Revista
SABER
134
Cr$ 920,00

ELETRÔNICA

FM MICRO RECEPTOR
- COMPLETO -



Psico-Pesquisador
Telecomando Multicanais Via Rede
Captador/Amplificador para Telefone
Pequenos Reparos em Rádios Transistorizados III

Manaus, Santarém, Rio Branco, Boa Vista, Altamira, Macapá e Rondônia (via aérea) Cr$ 1.200,00 Cod. 1406

Paulo Bueno Jr.

Revista ELETRÔNICA

Nº 134
Nov/Dez
1983

SABER

iretor
dministrativo:

EDITORA
SABER
LTDA

Élio Mendes
de Oliveira

iretor
e produção:

Hélio
Fittipaldi

REVISTA
SABER
ELETRÔNICA

iretor
esponsável:

Élio Mendes
de Oliveira

iretor
ecnico:

Newton
C. Braga

erente de
ublicidade:

J. Luiz
Cazarim

erviços
ráficos:

W. Roth
& Cia. Ltda.

istribuição
acional:

ABRIL. S.A. -
Cultural e
Industrial

evista Saber
LETRÔNICA é
ma publicação
ensal
a Editora
aber Ltda.

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

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

sumário

Micro Receptor de FM 2

Multi Sequencial 16

Captador/Amplificador para Telefone 22

Fonte-Abajur III 28

Psico-Pesquisador 33

Pequenos Reparos em Rádios Transistorizados III 41

Rádio Controle 48

Telecomando Multicanais Via Rede 55

Toque Eletrônico 65

Seção do Leitor 67

Curso de Eletrônica — Lição 77 71

Capa — Foto do protótipo do
MICRO RECEPTOR DE FM

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

MICRO RECEPTOR DE FM





A fabricação, em nosso país, do novo integrado Philips TDA 7000, abre caminho para o projeto de receptores completos de FM com características inéditas. Com uma tensão de alimentação a partir de 3 V e um circuito que abala os conceitos tradicionais de rádio-recepção, o grau de miniaturização que pode ser conseguido ultrapassa os equivalentes e sua sensibilidade e qualidade de som nada ficam a dever aos melhores receptores comerciais, dependendo, evidentemente, do amplificador de áudio usado. No Brasil, a Revista Saber Eletrônica, recebendo em primeira mão as informações que levaram ao desenvolvimento e lançamento deste novo integrado, transfere agora aos leitores toda esta tecnologia inédita com o projeto de dois receptores completos de FM de alta qualidade.

Newton C. Braga

Qual é a dificuldade maior em se montar um receptor de FM? Os leitores que já tentaram esta façanha podem ter as mais diversas opiniões sobre os problemas de uma montagem crítica como esta.

Alguns dirão que a dificuldade maior está na confecção das bobinas que são todas críticas e aparecem em grande número. Outros dirão que a dificuldade maior está nos ajustes, sempre exigindo muita atenção e até mesmo o uso de equipamentos especiais. Existem ainda aqueles que dirão que as dificuldades já começam com a confecção da placa de circuito impresso com trilhas estreitas e curtas e a disposição muito crítica de todas as peças no setor de alta frequência.

Como eliminar tudo isso?

Simplificar um receptor de FM (ou de qualquer outro tipo) não significa simplesmente reduzir o número de componentes, pois isso também compromete outras características como a sensibilidade, a qualidade de som, etc.

Pesquisando intensamente neste sentido, a Philips chegou a um novo conceito de receptor que supera a maioria destes problemas e que ainda revoluciona tudo aquilo que conhecemos em matéria de rádio-recepção.

O resultado desta tecnologia é o TDA 7000, um circuito integrado inédito e que agora já se encontra ao alcance do experimentador.

A inovação que mais chama a atenção neste circuito integrado consiste na redução da frequência intermediária tradicional de 10,7 MHz, usada nos receptores de FM comuns, para apenas **75 kHz.**

Com esta frequência tão baixa, pode-se eliminar as bobinas de difícil ajuste e confecção encontradas nos receptores convencionais, obtendo-se uma grande simplificação.

Quanto às outras inovações, os leitores certamente as perceberão ao analisar o princípio de funcionamento deste integrado.

Em suma, a disponibilidade deste novo integrado muda completamente os conceitos de rádio de FM, com a redução dos componentes, a eliminação de boa parte das bobinas e a realização de montagens ultra-compactas. Podemos então pensar em graus muito maiores de compacidade para os receptores, que chegarão a tamanhos que até há pouco eram simplesmente sonho. Rádios em relógios, canetas, isqueiros são algumas das possibilidades sugeridas pelo fabricante.

Para os nossos leitores, a realização de uma montagem ultra-compacta exigiria o emprego de ferramentas e técnicas ainda difíceis de serem conseguidas, mas sem dúvida um rádio compacto dentro de certa moderação, mas ainda menor que os tipos comerciais comuns, é perfeitamente possível e é isso que propomos.

COMO FUNCIONA

Conforme salientamos na introdução, as excepcionais características dos receptores que propomos são baseadas numa tecnologia inédita que resultou no integrado TDA 7000, o qual muda completamente os conceitos de rádio-recepção.

Para entender como funciona este novo integrado, lembremos o princípio de operação dos receptores super-heteródinos convencionais.

Na figura 1 temos o diagrama de blocos de um circuito super-heteródino de FM comum.

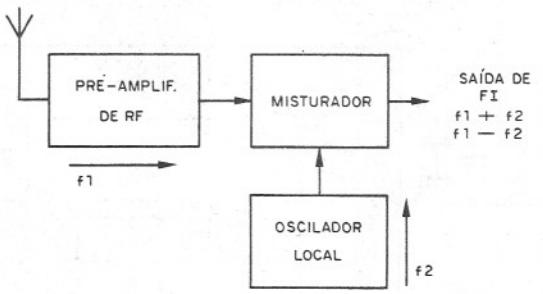


Figura 1

Neste circuito, o sinal da estação recebida é misturado com o sinal do oscilador local resultando em dois sinais, um correspondente à diferença das frequências (f1 — f2) e outro à soma (f1 + f2). O sinal diferença é denominado frequência intermediária, sendo mantido no circuito enquanto que o outro é eliminado. A frequência escolhida como valor intermediário nos FMs comuns é 10,7 MHz, valor bastante alto que exige o emprego de circuitos sintonizados LC críticos, para se garantir a seletividade.

A escolha de uma frequência intermediária alta como 10,7 MHz é justificada também pela necessidade de se eliminar a denominada frequência imagem, que nada mais é do que o sinal resultante do batimento da frequência do oscilador com outro sinal que tenha frequência inferior à sua num valor que corresponde à FI.

Explicando melhor, podemos obter a frequência intermediária tanto fazendo o batimento de um sinal 10,7 MHz maior que a frequência do oscilador local, como também com um sinal 10,7 MHz menor. Se um dos sinais não for eliminado, podem ocorrer problemas de recepção, e para esta eliminação suas frequências devem ser distintas, o que exige o emprego de FIs altas. (figura 2)

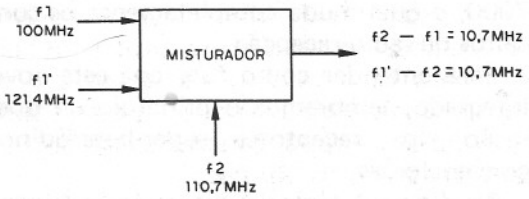


Figura 2

E, mesmo com frequências intermediárias altas, a eliminação do sinal indesejável exige o emprego de circuitos seletivos que inevitavelmente são baseados em bobinas e capacitores de ajuste crítico.

A solução do problema a partir do abaixamento da frequência intermediária foi possível com uma nova tecnologia encontrada no TDA 7000.

Com uma FI da ordem de 75 kHz, é possível substituir os circuitos sintonizados passivos LC por elementos ativos e circuitos RC, e com isso resolver-se o problema da frequência imagem, além de manter a seletividade.

Na figura 3 temos a estrutura interna do integrado TDA 7000 com os componentes externos necessários. Suas funções serão dadas mais adiante para facilitar os leitores que desejarem desenvolver seus próprios projetos.

A partir da entrada (antena) o sinal recebe inicialmente uma ampliação de 26 dB. Esta etapa exige apenas um choque de RF em sua entrada, não sendo necessário o variável, e ela pode trabalhar com frequências na faixa de 3 a 110 MHz.

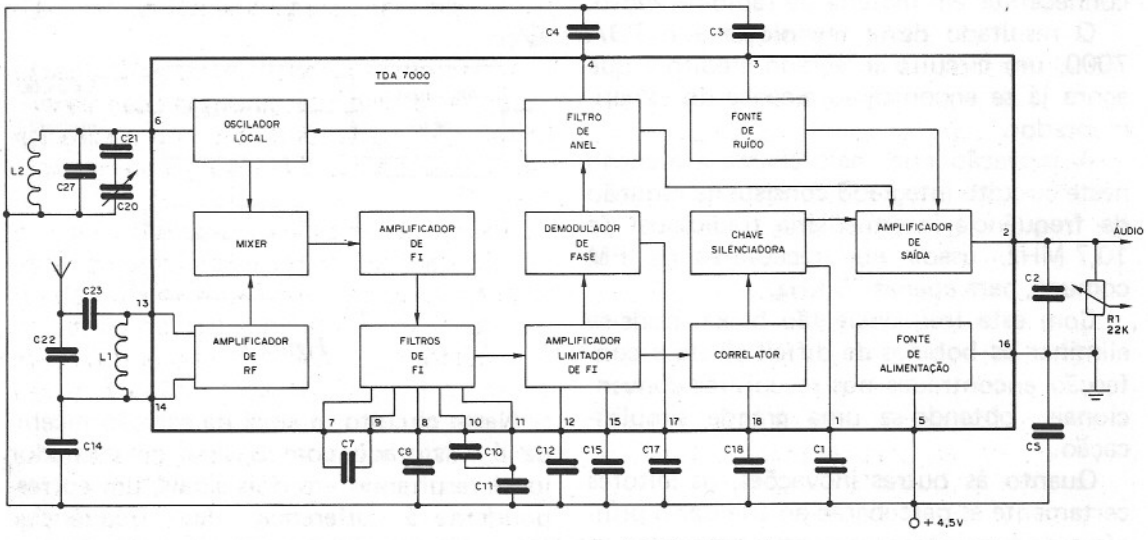


Figura 3

A etapa seguinte corresponde ao misturador que trabalha com um sinal proveniente do oscilador local, o qual é ajustado externamente por um circuito LC.

O sinal que sai deste bloco já corresponde à frequência intermediária que é levada a um filtro passa-baixas, e em seguida a um amplificador limitador. O filtro "passa-tudo", que vem depois, é um defasador de 90°.

O bloco M2 consiste num misturador cuja finalidade é demodular em fase o sinal. O filtro passa-baixas, que vem a seguir, elimina em parte o sinal de frequência inter-

mediária. Temos depois um amplificador limitador controlado por um varicap, de onde o sinal é levado a um comutador de saída. Este circuito comutador é comandado por um sinal de ruído, com a finalidade de se obter o seu silenciamento.

Para se obter um receptor completo de FM, poucos componentes externos são usados, como vimos, e suas funções são:

C1 é o capacitor de muting.

C2 é o capacitor de de-enfase.

C3 é o capacitor que determina o nível de ruído nas posições entre estações, ou sem sinal.

C4 elimina as harmônicas da frequência intermediária que aparecem na saída do demodulador.

C5 é responsável pelo desacoplamento da fonte, devendo ter suas ligações as mais curtas possíveis.

C8, C10, C11, C12 — todos estes capacitores formam o filtro de FI de 4ª ordem.

C14 é o capacitor que desacopla a entrada reversa de RF. Como se exige baixa impedância neste desacoplamento, terminais curtos são importantes na sua ligação.

C15 é o capacitor que desacopla a tensão CC de realimentação no amplificador limitador de FI.

C17 é o capacitor que determina a frequência intermediária.

C18 tem por função desviar em 90 graus a fase do sinal antes da sua entrada no correlator.

C21 e C27 são os capacitores do oscilador, sendo seus valores determinados pela faixa de frequências que se sintoniza. C20 é o variável que, em conjunto com estes capacitores, faz a sintonia.

C22, C23, L2 — estes componentes são dimensionados para operar como um filtro passa-faixa na região de FM. O valor dado nos projetos são para as faixas convencionais de 88 a 108 MHz em nosso país, mas pode ser feita sua alteração.

R1 é o resistor de carga de saída, tendo seu valor em função do nível de sinal desejado. Seu valor é limitado pela tensão de alimentação segundo especificações.

Duas versões de rádios serão dadas ao leitor:

A primeira consiste em se utilizar um circuito de sintonia do tipo tradicional, com uma bobina e um capacitor variável, atuando diretamente sobre o oscilador local, já que não se necessita neste caso da dupla sintonia dos rádios comuns, atuando-se também sobre a entrada de sinal. (figura 4)

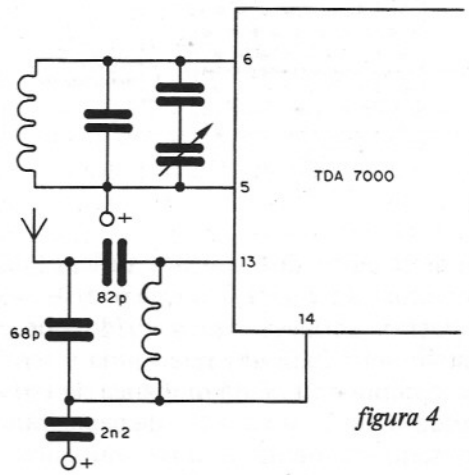


figura 4

Para esta versão são utilizados poucos componentes externos, capacitores de baixo valor na sua maioria, e se obtém um sinal de áudio diretamente para uma etapa amplificadora cujas características dependem da aplicação a ser dada.

Para escuta em fone, num sistema "walk-man" pode-se ter um simples transistor, enquanto que para uma saída de maior volume, uma etapa complementar ou um integrado.

A segunda consiste numa sofisticação maior dada pelo uso de um varicap na sintonia. Para os leitores que não conhecem este componente, damos algumas explicações.

Quando polarizamos no sentido inverso uma junção PN, ou seja, um diodo comum, os portadores de carga (positivo e negativo) que formam o material semicondutor se aproximam e se afastam como as placas de um capacitor variável em função da tensão existente em seus extremos.

Para uma baixa tensão, os portadores se mantém próximos da junção e a capacitância é maior, enquanto que para uma tensão alta, os portadores se afastam diminuindo a capacitância. (figura 5)

Todos os diodos em princípio funcionam como varicaps, mas existem aqueles que são fabricados para isso e que portanto apresentam respostas melhores em relação à frequência e à faixa de capacitâncias que podem ser conseguidas. Estes são os diodos varicap.

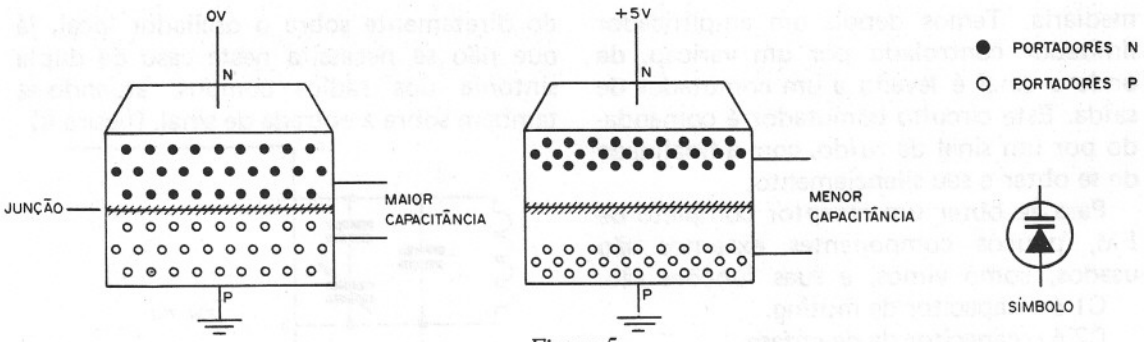


Figura 5

Num circuito que use um varicap, conforme mostra a figura 6, o que ocorre é que o capacitor variável é substituído por um potenciômetro comum que muda a tensão neste componente. Esta mudança de tensão corresponde a uma variação de capacitância e consequentemente a uma mudança de frequência.

Um potenciômetro facilita a elaboração de um circuito de sintonia, mas ao mesmo tempo exige alguns cuidados adicionais como a regulagem da tensão de operação.

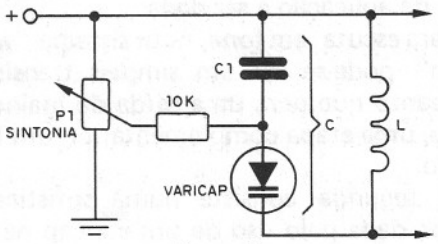


Figura 6

OS COMPONENTES

A caixa, que é o elemento que mais preocupa a maioria dos leitores, não precisa de modo algum ser de tipo especial. Na verdade, a escolha de onde será instalado o receptor vai muito da habilidade de cada um, podendo ser sugeridas soluções como pequenas caixas tipo "walk-man", até os tipos de mesa que inclusive admitem a colocação de alto-falantes mais pesados, com o que a qualidade de som será sensivelmente melhorada.

Com relação aos componentes eletrônicos, começamos com o circuito integrado que, conforme dissémos, é uma novidade sem equivalentes e que no momento da saída desta revista já deverá estar disponível nas principais lojas.

Este integrado é o TDA 7000 da Philips e suas características são:

Faixa de tensões de operação (Vp) ..... 2,7 a 10V
Corrente sob alimentação de 4,5V (Ip) ..... 8 mA
Faixa de frequências de operação (frt) .... 1,5 a 110 MHz
Sensibilidade ..... 1,5 μV
Tensão de áudio de saída em carga de 22k ..... 75 mV

O invólucro é de 18 pinos em duplo alinhamento (DIL), devendo ser feita sua montagem em placa.

Na verdade a placa de circuito impresso é absolutamente indispensável nesta montagem, e seu desenho deve ser cuidadoso assim como sua elaboração, já que o circuito é bastante crítico.

De modo algum os leitores devem procurar modificar os nossos desenhos de placas sugeridos, sem ter conhecimento das dificuldades que isso pode causar.

Com relação aos demais semicondutores, são todos comuns: os transistores são de uso geral NPN e PNP na etapa de áudio básica, e o transistor de RF é o BF494. Para todos, não recomendamos a utilização de equivalentes que poderiam comprometer o desempenho do receptor. Temos ainda dois diodos de uso geral que podem ser 1N4001, 1N914 ou 1N4148 e que não são críticos e além disso um varicap para a versão de sintonia por potenciômetro que pode ser o BB809 ou ainda o BB109.

Resistores e capacitores não oferecem maiores dificuldades. Os resistores são de 1/8W e os capacitores eletrolíticos devem ter uma tensão de trabalho a partir de 6V.

