

experiências e brincadeiras com

ELETROÔNICA



Nº 9
Cr\$ 8.000

Junich



RÁDIO DE CRISTAL
CONTROLE REMOTO LUMINOSO
ALARME DE TOQUE

e partida automáticos para o
provador de transistores
transmissor de FM
e fechar placas de circuito impresso

*Receptor Secreto
Transmissor de FM
Super Som para Radinhos*

chave de código
transmissor AM de ondas curtas
microleds ritmicos

SUPER TRANSMISSOR

hoje brincadeira, amanhã profissão bem remunerada!

A SOLIDEZ e a EXPERIÊNCIA da OCCIDENTAL SCHOOLS no ensino por correspondência, são as maiores garantias que o hobbysta tem de dominar os segredos da ELETRÔNICA e da INFORMÁTICA, e qualificar-se para os melhores cargos no mercado de trabalho!



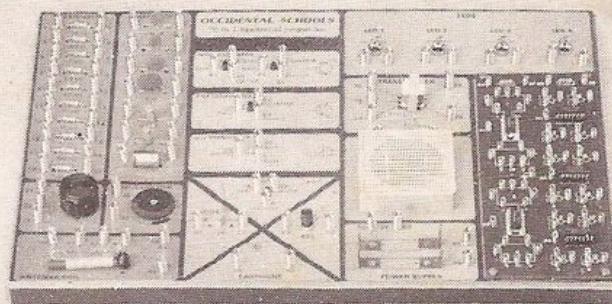
KIT DE MICROCOMPUTADOR Z80



KIT DE TELEVISÃO TRANSISTORIZADO



KIT MULTÍMETRO DIGITAL



KIT ANALÓGICO/DIGITAL

OCCIDENTAL SCHOOLS

Solicite maiores informações sem compromisso, do curso de:

- *Programação BASIC*
- *Programação COBOL*
- *Análise de Sistemas*
- *Microprocessadores*
- *Eletrônica*
- *Eletrônica Digital*
- *Áudio e Rádio*
- *Televisão PB/Cores*
- *Eletrotécnica*
- *Instalações Elétricas*
- *Refrigeração e Ar Condicionado*

Alameda Ribeiro da Silva, 700
CEP 01217 São Paulo SP

Em Portugal:

Rua D. Luis I, 7 - 6º — 1200 - Lisboa

À
OCCIDENTAL SCHOOLS
CAIXA POSTAL 30.663
01051 SÃO PAULO SP

sa jr9

Desejo receber gratuitamente o catálogo ilustrado do curso de:

indicar o curso desejado

Nome _____

Endereço _____

Bairro _____ CEP _____

Cidade _____ Estado _____

EXPERIÊNCIAS E BRINCADEIRAS COM ELETRÔNICA JUNIOR

Publicação bimestral da Editora Saber Ltda.

Editor e diretor responsável: Hélio Fittipaldi

Autor: Newton C. Braga

Composição: Diarte Composição e Arte Gráfica S/C Ltda.

Serviços gráficos: W. Roth & Cia. Ltda.

Distribuição — Brasil: Abril S/A Cultural — Portugal: Distribuidora Jardim Lda.

Capa: Foto do protótipo do super transmissor (com material de sucata)

Índice

O QUE VOCÊ PRECISA SABER	2
EXPERIÊNCIAS PARA CONHECER COMPONENTES.....	10
FONTE PARA A BANCADA.....	19
ZUMBIDOR DE CORRENTE ALTERNADA.....	27
SUPERTRANSMISSOR (com material de sucata).	36
RECEPTOR SECRETO II.....	49
SEÇÃO DOS CLUBES DE ELETRÔNICA.....	55
CORREIO DO LEITOR.....	63



EDITORIA SABER LTDA.

Diretores: Hélio Fittipaldi e Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi. Redação, administração, publicidade e correspondência: R. Dr. Carlos de Campos, 275/9 — CEP 03028 — S. Paulo — SP — Brasil — Caixa Postal 50.450 — Fone: (011) 292-6600. Números atrasados: pedidos à Caixa Postal 50.450 — S. Paulo, ao preço da última edição em banca, mais despesas postais.

É vedada a reprodução total ou parcial dos textos e ilustrações desta Revista, bem como a industrialização e/ou comercialização dos aparelhos ou idéias oriundas dos mencionados textos, sob pena de sanções legais, salvo mediante autorização por escrito da Editora.

O QUE VOCÊ PRECISA SABER

Sabemos que as válvulas termiônicas ou simplesmente válvulas, como são conhecidas, já não são muito usadas nos equipamentos eletrônicos modernos, mas elas são de muita importância, pois tiveram uma era de domínio completo, quando não existiam os transistores. Na verdade, ainda hoje, algumas pessoas acham que as válvulas são insubstituíveis, em qualidade, quando empregadas na amplificação de som, e de certo modo têm razão, pois existem aplicações em que as válvulas fornecem melhores resultados que os transistores. Nesta edição falaremos deste importante componente, pois temos um projeto de "sucata" que o utiliza.

A válvula termiônica tem algumas desvantagens importantes em relação ao transistor: ela é muito maior, trabalha quente e ainda precisa de tensões muito elevadas para funcionar. No entanto, convenientemente usada, ela pode fazer as mesmas coisas que os transistores, e na verdade, fez isso muito antes de existir o próprio transistor, isso por muitos anos seguidos!

A válvula diodo (de dois elementos) que deu início a tudo, foi inventada por Fleming em 1904, sendo seguida pela válvula triodo (que é o equivalente mais próximo em comportamento do transistor — com diferenças no funcionamento mas não na função) que foi inventada por Lee de Forest, em 1906.

É desta válvula triodo, também conhecida por válvula de três elementos, e da válvula diodo, que falaremos a seguir:

A válvula diodo

Se num tubo de vidro fizermos o vácuo, ou seja, retirarmos todo o ar, e colocarmos um filamento de tungstênio que pode ser aquecido pela passagem de uma corrente, notaremos um fenômeno interessante. (**figura 1**)

Em torno do filamento, quando ele é aquecido, forma-se uma espécie de "nuvem" de elétrons que é denominada carga espacial. O que ocorre é que o aquecimento provoca uma agitação térmica das partículas que acabam se libertando dos átomos que as retêm.

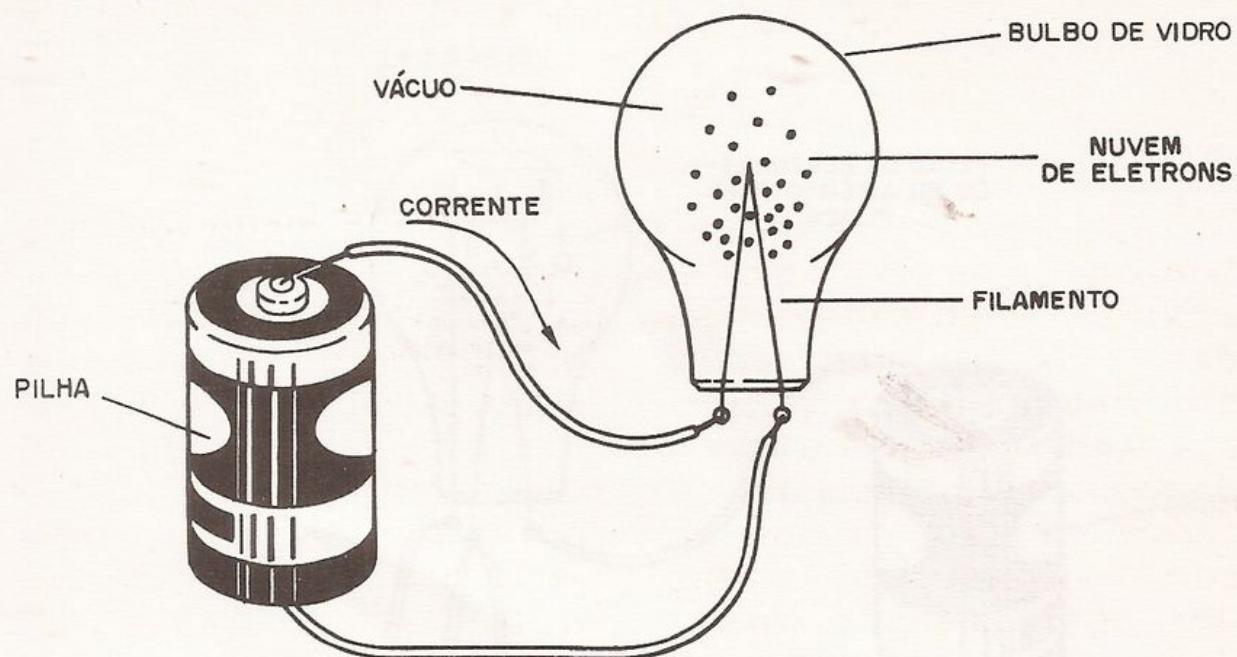


figura 1

Se no interior desta mesma válvula acrescentarmos um elemento a mais, denominado anodo ou placa, e o carregarmos com eletricidade positiva, este elemento atrairá os elétrons estabelecendo-se assim um fluxo de carga, ou seja, uma corrente. (**figura 2**)

Observe, entretanto, que se a placa for negativa o fluxo não ocorre, pois os elétrons são repelidos. A corrente só pode ser estabelecida num sentido: quando o filamento é negativo em relação à placa.

Posteriormente em lugar de usar o filamento para emitir as cargas, o que é ainda feito nas válvulas de "aquecimento direto", colocou-se um elemento especial para isso. En-

volvendo o filamento colocou-se um tubo que podia ser aquecido e emitir assim os elétrons. Este elemento é denominado catodo e aparece nas válvulas de aquecimento indireto. (**figura 3**)

Veja então que a válvula assim formada tem a mesma propriedade dos diodos: conduz a corrente num único sentido e, portanto, pode funcionar como retificadora! Estas válvulas são denominadas diodos e seus símbolos são mostrados na **figura 4**.

Observe que temos uma válvula dupla, ou seja, um duplo diodo em que existe um catodo comum e dois anodos ou placas. Este tipo de válvula é muito usado em aparelhos

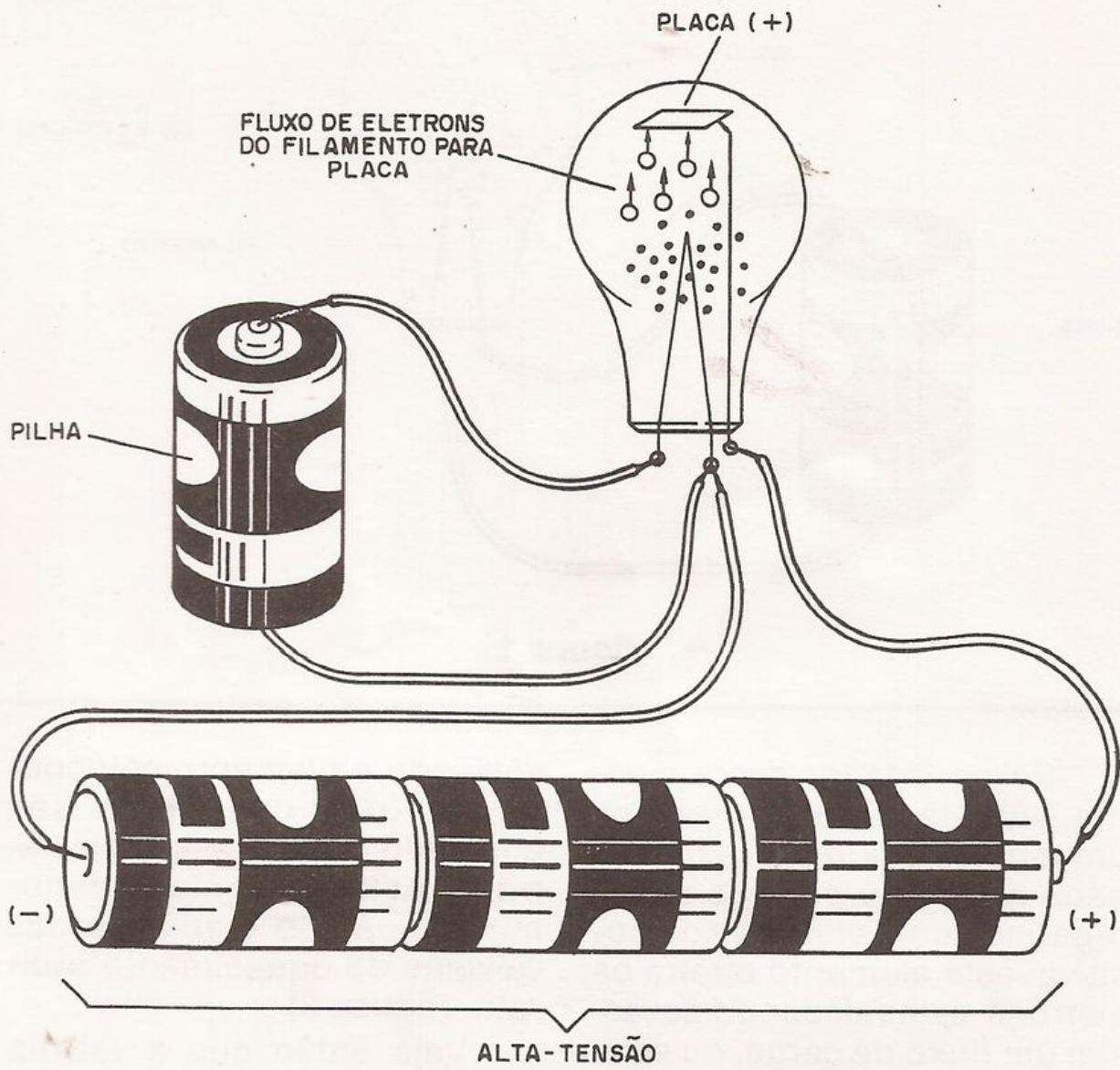


figura 2

antigos de rádio e amplificadores para retificação da corrente.

Uma diferença fundamental em relação aos transistores e diodos, é que as válvulas trabalham com tensões muito mais altas. Para os filamentos precisamos de tensões baixas sendo valores típicos os de 5

ou 6 volts, mas as tensões de placa são elevadíssimas, ficando na faixa dos 80 aos 500 volts tipicamente!

Se a tensão é alta, as correntes são muito baixas ficando na faixa dos 50 a 200 mA tipicamente.

CONSTRUÇÃO DE UMA VÁLVULA
DE AQUECIMENTO INDIRETO

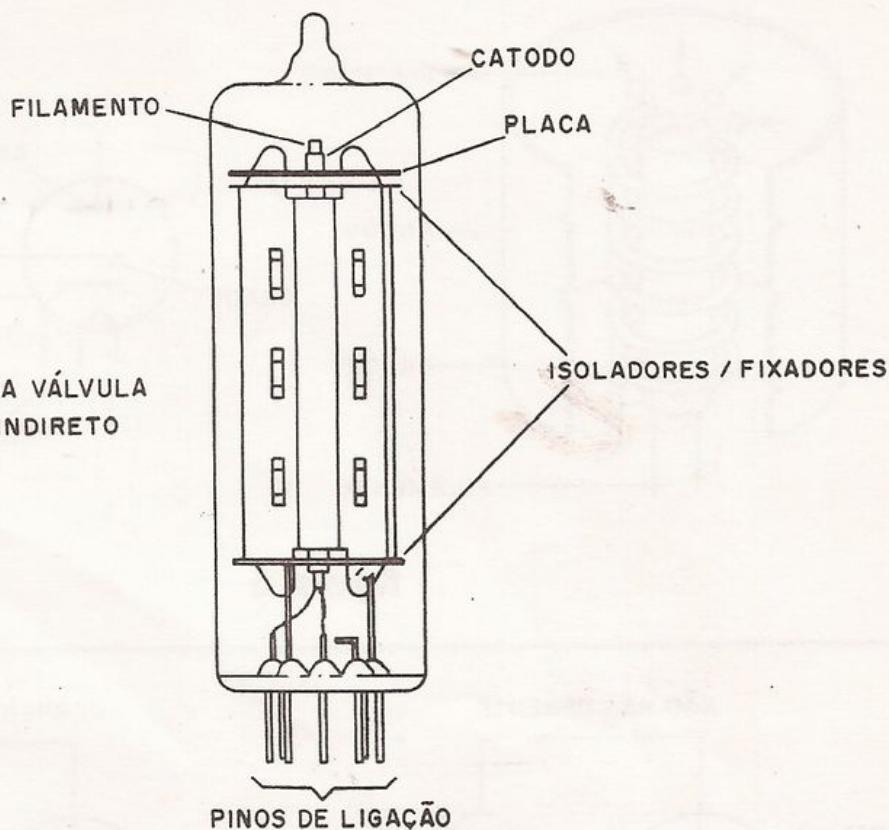


figura 3

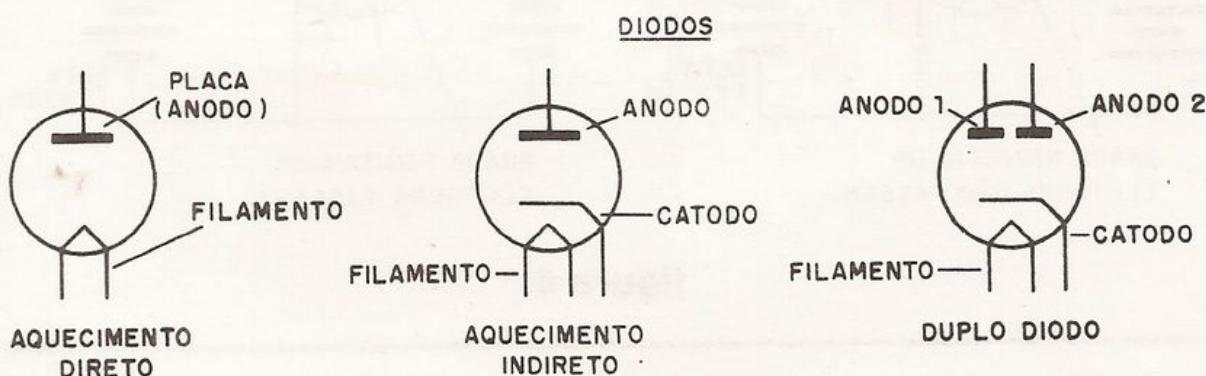


figura 4

Se o leitor tiver algum rádio velho ou amplificador, nele encontrará válvulas diodos como a 35W4, 6X4 e 5Y3.

Um fato importante: o primeiro número destas válvulas

indica a tensão de seu filamento: 35, 6 e 5 volts!

Válvulas triodo

Lee De Foreste descobriu um fato interessante a respeito

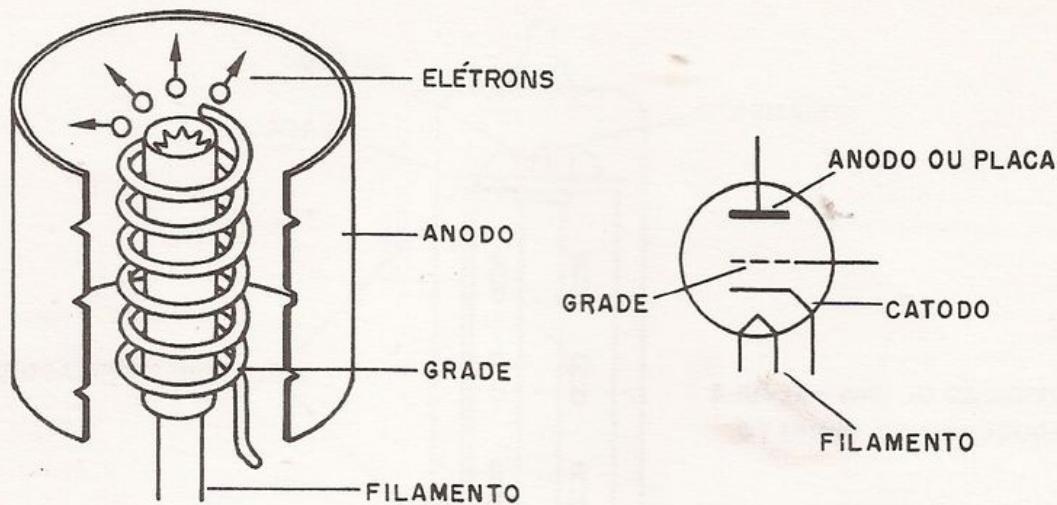


figura 5

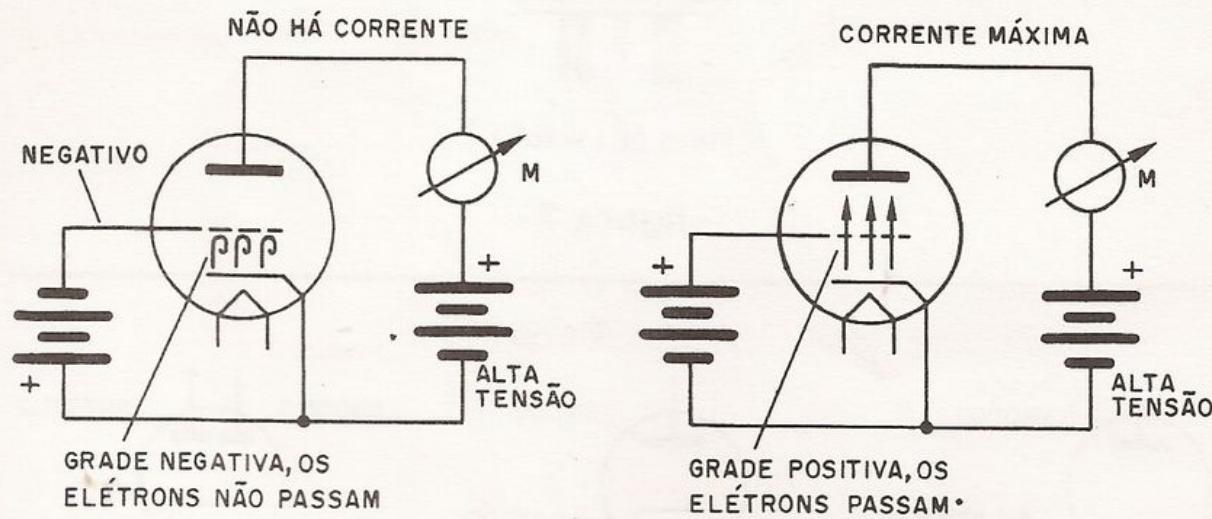


figura 6

das válvulas - isso em 1906 - se entre a placa e o catodo fosse colocada uma tela, esta tela poderia ser usada para controlar o fluxo de cargas no seu interior.

Bastava carregar a "tela" denominada grade, com tensões apropriadas, e com isso obter um controle do fluxo de

eletros no interior da válvula. Estava inventada a válvula triodo cujo aspecto e símbolo são mostrados na **figura 5**.

Controlando a carga da grade, controlamos também o fluxo de eletros no interior da válvula (**figura 6**).

