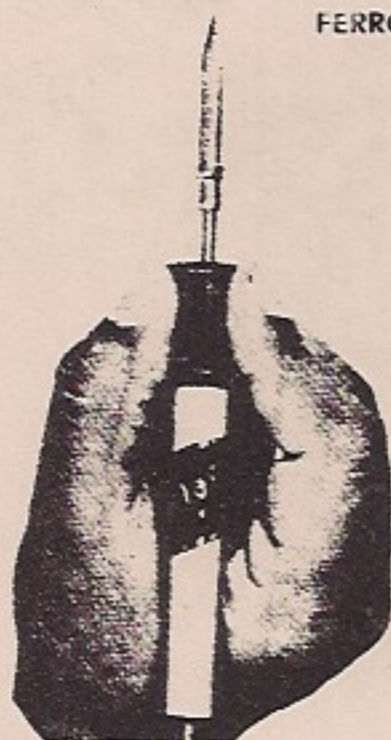
corte



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).

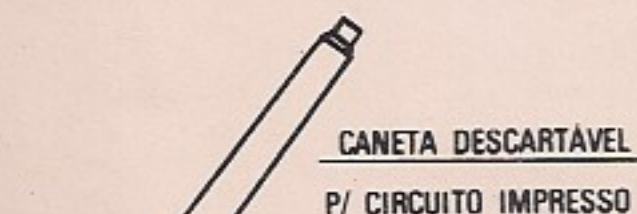


ALICATE — PINÇA
3ª Mão
BICO CURVO
BICO RETO



FERRO DE SOLDAR PROFISSIONAL

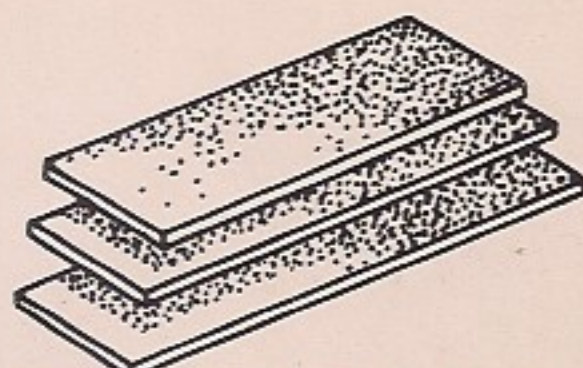
- Fabricados segundo normas internacionais de qualidade
- Resistência blindada.
 - Tubo de aço inoxidável.
 - Corpo de ABS e Nylon.
 - Ponta soldadora de cobre eletrolítico, revestida galvanicamente para maior durabilidade. Ideal para trabalhos em série, pois conserva sem retoque toda sua vida.
 - **DOIS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



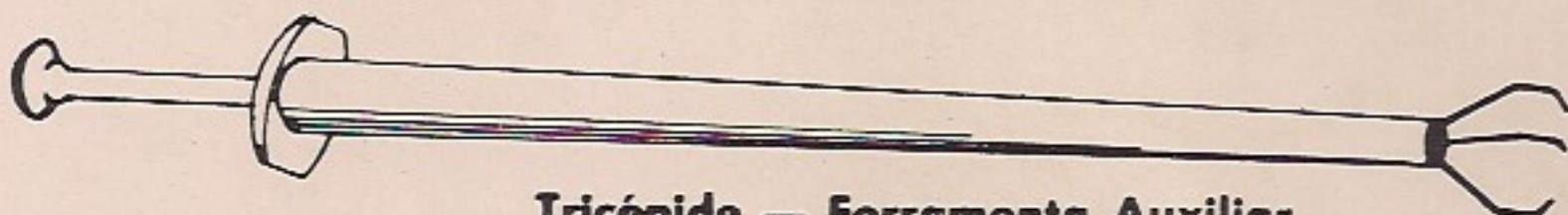
CANETA DESCARTÁVEL
P/ CIRCUITO IMPRESSO



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.