Os demais capacitores são cerâmicos tipo disco ou plate e em alguns casos podem ser usados tipos de poliéster, se bem que suas dimensões maiores possam trazer algum problema de fixação.

O potenciômetro de sintonia é de 100k para esta versão, e o de volume é de 22k, e este último pode trazer incorporada a chave geral (S1) que liga e desliga a unidade.

Como a alimentação é feita com tensão de 4,5 V deve ser usado um suporte de 3 pilhas. Em caso de dificuldade para sua obtenção, uma solução alternativa consiste em se usar um suporte de 4, inutilizando uma posição com uma pilha gasta curto-circuitada, conforme mostra a figura 7.

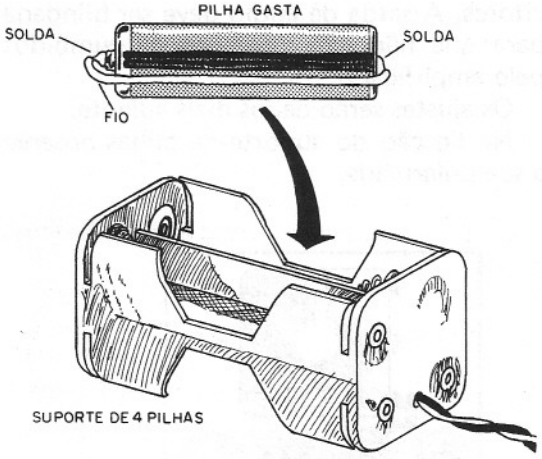


Figura 7

Os demais componentes são acessórios e dependem das versões escolhidas pelo leitor. As bobinas serão detalhadas a seguir.

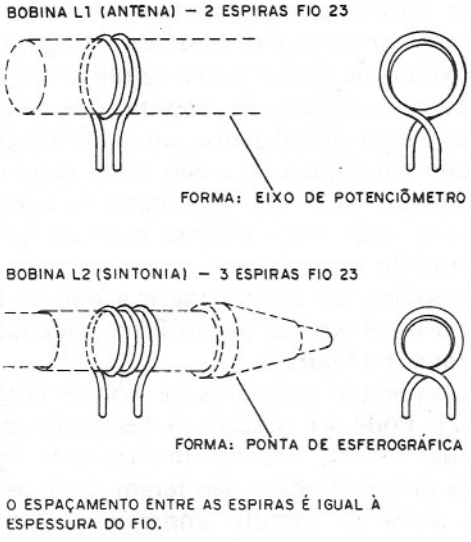


Figura 8

Na figura 8 temos pormenores das bobinas que são usadas nas nossas versões, já que a versão original, da Philips, usa a bobina L1 impressa e que exige cuidados redobrados na confecção da placa que deve ser preferivelmente de fibra de vidro.

Para as demais versões placas comuns podem ser usadas.

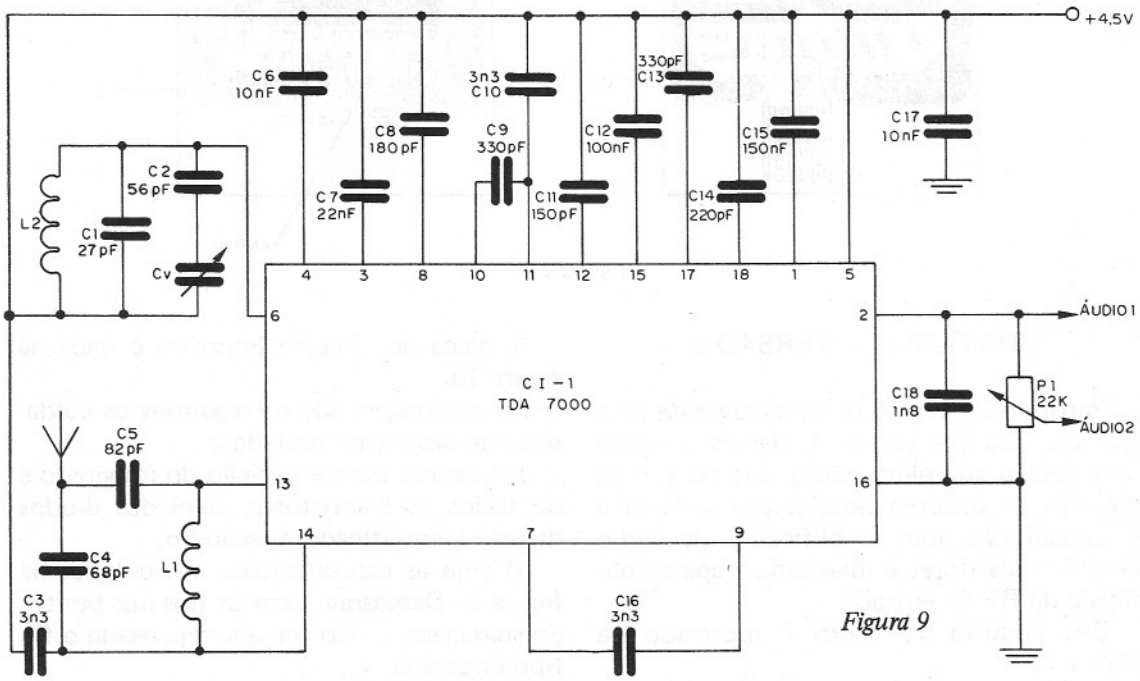


Figura 9

MONTAGEM – VERSÃO 1

Esta é a versão original sugerida pelo fabricante do integrado e que consiste num circuito básico que funciona como sintonizador, isto é, não possui etapa de áudio. O circuito completo é o mostrado na figura 9.

A saída de áudio desta versão pode ser usada para excitar um amplificador de potência como sintonizador, um amplificador pequeno integrado ou não num receptor econômico ou ainda uma etapa de apenas um transistor num sistema que use fone. (figura 10)

A bobina L1 é impressa e a bobina L2 consta de 3 espiras de fio 23 nas medidas indicadas na figura 8.

O capacitor variável é de 170pF (Toko 2N17). Pode ser usado um tipo comercial de duas seções, ficando uma delas desligada, já que neste caso não faremos seu uso.

A placa de circuito impresso para esta versão é mostrada na figura 11.

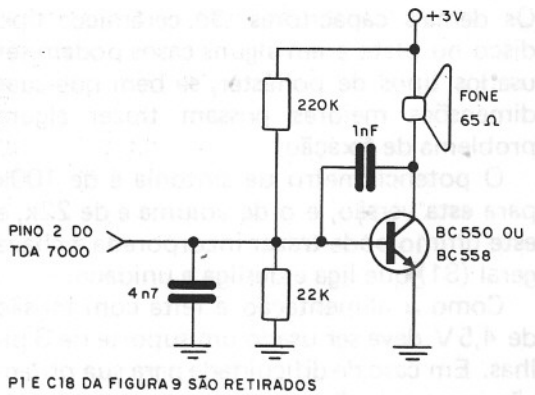
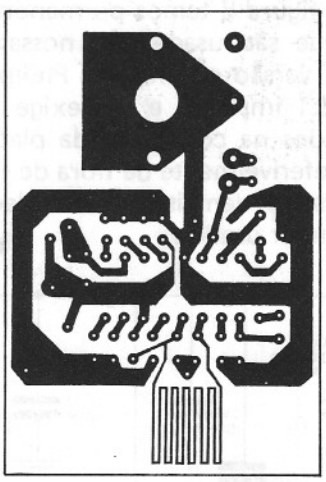


Figura 10

Na montagem observe cuidadosamente a posição do integrado e os valores dos capacitores. A saída de áudio deve ser blindada para que não haja captação de zumbidos pelo amplificador.

Os ajustes serão dados mais adiante.

Na ligação do suporte de pilhas observe a sua polaridade.



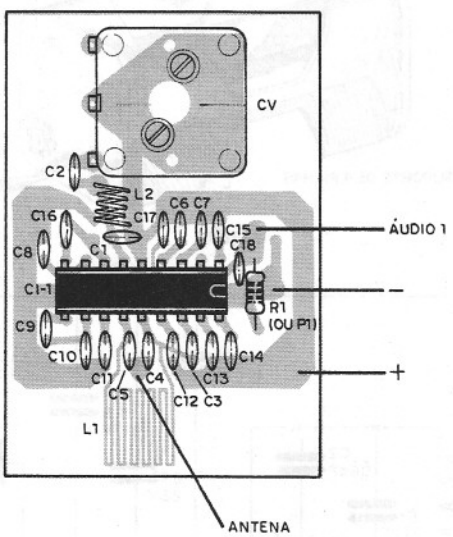


Figura 11

MONTAGEM – VERSÃO 2

Partindo da versão original sugerida pela fábrica, que é a versão 1, damos a seguir uma versão completa, nossa, que faz uso de circuito de sintonia simples por variável e já possui um bom amplificador de áudio com 3 transistores e mais uma etapa amplificada de RF na entrada.

Seu circuito completo é mostrado na figura 12.

A placa de circuito impresso é dada na figura 13.

Na montagem são os seguintes os cuidados que devem ser tomados:

a) Observe bem a posição do integrado e de todos os transistores, além dos diodos da etapa amplificadora de áudio.

b) Veja as especificações das bobinas na figura 8. Descasque bem os fios nos pontos de soldagem, a não ser que seja usado o fio tipo Piresolda.

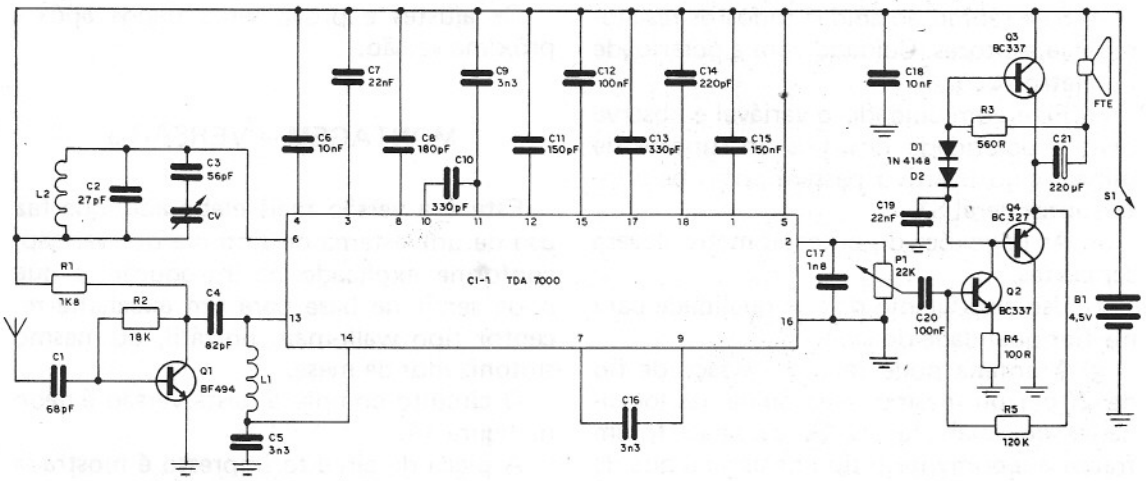


Figura 12

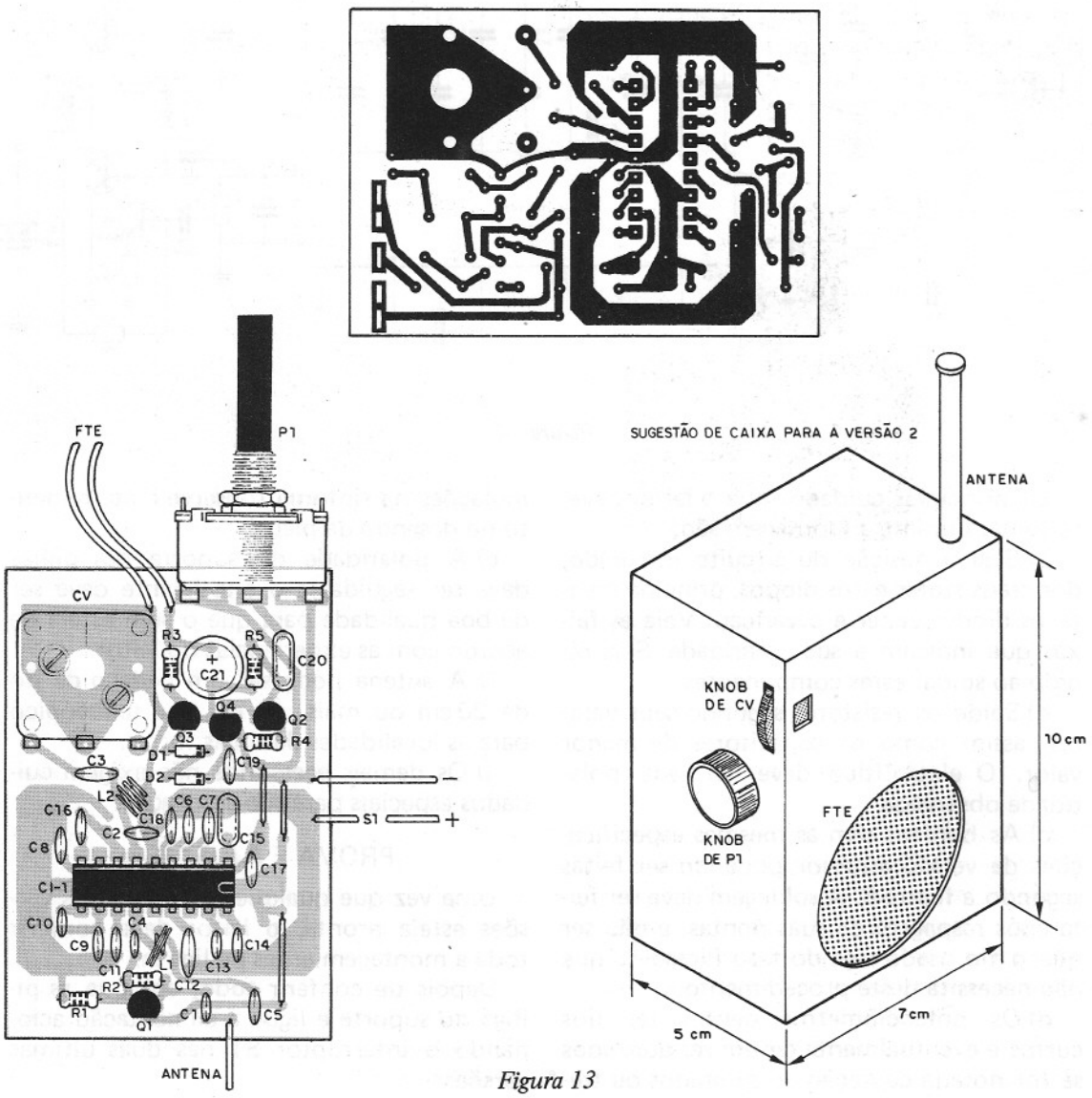


Figura 13

c) Seja rápido ao soldar todos os resistores e capacitores. Cuidado com a polaridade do eletrolítico.

d) Fixe com cuidado o variável e observe bem a polaridade dos fios do suporte de pilhas, cujo positivo passará antes pelo interruptor geral S1.

e) As conexões do potenciômetro devem ser curtas.

f) Use alto-falante de boa qualidade para melhor qualidade do som.

g) A antena pode ser um pedaço de fio de 20 cm ou mesmo telescópica nas localidades de sinais fortes. Se os sinais forem fracos experimente o tipo de antena que dê melhores resultados.

Os ajustes e prova serão dados após a próxima versão.

MONTAGEM – VERSÃO 3

Esta é a versão mais elaborada, que faz uso de um sistema de sintonia por varicap, conforme explicado na introdução, e que pode servir de base para um excelente receptor tipo walk-man, portátil, ou mesmo sintonizador de mesa.

O circuito completo desta versão é dado na figura 14.

A placa de circuito impresso é mostrada na figura 15.

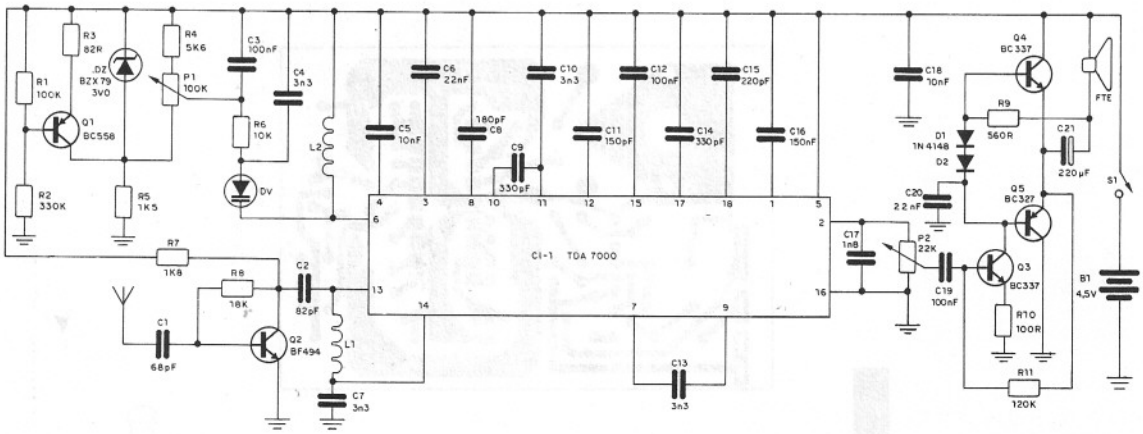


Figura 14

Os principais cuidados que o leitor deverá tomar durante a montagem são:

a) Siga a posição do circuito integrado, dos transistores e dos diodos, principalmente os diodos zener e o varicap. Veja as faixas que indicam a sua polaridade. Seja rápido ao soldar estes componentes.

b) Solde os resistores segundo seus valores, assim como os capacitores de menor valor. O eletrolítico deve ter sua polaridade observada.

c) As bobinas têm as mesmas especificações da versão anterior podendo ser feitas segundo a figura 8. A soldagem deve ser feita após raspagem de suas pontas, a não ser que o fio usado seja do tipo Piresolda que não necessita deste procedimento.

d) Os potenciômetros devem ter fios curtos e eventualmente devem ser aterrados se for notada captação de zumbidos ou tremulações na sintonia (observe o aterramento no desenho da placa).

e) A polaridade do suporte das pilhas deve ser seguida, e o alto-falante deve ser de boa qualidade para que o som esteja de acordo com as experiências do leitor.

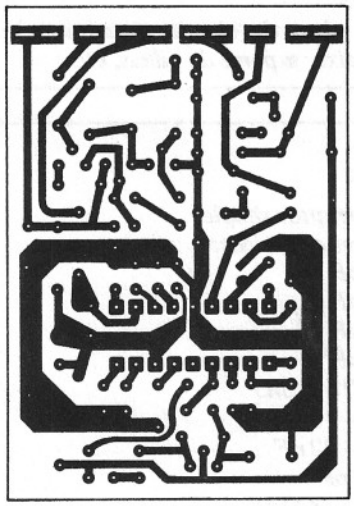
f) A antena pode ser um pedaço de fio de 20 cm ou mais, ou do tipo telescópico para as localidades de sinais fortes.

g) Os demais acessórios não exigem cuidados especiais para sua colocação.