Se um sinal, ou seja, uma corrente que varia de intensi-

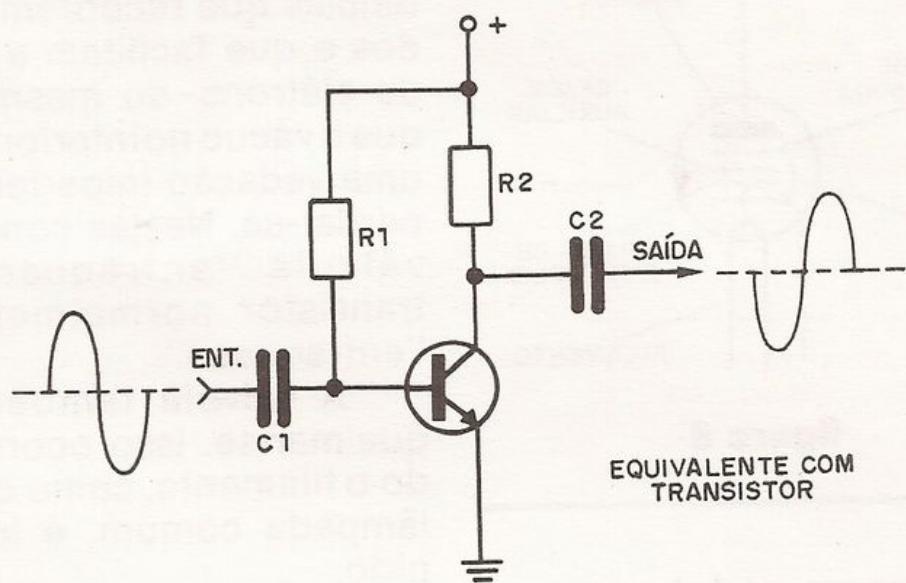
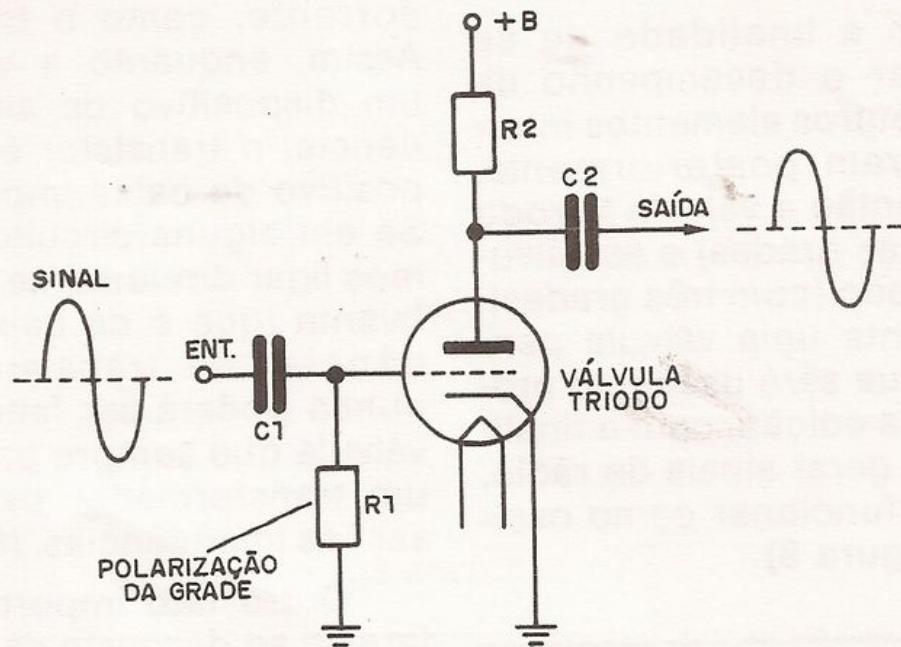


figura 7

dade como a obtida de um microfone for aplicada à grade da válvula, ela provocará com a carga neste elemento uma variação da corrente que atravessa do catodo para a placa. Esta corrente corresponde a

um "retrato" do sinal mais amplificado. A válvula pode, portanto, amplificar sinais elétricos, como mostra o circuito da figura 7, em que mostramos o "equivalente" transistorizado já conhecido.

Outras válvulas

Com a finalidade de se melhorar o desempenho da válvula outros elementos internos vieram posteriormente. Temos então a válvula tetrodo (com duas grades) e as válvulas pentodo (com três grades). Justamente uma válvula pentodo é que será usada no projeto desta edição, com a finalidade de gerar sinais de rádio, ou seja, funcionar como oscilador. (figura 8)

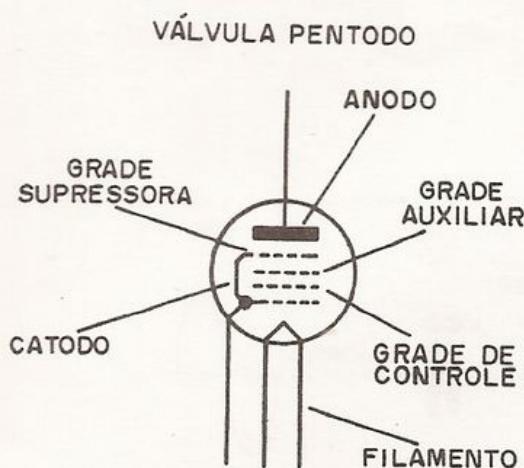


figura 8

Diferenças básicas

Além de trabalhar com tensões muito mais altas, as válvulas apresentam outras diferenças importantes em relação aos transistores que quem vai usá-las precisa saber.

Uma delas refere-se ao fato da válvula trabalhar com a

tensão aplicada à grade e não corrente, como o transistor. Assim, enquanto a válvula é um dispositivo de alta impedância, o transistor é um dispositivo de baixa impedância. Se em alguns circuitos podemos ligar diretamente um alto-falante (que é de baixa impedância) no transistor, isso nunca poderá ser feito com a válvula que sempre precisa de um transformador para "casar" as impedâncias. (figura 9)

Outro fato importante refere-se ao desgaste da válvula. Com o tempo pode ocorrer a evaporação gradual das substâncias que recobrem os catodos e que facilitam a emissão de elétrons - do mesmo modo que o vácuo no interior - que por uma vedação imperfeita, pode perder-se. Nestas condições a válvula "enfraquece". Um transistor normalmente não "enfraquece".

A válvula também pode queimar-se. Isso ocorre quando o filamento, como o de uma lâmpada comum, é interrompido.

Se o leitor possui algum rádio velho, com válvulas ou outros aparelhos, guarde-o pois daremos elementos para que sejam testados, e proporemos, futuramente, algumas montagens e experiências interessantes utilizando-os.

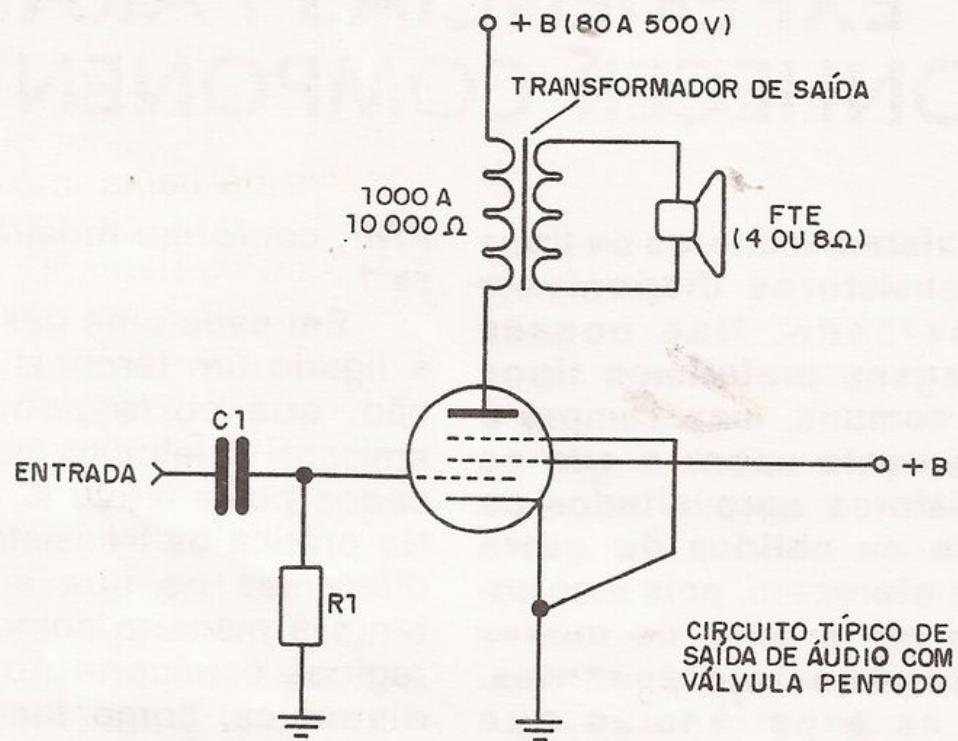


figura 9

CENTRAL DE EFEITOS SONOROS

Sua imaginação transformada em som!

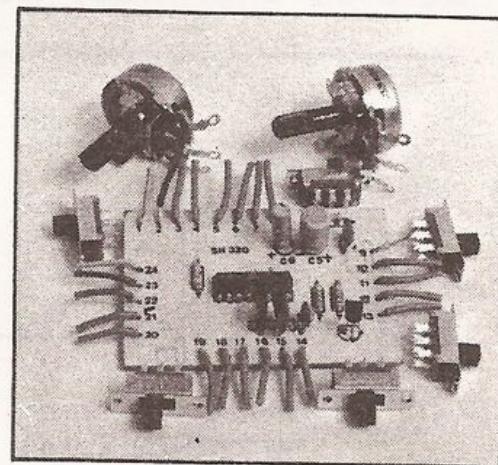
Uma infinidade de efeitos com apenas 2 potenciômetros e 6 chaves.

Ligaçāo em qualquer amplificador.

Alimentação de 12V.

Montagem compacta e simples.

Kit Cr\$ 131.000 mais despesas postais



ATENÇÃO: PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 15.02.86

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.

CAIXA POSTAL 50.499 - SĀO PAULO - SP

EXPERIÊNCIAS PARA CONHECER COMPONENTES

Existem milhares de tipos de transistores disponíveis no mercado. Nas nossas montagens preferimos tipos mais comuns, mas sempre é conveniente saber o que os transistores aproveitados de sucata ou obtidos de outra forma oferecem, pois eles poderão ser a base de muitas montagens interessantes. Com as experiências que agora descrevemos, os leitores poderão descobrir algumas coisas a respeito do uso de transistores.

O transistores constituem-se em uma estrutura formada por três regiões semicondutoras alternadas NPN ou

PNP, conforme mostra a figura 1.

Em cada uma das regiões é ligado um terminal de ligação, que corresponderá ao emissor, coletor ou base, indicados pelas letras E, C ou B. Na prática os transistores são diferentes no que se refere tanto à maneira como as três regiões semicondutoras são dispostas, como também ao invólucro.

Se o transistor vai operar com correntes elevadas as regiões semicondutoras precisam ter maior área, para não serem danificadas pelo aquecimento que ocorre; por outro lado se o transistor vai operar com sinais de altas freqüên-

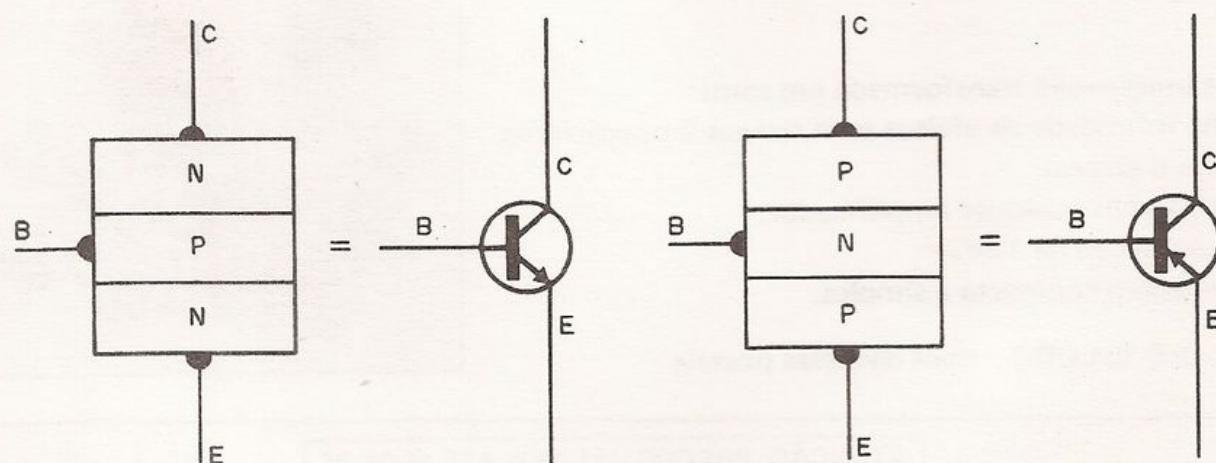


figura 1



figura 2

cias, a região de base, especificamente, precisa ser mais fina para que a corrente possa circular por ali rapidamente.

Na figura 2 vemos as estranhas figuras que são obtidas com as disposições de materiais semicondutores nas "pastilhas" que vão dentro dos transistores.

O resultado da grande variedade de aplicações para os transistores é uma variedade ainda maior de tipos.

Na figura 3 vemos as diversas aparências que podem ter os transistores que são en-

contrados em aparelhos抗igos e modernos.

Nas montagens que não são críticas, ou seja, em que as características dos transistores usados não sejam muito rigorosas, em princípio, um tipo de mesma "família" serve. Por exemplo, quando citamos nas nossas montagens um transistor de silício de uso geral, podemos usar não só o BC237 como todos os seus "parentes", tais como os BC238, BC547, BC548 e uma infinidade de tipos cujas características se assemelham.

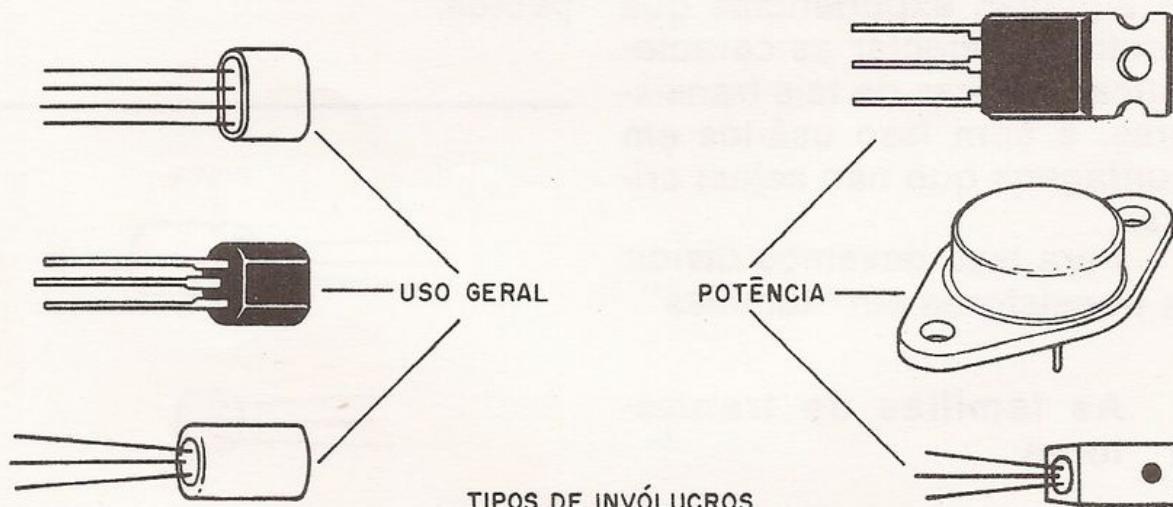


figura 3

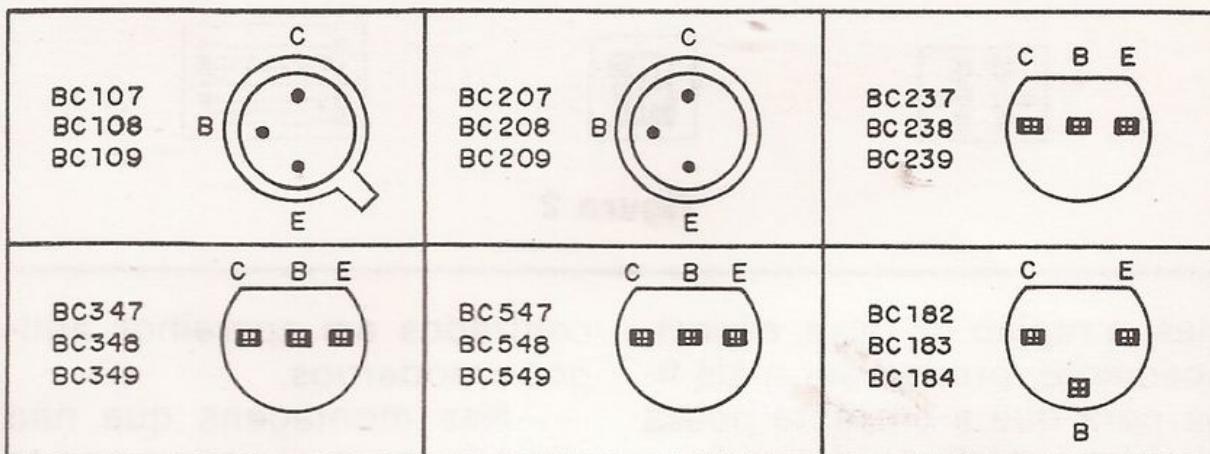


figura 4

Na figura 4 damos alguns "familiares" do BC548, ou seja, transistores NPN de uso geral.

Desmontando aparelhos velhos os leitores podem retirar muitos transistores, mas sem saber realmente para que servem, e portanto, dificultando seu aproveitamento.

O nosso objetivo com este artigo é permitir a realização de algumas experiências que permitam detectar as características básicas de tais transistores, e com isso usá-los em montagens que não sejam críticas.

Para isso devemos dividir os transistores em "famílias".

As famílias de transistores:

a) Transistores de uso geral (NPN e PNP) de baixa potência: estes são transistores

que podem ser de silício ou germânio (o material da pastilha semicondutora é que lhe dá nome) e de pequenas dimensões.

Estes transistores são projetados para amplificar sinais de baixas freqüências (áudio) e aparecem na saída de áudio de rádios, gravadores e pequenos amplificadores. Na figura 5 temos os principais aspectos.

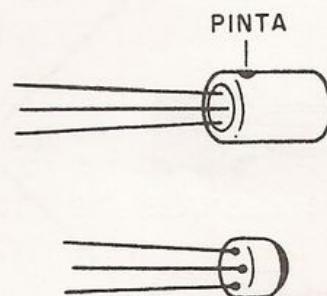


figura 5

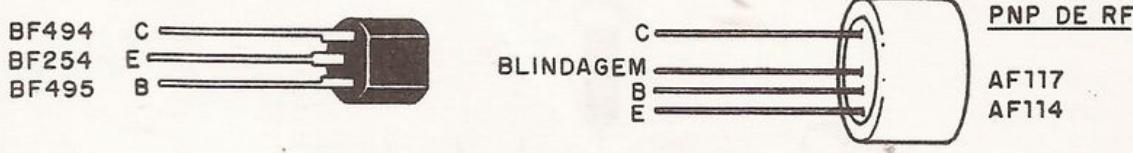


figura 6

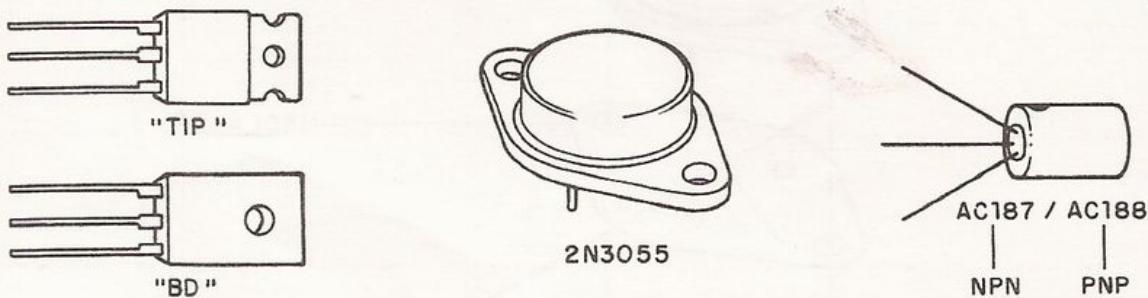


figura 7

Tipos japoneses podem ter indicações como 2SB75, 2SB54, 2SC170 etc. Os tipos americanos e outras famílias começam sempre com "2N".

Se o leitor pretende ser um praticante da eletrônica em grau mais avançado, uma das primeiras coisas que deve providenciar é um "Manual de Transistores". Lá, para cada tipo de transistor haverá a indicação da disposição dos seus terminais e também sua "família".

b) Transistores de RF: estes são transistores de reduzidas dimensões, pois trabalham com sinais fracos, mas de altas freqüências. Enquanto que para os da família anterior a denominação dos tipos de silício começa com BC (Có-

digo europeu) para os de RF as letras iniciais são BF.

Assim, os tipos mais conhecidos desta família são os BF494, BF254 e BF495.

Desmontando rádios portáteis podemos encontrar transistores desta família junto aos transformadores de FI e das bobinas. Tipos como o AF117, que possuem 4 terminais em lugar de 3 (o quarto é ligado na carcaça, que serve de blindagem), são comuns. (figura 6)

c) Transsistores de potência: estes são dotados de invólucros de grandes dimensões e podem ser tanto de silício como de germânio.

Na figura 7 damos alguns tipos de transistores desta família.