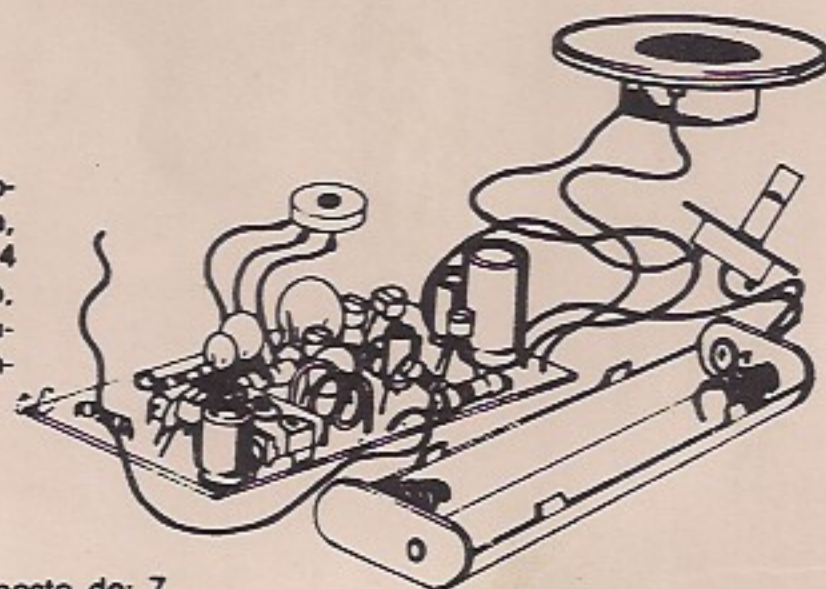


SOLDA BEST FINA P/ TRANSISTOR-METRO

FERRO DE SOLDAR FAME
30W 110V OU 220V

CONJUNTOS DE COMPONENTES

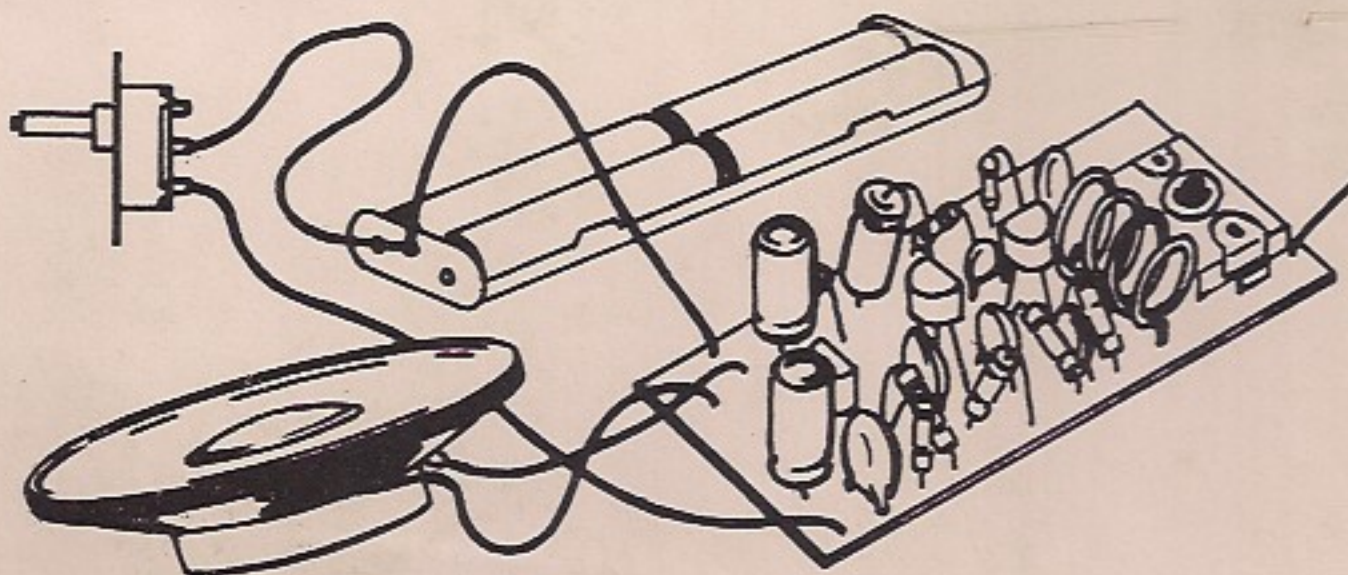
CONJUNTO n° 1 — FM — VHF SUPER-REGENERATIVO. Permite a Recaptação de FM (Música), Som dos canais de TV, Polícia, Aviação, Guarda-Costeira, Rádio Amador (2 metros) e Serviços Públicos. Composto de: 1 transistor de RF, 4 transistores de uso geral, 2 diodos, 1 alto-falante, 10 resistores, 1 potenciômetro, 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° 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° 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 EM 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 compliance. 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 mod.: ND2BR e ND3BR. Com perfeita regulação, 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