PROVA E AJUSTES

Uma vez que qualquer uma das três versões esteja pronta, o leitor deve conferir toda a montagem antes de ligá-la.

Depois de conferir tudo, coloque as pilhas no suporte e ligue a alimentação acionando o interruptor S1 nas duas últimas versões.



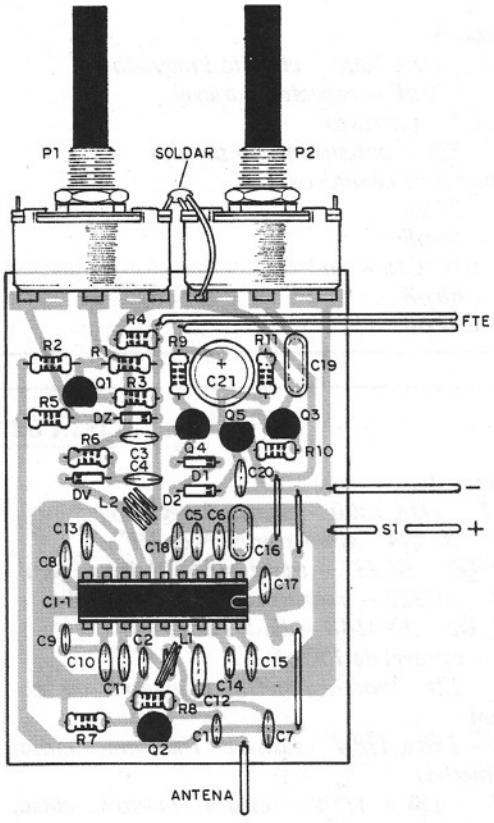


Figura 15

Abrindo o volume, o alto-falante deve emitir o chiado característico dos receptores de FM, isso se já não pegar alguma estação local.

Se isso acontecer, procure sintonizar uma estação no extremo da faixa e veja se sua posição também corresponde ao extremo do giro do potenciômetro.

Se o leitor notar uma discrepância grande em relação à posição da sintonia e a posição que a estação deveria estar, ou então a cobertura da faixa for incompleta, deve ajustar isso aproximando ou afastando as espiras de L2.

Em princípio este é o único ajuste necessário ao bom funcionamento do seu receptor, se bem que um pequeno ajuste do mesmo modo também pode ser feito em L1 nas versões 2 e 3 para se obter maior ganho.

Se a coisa não ocorrer do modo esperado, os possíveis problemas e suas soluções são:

a) Não há cobertura da faixa de frequências segundo o desejado. Neste caso deve ser verificada a bobina L2. Uma espira deve ser retirada ou acrescentada e ela ainda deve ser ajustada no sentido de aperto ou afastamento das espiras até se obter a cobertura desejada.

b) Ligeiramente fora de sintonia ocorre uma pequena oscilação no som. Neste caso deve ser encurtado o fio de ligação ao potenciômetro de sintonia ou então blindado.

c) Falta de volume ou distorção. Deve ser verificado o estado das pilhas.

Depois de tudo isso é só desfrutar de seu excelente receptor de FM.

Obs.: a versão original é monofônica e não admite, pelo seu princípio de funcionamento, a ligação de um decodificador. Entretanto, informações que nos chegam indicam que em breve a versão estéreo deste integrado será disponível.

LISTA DE MATERIAL

Versão 1:

CI-1 – TDA 7000 – circuito integrado
Cv – 170 pF – capacitor variável
L1, L2 – ver texto
P1 – 22k – potenciômetro simples
Capacitores cerâmicos:
C1 – 27 pF
C2 – 56 pF
C3, C10, C16 – 3n3
C4 – 68 pF
C5 – 82 pF
C6, C17 – 10 nF
C7 – 22 nF
C8 – 180 pF
C9, C13 – 330 pF
C11 – 150 pF
C12 – 100 nF
C14 – 220 pF
C15 – 150 nF
C18 – 1n8
Diversos: placa de circuito impresso, fio para bobina, caixa, suporte de pilhas, etc.

LISTA DE MATERIAL

Versão 2:

CI-1 – TDA 7000 – circuito integrado
Q1 – BF494 – transistor NPN de RF
Q2, Q3 – BC337 – transistor NPN de uso geral
Q4 – BC327 – transistor PNP de uso geral
D1, D2 – 1N4148 – diodos de silício
Cv – variável de 170 pF
P1 – 22k – potenciômetro miniatura ou comum
R1 – 1k8 x 1/8W – resistor (marrom, cinza, vermelho)
R2 – 18k x 1/8W – resistor (marrom, cinza, laranja)
R3 – 560R x 1/8W – resistor (verde, azul, marrom)
R4 – 100R x 1/8W – resistor (marrom, preto, marrom)
R5 – 120k x 1/8W – resistor (marrom, vermelho, amarelo)
FTE – alto-falante de 4 ou 8 ohms
S1 – interruptor simples
Capacitores cerâmicos:
C1 – 68 pF
C2 – 27 pF
C3 – 56 pF
C4 – 82 pF
C5, C9, C16 – 3n3
C6, C18 – 10 nF
C7, C19 – 22 nF
C8 – 180 pF
C10, C13 – 330 pF
C11 – 150 pF
C12, C20 – 100 nF
C14 – 220 pF
C15 – 150 nF
C17 – 1n8
Eletrolítico:
C21 – 220 µF x 6V
Diversos: placa de circuito impresso, bobinas (ver texto), suporte de pilhas, etc.

LISTA DE MATERIAL

Versão 3:

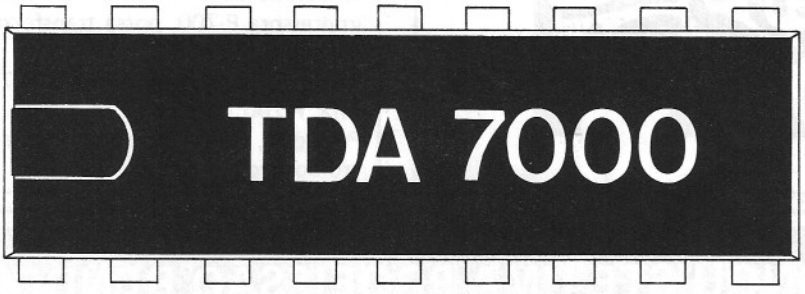
CI-1 – TDA 7000 – circuito integrado
Q1 – BC558 – transistor PNP
Q2 – BF494 – transistor NPN de RF
Q3, Q4 – BC337 – transistores NPN de uso geral
Q5 – BC327 – transistor PNP de uso geral
Dz – 400 mW x 3V – diodo zener BZX 79 – 3V0
Dv – varicap BB809
D1, D2 – 1N4148 – diodos de uso geral
P1 – 100k – potenciômetro miniatura ou comum
P2 – 22k – potenciômetro miniatura ou comum
R1 – 100k x 1/8W – resistor (marrom, preto, amarelo)
R2 – 330k x 1/8W – resistor (laranja, laranja, amarelo)
R3 – 82R x 1/8W – resistor (cinza, vermelho, preto)
R4 – 5k6 x 1/8W – resistor (verde, azul, vermelho)
R5 – 1k5 x 1/8W – resistor (marrom, verde, vermelho)
R6 – 10k x 1/8W – resistor (marrom, preto, laranja)
R7 – 1k8 x 1/8W – resistor (marrom, cinza, vermelho)

continua

continuação da **LISTA DE MATERIAL**

R8 – 18k x 1/8W – resistor (marrom, cinza, laranja)
R9 – 560R x 1/8W – resistor (verde, azul, marrom)
R10 – 100R x 1/8W – resistor (marrom, preto, marrom)
R11 – 120k x 1/8W – resistor (marrom, vermelho, amarelo)
Capacitores cerâmicos:
C1 – 68 pF
C2 – 82 pF
C3, C12, C19 – 100 nF
C4, C7, C10, C13 – 3n3
C5, C18 – 10 nF
C6, C20 – 22 nF
C8 – 180 pF
C9, C14 – 330 pF
C11 – 150 pF
C15 – 220 pF
C16 – 150 nF
C17 – 1n8
Eletrolítico:
C21 – 220 µF x 6V
Diversos: alto-falante de 4 ou 8 ohms, placa de circuito impresso, bobinas (ver texto), suporte para 3 pilhas (ver texto), etc.

O CIRCUITO INTEGRADO



usado no Micro Receptor de FM

encontra-se à venda nos distribuidores

Philips/Ibrape de todo o Brasil

ou na

Saber Publicidade e Promoções Ltda.

VIA REEMBOLSO POSTAL

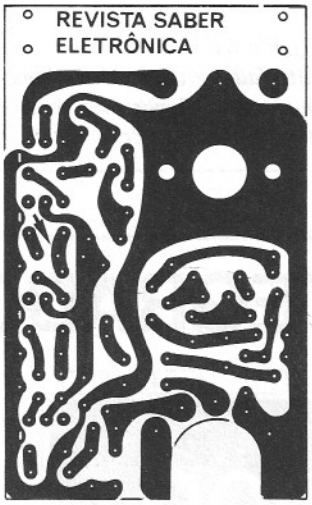
por apenas Cr$3.600,00 Mais despesas postais

Preencha a "Solicitação de Compra" da página 79.

ATENÇÃO

Constatamos que em algumas das PLACAS DE CIRCUITO IMPRESSO DO RÁDIO AM, distribuídas como BRINDE na revista 132, faltou o furo correspondente à ligação de R3 ao jumper e bobina B2.

Pedimos, então, aos leitores que receberam tais placas, que realizem a furação no local indicado pela seta no desenho abaixo.



SISTEMA 700 ELABORA TEXTOS EM BRAILLE

Em breve um microcomputador da Prológica — um Sistema 700 — **será usado para a elaboração de textos em Braille.** O uso de computadores para o auxílio de deficientes físicos não é nenhuma novidade, mas no nosso país é inédito o uso de microcomputadores para tal tarefa. Assim, o professor Antônio Zuffo, da Escola Politécnica de São Paulo, está desenvolvendo uma interface especial para permitir que o microcomputador Sistema 700, acoplado a uma impressora P-700, possa transformar o alfabeto normal em Braille.

O microcomputador Sistema 700 e a impressora P-700, ambos produtos de fabricação da Prológica, foram doados à Fundação para o Livro do Cego no Brasil.

CONQUISTE UMA PROFISSÃO RENDOSA! FAÇA UM CURSO POR CORRESPONDÊNCIA NO INSTITUTO TÉCNICO PAULISTA

RÁDIO E TELEVISÃO BRANCO/PRETO E CORES (EM APENAS 6 MESES VOCÊ SERÁ UM TÉCNICO); SUPLETIVO DE 1º E 2º GRAU; DETETIVE PARTICULAR; AGENTE DE SEGURANÇA; CURSO DE TÉCNICO EM CONSERTOS DE RELÓGIOS; MECÂNICA DE MOTOS; DESENHO PUBLICITÁRIO; MECÂNICA DE AUTOMÓVEIS; AUXILIAR DE ENFERMAGEM; E PREPARATÓRIO P/ AERONÁUTICA.

NO INÍCIO DO CURSO O ALUNO RECEBE CARTEIRA DE ESTUDANTE E NO FINAL O CERTIFICADO.

GRÁTIS

EM TODOS OS CURSOS FORNECEMOS TODAS AS PEÇAS E FERRAMENTAS.

PEÇA INFORMAÇÕES ESCREVENDO AO
INSTITUTO TÉCNICO PAULISTA
AV. PRESTES MAIA, 241, 22º ANDAR, CONJ. 2218
CEP 01031, SÃO PAULO-SP — TEL. (011) 228-0882

provep 24883

EI DESDE 1891

Escolas Internacionais

CURSOS DE QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL CONTROLADOS PELO NATIONAL HOME STUDY COUNCIL (Entidade norte-americana para controle do ensino por correspondência).

ELETRÔNICA. RÁDIO e TV



- **O curso que lhe interessa precisa de uma boa garantia!**

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

- **Não espere o amanhã!**

  Venha beneficiar-se já destas e outras vantagens exclusivas que estão à sua disposição. Junte-se aos milhares de técnicos bem sucedidos que estudaram nas ESCOLAS INTERNACIONAIS.

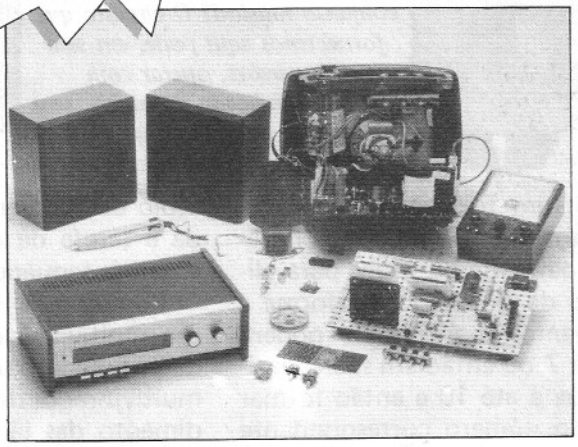
- **Adquira a confiança e a certeza de um futuro promissor,** solicitando GRÁTIS o catálogo completo ilustrado. Preencha o cupom anexo e remeta-o ainda hoje às ESCOLAS INTERNACIONAIS.

P/B e a cores! AM, FM, Estéreo

Grátis! EQUIPAMENTOS

A teoria é acompanhada de 6 kits completos, para desenvolver a parte prática:

kit 1 – Conjunto básico de eletrônica
kit 2 – Jogo completo de ferramentas
kit 3 – Multímetro de mesa, de categoria profissional
kit 4 – Sintonizador AM/FM, Estéreo, transistorizado, de 4 faixas
kit 5 – Gerador de sinais de Rádio Freqüência (RF)
kit 6 – Receptor de televisão.



Cursos rápidos, fáceis, eminentemente práticos, preparados pelos mais conceituados engenheiros de indústrias internacionais de grande porte.

PEÇA NOSSOS CATÁLOGOS GRÁTIS

OUTROS CURSOS:

- Engenharia Mecânica ou Elétrica
- Agrimensura
- Desenho de Arquitetura ou Mecânico
- Técnico Eletricista de Automóveis
- Inglês com Discos ou Fitas Cassetes
- Supletivo de 1.° Grau
- Serviços de Reparação em Utensílios Domésticos
- Administração, Supervisão, Chefia e Liderança
- Técnico em Motores Diesel e a Gasolina
- Técnico em Construção e Custo de Obras

Envie hoje mesmo o seu cupom e receba, inteiramente **grátis**, uma valiosa publicação **EI**: "Como Triunfar na Vida".



EI – ESCOLAS INTERNACIONAIS
Caixa Postal 6.997 - CEP 01051 - S. Paulo - SP.

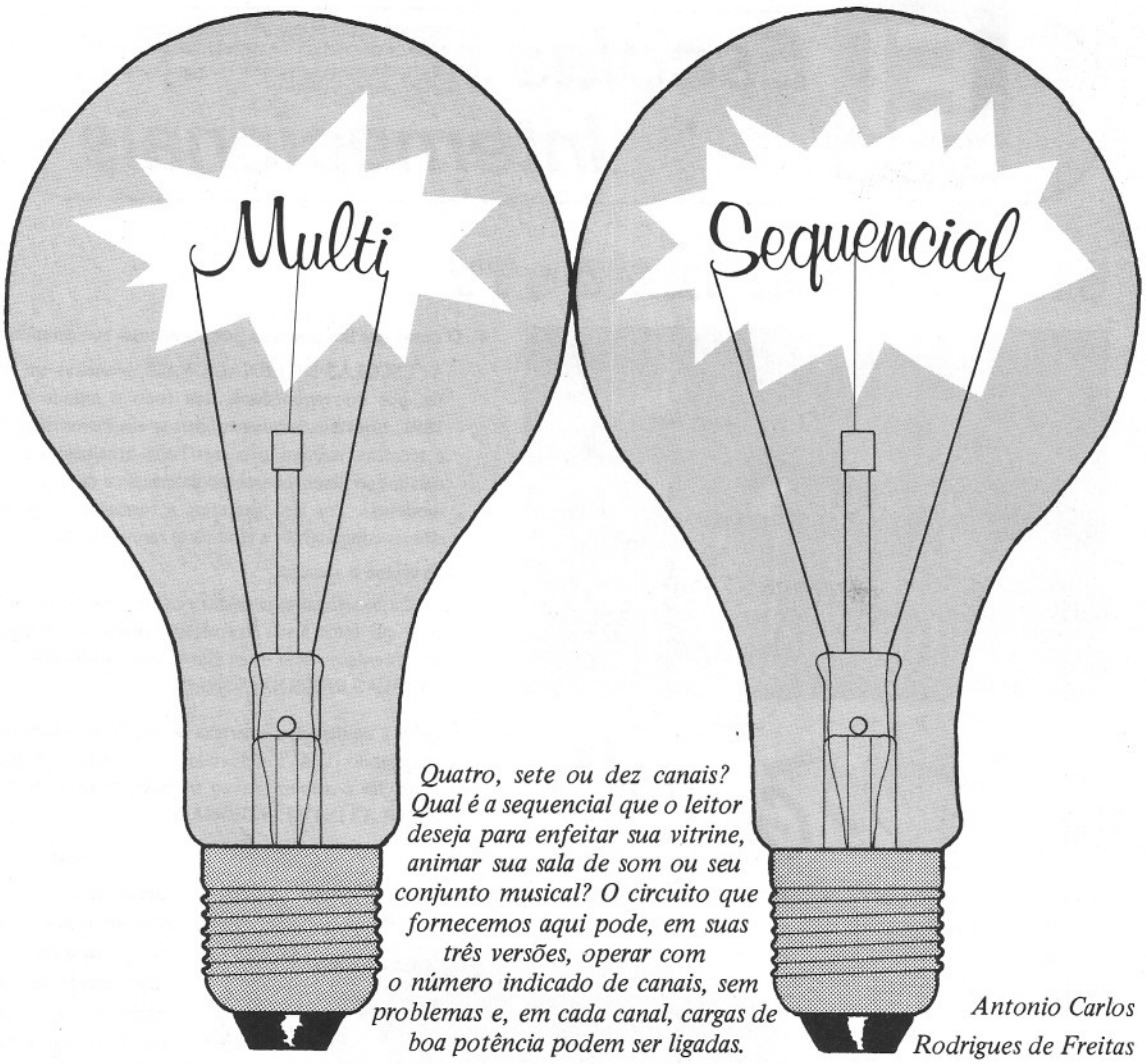
Enviem-me, grátis e sem compromisso, o magnífico catálogo completo e ilustrado do curso abaixo, com o livreto **Como Triunfar na Vida**.