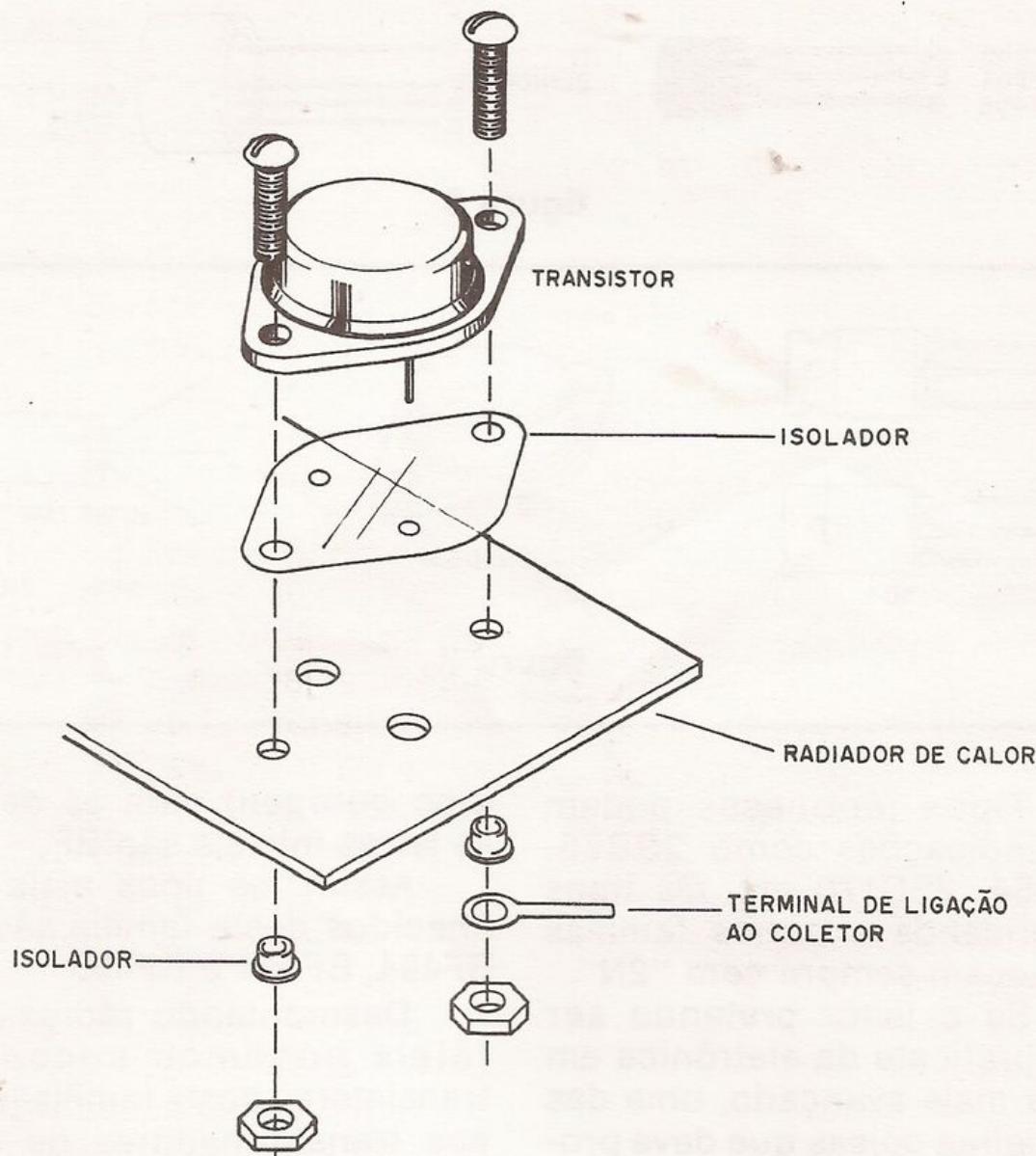


figura 8

Nos grandes transistores de invólucros metálicos como o 2N3055 e o AD149, o próprio invólucro (carcaça) é usado como terminal de coletor. Quando parafusamos este componente num radiador de calor, ele faz contato elétrico com o coletor e está feita a conexão deste terminal. Outra

forma consiste em usar um isolador entre o transistor e o radiador, e com o parafuso colocar um terminal de ligação, conforme mostra a figura 8.

Nos transistores plásticos de potência, normalmente, o terminal do meio corresponde ao coletor (C). Esta é uma informação importante, pois na

falta de identificação existe um procedimento, que será dado a seguir, que permite identificar os outros terminais.

Como identificar transistores

Um multímetro ou o provedor/medidor de componentes (revista nº 3) são de grande utilidade na identificação dos transistores.

O primeiro passo que o leitor deve dar, quando de posse de um transistor desconhecido, é procurar tirar informações do número indicativo de tipo gravado no invólucro. Vão aqui as primeiras "dicas".

- Transistores que começam com BC são de uso geral de silício;

- transistores que começam com AC são de uso geral de germânio;

- transistores que começam com BF são de RF de silício;

- transistores que começam com AF são de RF, porém, germânio;

- transistores que começam com AD são de potência de germânio;

- transistores que começam com BD são de potência de silício;

- transistores com indicação "2N" são de procedência (nomenclatura) americana — informações sobre a família precisam ser tiradas de manuais;

- transistores com indicação 2SB são japoneses de germânio de uso geral;

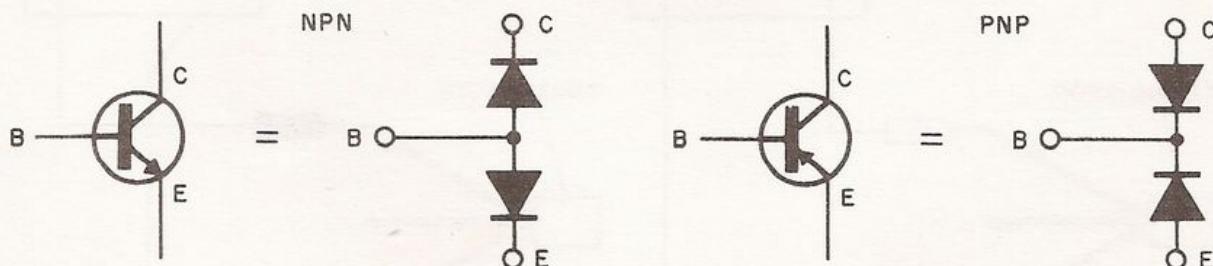
- transistores com indicação 2SC são de silício de procedência japonesa — podem ser de uso geral ou RF;

- transistores 2SD são de potência.

Para saber se o transistor é PNP ou NPN, ou fazemos uso do manual, ou então fazemos testes.

Experiências para identificar transistores:

Se levarmos em conta que um transistor pode ser comparado a dois diodos ligados em



(APENAS COMPARAÇÃO, POIS DOIS DIODOS NÃO FAZEM UM TRANSISTOR !)

figura 9

oposição, conforme mostra a figura 9, vemos que:

- Entre o coletor e o emissor devemos sempre medir uma alta resistência com o multímetro, colocado numa escala intermediária de resistência (ohms x100), ou com o provador/medidor de componentes;

- Entre a base e o emissor, ou entre a base e o coletor, num sentido devemos medir baixa resistência e no outro alta resistência e este sentido depende do tipo de transistor considerado NPN ou PNP.

Partindo destas informações e o eventual conhecimento do coletor pelo tipo de invólucro, podemos facilmente descrever experiências que nos permitem identificar os

três terminais de um transistor.

Procedimento:

Usamos o multímetro na escala x100 de resistência (ohms) ou o provador/medidor de componente.

- Em primeiro lugar procuramos o par de terminais que, medindo a resistência num sentido e em outro — conforme mostra a figura 10 —, resulte sempre numa leitura de valor elevado.

Um desses terminais será o coletor e o outro será o emissor. O que está livre é a base.

Se tivermos a informação pela indicação de tipo de qual é o coletor como no caso dos BDs, em que este corresponde

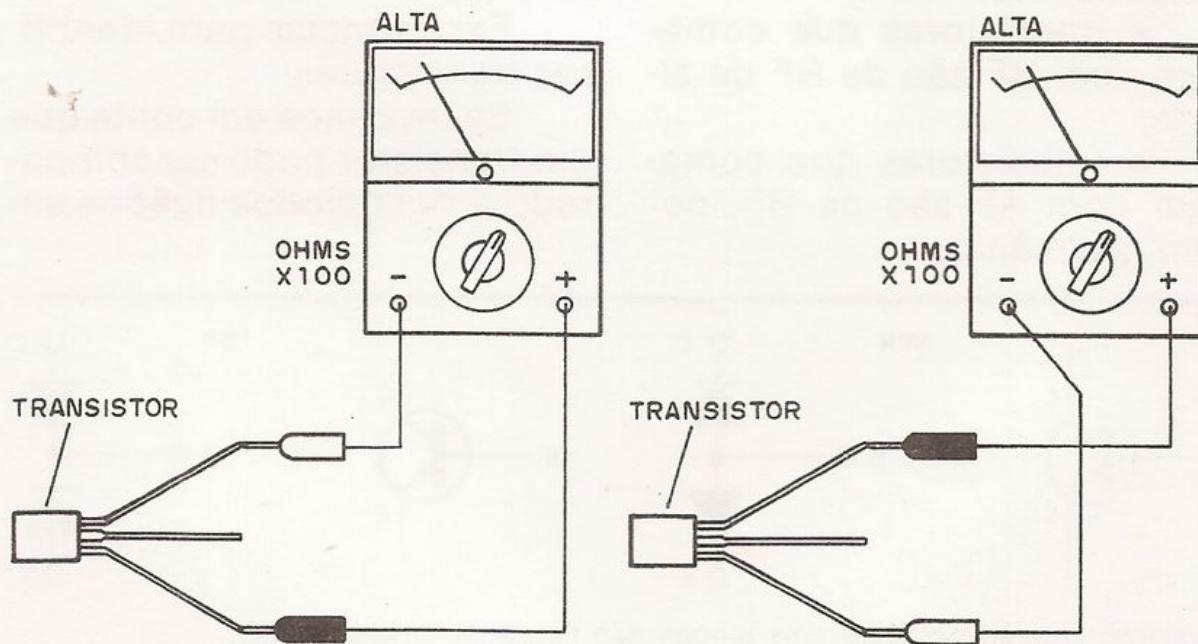


figura 10

ao terminal do meio, por eliminação teremos chegado à identificação dos três terminais!

● Uma vez identificada a base, se não tivermos a identificação do coletor pelo tipo, precisamos prosseguir com as experiências no sentido de identificá-lo.

Medimos então a resistência entre a base e os dois terminais desconhecidos, conforme mostra a figura 11. Num sentido teremos uma leitura de alta resistência, mas no outro de baixa. A resistência entre a base e o coletor é um pouquinho menor que a resistência entre a base e o emissor.

Para um 2N3055, por exemplo, enquanto a resistência entre a base e o coletor é tipicamente de 2200 ohms, a resistência entre base e emissor estará entre 2250 e 2300 ohms. Um bom multímetro e mesmo o provador/medidor de componentes permitem detectar esta diferença.

● Finalmente, precisamos saber se o transistor é NPN ou PNP; caso não tenhamos esta informação.

Sabendo que a ponta de prova do multímetro vermelha corresponde ao pólo positivo da alimentação interna (se tiver dúvidas faça o teste da figura 11), realizamos o seguinte teste:

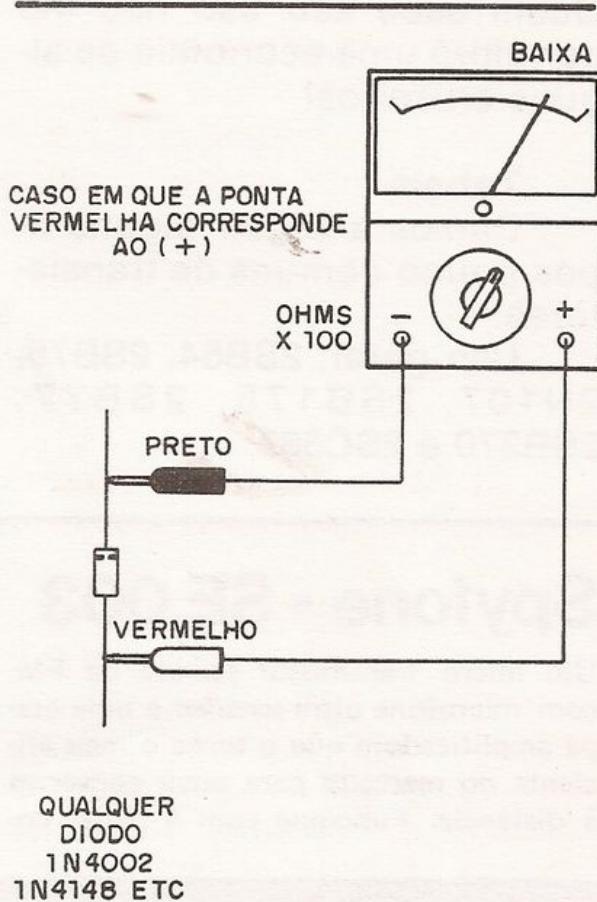


figura 11

Medimos a resistência entre a base e o emissor ou a base e o coletor, colocando a ponta de prova vermelha na base do transistor: a resistência lida deve ser baixa, se o transistor for NPN e alta se for PNP.

Obs.: se tiver dúvida compare com a leitura de um transistor conhecido, um BC547, por exemplo!

Uma vez identificado o transistor, o leitor poderá experimentá-lo nas diversas montagens que pedimos tipos de uso geral, potência etc.

Quem sabe seu uso não lhe permitirá uma economia de alguns cruzeiros!

Tabela

Damos a seguir alguns tipos pouco comuns de transistores:

Uso geral: 2SB54, 2SB75, 2N107, 2SB175, 2SB77, 2SB370 e 2SC367.

R.F.: AF117, AF115, 2SC684, 2SC1117, 2SC717 e 2SA15.

Potência: AC187, AD142, AD149, 2SC708, 2SB337 e 2SB338.

Obs.: Se as medidas forem diferentes das esperadas, é sinal que o transistor está com defeito.

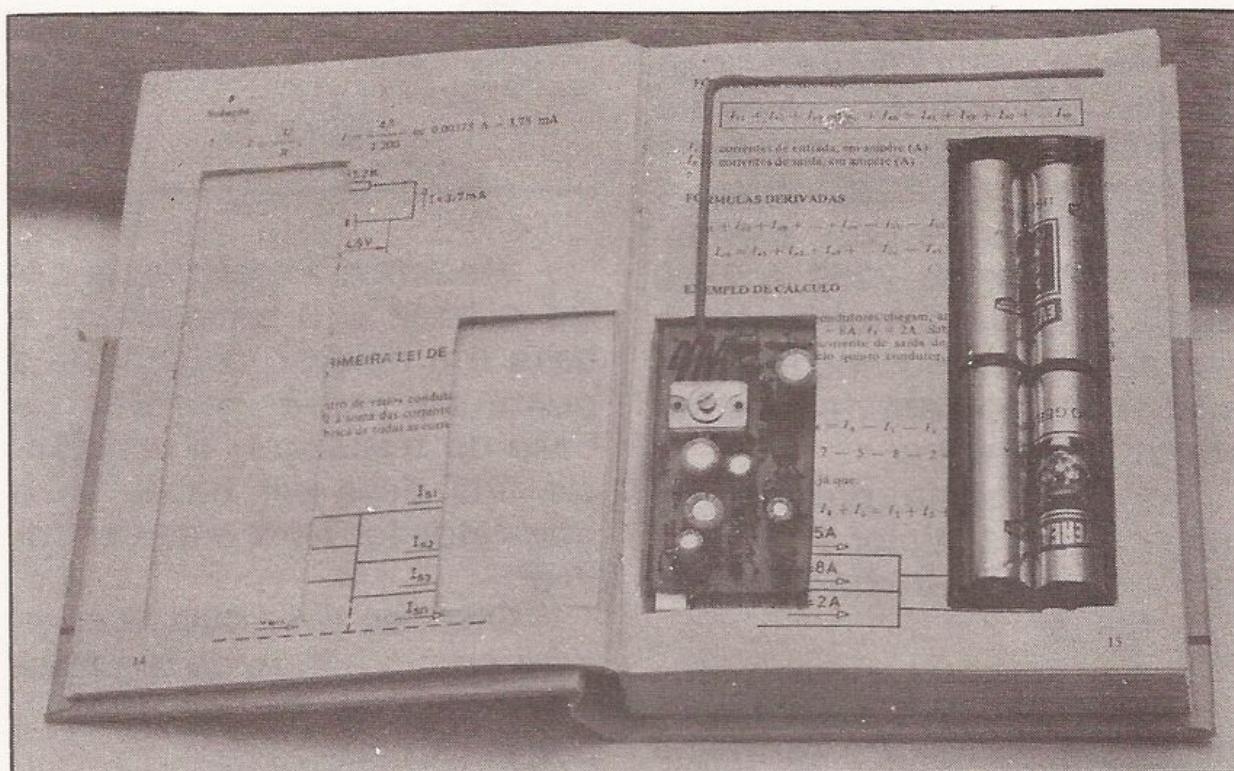
Spyfone - SE 003

Um micro transmissor secreto de FM, com microfone ultra-sensível e uma etapa amplificadora que o torna o mais eficiente do mercado para ouvir conversas à distância. Funciona com 4 pilhas co-

muns, de grande autonomia, e pode ser escondido em objetos como vasos, livros falsos, gavetas, etc. Você recebe ou grava conversas à distância, usando um rádio de FM, de carro ou aparelho de som.

Montado Cr\$235,000

Mais despesas postais



ATENÇÃO: PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 15-02-86

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.
CAIXA POSTAL 50.499 – SÃO PAULO – SP

FONTE PARA A BANCADA

Fontes de alimentação não podem faltar nas bancadas dos montadores de aparelhos eletrônicos. Já descrevemos tipos simples, aproveitando transformadores de aparelhos antigos. Para os que querem um modelo mais sofisticado, ajustável e com capacidade até 2A, damos aqui um projeto excelente.

A fonte que descrevemos apresenta características ideais para o montador, estudante, e mesmo para os que desejam fazer um trabalho mais sério. Esta fonte fornece tensões de 0V a 12V com corrente máxima de 2A.

Possui indicação por meio de instrumento e pode ser conectada tanto na rede de 110V como de 220V.

Lembramos que 12V x 2A permite a ligação de rádio de automóvel e até mesmo toca-

fitas, desde que seus amplificadores não sejam potentes.

O transformador recomendado é de 12V x 2A, mas, se o leitor conseguir um transformador de menor corrente ou mesmo um pouco maior (até 3A), poderá usá-lo. Neste caso, a fonte passará a ter a corrente máxima do transformador, alterando-se no caso de 3A o capacitor C1 e os diodos D1 e D2, os quais devem ser substituídos.

Características

Tensão de entrada ..110V/220V
Tensões de saída..... 0 a 12V
Corrente máxima 2A
Regulagempor diodo zener

Como Funciona

Damos na fig. 1 um diagrama de blocos que representa todas as etapas desta fonte.

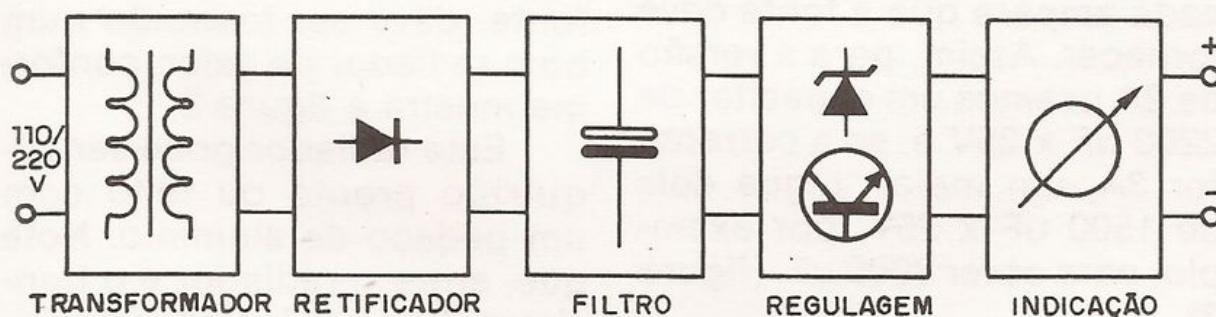


figura 1

O primeiro bloco representa o transformador que abaixa os 110V ou 220V da rede local para 12V RMS alternantes sob corrente máxima de 2A.

Este transformador também faz o isolamento da rede, o que garante segurança de operação para a fonte, evitando choques e outros problemas graves.

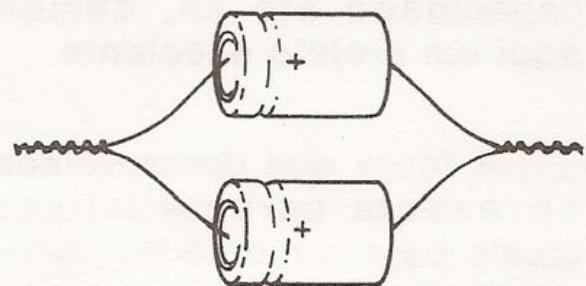
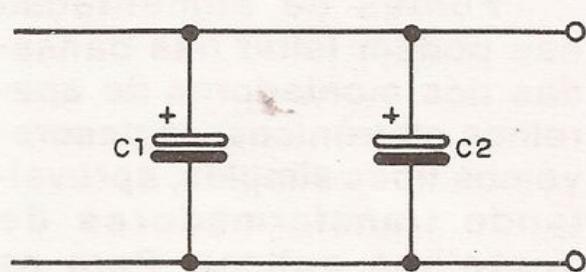
O segundo bloco representa a parte de retificação que é cumprida por dois diodos. Para fontes até 2A os diodos podem ser os 1N4002, 1N4004 ou equivalentes. Para fontes de maior corrente (até 3A) devem ser usados diodos de pelo menos 2A. (Cada diodo conduz metade do ciclo, daí poder ser usado um tipo de 1A numa fonte de 2A).

Com a retificação a tensão nos diodos adquire um pico de 16,8V, tensão com que se carrega a etapa seguinte, que é o capacitor de filtro C1:

Normalmente, utiliza-se um capacitor de 1000 μ F para cada ampère que a fonte deve fornecer. Assim, para a versão de 2A usamos um capacitor de 2200 μ F x 25V e, se a corrente for 3A, um maior. Ligue dois de 1500 μ F x 25V, por exemplo, para obter 3000 μ F. (figura 2)

A finalidade deste capacitor é eliminar as ondulações (ripple) que podem aparecer

sob a forma de roncos nos aparelhos alimentados.



LIGAÇÃO EM PARALELO PARA SOMAR AS CAPACITÂNCIAS

figura 2

Vem a seguir a etapa de regulagem que tem por base um diodo zener de referência (12V) e dois transistores de potência.

O transistor Q1, que deve controlar toda a corrente da fonte, deve ser montado num bom radiador de calor, conforme mostra a figura 3.

Este radiador pode ser adquirido pronto ou feito com um pedaço de alumínio. Note que, entre o radiador e o transistor, fica um isolador de mica ou plástico que evita o seu contato. Nos furos de passagem dos parafusos de fixação

também existem isoladores. O contato de coletor do transistor é feito pelo próprio parafuso que toca na sua carcaça.

O diodo Z1 fornece, então, a tensão de referência, enquanto que P1 o ajuste da tensão de saída, "pega" a parcela desta tensão que deve ser jogada na saída. Os transistores

ampliam esta referência aplicando-a na saída.

Finalmente temos a etapa de indicação que é formada por um VU-meter comum.