Escreva o nome do curso .....

Nome .....
Rua ..... n.° .....
CEP..... Cidade ..... Est. .....

SA134

EI - ESCOLAS INTERNACIONAIS
Sede: Av. dos Autonomistas, 791 - Salas 2 e 3
Vila Yara - CEP 06000 - Osasco - SP.



Quatro, sete ou dez canais? Qual é a sequencial que o leitor deseja para enfeitar sua vitrine, animar sua sala de som ou seu conjunto musical? O circuito que fornecemos aqui pode, em suas três versões, operar com o número indicado de canais, sem problemas e, em cada canal, cargas de boa potência podem ser ligadas.

Antonio Carlos Rodrigues de Freitas

Tudo simples: um 555 para fornecer a base de tempo, um 4017 para fazer a contagem e um jogo de SCRs ou triacs para alimentar as cargas de potência. Conforme a maneira que ligamos o 4017, ele poderá contar até 4, até 7 ou então em sua capacidade máxima que é até 10 e então formar um sequencial do número correspondente de canais.

A potência de cada canal será dada pela capacidade de corrente do SCR usado que no caso é o MCR106 que suporta até 4A, o que significa 440W na rede de 110V e 880W na rede de 220V.

Não é preciso dizer que estes SCRs deverão ser montados em bom radiadores de calor, principalmente se trabalharem nos limites de sua capacidade de corrente.

FUNCIONAMENTO

Todas as três versões têm o mesmo princípio de funcionamento, daí ser simplificada a tarefa de descrever a operação destes sistemas sequenciais.

Começamos pelo 555, que opera com um multivibrador astável cuja frequência é determinada por C3 e ajustada em P1. Este multivibrador determina a cadência do acendimento das lâmpadas, conforme a aplicação a ser dada ao sistema.

O sinal do 555 é retirado do pino 3 e enviado à entrada do contador que é o 4017, entrando pelo pino 14.

A contagem se faz conforme o tipo de realimentação que se estabelece no terminal 15 de reset. Se ligarmos a saída do quinto impulso ao reset teremos a contagem até 4 e o sistema será de quatro canais, sendo feito isso na primeira versão. Se ligarmos a saída do oitavo pulso no reset teremos a contagem até 7 e com isso o sistema será de 7 canais.

A excitação da etapa de potência é feita

através de transistor de pequena potência. Estes transistores NPN de uso geral permitem obter correntes de excitação que tanto podem acionar SCRs sensíveis, como os da série 106, como até mesmo triacs, caso em que os diodos de comporta devem ser eliminados.

MATERIAL

Para a montagem todo o material é comum, devendo ser feito uso de placa de circuito impresso em vista da utilização de dois integrados.

As versões podem todas ser alimentadas com tensões contínuas de 6 a 9V na parte de baixa potência, o que significa que a escolha da fonte fica a cargo do leitor. Daremos no final a nossa sugestão de fonte para os que não dispuserem de uma já pronta.

Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W e os diodos são de uso geral 1N4004 ou equivalentes, como o 1N4007 ou BY127. Os transistores são de uso geral NPN, como os BC548 ou seus equivalentes, tais como os BC237, BC238, BC547, etc.

Os SCRs usados são os MCR106 ou equivalentes, como o C106, IR106 e mesmo o TIC106. Para este último será necessário usar um resistor adicional de 1k entre cada comporta e cada catodo.

O potenciômetro P1 de ajuste de frequência pode ser de 470k ou 500k tanto log como linear.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo da versão de 4 canais.

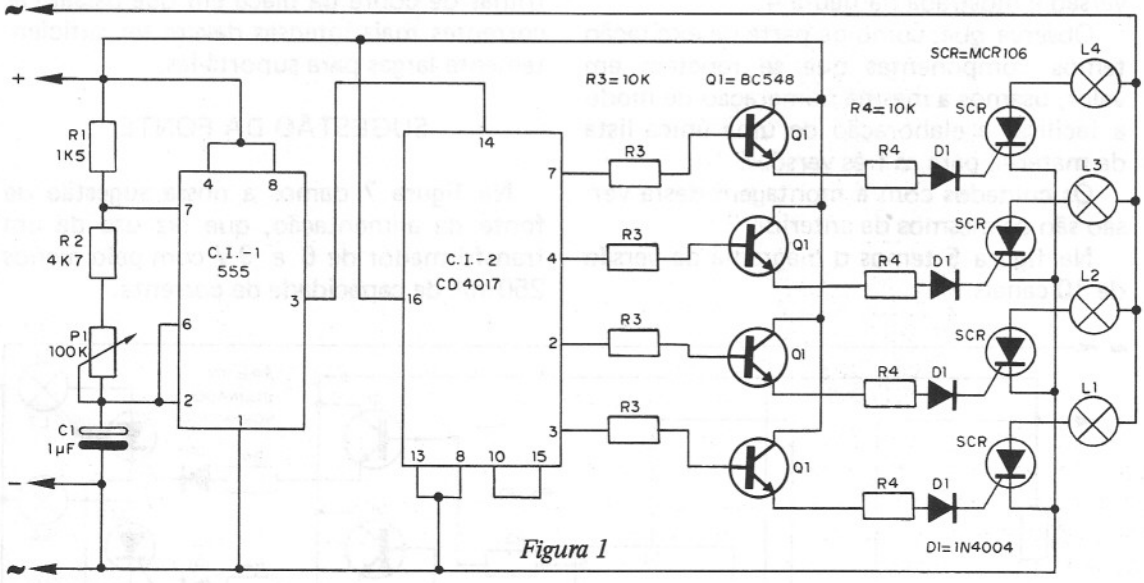


Figura 1

Observe que o 4017 funciona neste caso como contador até 4 somente.

A placa de circuito impresso correspondente é mostrada na figura 2, sem a fonte de alimentação.

Os cuidados com a montagem são os que se referem à posição dos integrados e dos transistores, além da polaridade dos diodos e do capacitor eletrolítico.

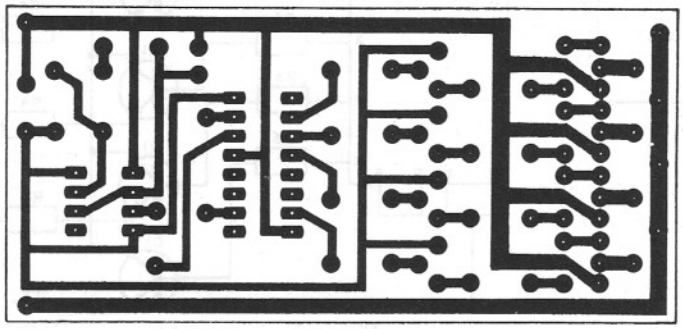
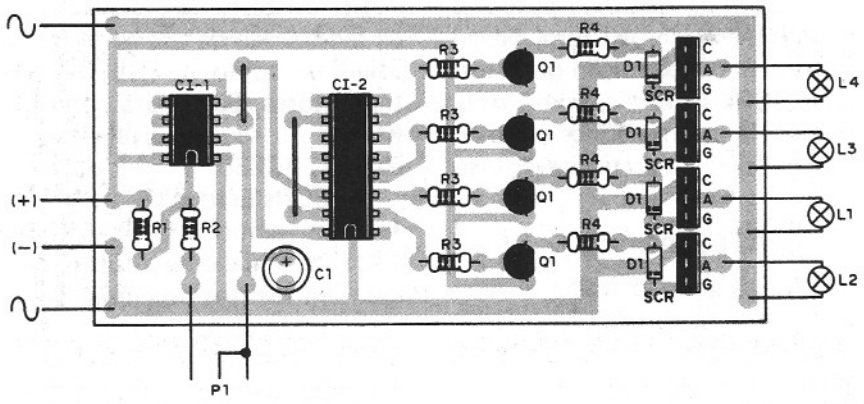


Figura 2



Para os SCRs também será preciso observar com cuidado sua posição.

A versão de 7 canais é mostrada na figura 3.

A placa de circuito impresso para esta versão é mostrada na figura 4.

Observe que, como na parte de excitação temos componentes que se repetem em valor, usamos a mesma numeração de modo a facilitar a elaboração de uma única lista de material para as três versões.

Os cuidados com a montagem desta versão são os mesmos da anterior.

Na figura 5 temos o diagrama da versão de 10 canais.

A placa de circuito impresso para esta versão é mostrada na figura 6.

Os cuidados para a montagem desta versão são os mesmos citados no caso da versão de 4 canais. Observamos também que as trilhas de cobre da placa em que passam as correntes mais intensas devem ser suficientemente largas para suportá-las.

SUGESTÃO DA FONTE

Na figura 7 damos a nossa sugestão de fonte de alimentação, que faz uso de um transformador de 6 a 9V com pelo menos 250mA de capacidade de corrente.

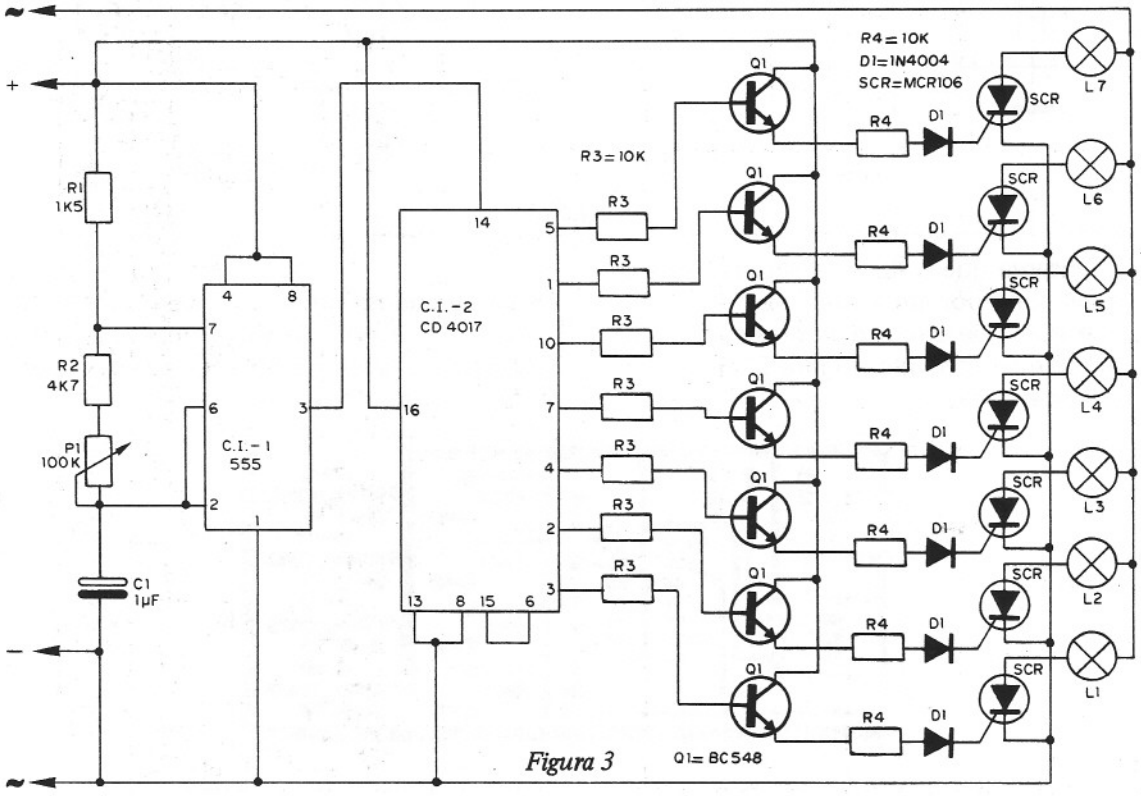


Figura 3

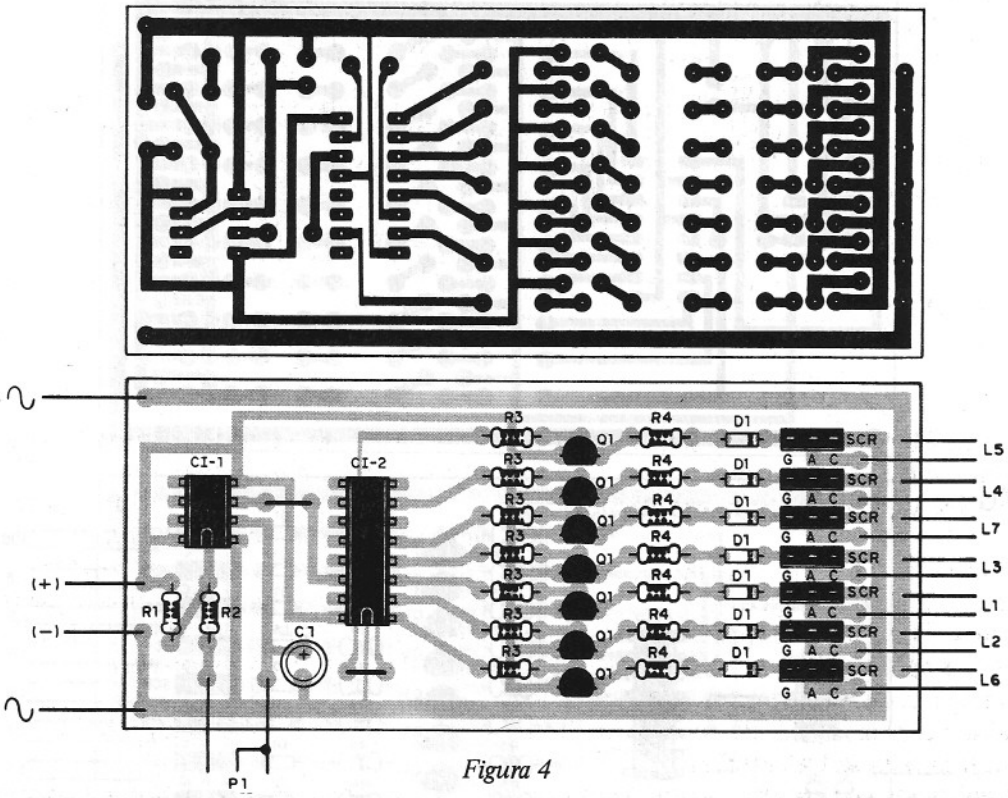


Figura 4

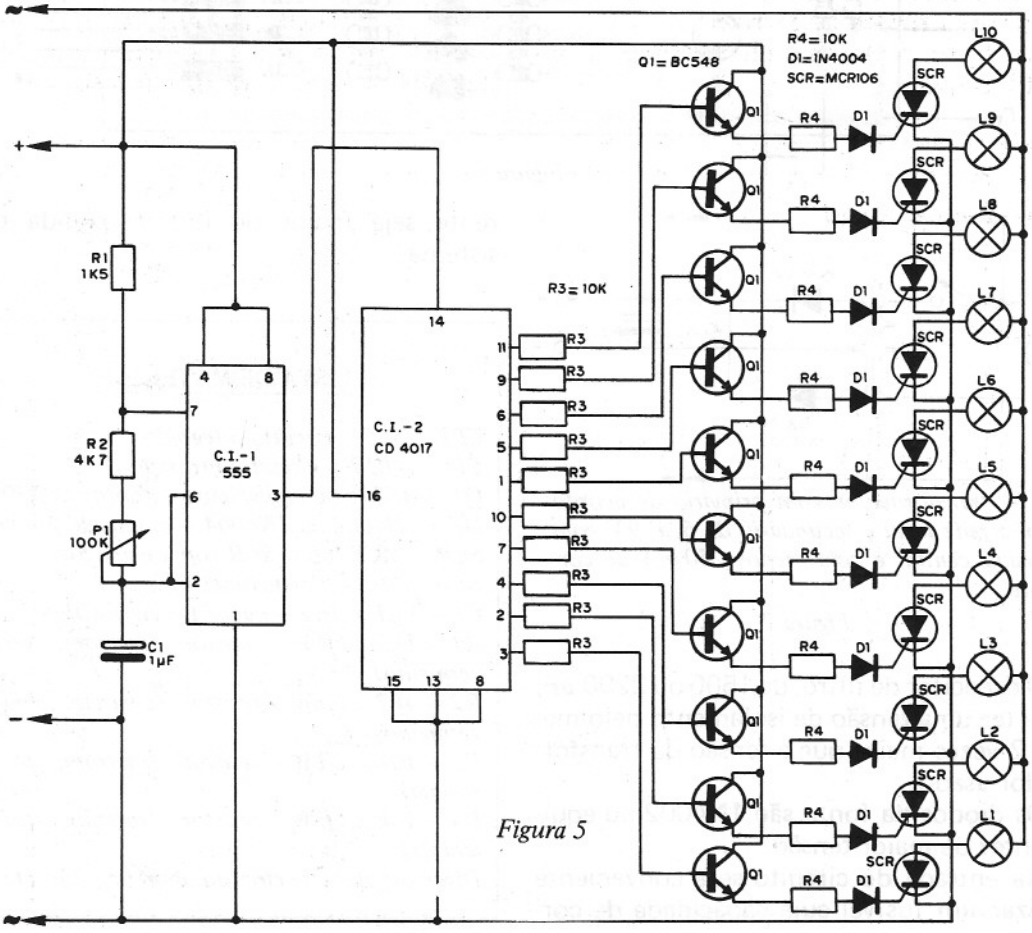


Figura 5

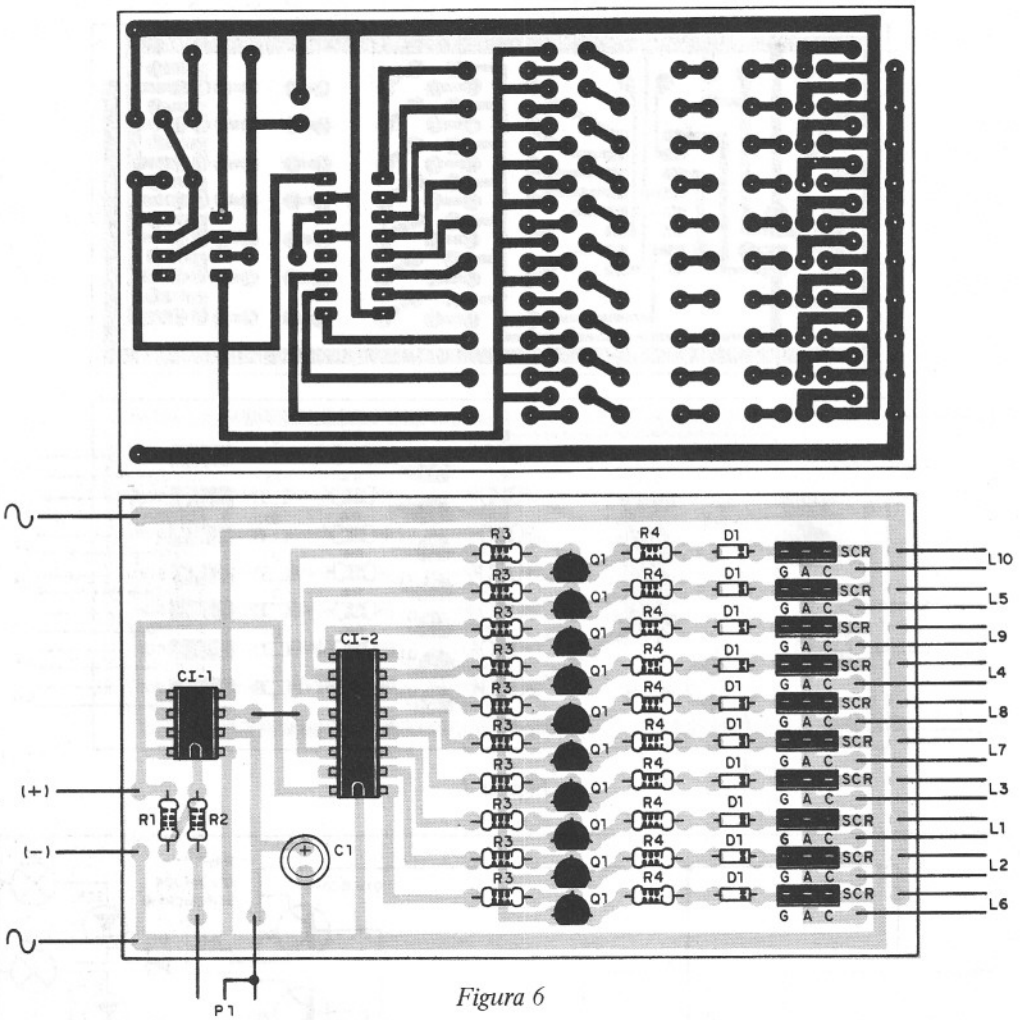
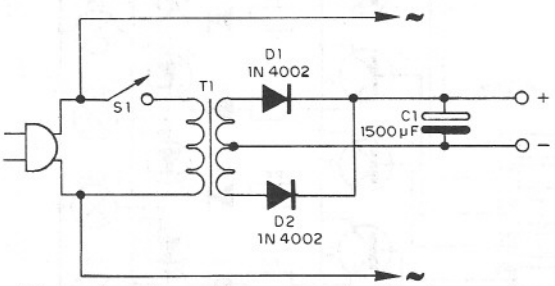


Figura 6



T1 – transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 6 a 9 V com tomada central e pelo menos 250 mA de corrente

Figura 7

O capacitor de filtro, de 1500 ou 2200 µF, deve ter uma tensão de isolamento pelo menos 2 vezes maior que a tensão do transformador usado.