Este VU tem uma deflexão total com corrente de 200 uA o que significa que, para a agulha ir até o fim com uma tensão de 12V, precisamos de

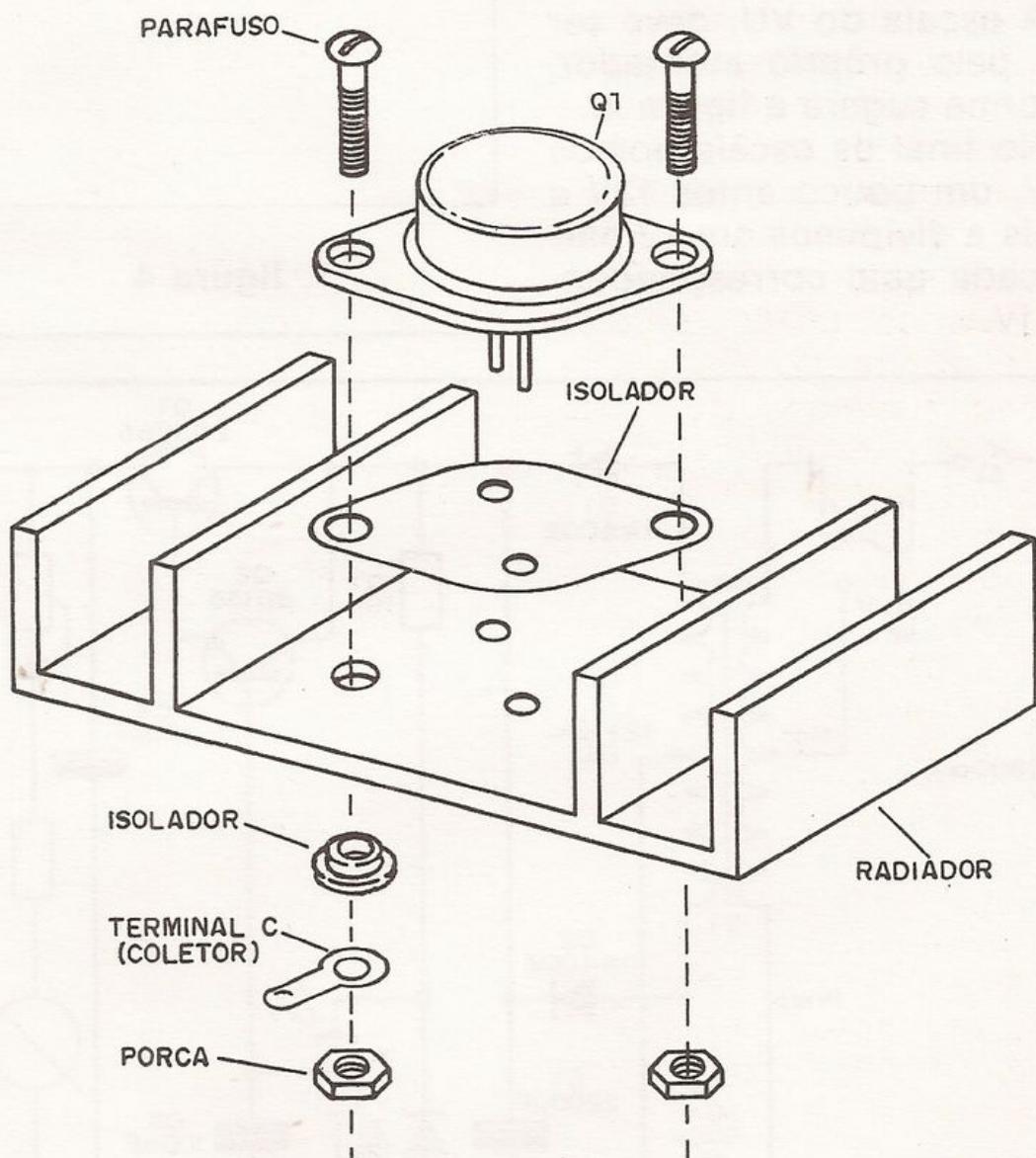


figura 3

uma resistência da ordem de 60.000 ohms.

Temos, então, um circuito de ajuste formado por um trim-pot de 100k em série com um resistor de 22k.

Na verdade, no máximo a tensão da fonte ficará em torno de 13,2V que correspondem a 12V do zener mais 0,6V da junção emissor-base de cada transistor.

A escala do VU, deve ser feita pelo próprio montador, conforme sugere a figura 4.

No final da escala pomos 13,2V, um pouco antes 12V e depois a dividimos em 12 partes, cada qual correspondendo a 1V.

SUGESTÃO DE ESCALA

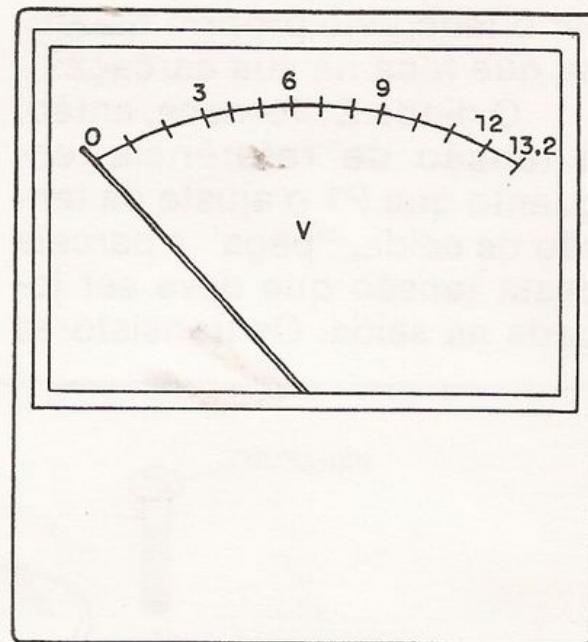


figura 4

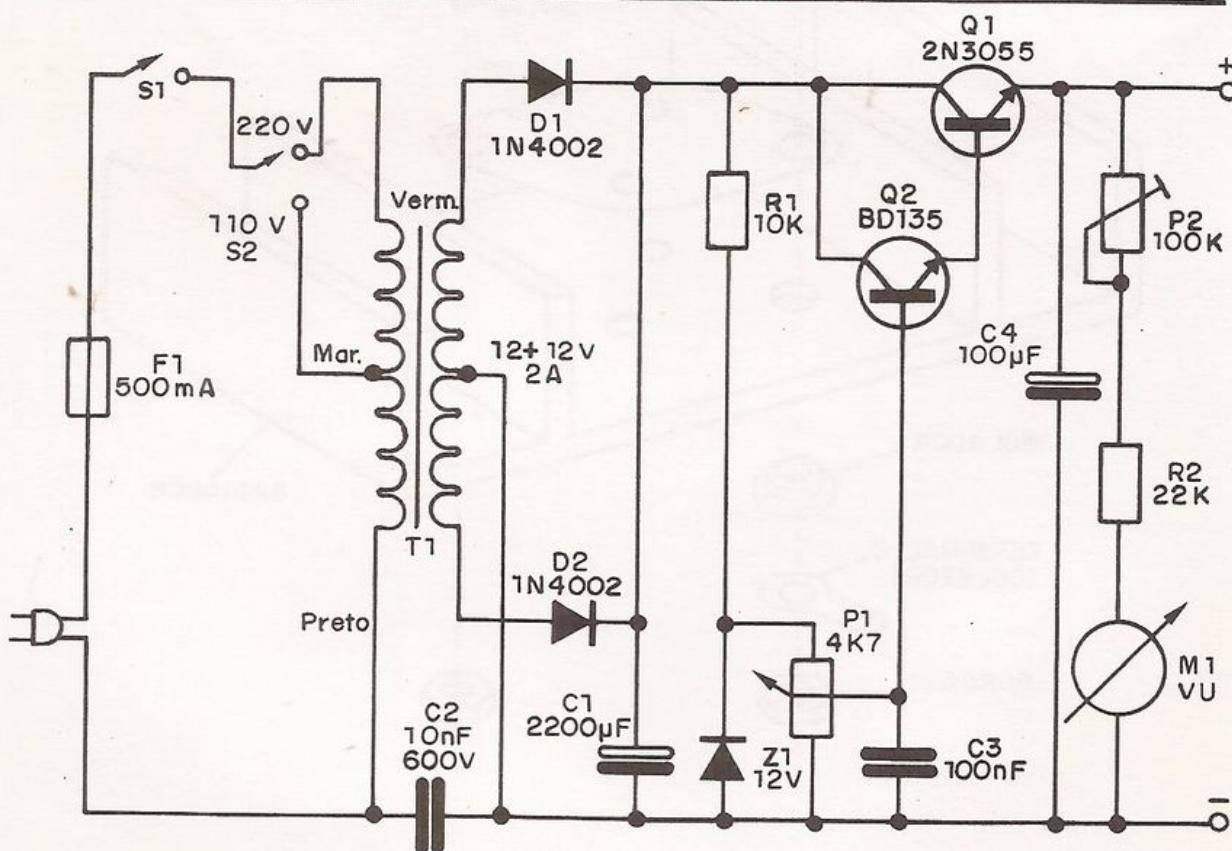


figura 5

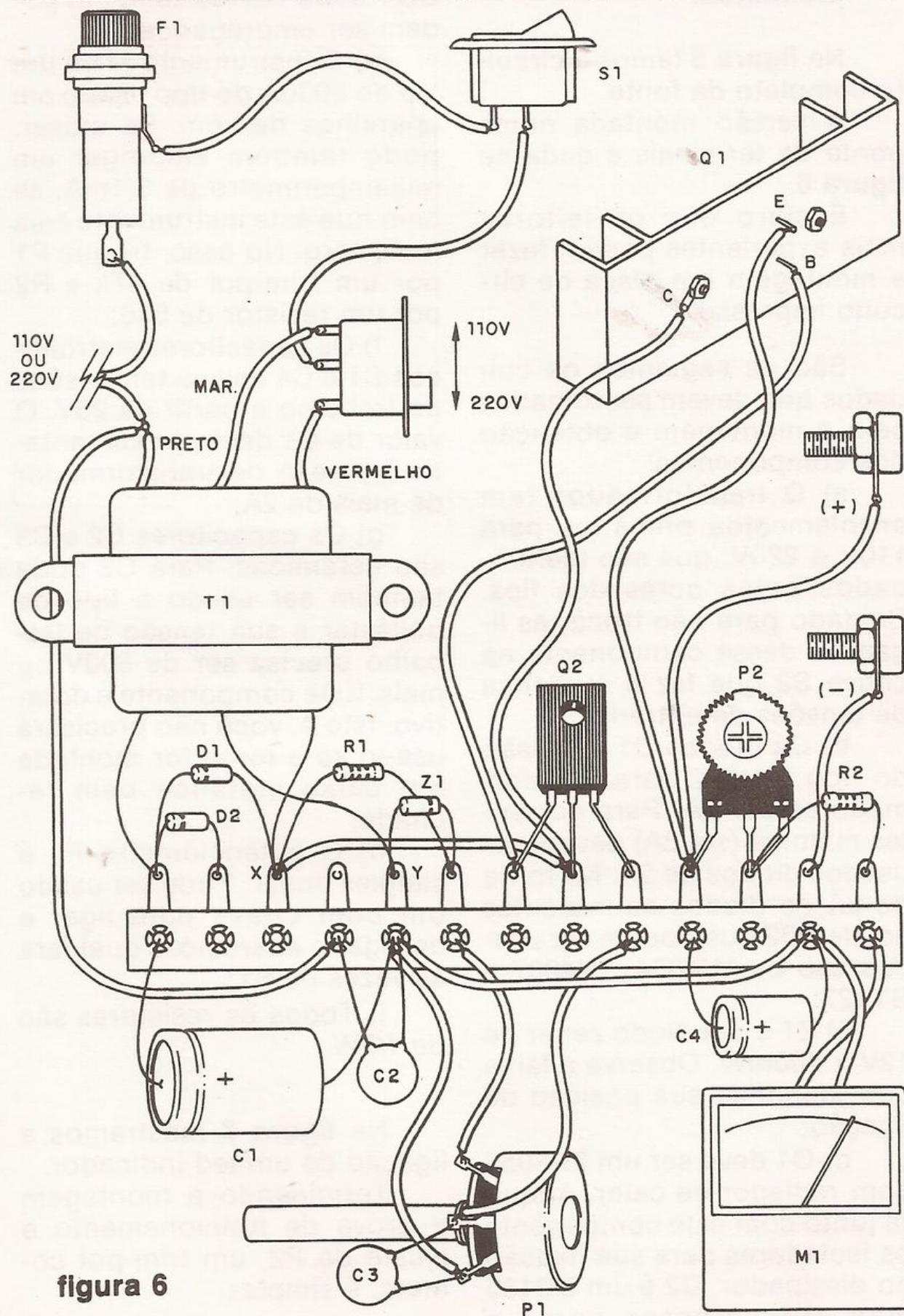


figura 6

Montagem

Na figura 5 temos o circuito completo da fonte.

A versão montada numa ponte de terminais é dada na **figura 6**.

É claro que os leitores mais experientes podem fazer a montagem em placa de circuito impresso.

São os seguintes os cuidados que devem ser tomados com a montagem e obtenção dos componentes:

a) O transformador tem enrolamentos primários para 110V e 220V, que são identificados pelas cores dos fios. Cuidado para não trocar as ligações desse componente na chave S2 que faz a mudança de tensões de entrada;

b) Os diodos D1 e D2 são do tipo 1N4002 para transformadores até 2A. Para correntes maiores (até 3A) devem ser usados diodos de 2A. Na fonte de 2A os diodos equivalentes ao 1N4002 que podem ser usados são os 1N4004, 1N4007 e BY127;

c) Z1 é um diodo zener de 12V x 400mW. Observe a faixa que identifica sua posição de ligação;

d) Q1 deve ser um 2N3055 com radiador de calor. Adquira junto com este componente os isoladores para sua fixação no dissipador. Q2 é um BD135 mas equivalentes como o

BD137 ou BD139 também podem ser empregados;

e) O instrumento M1 é um VU de 200uA do tipo usado em aparelhos de som. Se quiser, pode também empregar um miliamperímetro de 0-1mA, se bem que este instrumento seja mais caro. No caso, troque P1 por um trim-pot de 47k e R2 por um resistor de 5k6;

f) Os capacitores eletrolíticos C1 e C4 devem ter tensões de trabalho a partir de 25V. O valor de C1 deve ser aumentando no caso de transformador de mais de 2A;

g) Os capacitores C2 e C3 são cerâmicos. Para C2 pode também ser usado o tipo de poliéster e sua tensão de trabalho precisa ser de 600V ou mais. Este componente é optativo, isto é, você não precisará usá-lo se a fonte for montada em caixa metálica bem fechada;

h) O potenciômetro P1 é simples linear. Pode ser usado um com chave para ligar e desligar o aparelho, a qual fará as vezes de S1;

i) Todos os resistores são de 1/8W.

Na figura 7 mostramos a ligação de um led indicador.

Terminando a montagem a prova de funcionamento e ajuste de P2, um trim-pot comum, é simples.

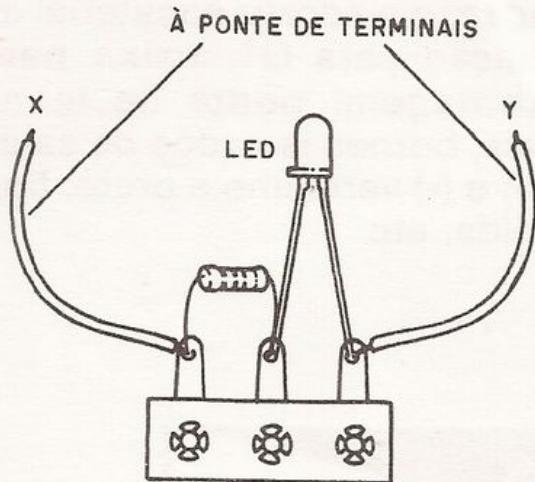


figura 7

Prova e uso

Coloque P2 na posição de máxima resistência e P1 na posição de mínima tensão de saída (todo para a esquerda).

Ligue a fonte, tendo antes o cuidado de colocar S2 na posição correspondente à tensão de sua rede.

Acionando S1, vá girando vagarosamente o potenciômetro P1 para a direita. O instrumento M1 deve ter sua agulha movimentada para a direita.

Quando P1 estiver todo para a direita, ajuste P2 para que a agulha de M1 fique no máximo (fim de escala) correspondente a 13,2V.

Com este procedimento, a escala do instrumento passará a valer em qualquer posição de P1.

Para usar a fonte respeite seus limites de corrente, nunca ligando nada que consuma mais de 2A.

Sempre que for alimentar algum aparelho ligue-o somente depois de ajustar a tensão da fonte e nunca antes. Nunca mude a tensão da fonte com alguma coisa ligada em sua saída.

Se o led indicador(optativo) não acender ou o instrumento não indicar tensão no máximo do potenciômetro P1 verifique o fusível. Não use fusível de mais de 500mA. (A tensão do primário do transformador é bem menor que a de saída, pois a tensão é mais alta).

Lista de material

- Q1 — 2N3055 — transistor de potência com radiador
- Q2 — BD135 ou equivalente — transistor de potência
- D1, D2 — 1N4002 ou equivalentes — diodos de silício
- Z1 — 12V — diodo zener de 400mW
- M1 — VU-meter de 200uA ou miliamperímetro 0-1mA
- P1 — 4k7 — potenciômetro linear
- P2 — 100k — trim-pot
- F1 — 500mA — fusível
- T1 — transformador com primário de 110V/220V e secundário de 12+12V x 2A.
- S1 — interruptor simples
- S2 — chave de mudança de tensão 110V/220V
- R1 — 10k x 1/8W — resistor (marrom, preto, laranja)
- R2 — 22k x 1/8W — resistor (vermelho, vermelho, laranja)

C1 — 2200 uF x 25V — capacitor eletrolítico
C2 — 10nF x 600V — capacitor de poliéster
C3 — 100nF (104) — capacitor cerâmico
C4 — 100uF x 25V — capacitor eletrolítico

Diversos: cabo de alimentação, isoladores e material de fixação para Q1, caixa para montagem, ponte de terminais, bornes isolados de saída (+) e (-) vermelho e preto, fios, solda, etc.

Já nas bancas

CIRCUITOS & INFORMAÇÕES VOL. II

Tudo que você precisa saber para fazer projetos e montagens eletrônicas:

- 150 circuitos completos
- informações técnicas de componentes
- tabelas
- fórmulas e cálculos
- equivalências
- pinagens
- códigos
- unidades elétricas e conversões
- idéias práticas e informações úteis
- simbologias
- eletrônica digital

Um livro de consulta permanente, que não deve faltar em sua bancada.

Em suas mãos, as informações imediatas que você tanto precisa. Para o hobista, estudante, técnico e engenheiro.

ZUMBIDOR DE CORRENTE ALTERNADA

Uma montagem simples e interessante, que usa componentes de sucata, ideal para trabalhos escolares, demonstrações em feiras de ciências e exposições ou simples recreação, uma cigarra ou zumbidor elétrico que funciona com 110V ou 220V da rede de alimentação.

Este projeto é uma demonstração do que se pode fazer com poucos componentes (aproveitados da sucata) e um pouco de imaginação. O que temos é uma cigarra ou zumbidor, semelhante aos usados como campainhas residenciais e que funciona com 110V ou 220 V da rede local.

Com esta montagem você

pode simplesmente demonstrar o efeito magnético da corrente elétrica numa aplicação prática, demonstrar como funciona uma campainha ou eletrô imã, ou ainda desenvolver alguns projetos mais avançados como alarmes, sistemas de aviso ou telégrafo por fios.

Basicamente o circuito tem 3 componentes apenas: dois deles são absolutamente comuns, podendo ser aproveitados de instalações ou comprados até mesmo em supermercados, enquanto que o terceiro será conseguido na base da sucata de um velho transformador ou mesmo de uma velha campainha!

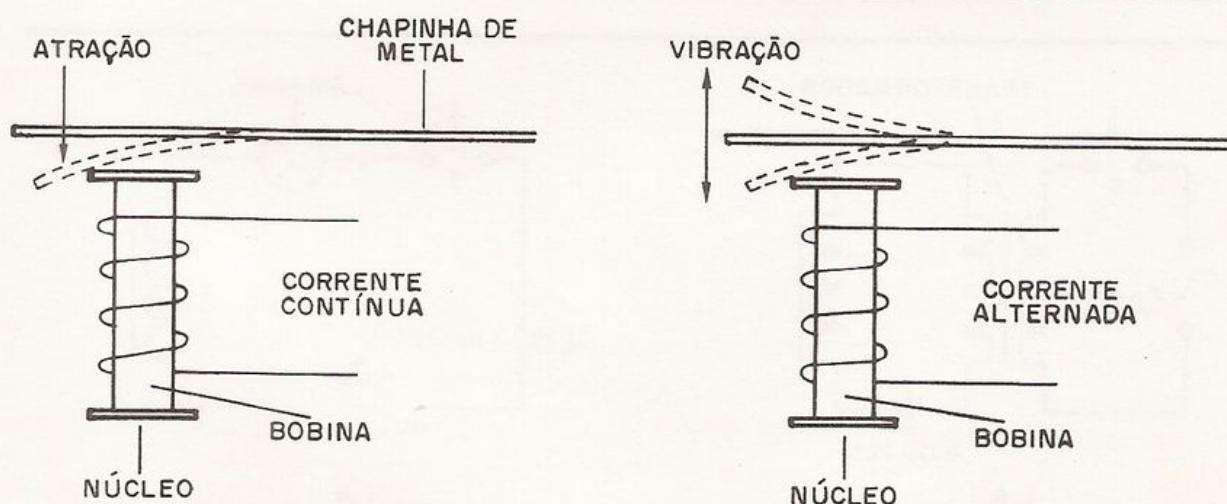


figura 1

Como Funciona

Muitas de nossas montagens aproveitam o efeito magnético da corrente elétrica que voltamos a explicar em poucas palavras (veja a edição N° 1 se quiser mais pormenores):

Quando uma corrente elétrica percorre um fio enrolado num objeto de metal ferroso (prego ou parafuso, por exemplo), é criado um forte campo magnético. Este campo magnético se concentra no objeto tornando-o um verdadeiro imã. Uma chapinha de metal colocada nas proximidades será fortemente atraída (figura 1).

Se a corrente circulante pela bobina for contínua, isto é, não variar de intensidade como a obtida de uma pilha, a chapinha "gruda" no núcleo e simplesmente dá um estalido.

Mas, se a corrente for alternada, como a da rede de

alimentação, então as suas variações de intensidade se transferem para o campo magnético: a chapinha em lugar de ser simplesmente puxada ela entra em "vibração" produzindo um forte zumbido.

Para alimentar com corrente alternada uma bobina é preciso, entretanto, que ela tenha características especiais, pois a alta tensão da rede pode facilmente queimá-la.

Temos então duas opções:

- Alimentar com um transformador de 6 ou 9 volts., conforme mostra a figura 2(a) e
- Ligar em série um dispositivo redutor de corrente, como uma lâmpada, mostrada na figura 2(b).