Os diodos da fonte são 1N4002 ou equivalentes de maior tensão.

Na entrada do circuito será conveniente utilizar um fusível cuja capacidade de corrente seja maior do que a exigida pelo sistema.

LISTA DE MATERIAL

CI-1 – 555 – circuito integrado
CI-2 – 4017 – circuito integrado
Q1 – BC548 ou equivalente – transistor NPN
D1 – 1N4002 ou 1N4004 – diodos de silício
SCR – MCR106 – SCR com dissipador
P1 – 470k – potenciômetro
C1 – 1 µF x 16 V – capacitor eletrolítico
R1 – 1k5 x 1/8W – resistor (marrom, verde, vermelho)
R2 – 4k7 x 1/8W – resistor (amarelo, violeta, vermelho)
R3 – 10k x 1/8W – resistor (marrom, preto, laranja)
R4 – 10k x 1/8W – resistor (marrom, preto, laranja)
Diversos: placa de circuito impresso, fios, etc.



OCCIDENTAL SCHOOLS®

cursos técnicos especializados

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

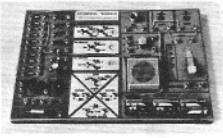
O futuro da eletrônica e eletrotécnica está aqui!

1 - Curso de eletrônica - rádio - televisão

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

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

KIT - 1 : CONJUNTO DE EXPERIÊNCIAS



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

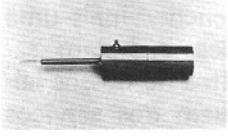
KIT - 2 : CONJUNTO DE FERRAMENTAS



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

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

KIT - 3 : INJETOR DE SINAIS



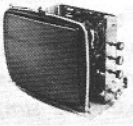
injetor de sinais, com circuito integrado, para pesquisas de defeitos nos circuitos eletrônicos em geral

KIT - 4 : RÁDIO TRANSISTORIZADO



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

KIT - 5 : TV TRANSISTORIZADO



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

KIT - 6 : COMPROVADOR DE TRANSISTORES

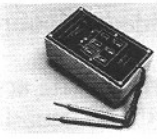


de grande valia nos serviços de reparo de equipamentos. Em poucos segundos acusa se o componente está defeituoso

2 - Curso de eletrotécnica e refrigeração

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

KIT - 1 : COMPROVADOR DE TENSÃO



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

KIT - 2 : CONJUNTO DE EXPERIÊNCIAS



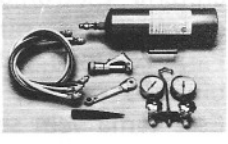
mini-laboratório para você montar dispositivos básicos de circuitos elétricos, pilha voltaica, motor e galvanoplastia

KIT - 3 : CONJUNTO DE FERRAMENTAS



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

KIT - 4 : CONJUNTO DE REFRIGERAÇÃO



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

KIT - 5 : CLAMP TESTER



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

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

EM PORTUGAL

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

Solicite nossos Catálogos **GRÁTIS**



INFORMAÇÕES PARA ATENDIMENTO IMEDIATO DISQUE (011) 826-2700

RSE

À
Occidental Schools
Caixa Postal 30.663
01000 São Paulo SP

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

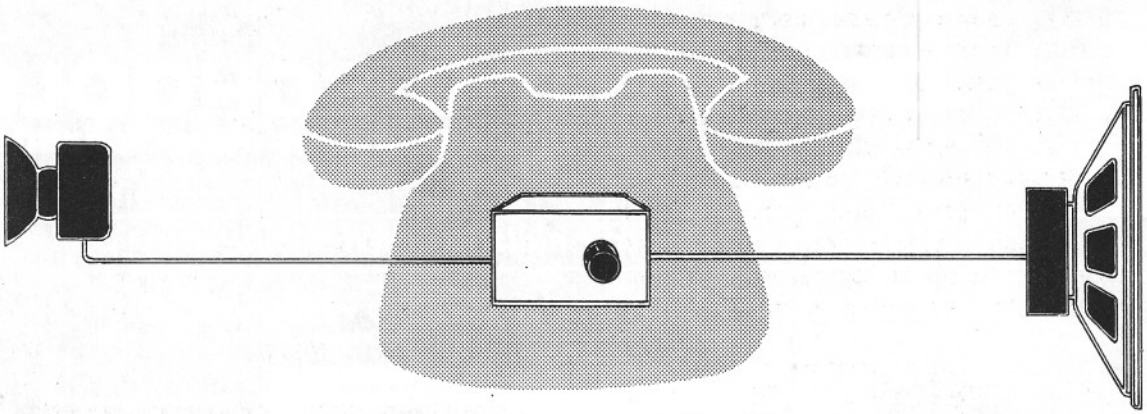
indicar o curso desejado _____

Nome _____

Endereço _____

Bairro _____

C.E.P. _____ Cidade _____ Estado _____



captador/amplificador para telefone

Aquilino R. Leal

Apenas dois integrados como componentes ativos fazem você escutar, num alto-falante, a conversa desenvolvida entre duas pessoas num aparelho telefônico! Um circuito extremamente simples e de custo relativamente reduzido!

Ultimamente a Revista SABER ELETRÔNICA tem dado certa ênfase a circuitos eletrônicos visando a sua utilização em linhas telefônicas, é o caso, por exemplo, da "Secretária Eletrônica", publicada na revista de março/83, ou o "Cadeado Eletrônico Para Telefone", de nossa autoria, cuja publicação ocorreu na revista de junho/83. Esse tema vem sendo pouco explorado na literatura técnica nacional e internacional: o maravilhoso e eficaz telefone tem passado desapercebido pela maioria dos projetistas que tornam de domínio público suas experiências.

É uma pena, pois a quantidade de telefones hoje a serviço da população é um número que não podemos desprezar! E, mais a mais, a eletrônica nos oferece uma série de facilidades que anos atrás não existiam, abrindo dessa forma inúmeras novas fronteiras para circuitos que, certamente, trarão comodidade ao usuário (assinante) de uma linha telefônica, seja ela comercial ou não.

Nós, confessamos, também fomos "mordidos" pelo "bicho telefônico" e começamos, por mero diletantismo, a desenvolver alguns circuitinhos práticos sobre esse fascinante, porém esquecido, tema; com tal medida pretendemos preencher mais uma lacuna de aplicações práticas e, é claro, satisfazer a vontade de muitos de nossos leitores que também usufruem dos serviços que um telefone é capaz de oferecer.

A idéia do circuito aqui proposto não é nova, mas a sua concepção é relativamente moderna, já que são utilizados circuitos integrados em sua estrutura elétrica, razão pela qual o custo do aparelho proposto é substancialmente reduzido, apresenta facilidade de montagem, confiabilidade e, sobretudo, durabilidade.

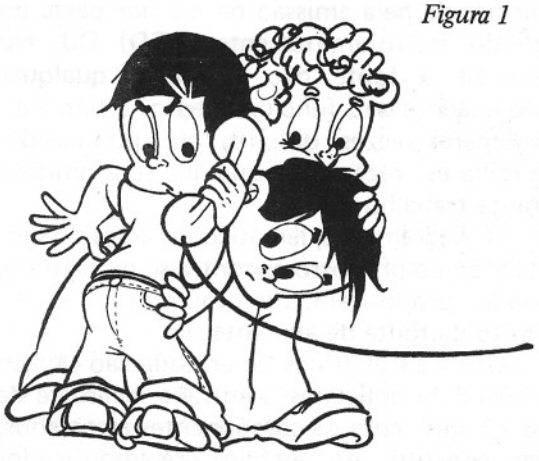
O aparelho proposto, indutivamente acoplado à linha telefônica, permite ao usuário, e a todos que o rodeiam, escutar a voz de quem remotamente fala sem, no entanto, ter necessidade de colocar a cápsula de recepção do aparelho telefônico no ouvido, pois o som originário da pessoa que fala será reproduzido por um alto-falante de dimensões moderadas.

O volume do som assim reproduzido das pessoas que estabelecem a conversação telefônica pode ser ajustado de forma a atender as necessidades de cada um em particular e, assim, será evitado o agrupamento de pessoas em torno do monofone e que também estão interessadas na conversação estabelecida (figura 1).

Tanto para o lar como para homens de negócio, o aparelho proposto prestará relevantes serviços, principalmente para esses últimos onde, normalmente, decisões co-

merciais só são tomadas com a aprovação de mais de uma pessoa, implicando numa consulta posterior a todas essas pessoas envolvidas, podendo-se perder um bom negócio por não ter-se uma decisão rápida, o que, certamente, não ocorrerá ao utilizar o aparelho em pauta, uma vez que todas essas pessoas terão "acesso" imediato à proposta, podendo decidir-se rapidamente enquanto se entabula o restante da conversação.

Figura 1



O aparelho também é útil para gravar conversas telefônicas sem a necessidade de interligar coisa alguma à rede do telefone.

Caso o captador seja instalado nas proximidades do alto-falante de um rádio, também é possível transmitir o programa a um outro ponto (remoto) sem a necessidade de qualquer conexão com o sistema fonte.

Claro, que as aplicações para este aparelho não são somente essas! Existem outras tão ou mais interessantes que as mencionadas! Isso sem contar com as que os leitores mais argutos venham a "bolar".

O importante, porém, é montar o circuito e verificar o seu perfeito funcionamento e, assim, adquirir um pouco mais de conhecimentos teórico/práticos tão necessários em nossos dias!

O CIRCUITO

O aparelho essencialmente compõe-se de um captador magnético ("maricota"), de um pré-amplificador de elevado ganho e mais um amplificador de potência, também em versão integrada, cuja saída excita um alto-falante de dimensões relativamente reduzidas e, é claro, uma fonte de alimentação — vide figura 2.

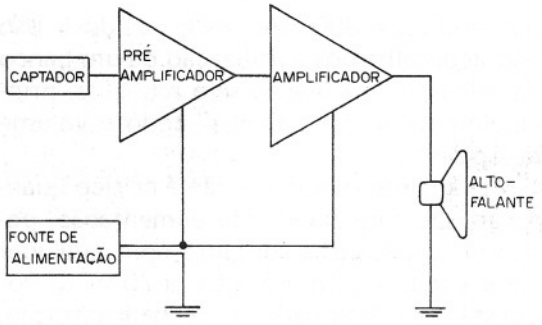


Figura 2

O captador, como sua designação sugere, capta o campo magnético desenvolvido nas cercanias da fonte sonora, transformando-o em níveis de tensão em consonância com as variações do campo — o elemento de captação basicamente é uma bobina de baixa impedância dotada de uma ventosa destinada a segurar o conjunto numa superfície relativamente lisa (figura 3), sendo popularmente conhecida por "maricota".

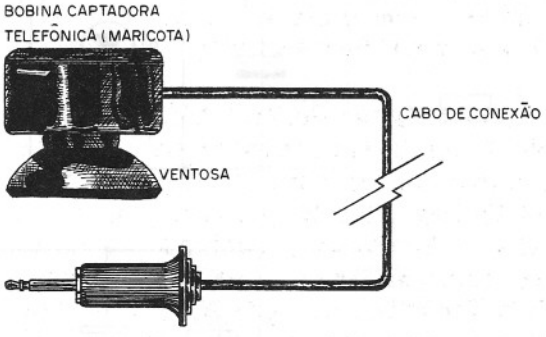


Figura 3

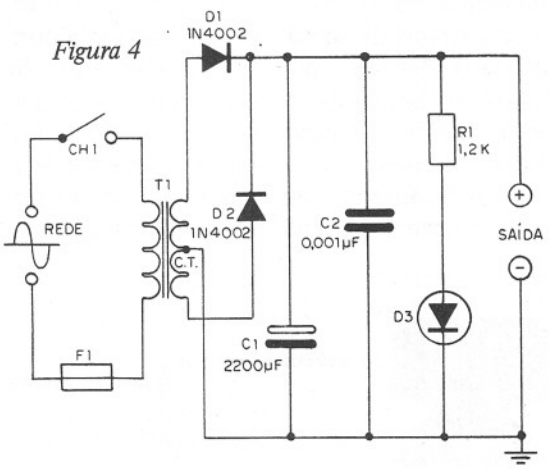
Acontece que os sinais elétricos desenvolvidos pelo captador são de intensidade insuficiente para "atacar" a entrada de um amplificador de potência, por esse motivo temos de recorrer a um estágio de pré-amplificação para obter um nível de tensão compatível com o exigido pelo amplificador, no caso um integrado capaz de proporcionar cerca de 2,5W RMS num alto-falante, ou a uma associação de alto-falantes, de impedância não inferior a 2 ohms.

Ainda que em repouso o consumo do circuito seja relativamente baixo (no nosso protótipo medimos o valor de 13mA sob 12 volts de alimentação), é necessário prover uma fonte de alimentação relativamente "parruda", capaz de proporcionar a devida corrente solicitada pelo estágio de amplificação (chegamos a medir valores de pico

por volta de 300 mA/12V); devido a isso não aconselhamos a utilização de um banco de pilhas, cuja duração será reduzida, principalmente se for "aberto" todo o volume do aparelho.

Felizmente o circuito não é crítico quanto ao valor da tensão de alimentação, podendo funcionar a contento com qualquer valor situado entre 7,5 VCC a 20 VCC! Por questão de facilidade, e de padronização, resolvemos adotar o valor nominal de 12 volts, obtidos a partir de um circuito alimentado através da energia da rede elétrica domiciliar.

Figura 4



Tal circuito é mostrado na figura 4, sendo ele um dos mais simples ainda que a retificação da tensão C.A. presente no secundário do transformador seja do tipo onda completa; a filtragem fica a cargo do eletrolítico C1, cabendo a C2 estabelecer um caminho de baixa impedância para os sinais de alta frequência. O conjunto R1—D3 tem por finalidade indicar ao usuário que o aparelho está ligado, indicação essa, visual, fornecida pela emissão de luz por parte do diodo eletroluminescente (LED) D3. No demais a fonte não apresenta qualquer novidade e seu funcionamento já tem sido inúmeras vezes descrito em publicações similiares, razão pela qual ele será omitido neste trabalho.

O diagrama esquemático do amplificador telefônico proposto encontra-se na figura 5, onde, propositalmente, foi omitido o circuito da fonte de alimentação.

Os sinais elétricos de entrada são capacitivamente aplicados à entrada inversora de C.I.1 que, com os componentes associados, se constitui no estágio pré-amplificador cujo ganho, a priori, é estabelecido pelo resistor de realimentação R3 — quanto maior a sua resistência tão maior será o ganho em tensão estabelecido pelo estágio.

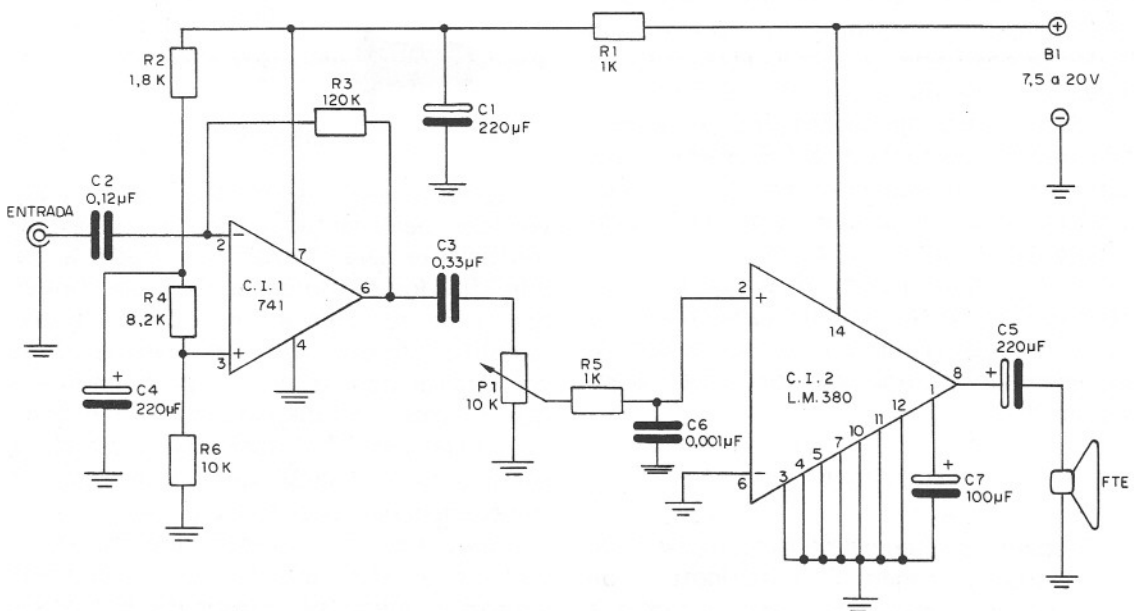


Figura 5

Observamos que C.I.1 não é diretamente alimentado através da fonte B1 e sim através de R1, isto visa minimizar o ruído presente na linha de alimentação que seria amplificado por este estágio de elevado ganho — C1 provê uma filtragem adicional.