Para a mesma bobina e portanto zumbidor damos as duas possibilidades:

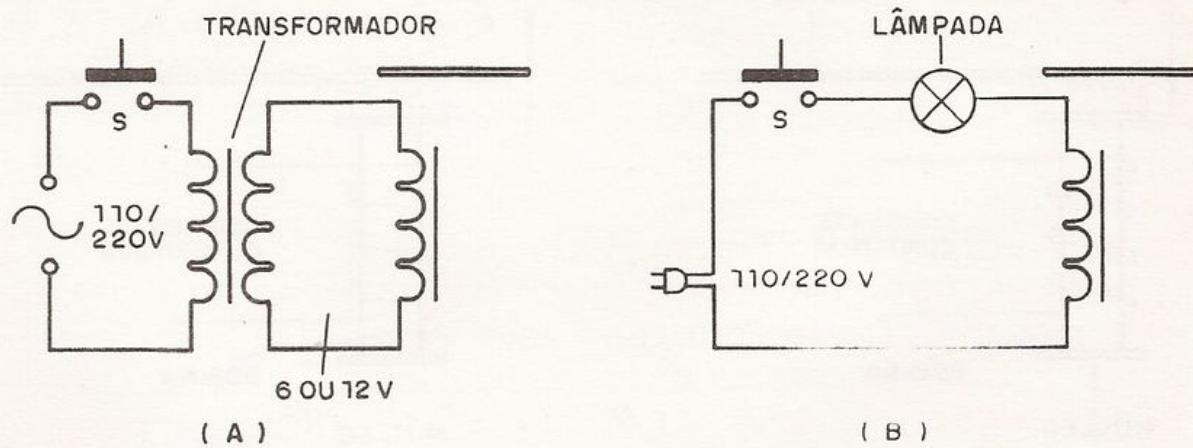


figura 2

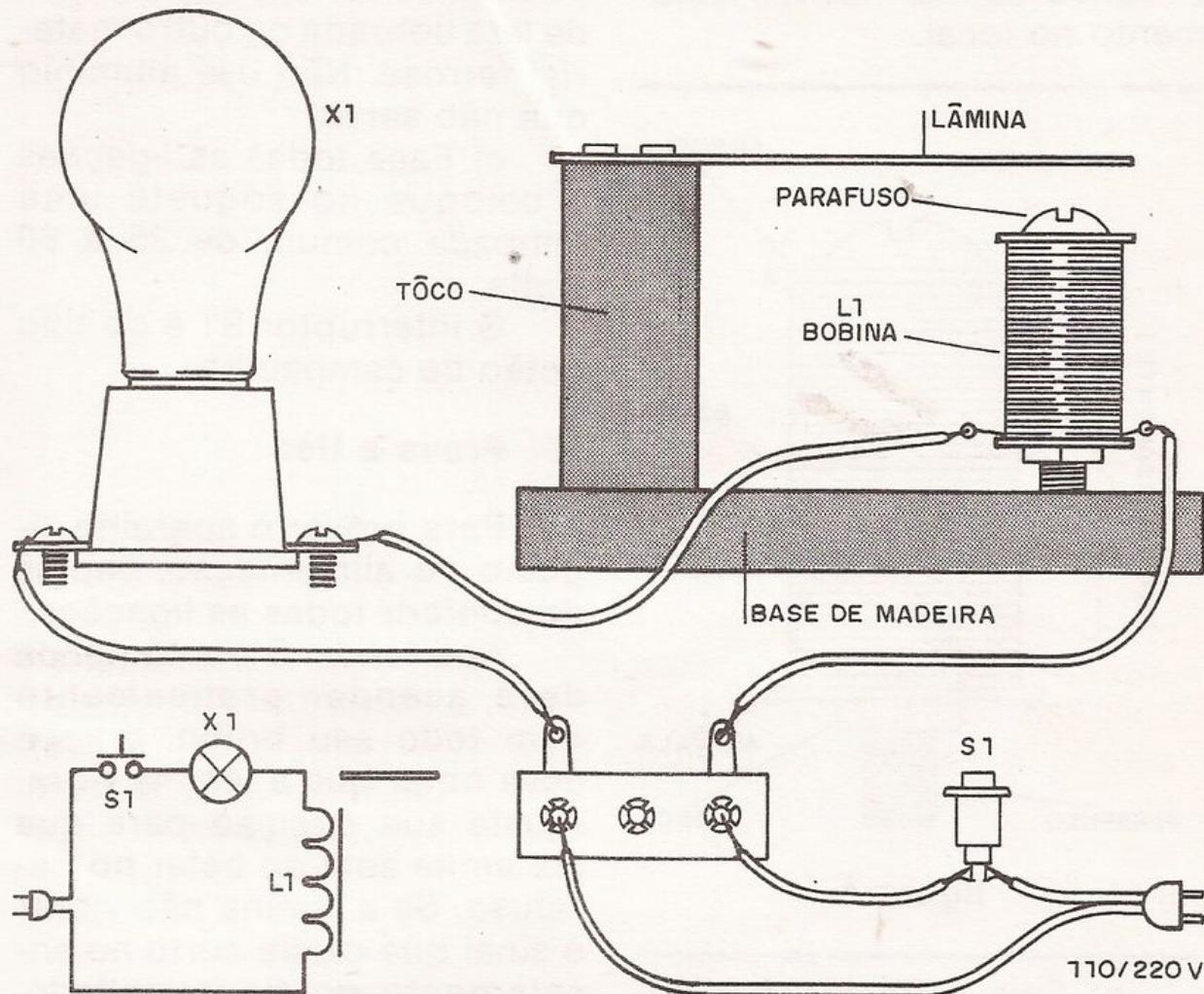


figura 3

Montagem

Na figura 3 damos a construção do zumbidor e seu circuito muito simples na versão que usa lâmpada de redução em lugar do transformador.

O aparelho deve ser montado da seguinte maneira:
a) Enrole um carretel formado por um parafuso com duas aruelas, conforme mostra a figura 4, o máximo de voltas de fio esmaltado fino que conseguir.

Você pode obter fio esmaltado fino de velhos transformadores, campainhas ou bobinas. O número ideal de voltas será superior a 500 para se obter uma boa atração da lâmina.

Se precisar emendar o fio, faça como mostra a figura 4, raspe o local e use ou um fósforo para fundir o ponto da junção ou então solde: não faça muitas emendas, pois isso pode dar origem a curto-

circuitos se não houver isolamento no local.

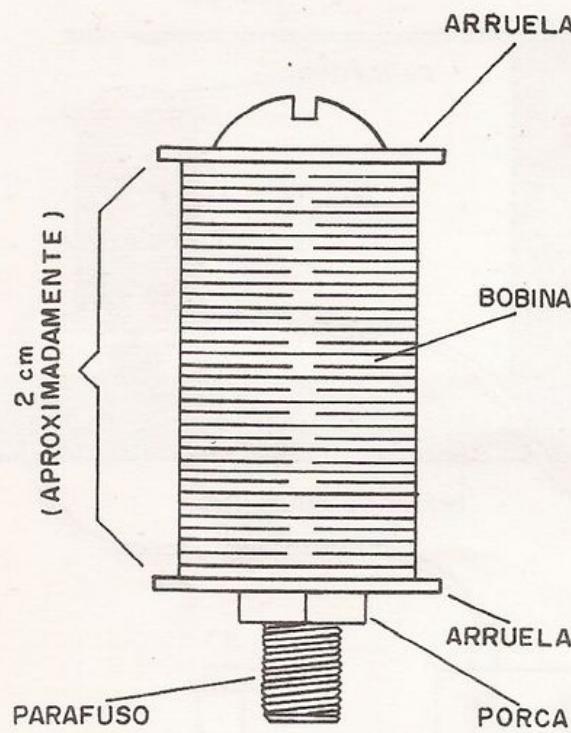


figura 4

b) Fixe a bobina e o soquete da lâmpada numa base de madeira assim como o toco que serve de apoio para a lâmina. Esta lâmina pode ser um

pedaço de serra, pode ser feita de lata dobrada ou outro material ferroso. Não use alumínio que não serve!

c) Faça todas as ligações e coloque no soquete uma lâmpada comum de 25 a 60 watts.

O interruptor S1 é do tipo botão de campainha.

Prova e Uso

Para provar o aparelho, ligue-o na alimentação, depois de conferir todas as ligações.

Apertando S1, a lâmpada deve acender praticamente com todo seu brilho, e você deve notar que a lâmina vibra. Ajuste sua posição para que ela emita som ao bater no parafuso. Se a lâmina não vibrar é sinal que existe curto no enrolamento do fio esmaltado. Ele deve ser refeito.

Se ao apertar S1, a lâmpada não acender, é porque a bobina se encontra interrom-

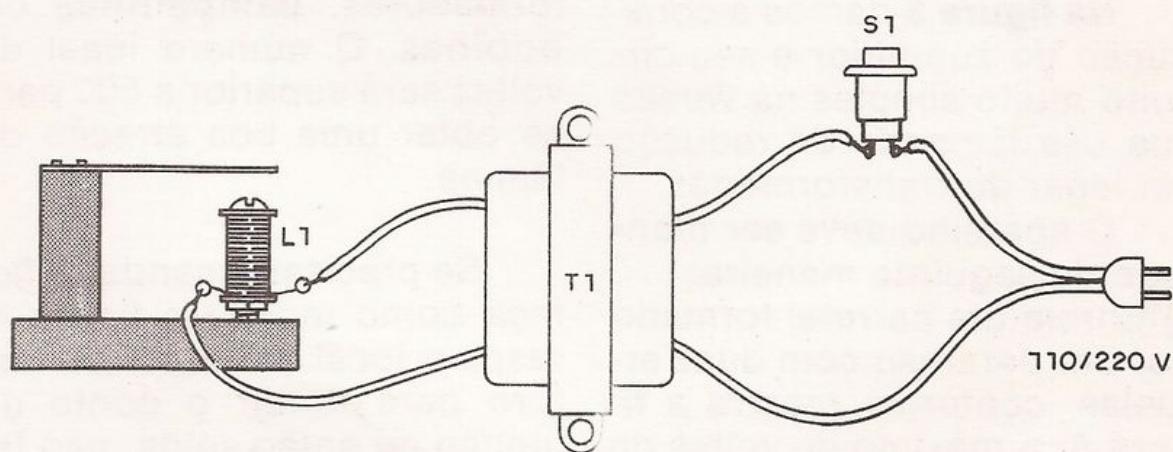


figura 5

pida ou então o fio esmaltado não foi raspado no local de ligação. Verifique.

Não deixe o interruptor S1 muito tempo pressionado, pois a campainha pode aquecer-se.

Para a alimentação com transformador, o circuito é o mostrado na figura 5.

O transformador pode ser de 6V ou 12V com corrente de até 500 mA.

Para usar o sistema como telégrafo, substitua o interruptor S1 por um manipulador.

Lista de Material

S1 - Interruptor de pressão;

L1 - Bobina (ver texto);

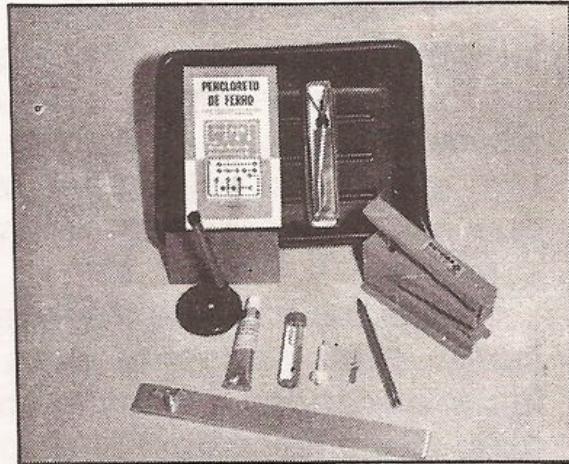
X1 - Lâmpada incandescente de 25 a 60 watts.

Diversos: cabo de alimentação, base de madeira, parafusos, lâmina de metal, fio esmaltado fino, parafusos e porcas, arruelas, etc.

CONJUNTO PARA CIRCUITO IMPRESSO CK-2

Todo material necessário para você mesmo confeccionar suas placas de circuito impresso. Contém: perfurador de placas (manual); conjunto cortador de placas, caneta, suporte para caneta, percloreto de ferro em pó, vasilhame para corrosão e manual de instrução e uso.

Cr\$ 186.000



CONJUNTO CK-1

Contém o mesmo material do CK-2 e mais: suporte para placas de circuito im-

presso e caixa de madeira para você guardar todo o material.

Cr\$ 235.000

ATENÇÃO: PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 15.02.86

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.
CAIXA POSTAL 50.499 – SÃO PAULO – SP

SUPER TRANSMISSOR (com material de sucata)

Este poderoso transmissor de AM é uma versão "velha-guarda", que utiliza válvulas e outros componentes totalmente aproveitados da sucata. Velhos rádios, amplificadores ou mesmos outros aparelhos podem ser "convertidos" facilmente neste transmissor experimental de excelente qualidade e desempenho.

O uso de válvulas num projeto pode parecer estranho aos leitores, mas devemos lembrar que, mesmo que elas sejam quase que totalmente substituídas na atualidade pelos transistores e outros dispositivos de estado sólido, existem algumas aplicações em que seu desempenho ainda é superior.

Este é o caso de transmissores, principalmente para a faixa de ondas curtas e médias, onde se exige uma potência um pouco maior do que a obtida por um simples transistor para se ter um alcance razoável.

É claro que existem as limitações legais para a operação de tais equipamentos, mas delas falaremos no final do artigo, pois nem sempre a mon-

tagem de um transmissor é feita somente para se transmitir, conforme explicaremos também.

O transmissor proposto neste artigo é de um tipo que esteve em moda há aproximadamente 20 anos, tendo sido muito popular na ocasião, fazendo o mesmo que hoje fazem os miniaturizados microtransmissores de FM. O próprio autor montou no início de sua carreira diversas versões, tendo escolhido uma delas para os leitores que estão "loucos" para aproveitar material antigo.

Como Funciona

Na transmissão de sinais de rádio, o alcance depende, além da potência, da freqüência de operação. Um sinal de pequena intensidade na faixa de FM chega muito mais longe que um da mesma intensidade na faixa de AM, isso porque, enquanto que tipicamente a freqüência na faixa de FM é de 100.000.000 Hz, na faixa de AM operamos em 1.000.000 Hz.

Se quisermos montar um transmissor de AM com razoável alcance, para poder operar dentro do âmbito domiciliar,

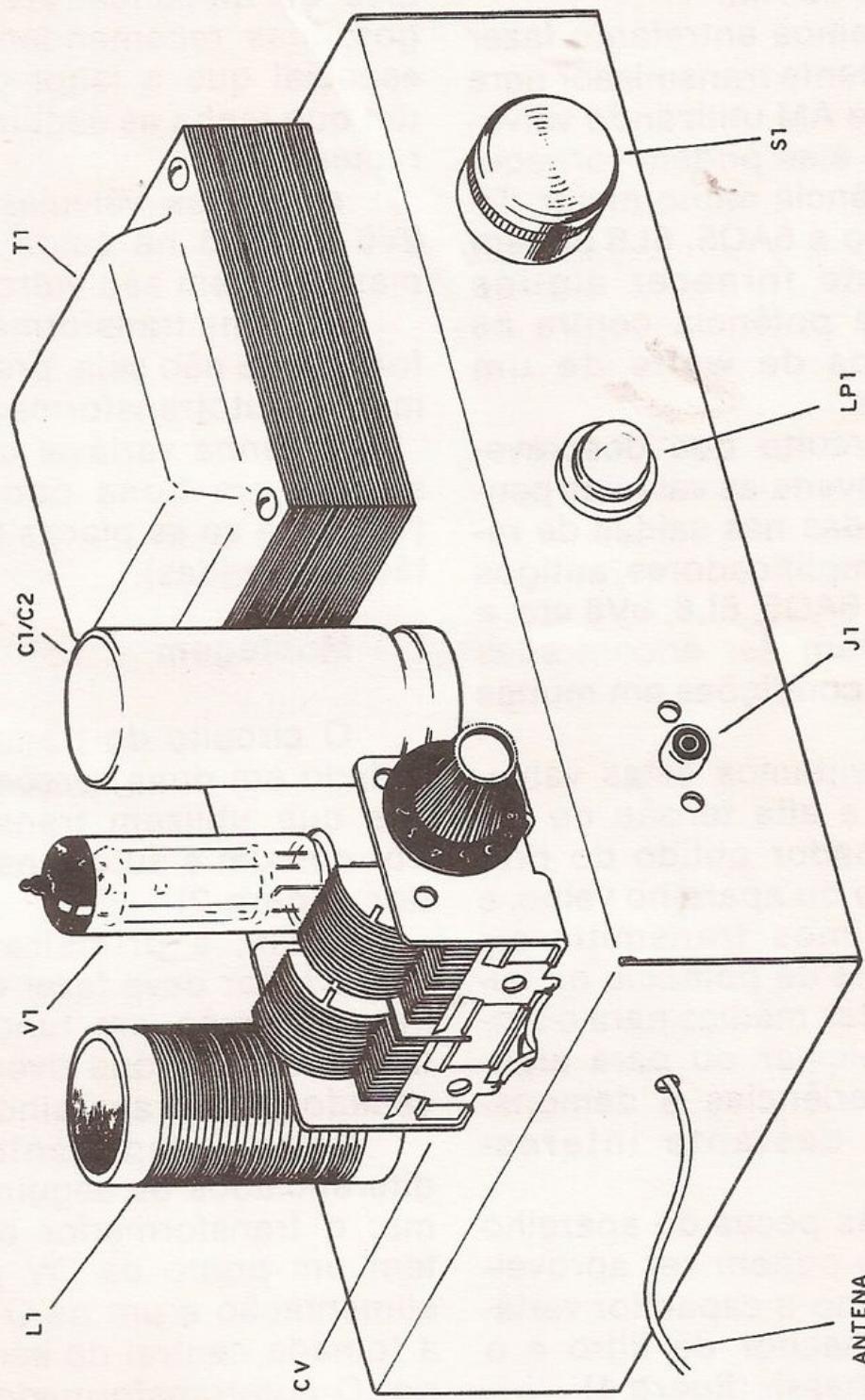


figura 1

por exemplo, com algumas dezenas de metros de alcance, precisamos de muito mais potência do que para a mesma versão em FM.

A potência exigida para o caso do AM não pode normalmente ser conseguida de circuitos simples com transistores, daí não existirem pratica-

mente projetos de microtransmissores de AM.

Podemos entretanto fazer um excelente transmissor para a faixa de AM utilizando válvulas, pois elas podem fornecer uma potência muito maior. Tipos como a 6AQ5, 6L6 podem facilmente fornecer alguns watts de potência contra os milésimos de watts de um transistor.

O circuito que descrevemos aproveita as válvulas pentodo usadas nas saídas de rádios e amplificadores antigos como as 6AQ5, 6L6, 6V6 etc; e que podem ser encontradas em boas condições em muitas sucatas.

Alimentamos estas válvulas com a alta tensão de um transformador obtido do próprio rádio ou aparelho velho, e conseguimos transmitir alguns watts de potência na faixa de ondas médias para o âmbito domiciliar ou para algumas experiências e demonstrações bastante interessantes.

Outras peças do aparelho da sucata podem ser aproveitadas, como o capacitor variável, o capacitor de filtro e o próprio chassi. (figura 1)

Até mesmo o transformador de saída e o alto-falante terão função se puderem ser aproveitados: eles permitem a realização do microfone.

As explicações que daremos permitem aproveitar ma-

teriais de diversos tipos de rádios ou amplificadores抗igos, mas recomendamos em especial que o leitor procure um que tenha as seguintes características:

- Use as válvulas 6AQ5, 6V6 ou 6L6 na saída (veja a marcação em seu vidro);
- Tenha transformador de força (que não seja, preferivelmente, autotransformador);
- Tenha variável de duas seções em boas condições (verifique se as placas não estão amassadas).

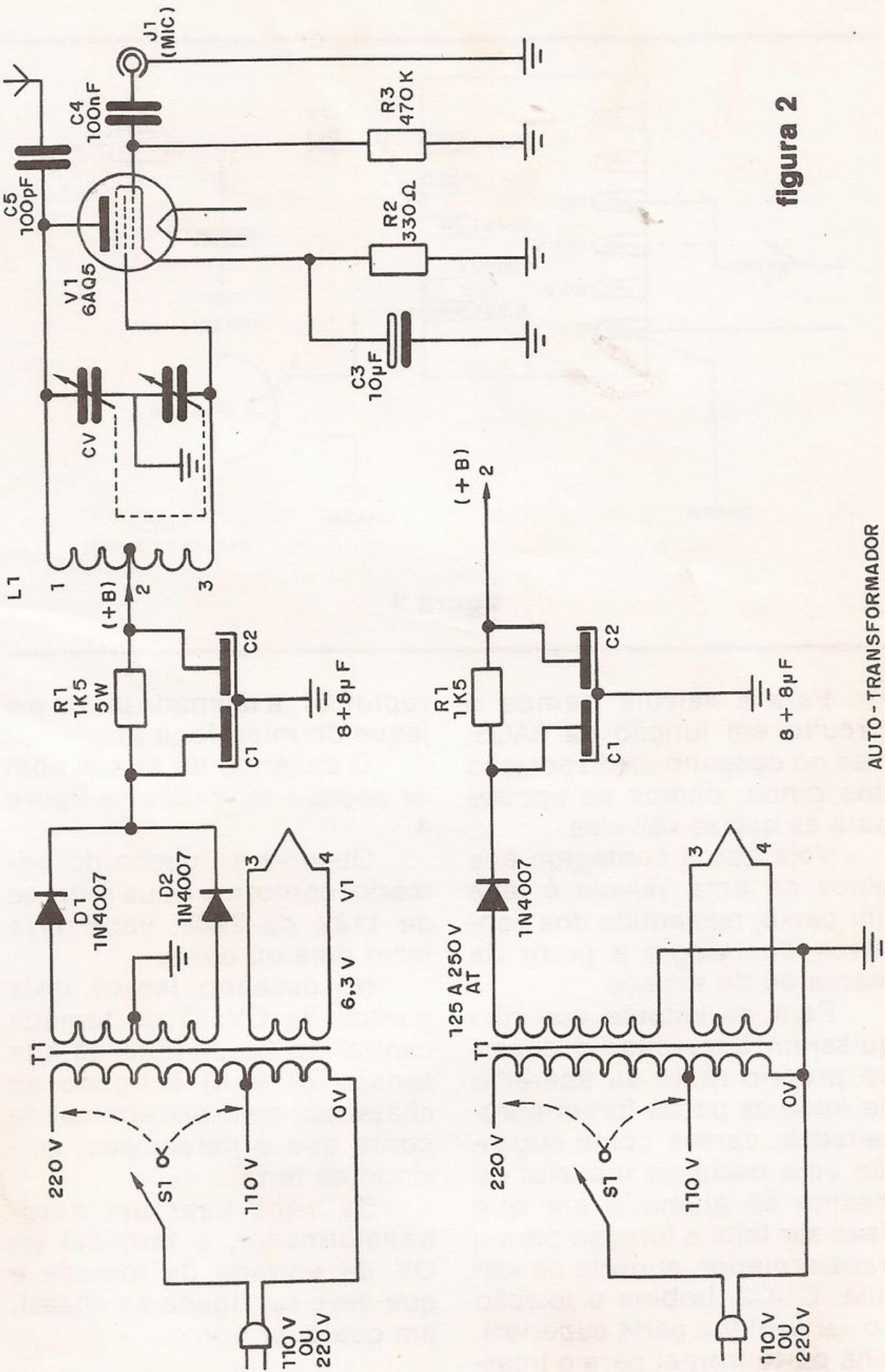
Montagem

O circuito do transmissor é dado em duas versões básicas que utilizam transformador comum e autotransformador. (figura 2)

Assim, a primeira coisa que o leitor deve fazer é escolher a versão em função do transformador que tiver aproveitado de seu aparelho.

Estes componentes são diferenciados da seguinte forma: o transformador comum tem um ponto de OV para a alimentação e um de OV para a tomada central do secundário. O autotransformador possui só um ponto de OV comum aos dois enrolamentos. (figura 3)

Daremos a montagem para o primeiro tipo, mas com a indicação do que deve ser feito: basta eliminar D2.



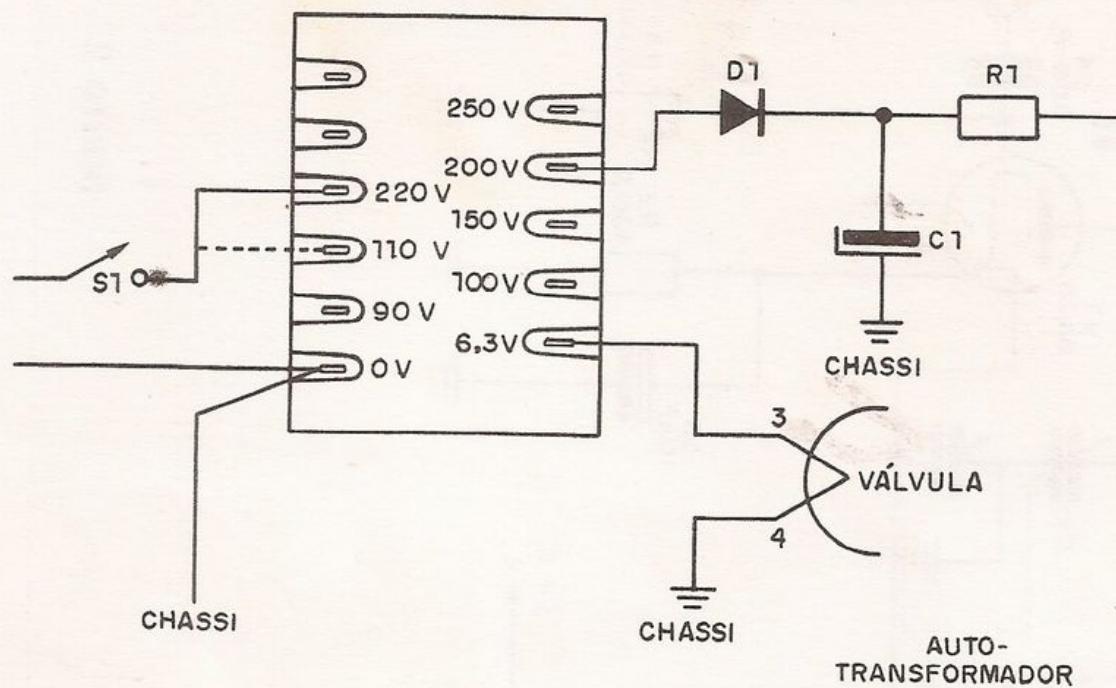


figura 3

Para a válvula damos o circuito em função da 6AQ5, mas no desenho da disposição dos pinos, damos as opções para as outras válvulas.

Veja que a contagem dos pinos de uma válvula é feita por baixo, no sentido dos ponteiros do relógio a partir da marca ou do espaço.

Para os leitores que não quiserem aproveitar o chassi do próprio rádio ou aparelho de onde as peças forem aproveitadas, damos como sugestão uma caixa de madeira ou mesmo de alumínio em que deve ser feita a furação para o transformador, suporte da válvula, C1/C2, bobina e fixação do variável (na parte superior), e na parte frontal para o inter-

ruptor S1, a lâmpada piloto e o jaque do microfone J1.

O desenho do chassi com as peças é mostrado na figura 4.

Observe a ligação do primário, conforme a sua rede, se de 110V ou 220V, você deve fazer uma ou outra.

No desenho temos dois pontos de OV. O da tomada central do secundário de alta tensão (A e A') é ligado ao chassi por meio do terminal da ponte que é parafusado, servindo de terra.

Se você usar um autotransformador, o terminal de OV da entrada da tomada é que deve ser ligado ao chassi, em qualquer ponto.

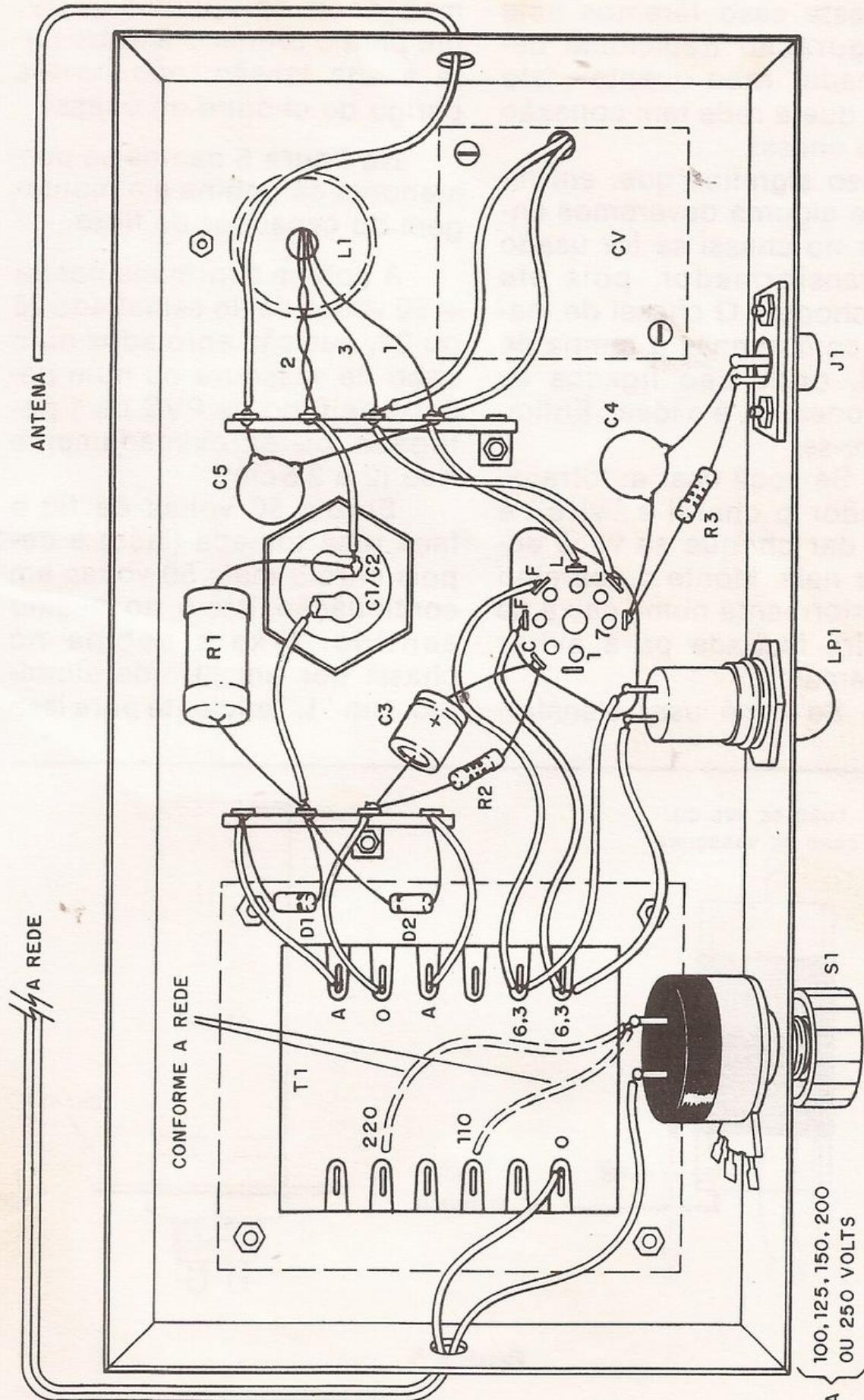


figura 4

Neste caso teremos uma configuração tradicional denominada "rabo quente", isto é, em que a rede tem conexão com o chassi.

Isso significa que, em hipótese alguma deveremos encostar no chassi se for usado autotransformador, pois ele dará choque. O chassi de madeira com apenas a tampa de metal, onde são ligados os componentes, é o ideal. Enfim, lembre-se:

- Se você usar autotransformador o chassi é "vivo" e pode dar choque se você encostar nele. Monte o aparelho posteriormente numa caixa de madeira fechada para evitar problemas;

- Se você usar transfor-

mador com dois pontos de OV, um para o primário e outro para a alta tensão, não haverá perigo de choque no chassi.

Na figura 5 damos os menores da bobina e a montagem do capacitor de filtro.

A bobina é formada por 50 + 50 voltas de fio esmaltado 26 ou 28, que são enrolados num cabo de vassoura ou num pedaço de tubo de PVC de 1 polegada ou aproximadamente isso (2 a 2,5 cm).

Enrole 50 voltas de fio e faça uma tomada (laço) e depois enrole mais 50 voltas em continuação, isto é, no mesmo sentido. Fixe a bobina no chassi por um "L" de alumínio. Um "L" eficiente para isso

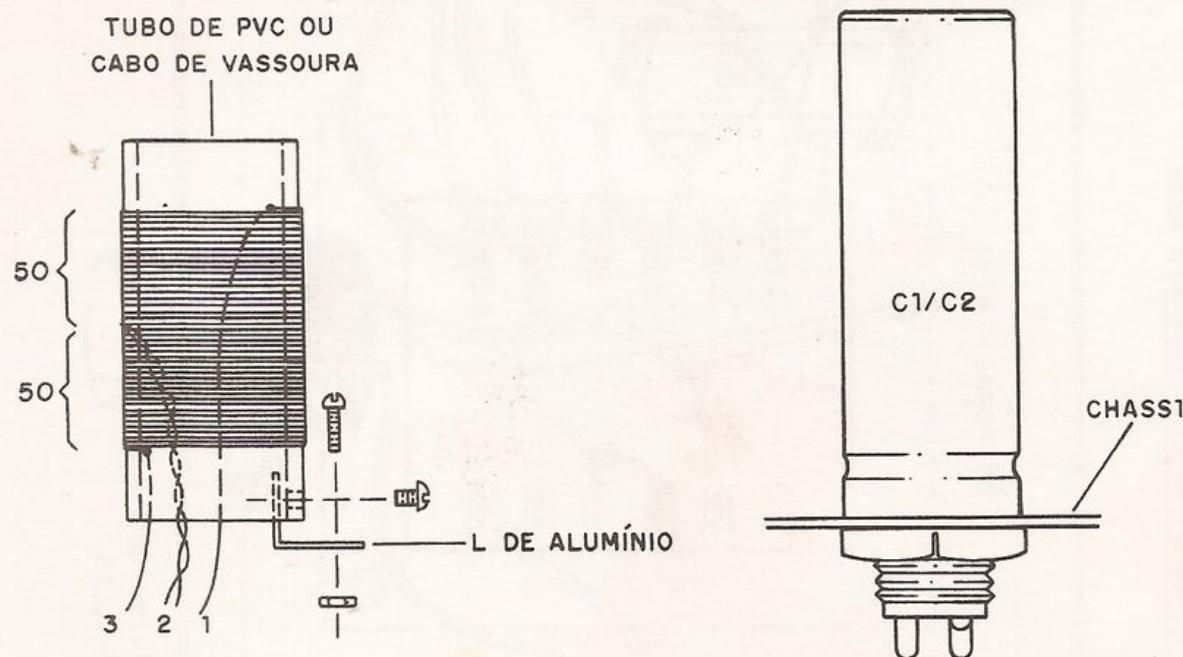


figura 5

é o prendedor usado no final dos trilhos de cortinas.

O capacitor deve obrigatoriamente ser de alta tensão para 300 volts ou mais. Sua capacidade deve ser de 4,8 ou $16\mu F$ por seção.

Na figura 6 damos a pinagem dos diversos tipos de válvulas que podem ser usadas.

Os seus soquetes são parafusados no chassi.

A lâmpada piloto é optativa, mas certamente dará melhor aparência ao transmissor. Use uma de 6V comum.

O próprio interruptor geral SI foi aproveitado de um velho rádio. Trata-se de um potenciômetro com chave,

tendo sido ligada apenas a chave.

O jaque de entrada é do tipo RCA. No desenho temos a ligação de C4 e R3 somente, porque o fio terra não é necessário no caso de um chassi metálico. Se seu chassi não tiver esta parte metálica, do ponto em que R3 está ligado no jaque até o OV (tomada central do secundário de alta tensão), deve ser ligado um fio.

A antena deve ser um pedaço de fio comum de no máximo 1,5 metro de comprimento. Não use maior!

O capacitor C5 deve ser de alta tensão, em vista de sua

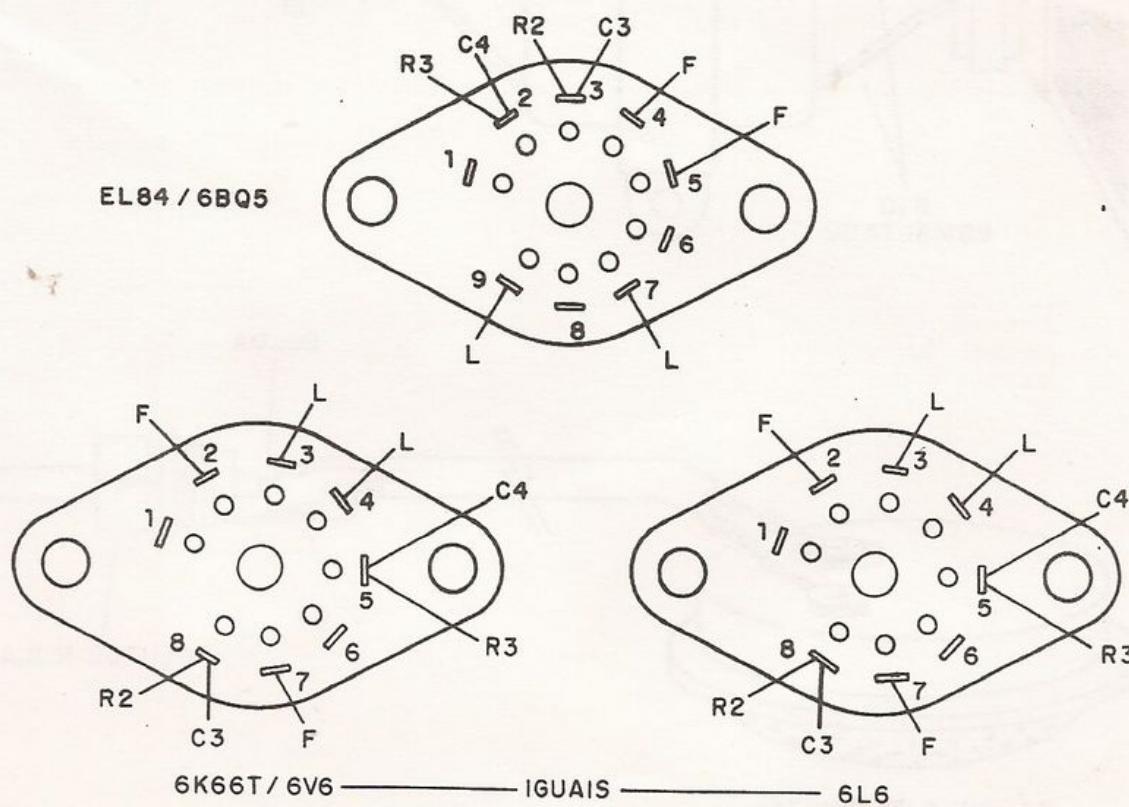


figura 6

função. Use um capacitor para 1kV ou mais.

Na figura 7 damos os possíveis microfones que podem ser empregados.

Os melhores resultados são conseguidos com um microfone de cristal, mas um alto-falante e um transformador

de saída também resultam num microfone de razoável desempenho.

Colocando em funcionamento

Confira toda a montagem com cuidado e não toque em nada depois de ligar o apare-

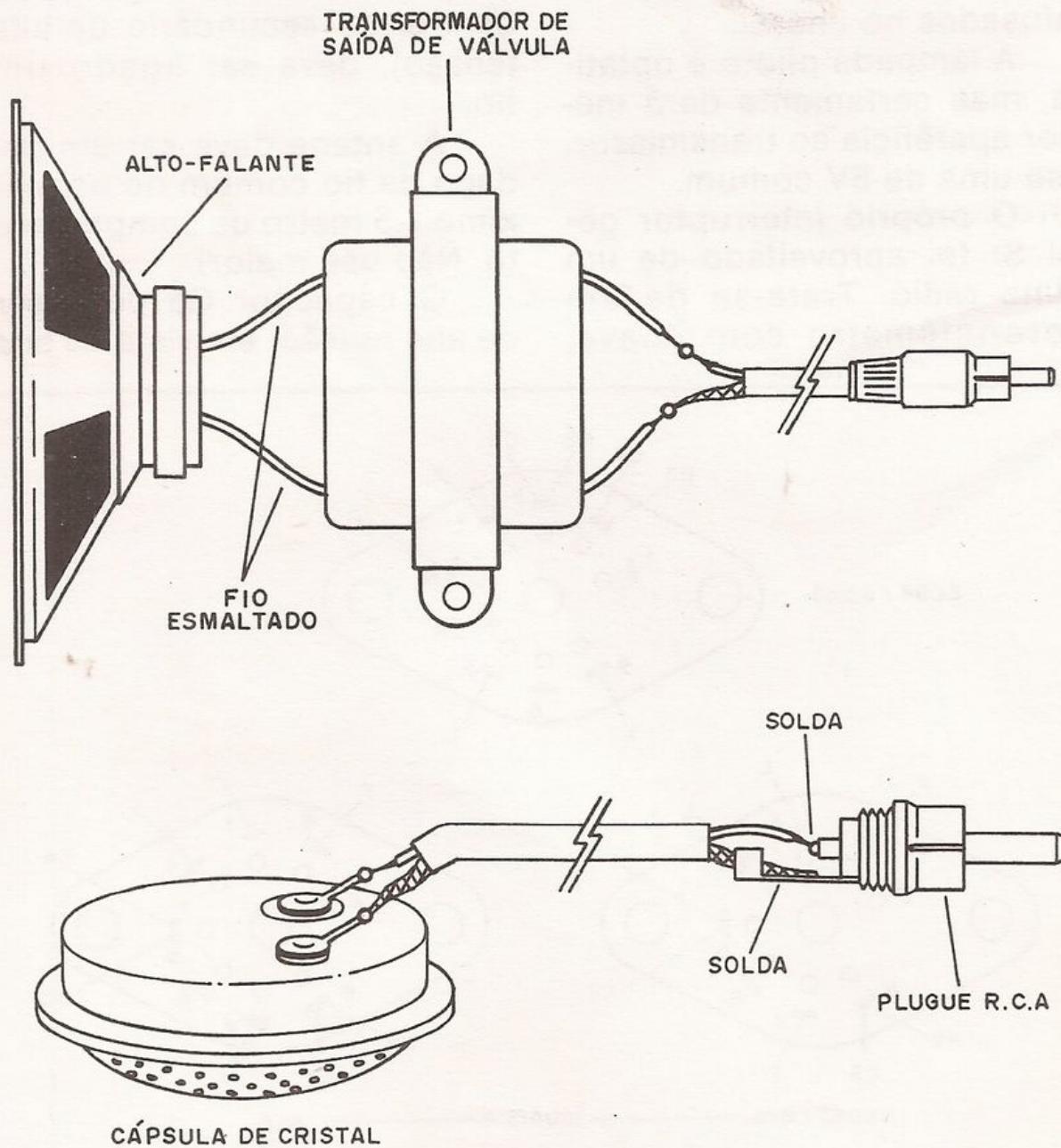


figura 7

Iho! Existem pontos em que a tensão supera os 200 volts facilmente, e nos locais em que existe RF (radiofrequência) você pode até se queimar!

Ligando o aparelho na tomada e acionando SI, duas coisas devem acontecer de imediato: a lâmpada piloto e a válvula devem acender.

A válvula demora alguns segundos para aquecer.

Ligue nas proximidades (uns 2 ou 3 metros de distância) um rádio sintonizado na faixa de ondas médias (AM) entre 600 e 1000 kHz. Procure um ponto em que não existam estações operando. A Antena deve estar esticada. Gire, então, vagarosamente o variável do transmissor até ouvir o sinal que ele emite. Vá batendo no microfone ao mesmo tempo para identificar o sinal de maior potência — diversos sinais podem ser captados que correspondem a harmônicas, mas o leitor deve procurar o de maior intensidade. Depois é só usar seu transmissor.

Se nenhum sinal for captado encoste uma lâmpada neon no terminal da bobina que vai ao variável. Ela deve brilhar intensamente se ele estiver oscilando. Se não estiver, desligue e confira a montagem.

Experiências e usos

Para usar como transmissor propriamente, basta falar

ao microfone e sempre operar em local de freqüência livre.

Lembramos que existem restrições legais quanto a operação fora do âmbito domiciliar por isso:

NUNCA USE ANTENA MAIOR DO QUE A INDICADA E NEM AJUSTE O APARELHO PARA OPERAR EM FREQÜÊNCIA DE ESTAÇÃO LOCAL.

Experiências que podem ser feitas com o transmissor referem-se ao poder das ondas de rádio.

Experiência 1

Encoste uma lâmpada fluorescente (um dos pinos)

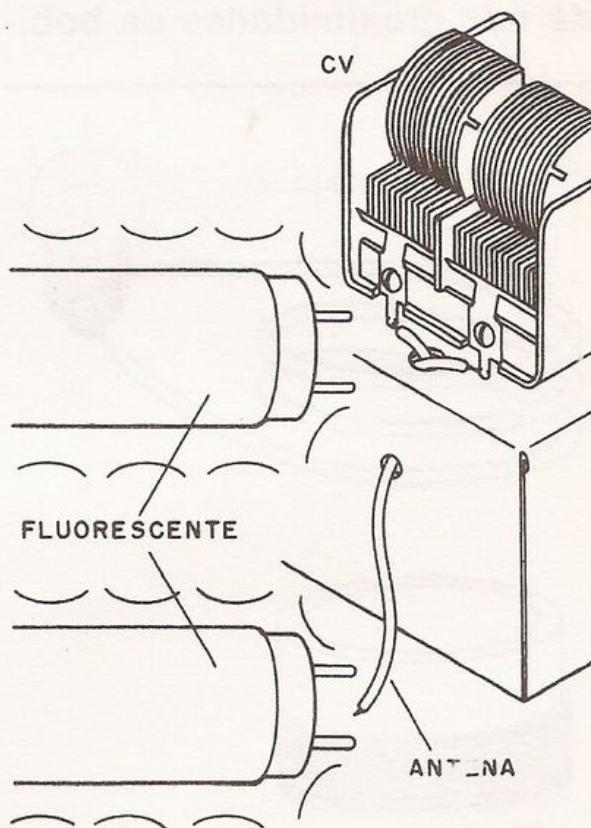


figura 8

no terminal do variável que vai à bobina, ou mesmo na ponta da antena que deve estar enrolada. (figura 8)

A lâmpada vai brilhar simplesmente com a energia de RF. Pequenas ondulações escuras serão vistas propagando-se no interior da lâmpada, as quais correspondem a posições de nodos de ondas estacionárias, que se formam no gás ionizado.