O sinal de entrada, agora amplificado a níveis razoáveis, é capacitivamente aplicado

ao potenciômetro de volume P1 que, através do terminal de seu cursor seleciona uma amostra, em amplitude, desse sinal, sendo ela aplicada à entrada não inversora do C.I. (circuito integrado) amplificador de potência — cabe à rede R5—C6, figura 5, exercer a função de um filtro passa baixas, eliminando, desta forma, as harmônicas e componentes de alta frequência do sinal a ser amplificado.

Através do eletrolítico C5, figura 5, os sinais elétricos de saída de C.I.2 são levados ao alto-falante FTE que os transformará em ondas sonoras.

O eletrolítico C7 tem por finalidade desacoplar um estágio interno a C.I.2, enquanto C4, figura 5, exerce finalidade semelhante no estágio de pré-amplificação.

Como dissémos, o circuito proposto é capaz de formar uns 2W de saída a todo volume, potência essa mais do que suficiente para os propósitos.

Caso haja interesse em utilizar um gravador, deveremos apenas utilizar o estágio de pré-amplificação, "tomando" o sinal entre a extremidade direita de C3 (figura 5) e terra, tal qual mostra a figura 6.

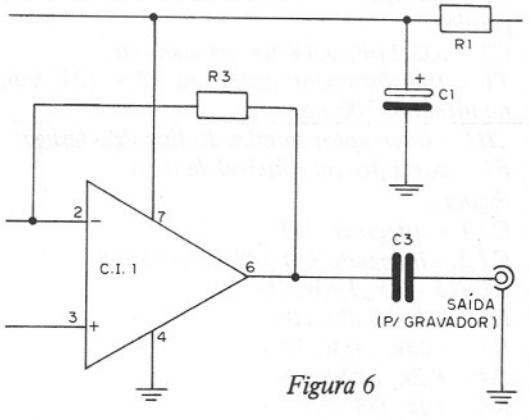


Figura 6

A MONTAGEM

Não descreveremos a montagem do circuito proposto e sim apenas relataremos os procedimentos que seguimos ao realizar a montagem de nosso protótipo experimental, isto é, o circuito mostrado na figura 5. A razão disso deve-se ao fato de termos utilizado, como fonte de alimentação, um eliminador de pilhas para 12 volts sob 500mA, disponível em nossa "sucata".

Isso não impede que a fonte de alimentação seja incorporada ao próprio circuito, porém atentando para o fato do transformador, figura 4, ficar o mais afastado possível do estágio pré-amplificador, evitando assim a indução de desagradáveis zumbidos.

Um outro ponto a ser considerado é o dimensionamento da caixa a ser utilizada para alojar o circuito, pois ela é a principal responsável pelo tamanho máximo da placa de circuito impresso a ser utilizada como base de sustentação mecânica para os componentes.

Ainda com relação à caixa, observamos que, devido ao alto ganho do circuito, para evitar-se interferências externas é necessária a utilização de caixa blindada (metálica).

Na figura 7 vemos, em tamanho natural, o desenho do lado cobreado da plaqueta empregada.

A distribuição dos componentes sobre a face não cobreada da plaqueta obedeceu ao exposto na figura 8.

Inicialmente soldamos o par de soquetes nos respectivos lugares.

Em seguida, soldamos os resistores, tomando o cuidado de não confundir os valores.

O próximo passo é a soldadura dos capacitores, sendo que para os eletrolíticos deve-se obedecer a sua polaridade, conforme o indicado no chapeado.

Agora, com cabo blindado, interligamos o potenciômetro à plaqueta. Depois, ligamos os fios da alimentação (cor vermelha para o positivo e preta para o negativo). Para a entrada utilizamos também cabo blindado e um jaque. Na ligação do alto-falante empregamos fio flexível, porém de diâmetro bem maior que o utilizado para a alimentação, para que a atenuação por ele imposta seja mínima.

Para encerrar a montagem, colocamos os integrados nos respectivos soquetes, observando o lado do chanfro.

Antes de ligar a fonte, faça uma revisão geral em toda a montagem.

VERIFICAÇÃO DE FUNCIONAMENTO E USO

Ligamos o aparelho à fonte e girando o cursor do potenciômetro P1 totalmente para a esquerda, figura 8, deveremos escutar uma espécie de chiado no alto-falante, indicando o funcionamento parcial da montagem.

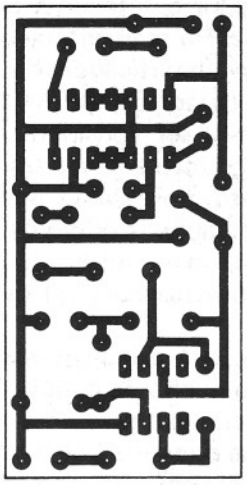


Figura 7

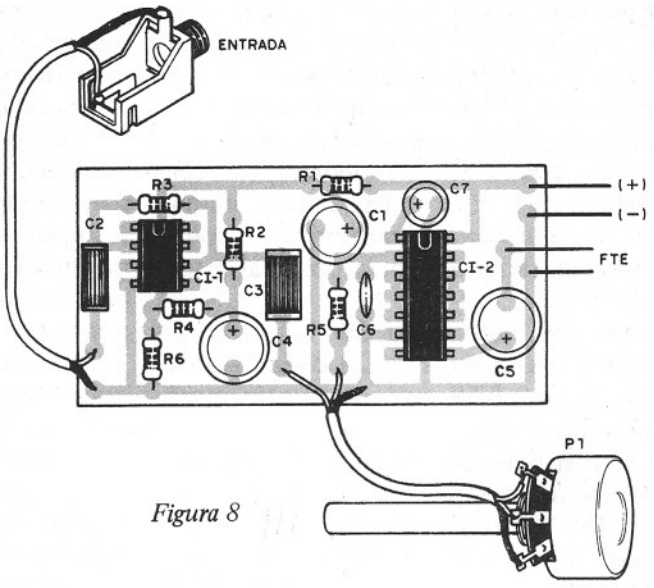


Figura 8

À seguir, aproximamos a bobina captadora do alto-falante de uma fonte sonora e, sem espanto algum, veremos que esse som será reproduzido no alto-falante do aparelho, cujo volume será alterado ao atuarmos sobre o cursor de P1.

Comportamento semelhante será obtido ao fixar-se a "maricota" no monofone do aparelho telefônico, conforme mostra a figura 9.

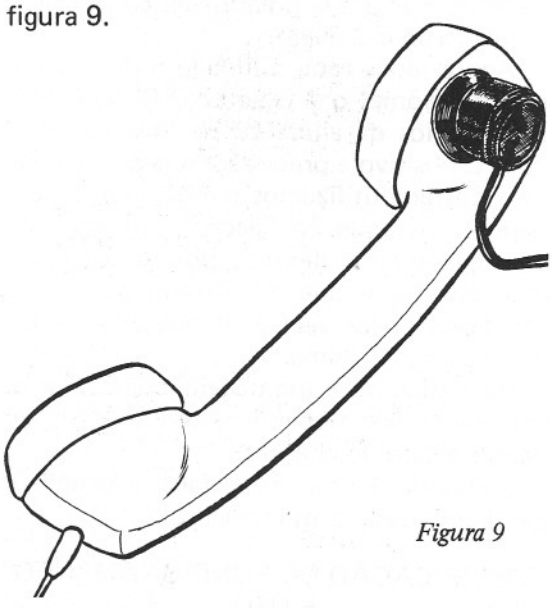


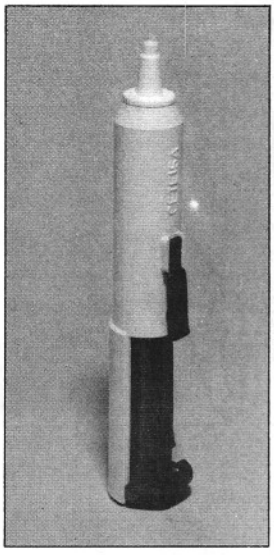
Figura 9

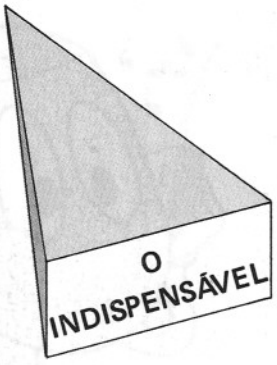
A utilização do aparelho é a mais simples possível; ela se resume em determinar, empiricamente, o ponto ideal de fixação (por pressão) da bobina captadora na base do telefone ou no próprio monofone, neste caso, de preferência, o mais próximo possível da cápsula de recepção.

LISTA DE MATERIAL

Figura 4:
D1, D2 – diodos retificadores 1N4002 ou equivalente
D3 – diodo eletroluminescente (led), cor vermelha – qualquer tamanho
R1 – 1,2k, 1/4W
C1 – 2200µF/25V ou dois de 1000µF/25V em paralelo
C2 – 0,001µF, poliéster, schicko, etc.
T1 – transformador: rede para 12 + 12V sob, no mínimo, 500mA
CH1 – interruptor simples do tipo liga-desliga
F1 – porta-fusível e fusível de 0,5A
Figura 5:
C.I.1 – integrado 741
C.I.2 – integrado LM 380 da 'National'
R1, R5 – 1k, 1/8W, 10%
R2 – 1,8k, 1/8W, 10%
R3 – 120k, 1/8W, 10%
R4 – 8,2k, 1/8W, 10%
R6 – 10k, 1/8, 10%
P1 – potenciômetro logarítmico de 10k com chave (optativa)
C1, C4, C5 – 220µF/25V – eletrolíticos
C2 – 0,12µF – schicko
C3 – 0,33µF – schicko
C6 – 0,001µF – cerâmica, mica, etc.
C7 – 47µF/16V – eletrolítico
FTE – alto-falante de 4 ou 8 ohms, 5W no mínimo
Diversos: placa de circuito impresso, soquetes para os integrados, knob para o potenciômetro, captador telefônico (maricota), jaque para a entrada, caixa metálica, cabos blindados, fios, solda, etc.

SUGADOR DE SOLDA





SÓ QUEM AINDA NÃO USOU, QUE DISPENSA!

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

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

Acaba com perda de componentes por quebra de terminais.

Cr$ 4.030,00 Mais despesas postais

SUPORTE PARA FERRO DE SOLDAR

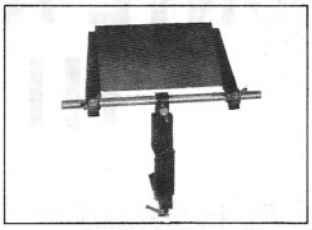


PARA FERRO DE ATÉ 50W

Evita acidentes, queimaduras e danos em móveis.

Cr$ 2.200,00 Mais despesas postais

SUPORTE PARA PLACAS



A TERCEIRA MÃO!

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

Totalmente regulável.

Cr$ 3.580,00 Mais despesas postais

PERCLORETO DE FERRO EM PÓ

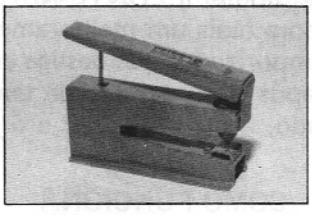
Usado como reposição nos diversos laboratórios para circuito impresso existente no mercado.

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



Cr$ 1.530,00 Mais despesas postais

PERFURADOR DE PLACAS (MANUAL)



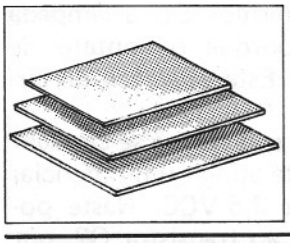
Fura com perfeição placas de circuito impresso, mais fácil do que grampear papel.

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

Faz furos de 1 mm.

Cr$ 5.870,00 Mais despesas postais

PLACAS VIRGENS PARA CIRCUITO IMPRESSO



Fenolite cobreado nos seguintes tamanhos:

5x10 cm — Cr$ 160,00
8x12 cm — Cr$ 450,00
10x15 cm — Cr$ 700,00

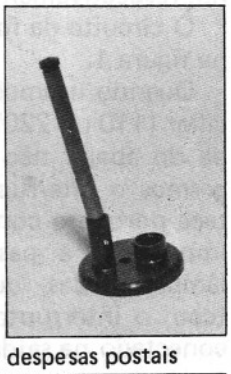
Mais despesas postais

CANETA PARA TRAÇAGEM DE CIRCUITO IMPRESSO — NIPO-PEN

Traça circuito impresso diretamente sobre a placa cobreada.

Desmontável e recarregável.

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

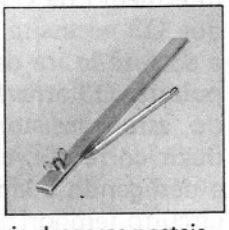


Cr$ 2.860,00 Mais despesas postais

CONJUNTO CORTADOR DE PLACAS

A maneira mais prática e econômica de cortar placas.

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

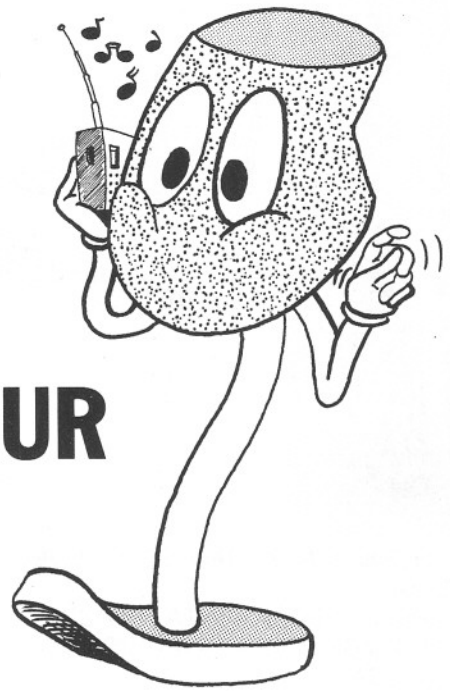


Cr$ 2.940,00 Mais despesas postais

Produtos CETEISA

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.

Preencha a "Solicitação de Compra" da página 79.



FONTE-ABAJUR III

Ciro José Vieira Peixoto

Depois de ler o artigo FONTE-ABAJUR II, do "veteraníssimo" Aquilino R. Leal, o qual já era um aperfeiçoamento da ótima idéia do nosso amigo, e não menos "íssimo", Newton C. Braga, não aguentei a coceira nas mãos e montei a FONTE-ABAJUR III, que incorpora mais um melhoramento: um circuito temporizador que desliga automaticamente, após um intervalo de tempo pré-determinado, a luz do abajur e o radinho.

COMO FUNCIONA

Não me cabe descrever o funcionamento da fonte-abajur por motivos óbvios, todavia quem quizer poderá conhecer o funcionamento do circuito, bem como a teoria, lendo os artigos nas páginas 58 da revista 124 e 60 da revista 131, do Newton e do Aquilino, respectivamente.

O circuito da fonte-abajur III é mostrado na figura 1.

Quando ligamos o circuito na rede domiciliar (110 ou 220V), notamos que a lâmpada do abajur não irá acender assim que ligarmos o interruptor do abajur. Isto acontece porque o contato de RL1 está aberto, impedindo a passagem da corrente pela lâmpada. Mas, quando pressionarmos S1 (com o interruptor do abajur ligado e este conectado na saída do aparelho aqui descrito) a lâmpada do mesmo irá acender e C1 irá se carregar com uma tensão contínua de aproximadamente 10 VCC. Para saber como é que esta tensão aparece aí, consulte a revista 131, página 60. Esclareço também que aumentei a potência da fonte, aumentando o número de diodos da "patota", bem como dobrando o valor do eletrolítico C1.

Como inicialmente C2 se encontra descarregado, o transistor Q2 se encontra cortado (ou seja, não conduz corrente) e portanto a corrente que passa pela dupla de resistores R3 e R4 produz uma tensão de aproximadamente 0,7 V, fazendo com que este transistor conduza fortemente, ligando RL1. Assim, ao soltarmos S1, a lâmpada permanecerá acesa porque o contato de RL1 estará fechado. Esta operação do circuito é bem rápida.

Observamos então que C2 irá se carregar através de P1 e R1 até atingir um potencial de aproximadamente 2,5 VCC. Neste potencial é transmitida ao transistor Q2, por intermédio de Q1, a tensão (ou a corrente) que Q3 necessita para conduzir (saturar-se) e ao fazê-lo irá desviar toda a corrente que polariza Q3 através de R3 e R4. Deste modo, este transistor ficará cortado (sem conduzir corrente), abrindo o contato de RL1 e desligando a lâmpada, o rádio e o próprio circuito temporizador da rede elétrica.

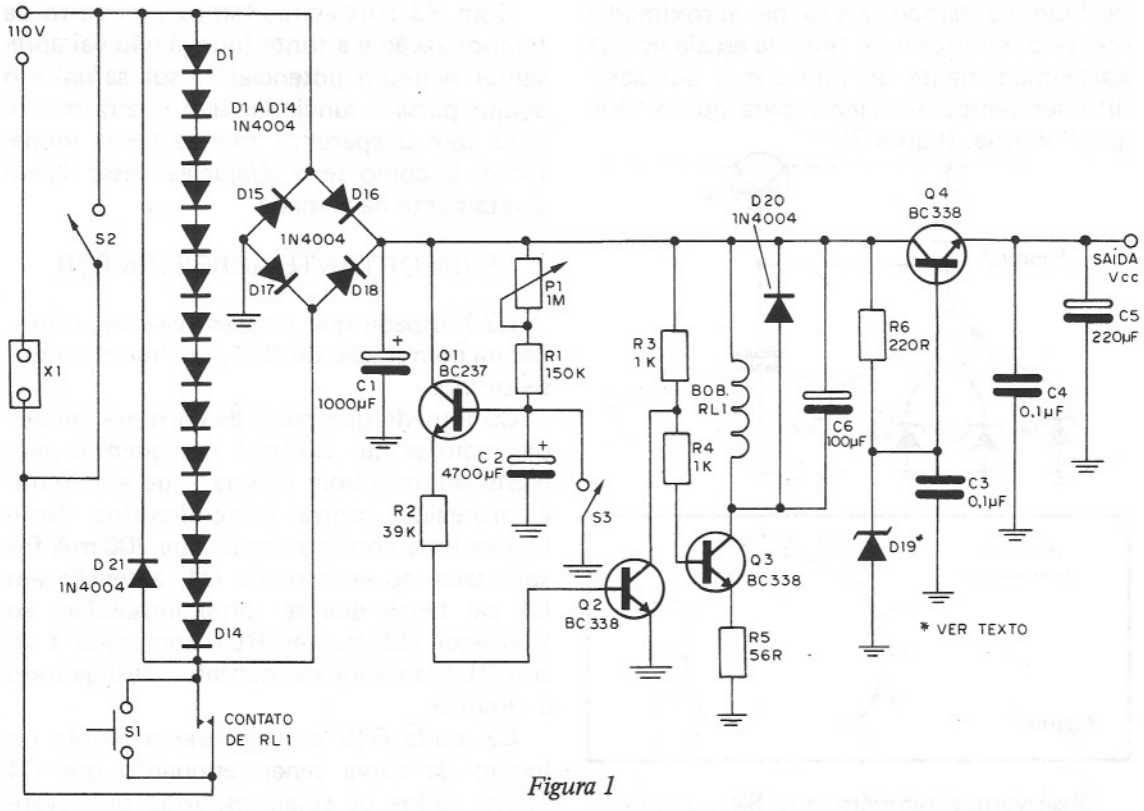


Figura 1

R6, D19, Q4, C3, C4 e C5 compõem um arranjo de regulador de tensão já bastante badalado em publicações congêneres, contudo vamos ver como ele funciona em "rápidas pinceladas". Temos que:

— D19, que é um diodo zener, fixa um potencial de tensão (cujo valor depende da tensão de ruptura zener) para a base do transistor Q4.