Experiência 2

Acendimento de uma lâmpada piloto por anel de indução. Basta enrolar com fio comum uma bobina, de 3 a 5 voltas, e ligar numa lâmpada piloto. Colocando esta lâmpada nas proximidades da bobi-

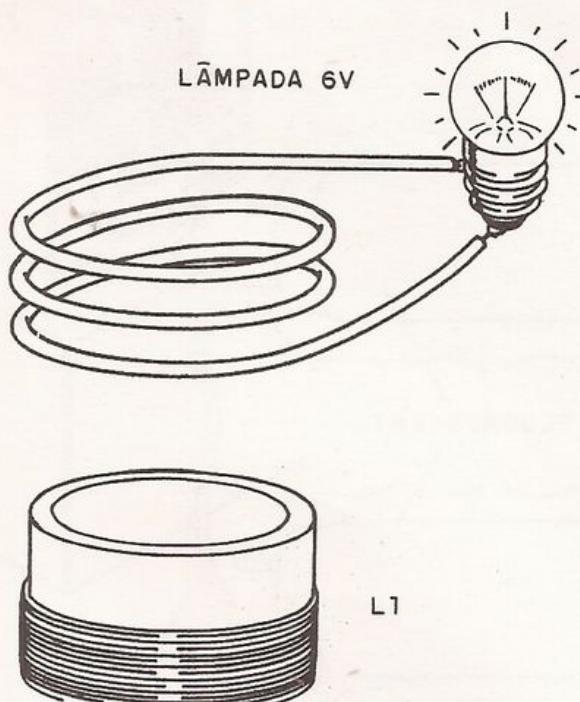


figura 9

na, ela acenderá com os sinais de rádio emitidos. (figura 9)

Experiência 3

Finalmente, segurando uma lâmpada neon pelo bulbo e aproximando-a ou encostando seu terminal na antena, ela deve acender com os sinais de alta-freqüência.

Importante: na versão com autotransformador, o microfone deve ser isolado, pois sua mancha fica conectada à rede, podendo dar choques perigosos.

Lista de Material

T1 — Transformador de força com primário de acordo com a rede e secundário de 120 a 250V x 50 mA ou mais e 6,3V para filamentos da válvula;

V1 - 6AQ5, 6V6, 6L6 ou qualquer pentodo de áudio;

D1, D2 - 1N4007 ou BY127 - diodo de silício;

C1/C2 - 8 + 8 μ F x 350 Volts - capacitor eletrolítico duplo (sobre o chassi);

C3 - 10 μ F x 35V - capacitor eletrolítico;

C4 - 100 nF - capacitor cerâmico ou de poliéster (100V ou mais);

C5 - 100 pF x 1kV - capacitor cerâmico;

R1 - 1k5 x 5watts - resistor de fio;

R2 - 330 ohms x 1/2W - resistor (laranja, laranja, marrom);

R3 - 470k x 1/8W - resistor
(amarelo, violeta, amarelo);
CV - capacitor variável de
duas seções;
S1 - Interruptor simples;

Diversos: lâmpadas piloto,
chassi, cabo de alimentação;
material para a bobina, jaque
para microfone, microfone,
pontes de terminais etc.

JÁ NAS BANCAS



- NOVOS PRODUTOS - FAÇA-VOÇÊ-MESMO -
- MICROINFORMÁTICA - INVENÇÕES -
- AUTOMOBILISMO - ELETROÔNICA -
- FILATELIA - MODELISMO -
- ETC. -

LABORATÓRIO PARA CIRCUITOS IMPRESSOS

Contém:

Furadeira Superdrill — 12 volts DC.

Caneta especial Supergraf.

Agente gravador.

Cleaner.

Verniz protetor.

Cortador.

Régua de corte.

2 placas virgens.

Recipiente para banho.

Manual de instruções.

Cr\$ 290.000

Mais despesas postais



TV JOGO 4

-oferta-

Quatro tipos de Jogos: FUTEBOL — TÊNIS — PAREDÃO — PAREDÃO DUPLO.

Dois graus de dificuldade: TREINO — JOGO.

Basta ligar na tomada (110/220V) e aos terminais da antena do TV (preto e branco ou em cores).

Controle remoto (com fio) para os jogadores.

Efeito de som na televisão.

Placar eletrônico automático.

Montado Cr\$ 404.000

Mais despesas postais



ATENÇÃO: PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 15.02.86

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.
CAIXA POSTAL 50.499 — SÃO PAULO — SP

RECEPTOR SECRETO II

Muito mais sensível que o receptor secreto I, apresentado na edição nº 1, este receptor pode captar bem as estações locais até mesmo sem antena! Se você gostou do primeiro circuito, por que não tentar este?

A idéia básica do receptor secreto I era fornecer aos leitores a possibilidade de montar um radinho muito simples, porém eficiente, que pudesse ser levado em qualquer lugar e usado secretamente na audição de seus programas prediletos de AM.

O radinho tinha então dois fios de ligação, um para antena (A) e outro terra (T), que deveriam ser ligados em certos objetos que ajudavam a captar melhor os sinais de estações locais e até mesmo distantes.

Muitos leitores se impressionaram com a simplicidade e sensibilidade daquele simples receptor.

No entanto, ele poderia ainda ser melhorado com a utilização de um transistor adicional, para ampliar mais ainda os sinais das estações e, assim, possibilitar uma redução tanto da antena como da eficiência da ligação à terra.

Fizemos experiências e os resultados foram excelentes:

usando apenas um pedaço de fio de 2 metros e segurando entre os dedos a garra de ligação à terra, de modo que nosso corpo servisse de conexão à terra, captamos com bom volume as estações de ondas médias locais.

O transistor adicional colocado no circuito proporciona uma ampliação do sinal de mais 100 vezes, o que aumenta muito a eficiência de seu receptor **Secreto**, que agora aparece em sua versão **II**.

Como funciona

Novamente o que temos é um receptor de amplificação direta. As ondas de rádio que são captadas pela antena (A) são levadas ao circuito de sintonia formado por L1 e Cv, onde a estação desejada é selecionada de modo a ter seus sinais desviados para C1 e D1. D1 faz a detecção do sinal, ou seja, extrai a informação correspondente ao som que vem via sinal de rádio, de modo que esta informação possa ser ampliada, agora por 3 transistores em lugar de apenas 2 como na versão do receptor secreto inicial.

No segundo transistor é colocado um elemento importante do circuito, que é o controle de volume. Este consiste

num potenciômetro de 4M7 (não usar outro valor), que também serve como controle de sensibilidade.

De fato, se o sinal que chegar à antena for muito forte, pode ocorrer a saturação do circuito que implicará numa distorção do som. Neste caso, atuando-se sobre P1 poderemos reduzir a sensibilidade e obter o máximo volume sem distorção do som.

O sinal ampliado pelo último transistor (Q3) é aplicado diretamente a um pequeno alto-falante.

A alimentação é feita com apenas 3V (duas pilhas pequenas) e o consumo de corrente é muito baixo, o que significa

que suas pilhas durarão bastante.

Como todos os elementos do circuito são pequenos, exceto a bobina L1, o variável CV e o alto-falante, o tamanho do rádio ficará determinado apenas pela escolha destas peças, que podem inclusive ser aproveitadas de sucata.

Procure instalar seu radiinho secreto numa caixa que não lembre este tipo de aparelho, como por exemplo uma caixa de madeira, um objeto de decoração etc.

Montagem

Na figura 1 damos o diagrama deste rádio, por onde

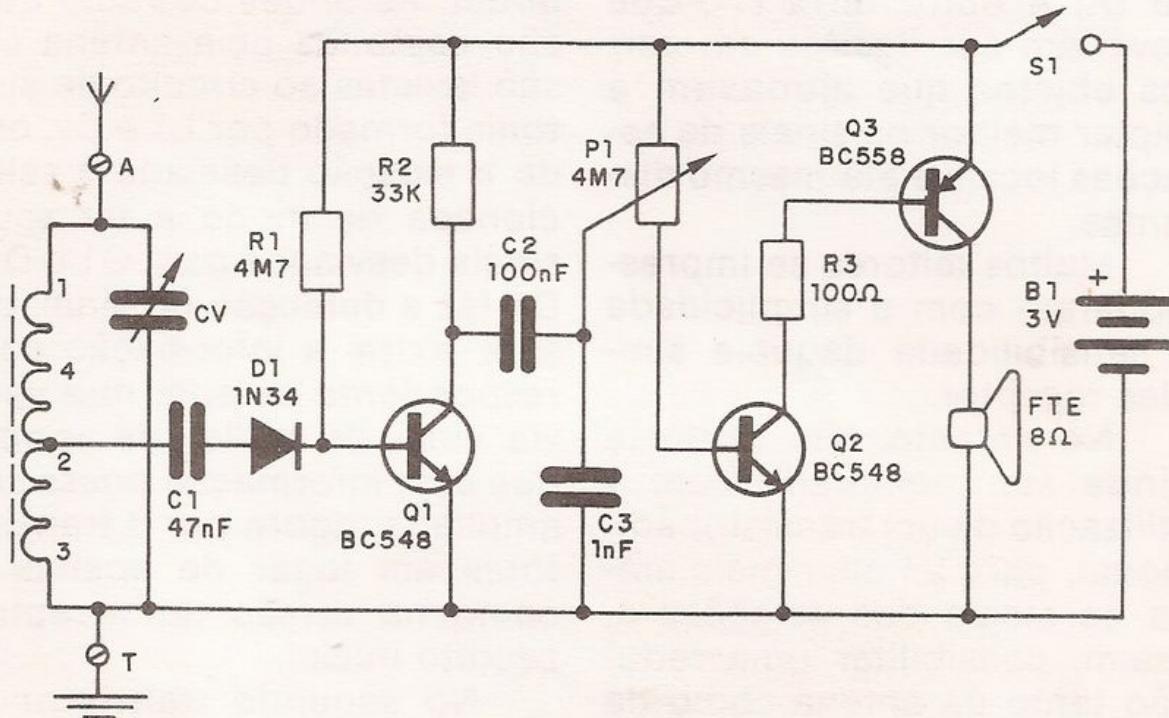
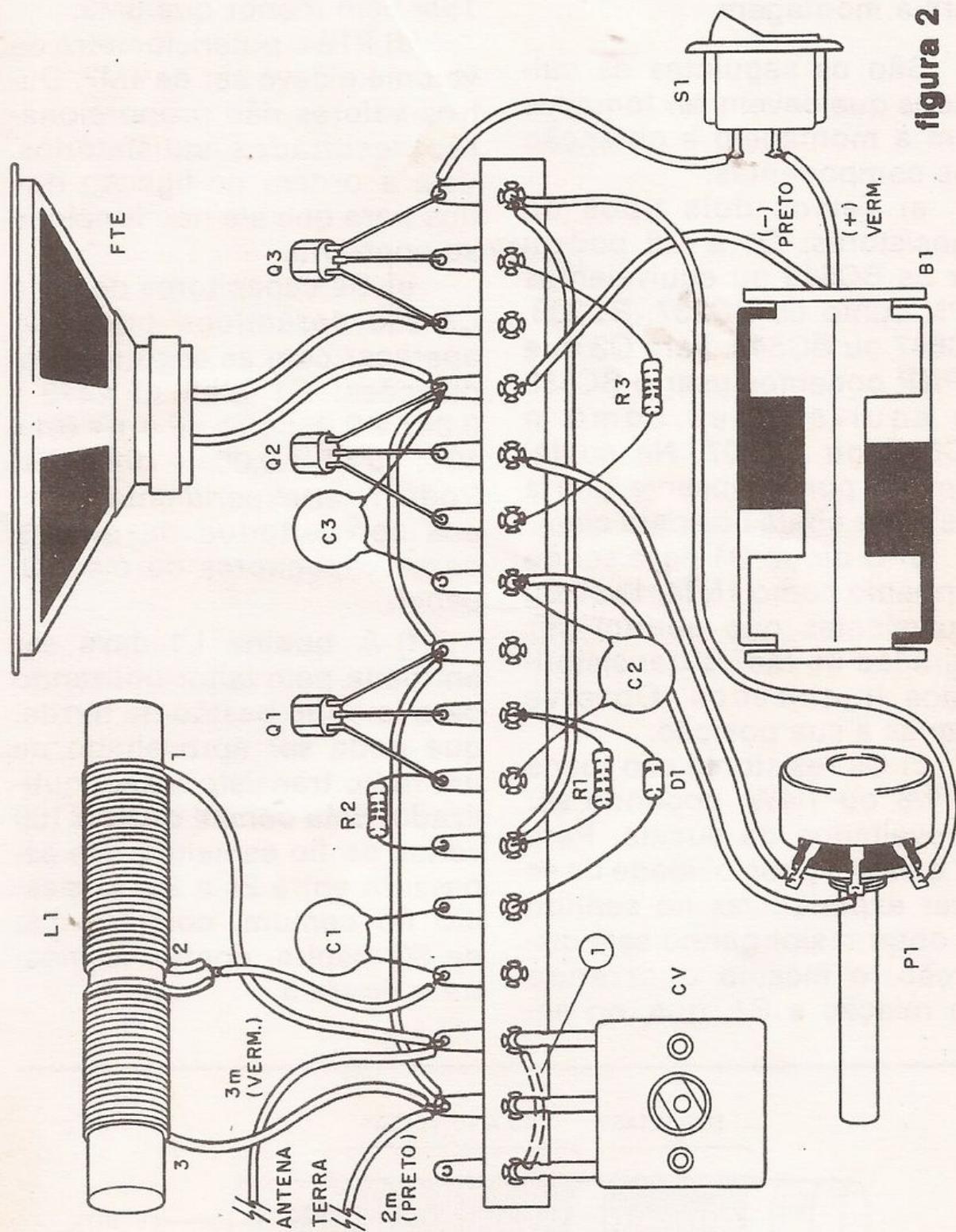


figura 1

figura 2



podemos estudar os símbolos dos componentes usados.

Na figura 2 temos o aspecto da montagem.

Componentes maiores como a bobina e o alto-falante, assim como o suporte das pilhas, devem ser fixados na caixa.

xa ou base de madeira usada para a montagem.

São os seguintes os cuidados que devem ser tomados com a montagem e obtenção dos componentes:

a) Temos dois tipos de transistores: Q1 e Q2 podem ser os BC548 ou equivalentes NPN como os BC237, BC238, BC547 ou BC549. Para Q3 que é PNP podemos usar o BC558 ou equivalentes como o BC557 ou BC307. Na soldagem na ponte observe que a sua parte chata fica para cima.

b) O diodo D1 deve ser de germânio como 1N34, 1N60 ou equivalentes que podem ser retirados de rádios transistorizados inutilizados. Observe apenas a sua posição.

c) Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W, podendo ser aproveitados da sucata. Para R2 existe a possibilidade de se fazer experiências no sentido de obter maior ganho sem distorção, o mesmo ocorrendo em relação a R1, que, no en-

tanto, não deve ser maior que 15M nem menor que 3M3.

d) P1 é o potenciômetro de volume e deve ser de 4M7. Outros valores não proporcionarão resultados satisfatórios. Veja a ordem de ligação dos fios para que ele não funcione ao contrário.

e) Os capacitores de C1 a C3 são cerâmicos podendo aparecer com as seguintes indicações: C1 = 47 nF = 473 = 0,047 = 0,05; 100 nF = .1 = 0,1 = 104; 10 nF = 0,001 = 102 = 001. Podem ser experimentados tipos aproveitados da sucata como capacitores de óleo ou papel.

f) A bobina L1 deve ser enrolada pelo leitor utilizando para isto um bastão de ferrite, que pode ser aproveitado de um rádio transistorizado inutilizado. Esta consta de 80 a 100 voltas de fio esmaltado de espessura entre 24 e 28 ou mesmo fio comum, com tomada na 30° espira, conforme mostra a figura 3.

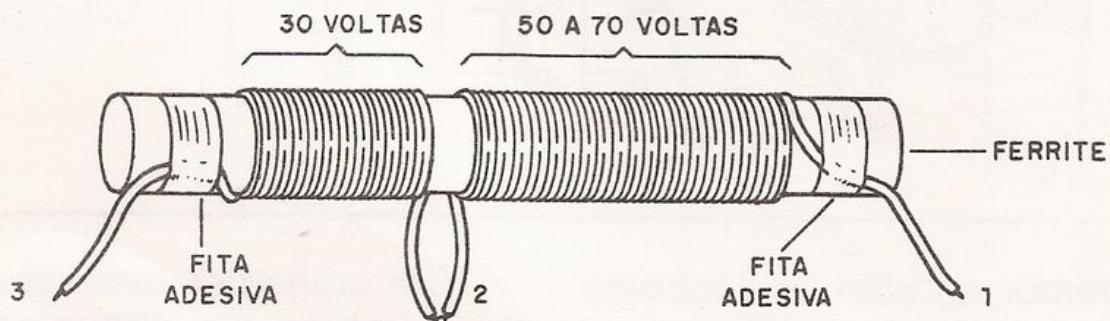


figura 3

Enrole 30 voltas de fio, faça um laço, e continue enrolando no mesmo sentido mais 50 ou até 70 voltas. Prenda as extremidades dos fios com fita adesiva ou fita isolante para que não escapem.

g) O capacitor variável CV tanto pode ser do tipo miniatura como grande. No caso de variáveis pequenos, se não houver a cobertura total da faixa, ou é porque ele é de FM, não servindo, ou então precisa ter acrescentada a ligação do fio em linhas pontilhadas marcado com (1) no desenho da ponte.

h) O alto-falante pode ser de qualquer tipo, é claro dando-se preferência aos tipos pequenos para que o rádio caiba numa caixinha pequena.

i) Temos ainda o suporte das pilhas (duas pequenas), o interruptor S1 que liga e desliga, este optativo, pois podemos desligar o radinho simplesmente tirando as pilhas do suporte e as duas garras que

servem para ligação à antena e terra.

Terminando a montagem, os testes de funcionamento são imediatos

Teste e Uso

Confira a montagem e se tudo estiver em ordem, coloque duas pilhas no suporte.

Ligue S1. Ligue a garra jacaré preta (terra) em qualquer objeto de metal em contato com a terra ou simplesmente segure-a entre os dedos.

Estique o fio em que está a garra jacaré vermelha (antena) para que sirva de antena.

Abra o controle de volume P1 e ao mesmo tempo procure sintonizar alguma coisa no variável CV..

Se na sua cidade existirem estações fortes você as captará com facilidade.

Ajuste P1 para que o som não tenha distorções.

Se o som for muito fraco você precisa de uma ligação à

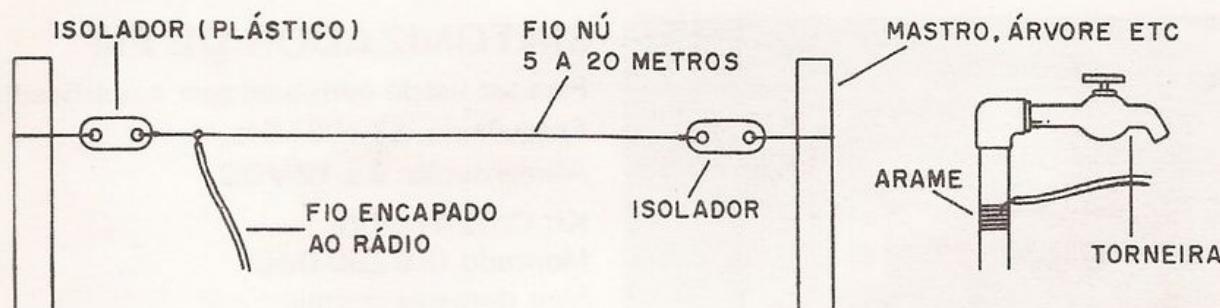


figura 4

terra melhor ou de uma antena maior. Experimente o varal de roupas (se for de arame) ou mesmo a antena de sua TV.

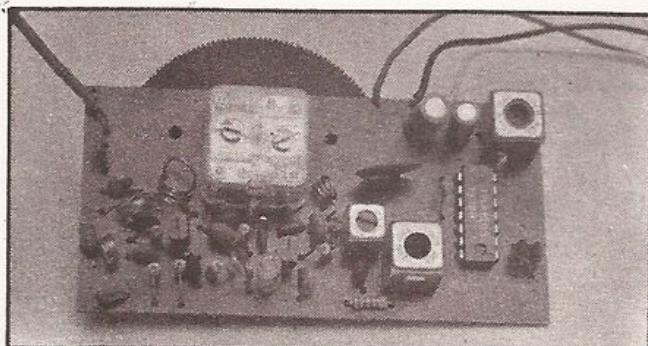
Na figura 4 mostramos com fazer uma boa ligação à terra e uma antena para ouvir as estações distantes.

Se você morar em local de recepção difícil, o rádio funcionará melhor a noite e com boa antena.

Se o rádio não funcionar veja:

- Se o diodo D1 está invertido (experimente trocar de posição),
- Se o variável é impróprio;
- Se P1 está ligado corretamente;
- Se o alto-falante e as pilhas estão em bom estado e
- Se os capacitores C1, C2 e C3 estão com valores certos.

Para fazer experiências com o rádio obtendo maior rendimento, experimente aumentar R1, utilizando um de 5M6 ou mesmo 10M. O rádio pode aumentar sua sensibilidade, mas se houver distorção diminua novamente estes componentes.



Lista de Material

Q1, Q2 — BC548 ou equivalentes — transistores NPN de uso geral;

Q3 - BC558 - transistor PNP de uso geral;

D1 - 1N34 ou IN60 - diodo de germânio;

P1 - 4M7 - potenciômetro;

CV - variável (ver texto);

L1 - Bobina de antena (ver texto);

FTE - alto-falante de 4 ou 8 ohms;

B1 - 2 pilhas pequenas;

R1 - 4M7 x 1/4W - resistor (amarelo, violeta, verde);

R2 - 33k x 1/8W - resistor (laranja, laranja, laranja),

R3 - 100 ohms x 1/8W - resistor (marrom, preto, marrom);

C1 - 47nF (473) - capacitor cerâmico;

C2 - 100 nF (104) - capacitor cerâmico;

C3 - 1nF (102) - capacitor cerâmico;

S1 - Interruptor simples.

Diversos: ponte de terminais, suporte de 2 pilhas, fios, garra jacaré, bastão de ferrite, fios, solda etc.

SINTONIZADOR DE FM

Para ser usado com qualquer amplificador.

Frequência: 88-108 MHz.

Alimentação: 9 a 12 VDC.

Kit Cr\$247.000

Montado Cr\$280.000

Mais despesas postais

ATENÇÃO: PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 15/02/86

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.

CAIXA POSTAL 50.499 - SÃO PAULO - SP

SEÇÃO DOS CLUBES DE ELETRÔNICA

Orientação para as atividades dos clubes, o que montar, como conseguir material, experiências de física, química etc., são alguns dos assuntos que abordaremos nesta seção dedicada aos "Clubes de Eletrônica" e também de ciências.