— O coletor de Q4 está ligado ao positivo de C1, por isso tem um potencial de 10 VCC, porém o seu emissor seguirá fielmente a tensão da base. Ora, como qualquer variação de tensão no diodo zener será automaticamente compensada, a saída da fonte permanecerá constante, consequentemente. Como a corrente de coletor do transistor é a sua corrente de base multiplicada pelo seu Beta, conseguimos um ajuste dinâmico na tensão de saída, porém até certos limites. Assim a tensão de saída da fonte pode ser expressa pela fórmula:

E saída = E zener — 0,6.

Assim, para obter 3 V na saída, utilizamos um zener de 3,6 V; para obtermos 6 V na saída, utilizamos 6,8 V para o valor da tensão reversa do zener e assim por diante.

Veja que não é aconselhável a utilização de diodos zener com tensão de ruptura acima de 6,8 V, isto porque com 6 V na saída a fonte pode fornecer até 180 mA com uma regulação de 2,5% (isto quer dizer que a tensão na saída da fonte diminui para 5,85 V quando a fonte entrega 180 mA contínuos), mas com valores maiores, a saída irá perder toda a sua credibilidade, visto que num fornecimento de uns 80 mA sob 9 V, por exemplo, a tolerância da regulação vai para 12%, ou seja, a tensão na saída cai para 7,92 V.

Porém, utilizando diodos de, no máximo, 6,8 V posso garantir que podemos tirar 180 mA, sem medo, da fonte (o que nos dá uma potência da ordem de 1 W).

Uma interessante opção será montar o circuito da figura 2, com uma chave de 1 pólo x 4 posições, assim a fonte nos proporcionará uma saída com os seguintes valores de tensão: 3, 4,5, 5 e 6 V, que poderão alimentar, além do rádio, uma calculadora, pequenos circuitos, etc.

Voltando ao temporizador, observamos também que P1 controla o tempo que C2 leva para se carregar, sendo portanto o determinante do período de temporização. Seu cursor no início da escala nos dá um

período de temporização de aproximadamente 5 minutos e no final da escala nos dá aproximadamente 35 minutos, o que acredito ser tempo suficiente para que o "fregues" durma. (figura 3)

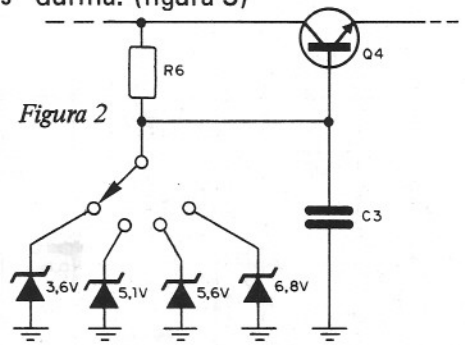


Figura 2

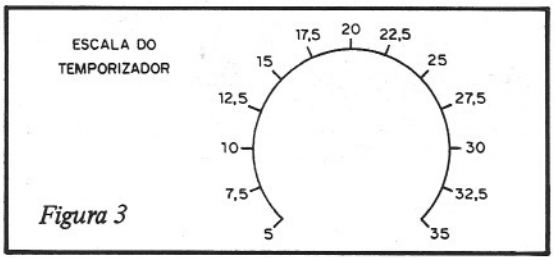


Figura 3

Observamos também que S2 quando ligada aterra o pólo positivo de C2, impedindo que este se carregue, inibindo assim o temporizador.

Para interromper a qualquer instante o temporizador, basta que desliguemos o abajur pelo seu interruptor. Isto desligará automaticamente o radinho.

Com S3 curto-circuitamos o circuito de temporização e a fonte (que já não vai apresentar nenhum potencial na sua saída) e o abajur passa a funcionar sem qualquer vínculo com o aparelho, que se torna inoperante. É como se o abajur estivesse ligado diretamente na tomada.

É IMPORTANTE ACRESCENTAR:

D20 impede que tensões reversas, oriundas da comutação de RL1, queimem o transistor Q3.

C6 impede que picos de corrente, na saída, maiores que 200 mA desliguem o relê. Neste ponto é bom lembrar que esta fonte é protegida contra curto-circuitos. Note que se uma corrente maior que 200 mA for solicitada no emissor de Q4, a tensão em C1 cai tanto que se torna impossível ao transistor Q3 manter RL1 comutado e assim RL1, ao abrir seu contato, desliga todo o circuito.

C3 ajuda D19 a estabilizar a tensão no joelho da curva zener, enquanto que C4 aterra todos os sinais espúrios que eventualmente possam vir da rede elétrica.

C5 ajuda a tensão de saída a permanecer em uma faixa aproximadamente constante para valores dinâmicos de resistências ligadas na saída.

Na figura 4 é apresentada uma sugestão de lay-out para a placa de circuito impresso.

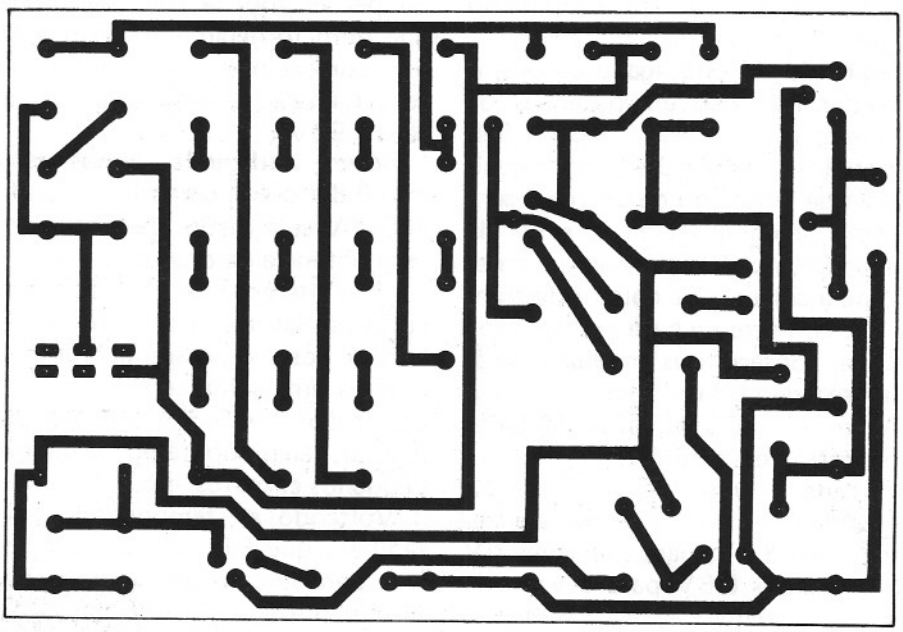
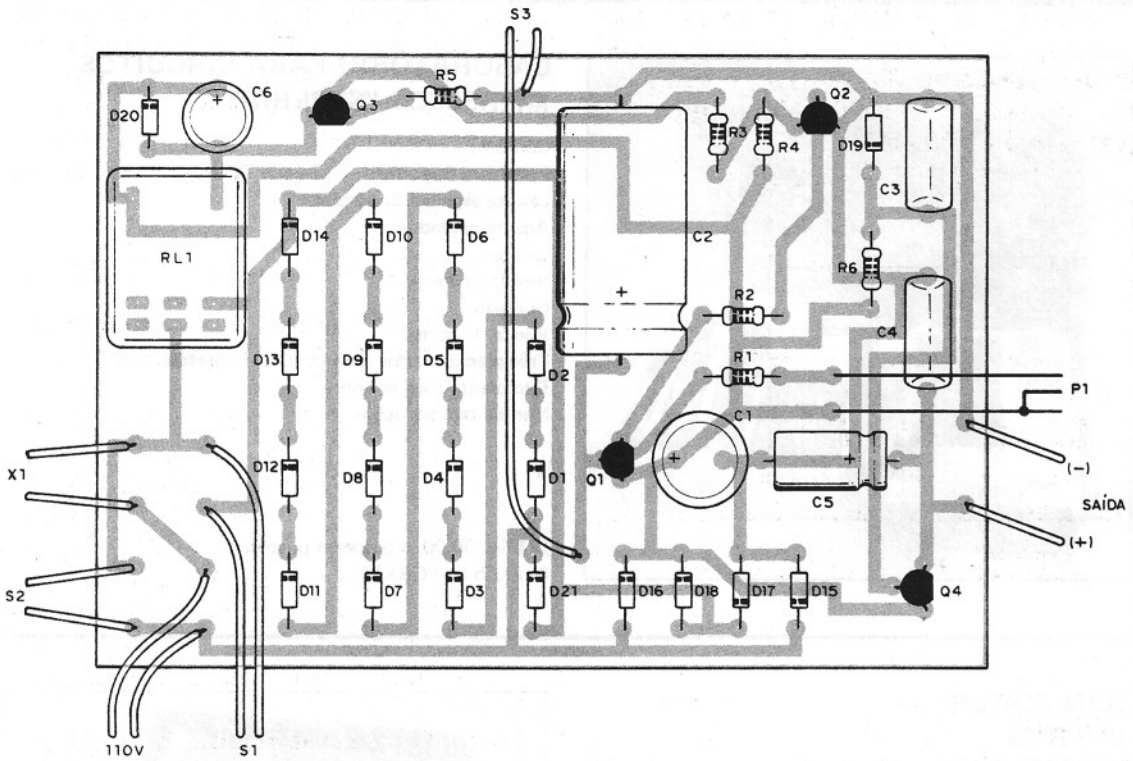


Figura 4



Bem, chegamos ao fim, mas não sem antes acrescentar que as palavras utilizadas pelo Aquilino no final do seu artigo também são válidas aqui, pois a nossa intenção foi somente acrescentar "mais uma pedrinha" à boa idéia do nosso amigo Newton.

LISTA DE MATERIAL

Q1 – BC237
Q2, Q3, Q4 – BC338
D1 a D18, D20, D21 – 1N4004, 1N4007
D19 – zener 1N747 (para tensão de saída de 3 VCC); zener 1N4736 (para tensão de saída de 6 VCC)
C1 – 1000μF x 16V – eletrolítico
C2 – 4700μF x 6V – eletrolítico
C3, C4 – 0,1μF – poliéster (100V)
C5 – 220μF x 12V – eletrolítico
C6 – 100μF x 16V – eletrolítico
R1 – 150k, 1/4W, 5%
R2 – 39k, 1/4W, 5%
R3, R4 – 1k, 1/4W, 5%
R5 – 56R, 1/4W, 5%
R6, 220R, 1/4W, 5%
P1 – potenciômetro de 1M
X1 – tomada fêmea de saída
S1 – contato momentâneo normalmente aberto
S2, S3 – chaves HH (médias)
RL1 – relê ZL 900000 Schrack

Diversos: placa de circuito impresso, knob, caixa, etc.

GRÁTIS!
3 CURSOS PRÁTICOS:
1. CONFECÇÃO DE CIRCUITOS IMPRESSOS
2. SOLDAGEM EM ELETRÔNICA
3. MONTAGENS DE ELETRÔNICA
Local: centro de S. Paulo
Duração: 4 horas
Horário: aos sábados de manhã ou à tarde
Informações e inscrições: tel. 221·1728 - 223·7330
uma realização da CETEISA



LABORATÓRIO PARA CIRCUITOS IMPRESSOS "SUPERKIT"

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

Cr$12.200,00 + despesas postais
Produto SUPERKIT

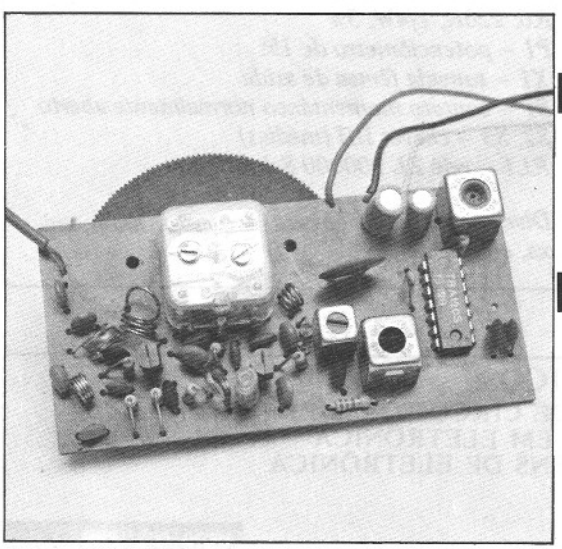
SLIM POWER
48W RMS
67W IHF

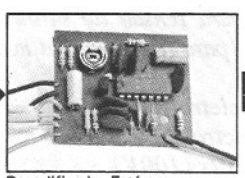
Amplificador para carro, estéreo, 24+24 Watts RMS (33,6+33,6 IHF) com carga de 4 ohms.
O menor em tamanho, um dos melhores em qualidade.
Montagem: mais fácil impossível!
Kit Cr$ 17.820,00 + despesas postais
Produto SUPERKIT



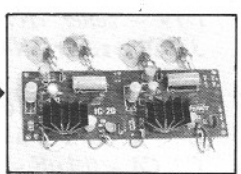
SINTONIZADOR DE FM

Para ser usado com qualquer amplificador ou

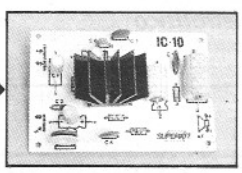




Decodificador Estéreo



Amplificador Estéreo IC-20

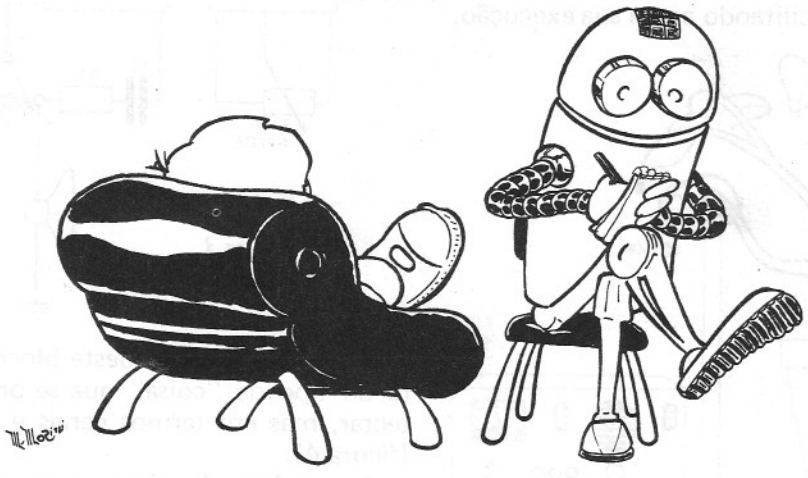


Amplificador Mono IC-10

Frequência: 88-108 MHz.
Alimentação: 9 a 12 V DC.
Montado Cr$ 8.680,00 + despesas postais
Kit Cr$ 7.990,00 + despesas postais
Produto SUPERKIT

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

PSICO-PESQUISADOR



Newton C. Braga

Recursos eletrônicos são importantes, tanto nas pesquisas realizadas pelas ciências convencionais como também pelas não convencionais. E, estas ciências não convencionais, justamente por ainda não se fixarem em bases firmes, são as mais exigentes em matéria de equipamentos, exigindo o desenvolvimento de novas técnicas e de novos conceitos. Dentre as ciências não convencionais que podem ser pesquisadas com nosso aparelho, e que foram até motivo de um congresso em importante universidade, citamos a parapsicologia, a fitobiônica, a ufologia e a acupuntura. Um psico-pesquisador multi-uso é o que oferecemos, neste artigo, aos leitores interessados.

Qualquer que seja a ciência, ela deve dispôr dos recursos mais modernos para suas pesquisas e assim chegar aos resultados que permitam a sua fixação em bases sólidas.

Entretanto, os equipamento eletrônicos de pesquisas, por mais simples que sejam, quando do tipo profissional, são praticamente inacessíveis ao pesquisador comum. Seu custo é elevado e, além disso, não são disponíveis a não ser através de importações, o que em nossos tempos consiste num obstáculo quase que insuperável.

Os mais curiosos, aqueles que desejam iniciar suas próprias pesquisas em escala menor por não disporem de recursos, entretanto não estão totalmente impedidos disso, por falta de equipamento. Circuitos simples de montagem artesanal podem perfeitamente ajudar nos primeiros passos e até ser de grande utilidade na comprovação de alguns fenômenos importantes.

O que propomos neste artigo é justamente isso. Um aparelho muito simples, sensível e de muitas utilidades, para ser usado nas pesquisas paranormais, e mesmo no laboratório de biologia.

O nosso psico-pesquisador nada mais é do que uma combinação de conversor analógico-digital com um mili-voltímetro ou condutímetro sensível.

Com este aparelho podemos converter variações de resistência, que pode ser da pele de uma pessoa usada como voluntária, em variações de tonalidade do som emitido por um alto-falante; podemos converter variações da resistência da folha de uma planta em variações sonoras; ou ainda usar diversos tipos de transdutores para converter em som, variações de temperatura, luz, etc. (figura 1)

Numa segunda função essas pequenas variações podem ser diretamente indicadas num sensível instrumento.

O aparelho é extremamente simples, muito fácil de manejar, e ainda, por ser alimentado por pilhas comuns, é totalmente portátil.

O pesquisador, com facilidade, poderá levá-lo aos mais diversos locais, facilitando principalmente os que realizam pesquisas de campo. (figura 2)

Como trata-se de um projeto muito mais

dedicado aos que se interessam por pesquisas não convencionais do que praticantes veteranos da eletrônica, descreveremos a montagem de maneira bem simples e pormenorizada, facilitando assim sua execução.