Não negamos a importância da eletrônica no mundo atual; mais do que outras ciências, ela está presente em toda parte, permitindo a realização de atividades em outros campos com maior facilidade.

Entretanto, precisamos levar em conta que a eletrônica também se apóia em outras ciências, sem as quais ela não poderia existir, nem estar no grau de desenvolvimento em que hoje se encontra. Estas ciências precisam ser dominada por todos os leitores que pretendem avanços maiores na eletrônica.

Citamos como exemplos a física, a química e a matemática. Nenhum futuro técnico, engenheiro ou pesquisador poderá atingir um bom desenvolvimento sem estudar estas outras ciências.

A eletrônica também serve de base para muitas outras

ciências como por exemplo a informática, e sua presença se faz constante na pesquisa espacial, astronomia, biologia etc.

Assim nenhum clube deve concentrar suas atividades apenas na eletrônica. Atividades experimentais em outros campos são muito importantes para o desenvolvimento de todos.

Deste modo, propomos nesta seção experiências que, aparentemente, não são ligadas à eletrônica, mas que podem servir de base para ensinamentos que futuramente serão importantes.

É preciso lembrar que o futuro biólogo não precisa dominar a eletrônica, mas se ele souber alguma coisa dessa ciência o seu trabalho com equipamentos modernos será facilitado! Do mesmo modo, é preciso lembrar que, quando os sócios, sejam quais forem suas áreas de atividade, forem enfrentar um exame vestibular, conhecimentos básicos não só de eletricidade mas também de física e química serão necessários.

Não fiquem só na eletrônica, diversifiquem seus clubes convidando pessoas interes-

sadas em biologia, química, mecânica, física, modelismo, pesquisa espacial, astronomia etc. Programem experiências conjuntas!

Para os outros e para os da eletrônica

Além da Experiências e Brincadeiras com Eletrônica Jr., esta editora mantém mais duas publicações mensais de muito interesse.

Uma é a Revista Saber Eletrônica, que apresenta projetos mais avançados de eletrônica para os que já dominam as técnicas de montagem e desejam aprimorar seus conhecimentos, principalmente acompanhando o Curso.

Outra é a mais nova publicação da Editora Saber, a Mecânica Popular, que ao contrário do que o nome pode sugerir não se dedica só à mecânica de automóveis e sim a tudo



que possa esclarecer as pessoas no sentido de criar, alterar, melhorar e manter sua casa, seu carro e sua vida. Nessa revista encontramos artigos sobre as mais diversas atividades manuais e científicas como o modelismo, marcenaria, pesquisa espacial, astronomia etc.

Os artigos do número de lançamento (dezembro 1985) e que pode interessar aos clubes são os seguintes:

. Como observar o Halley — descreve os melhores meios de se observar o cometa e suas posições nos próximos meses.

. Primeiro Minifoguete Espacial em Kit — trata-se de

uma excelente reportagem para os interessados na pesquisa espacial, em que descrevemos os testes do primeiro minifoguete que em breve estará disponível na forma de kit para grupos de estudantes que queiram fazer lançamentos experimentais.

. Montagens de rádios — três projetos de rádios interessantes para os "ligados na eletrônica".

Na edição de fevereiro teremos também uma matéria sobre os instrumentos utilizados na observação do Halley, como escolher uma luneta, um binóculo ou telescópio, além de muitas outras montagens de interesse para todos.

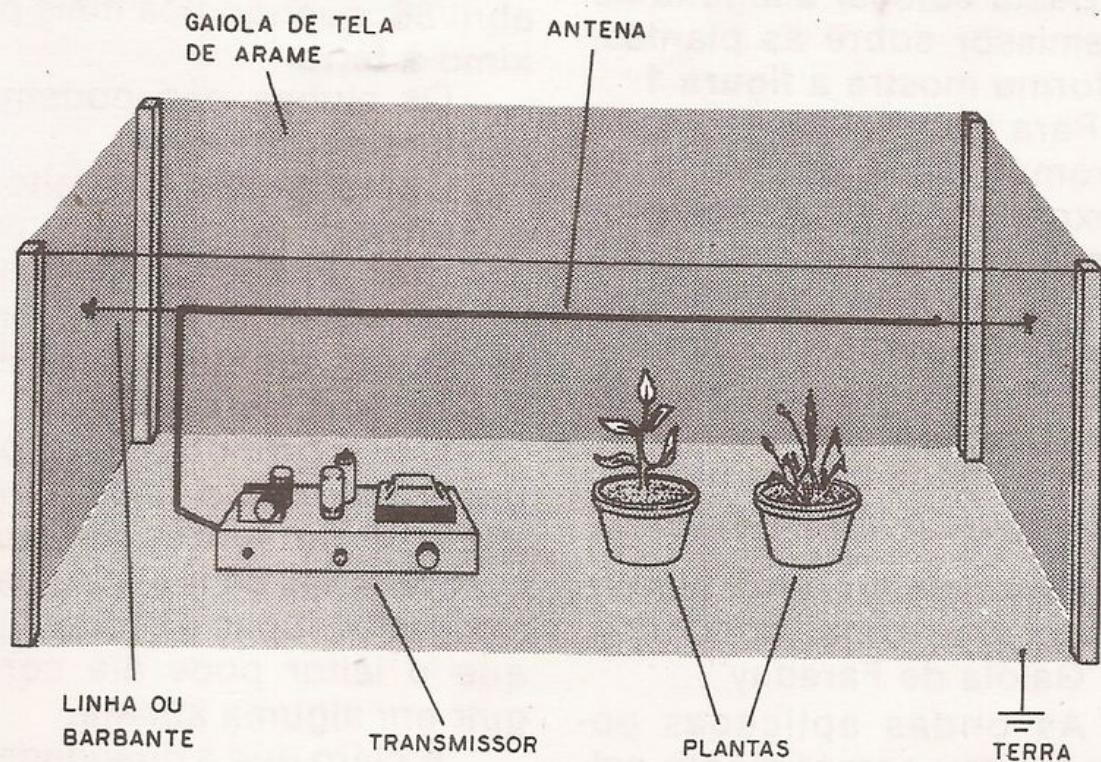


figura 1

Experiências e Montagens

1. Crescimento de plantas

Falamos na última edição da pesquisa sobre o efeito da eletricidade no crescimento de plantas, citando o caso de comportamentos anormais sob a influência de campos magnéticos.

Para os que desejam um aprofundamento no assunto, sugerimos empregar o nosso transmissor de AM numa configuração que permita a aplicação de grande quantidade de ondas eletromagnéticas (ondas de rádio) em vasos, observando-se o crescimento das plantas.

Basta colocar a antena do transmissor sobre as plantas, conforme mostra a figura 1.

Para evitar que a radiação eletromagnética saia do local da experiência, causando problemas de interferência, o que além de inconveniente é proibido, o conjunto (aparelho e plantas) deve ser encerrado numa gaiola feita com tela de arame e ligada à terra (um cano de água, por exemplo).

Esta gaiola é uma blindagem eletrostática, denominada "Gaiola de Faraday".

As ondas aplicadas podem ter seu comprimento calculado da seguinte forma:

Sendo 1 000 000 Hz a fre-

quênciá média (1000 khz) aplicamos a fórmula:

$$x = 3000\ 000\ 000/f \text{ onde:}$$

x é o comprimento da onda em metros

f é a freqüência em hertz (Hz)

Temos:

$$x = 300\ 000\ 000/1\ 000\ 000$$

$$x = 300 \text{ metros}$$

Faça as experiências com diversas plantas da mesma espécie, comparando o crescimento das exportas à radiação com outras que não foram colocadas na gaiola.

Observando o Halley

Sem dúvida o grande acontecimento científico 85/86 é a passagem do Cometa de Halley, que deve estar mais visível na primeira semana de abril/86, quando fica mais próximo à terra.

Os clubes não podem ficar fora desse evento.

Como muitos dos leitores encontram dificuldades para comprar uma luneta ou telescópio, nosso objetivo é ensinar como montar um instrumento de observação.

O que propomos é a construção de uma simples luneta a partir de lentes comuns aproveitadas de monóculos de fotografia, lupas e outros tipos que o leitor pode até conseguir em alguma sucata.

É claro que a qualidade do instrumento não será comparável com a dos comerciais,

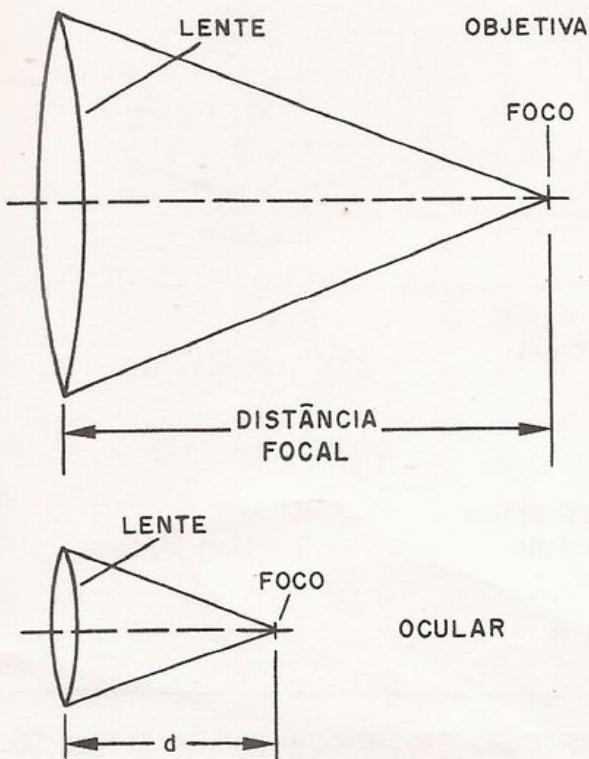


figura 2

mas usando lentes corretas a ampliação poderá ser boa com uma pequena distorção de cores.

Mas... vamos lá!

Uma luneta convergente é uma lente de aumento e você facilmente pode identificar, aproximando-a de um objeto você o verá maior.

Para determinar a distância focal faça como mostra a figura 3.

Com uma folha de papel colocada junto à lente, veja de que modo os raios de uma lâmpada se concentram.

Você precisará conseguir duas lentes: uma de maior diâmetro, que tenha uma distân-

cia focal maior, e uma de menor diâmetro, que tenha uma distância focal menor. A maior será a objetiva e a menor será a ocular da luneta.

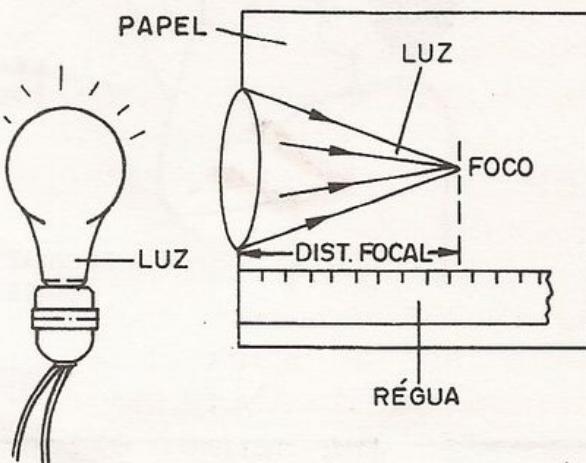


figura 3

A lente maior pode vir de uma lupa (lente de aumento comum), do tipo vendido em papelarias.

Já a objetiva pode ser obtida de um monóculo de fotografia. (figura 4)

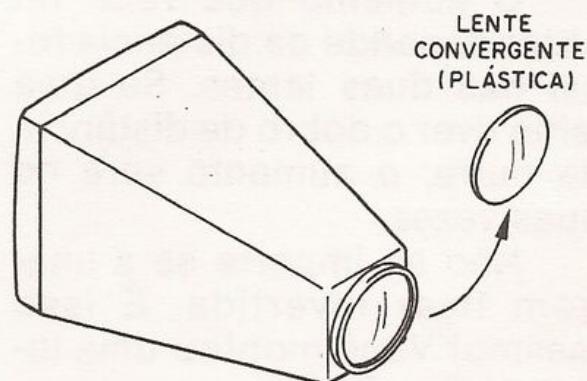


figura 4

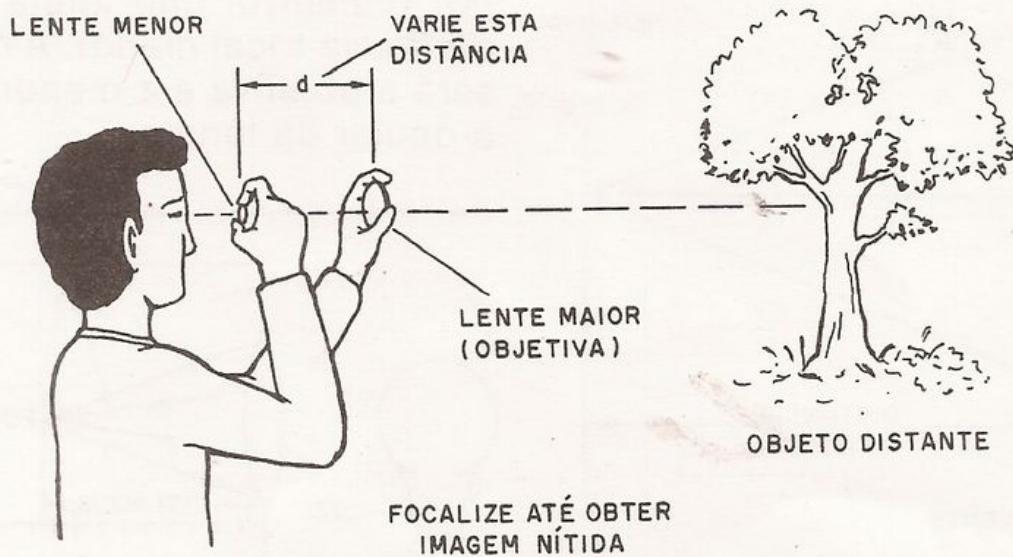


figura 5

Para fazer a sua luneta é preciso determinar a distância relativa das duas lentes, conforme mostra a figura 5. Coloque as duas lentes diante de seus olhos e procure focalizar um objeto distante até que ele apareça ampliado e nítido. Esta deve ser a distância determinada experimentalmente. Os tubos devem ter movimento livre para ajustar o foco. (figura 6).

O aumento que você vai obter depende da distância focal das duas lentes. Se uma lente tiver o dobro da distância da outra, o aumento será de duas vezes.

Não se importe se a imagem ficar invertida. É isso mesmo! Você montou uma luneta astronômica que aumenta, mas que inverte a imagem.

Para observar o céu, a in-

versão da imagem não é muito significativa.

Se puder faça experiências com todas as lentes que conseguir até obter o maior aumento.

Ao olhar objetos luminosos, você vai notar uma espécie de colorido nas suas bordas. Isso ocorre porque as lentes comuns não refratam as diferentes cores do mesmo modo, havendo uma distorção chamada "aberraçao cromática".

Infelizmente com lentes de baixo custo ou mesmo de plástico, esta aberraçao não pode ser evitada. As lunetas e telescópios de boa qualidade usam lentes acromáticas ou montagens que reduzem ao mínimo este efeito.

Depois de montar sua luneta, é só programar a obser-

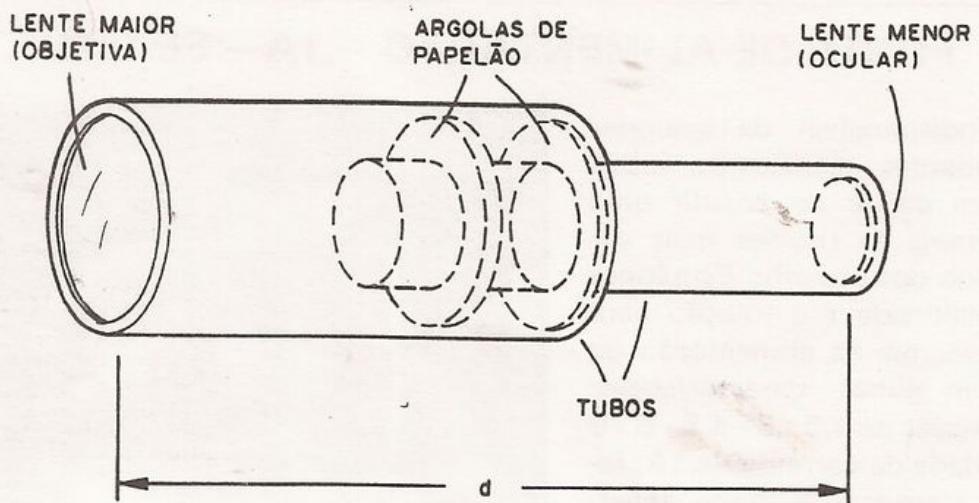


figura 6

vação do Cometa de Halley, mas lembre-se:

Procure lugares escuros longe das grandes cidades;

Faça a observação nos

dias em que o céu estiver límpido e sem luz;

Procure saber a posição do cometa na época da observação.

CORREIO DO LEITOR

As cartas continuam chegando com diversas sugestões, pedidos e o relato dos problemas encontrados pelos leitores, principalmente na obtenção de componentes para as montagens.

De fato, as localidades mais afastadas não podem contar com os mesmos recursos dos grandes centros, se bem que já tenhamos dado algumas opções de compra pelo correio.

Entretanto, mesmo pelo correio, algumas vezes o montador precisa de um simples componente, o que torna inviável seu uso em vista do preço mínimo das remessas.

Estamos estudando alternativas para estes casos, mas por enquanto a nossa sugestão consiste em nos concentrarmos nas montagens que usem componentes de sucata.

Desmontando velhos aparelhos, os leitores, e principalmente os clubes, podem realizar muitas montagens interessantes e uma delas é o transmissor de AM que descrevemos nesta edição. O nosso protótipo, por exemplo, foi totalmente montado a partir de peças de um rádio abandonado! Até o microfone improvisado com um alto-falante foi "de sucata".

Ainda em relação à obtenção dos componentes, outro problema que alguns leitores encontram é saber como comprá-los.

Existe uma tendência de balcionistas e mesmo proprietários de lojas em "empurrar" certas peças que são ditas "equivalentes" em lugar das originais, o que pode causar sérios problemas de funcionamento. Os equivalentes para os componentes, quando existem, nós indicamos. Não aceitem os "empurrados" pelos lojistas que podem comprometer seus projetos.

Em São Paulo existe um centro importante de venda de peças onde se pode encontrar tudo que usamos em nossos projetos.

Na RUA SANTA IFIGÊNIA (Centro), concentra-se grande quantidade de lojas de componentes eletrônicos, algumas até funcionando em sistema semelhante ao de supermercado, onde peças variadas, transistores, resistores e até mesmo sucata pode ser comprada em saquinhos, já embaladas, bastando pegar a quantidade desejada e passar no "caixa".

Nas ruas próximas como a Timbiras, Vitória etc; também existem lojas importantes e livrarias técnicas em que po-

dem ser encontrados livros e revistas de eletrônica.

Se os leitores puderem contar com a ajuda de alguém que venha a São Paulo periodicamente, peça-lhe que passe na região do "Centro Eletrônico" e que traga componentes que sejam difíceis de encontrar em sua cidade.

Os próprios leitores que não são "ligados" na eletrônica, vindo a São Paulo agora em suas férias, poderão curtir muitas novidades da eletrônica que existem nas vitrines das lojas especializadas. É, sem dúvida, um bom programa para os leitores de cidades próximas (e distantes) que já tenham seus "clubes" formados programar uma excursão ao centro da eletrônica em São Paulo.

Correspondência

Como sempre, em todos os números de Experiências e Brincadeiras com Eletrônica Jr. publicamos uma relação de novos Clubes de Eletrônica, com seus endereços, visando assim estabelecer um intercâmbio de experiências e idéias.

Muitos leitores que ainda não têm clubes também gostariam de ter seus nomes e endereços incluídos nesta seção, para troca de correspondência.

Infelizmente, ainda não temos tanto espaço disponível, mas estamos estudando uma alternativa que será anunciada na próxima edição. Por enquanto, sugerimos que os leitores escrevam para os clubes cujos endereços relacionamos abaixo:

CESAL — Clube de Eletrônica Super Águia Laser

Av. Governador Roberto Silveira, 71. Cachoeiras do Macacú - RJ - 28680

Eletromaníacos da Eletrônica

Rua Prof. Mário Bordine, 364 - Jd. Ana Emilia. 12100 - Taubaté - SP.

TUJ-3

Rua João Roque, 188 - Ipiranga. 02472 - São Paulo - SP.

Amigos da Memória Eletrônica

Av. Alberto Paskualine, 217. Três de Maio - RS - 98910

Communications

Rua Piratinha, 10. 19800 - Assis - SP

Technology Young

Rua São João, 261 - Caixa Postal 125 - 37800 - Guaxupé MG.

Encerramos por aqui, esperamos que esta Edição de Experiências e Brincadeiras com Eletrônica Jr. tenha agradado a todos. Mandem sugestões.

Newton C. Braga

REEMBOLSO POSTAL SABER

BARCO COM 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\$ 672.000

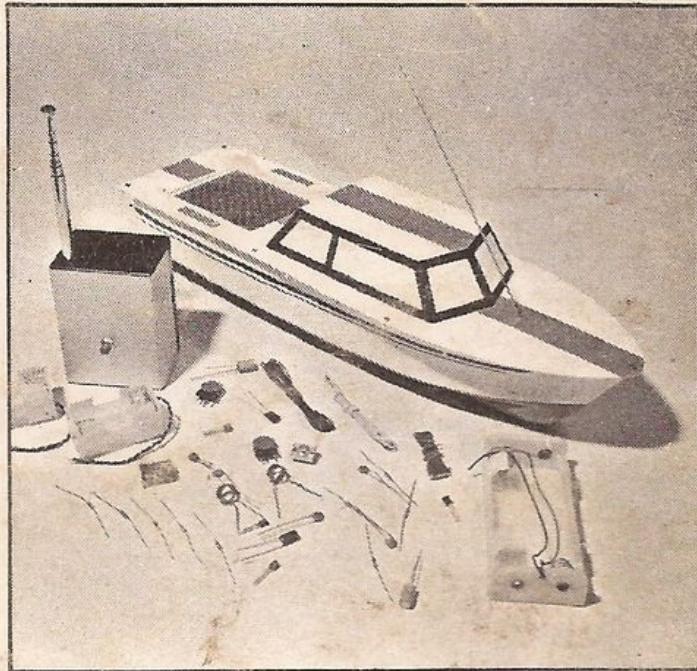
Montado Cr\$ 750.000

Mais despesas postais

Procure acessórios e novo deck em madeira na

HOBBY MASTER MODELISMO

Rua Marques de Itú, 213 – S. Paulo



—oferta—

SIRENE



Alimentação de 12V.

Ligação em qualquer amplificador.

Efeitos reais.

Sem ajustes.

Baixo consumo.

Montagem compacta.

Kit Cr\$ 42.500

Mais despesas postais

Pedido mínimo Cr\$ 80.000

ATENÇÃO: PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 15-02-86

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.
CAIXA POSTAL 50.499 - SÃO PAULO - SP