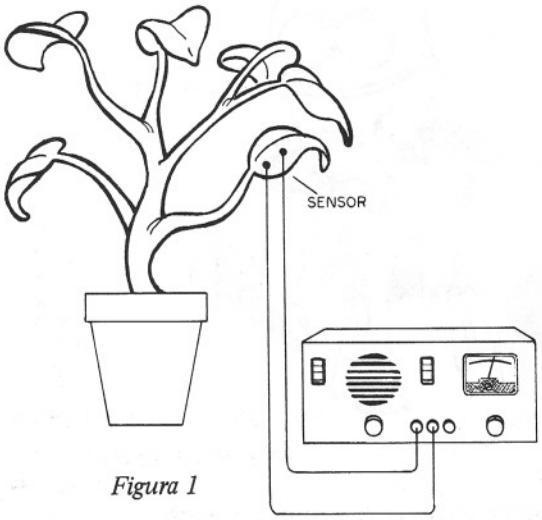


Figura 1



Figura 2

COMO FUNCIONA

Na figura 3 temos a estrutura em blocos de nosso aparelho.

O primeiro bloco representa o circuito de entrada e tem por elementos básicos um transistor, um potenciômetro de ajuste e três terminais de entrada onde serão ligados os transdutores, ou os eletrodos de pesquisa.

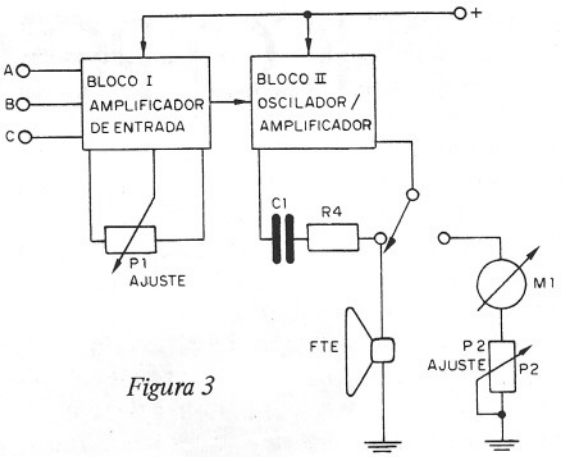


Figura 3

O comportamento deste bloco dependerá do tipo de "coisa" que se pretende detectar, mas em termos gerais é o seguinte (figura 4):

O transistor funciona como um amplificador capaz de aumentar a intensidade das pequenas correntes que possam aparecer circulando através do terminal B.

Podemos obter esta corrente através de uma resistência externa de grande valor ligada entre A e B. Assim, ajustando-se o potenciômetro de modo a equilibrar o transistor em sua polarização, conseguimos uma corrente mínima na situação inicial.

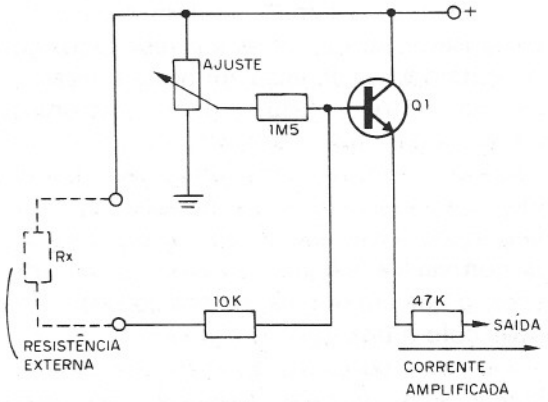


Figura 4

Um aumento desta corrente inicial será então amplificado pelo transistor, aparecendo no seu emissor.

Veja que esta resistência externa pode ser, por exemplo, a pele de um voluntário que segurará dois eletrodos ou então uma folha de uma planta. Importante notar é que a presença do transistor permite que a corrente que circule por esta resistência externa seja extremamente pequena, da ordem de milionésimos de ampère, incapaz

portanto de causar choque ou qualquer tipo de dano ao ser vivo que estiver sendo analisado, se este for o caso.

Do mesmo modo, podemos ligar sensores como um diodo BA315 ou um LDR, caso em que o aparelho passará a trabalhar com as grandezas que estes transdutores sentem. No caso do diodo teremos a percepção de variações de temperatura e no caso do LDR a percepção de variações de luz.

Na figura 5 mostramos a ligação do LDR e como "sentir", no caso, variações de luz refletida num anteparo, para eventual estudo de "projeções mentais" feita em parapsicologia, utilizando-se para focalizar o LDR um pequeno tubo de papelão.

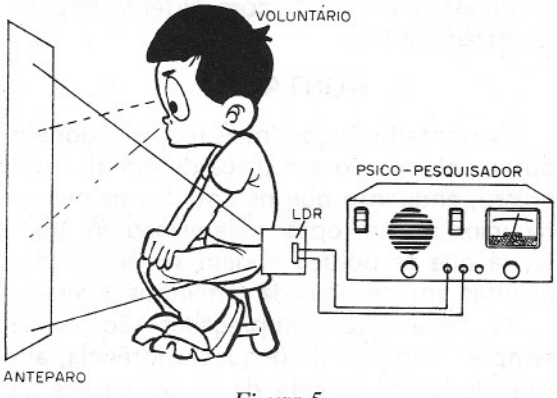


Figura 5

As correntes amplificadas pelo primeiro transistor são enviadas à segunda etapa do aparelho, que tem função dupla, dependendo da chave comutadora S1.

Numa função esta chave coloca no circuito, formado por dois transistores, um capacitor e um resistor de realimentação que o fazem funcionar como um oscilador de áudio. A frequência deste oscilador dependerá tanto do valor de C1 como também da corrente que será fornecida pelo primeiro transistor, da etapa anterior. (figura 6)

Isso significa que variações da corrente deste transistor que são amplificadas convertem-se em variações de frequência. Nesta função a saída é ligada a um alto-falante de modo que estas variações de frequência são ouvidas na forma de variações de som.

Na outra função os dois transistores desta etapa funcionam como amplificadores de corrente contínua e alimentam um medidor a partir do transistor de entrada.

As variações de corrente do transistor de entrada aparecem amplificadas no medidor.

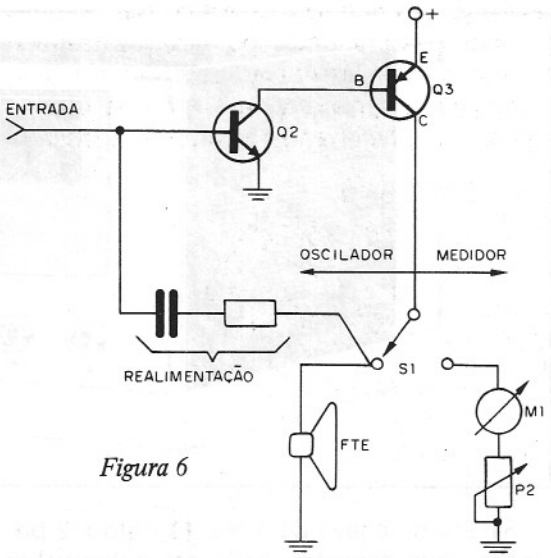


Figura 6

O circuito é muito sensível e tanto pode ser alimentado com tensão de 3V como de 6V, ou seja, 2 ou 4 pilhas pequenas, as quais terão grande durabilidade.

OS COMPONENTES

Os componentes usados na montagem são todos comuns, sendo encontrados com facilidade a baixo custo nas casas especializadas.

A caixa é a sugerida na figura 7, e pode ser de madeira, plástico, ou metal.

O alto-falante determinará basicamente as dimensões da caixa, já que este pode ser, desde o tipo pequeno (5 cm) até o maior (10 cm).

Os transistores são de uso geral. Para Q1 e Q2 podem ser usados os BC548 ou qualquer equivalente como o BC237, BC239, BC547. Para Q3 temos o BC558 ou equivalentes como o BC307, BC308 ou BC557. Outros podem ser experimentados desde que se observe o tipo e a terminação.

M1 é um VU-meter de 200 μA, comum, do tipo empregado em aparelhos de som. Escolha um não muito pequeno, e que tenha uma escala, se possível, com marcação linear, ou seja, em que a separação dos números seja uniforme. Isso o ajudará nas anotações de leitura em suas pesquisas.

P1 e P2 são potenciômetros comuns e seus valores são os dados no esquema. Para P1, o leitor pode utilizar como equivalente de melhor desempenho um potenciômetro de 10M, se bem que seja mais difícil de encontrar.

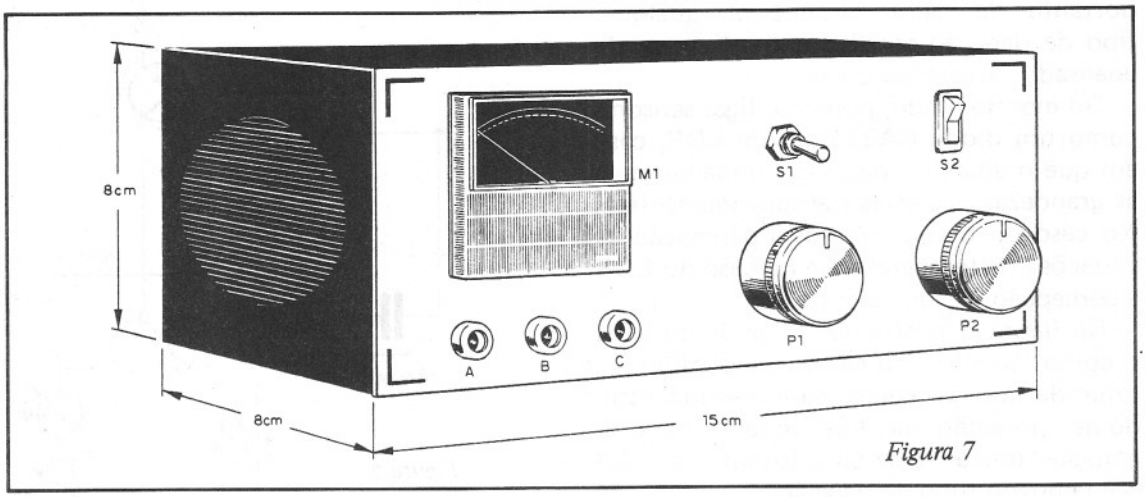


Figura 7

S1 é uma chave de 1 x 2 (1 pólo x 2 posições) que também pode ser substituída por uma de 2 x 2 (metade não usada). S2 é um interruptor simples.

Os resistores são de 1/8W e os capacitores podem ser tanto cerâmicos como de poliéster. As marcações destes capacitores podem ser feitas de diferentes modos, conforme o tipo. Para os de poliéster teremos as faixas marrom, preta e amarela, a partir do lado oposto aos terminais, e para os cerâmicos a marcação pode vir como 100n, 0,1 ou 104.

O leitor precisará ainda de suporte para 2 ou 4 pilhas, botões para os potenciômetros, placa de circuito impresso ou ponte de terminais, 3 bornes de cores diferentes para as entradas e fios.

MONTAGEM

Os montadores com mais recursos podem optar pela versão em placa de circuito impresso, enquanto que os dotados de menos recursos podem optar pela versão em ponte, já que as pontes podem ser adquiridas prontas em pedaços de tamanhos diversos.

As ferramentas empregadas são as de sempre: soldador de pequena potência, alicate de ponta, alicate de corte, chaves de fendas, etc.

Na figura 8 mostramos o circuito completo do psico-pesquisador.

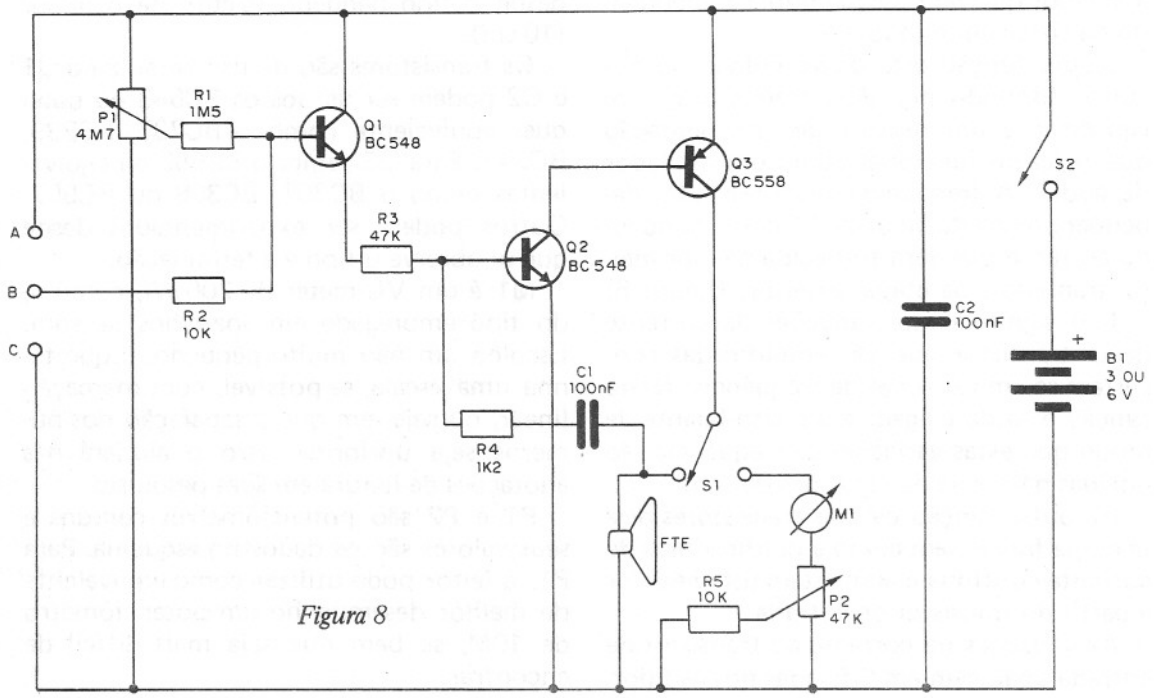


Figura 8

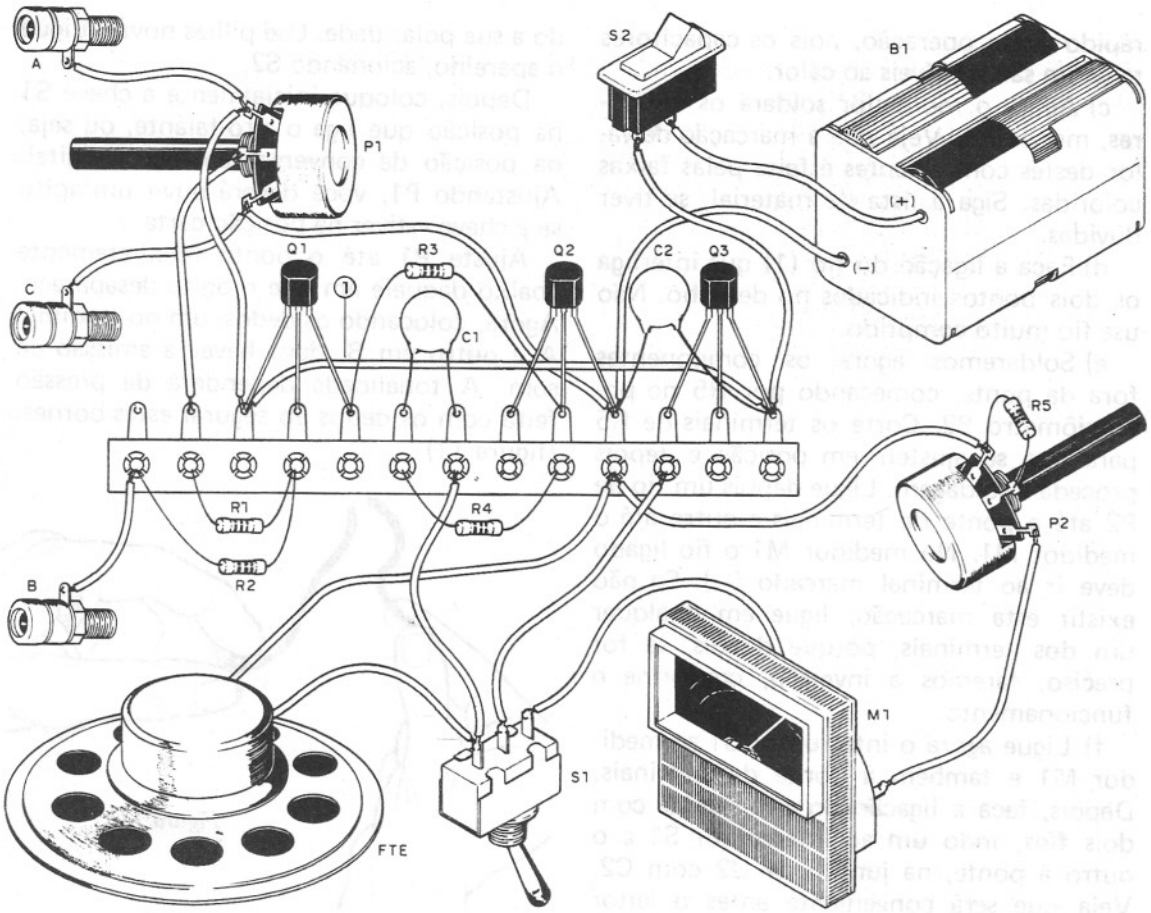


Figura 9

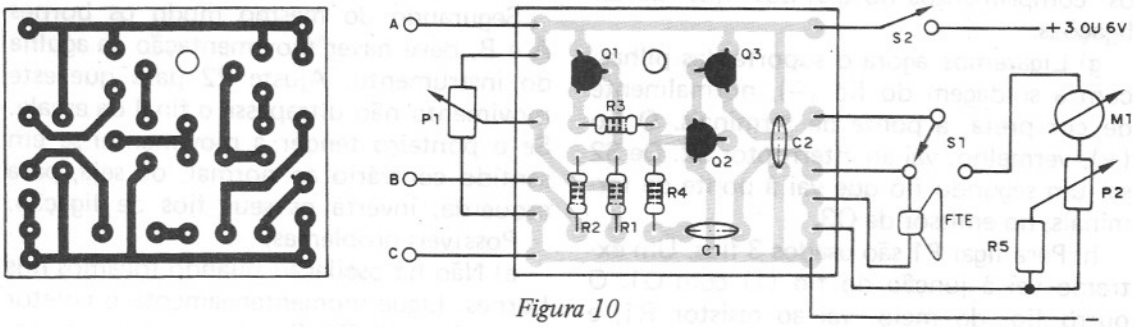


Figura 10

Na figura 9 temos a versão em ponte de terminais. Observe que os terminais dos componentes, como de R3 e Q2, C2 e Q3, que são sem isolamento, não podem encostar uns nos outros, a não ser nos pontos de solda.

Na figura 10 temos a versão em placa de circuito impresso.

Para a versão em ponte, damos uma sequência de cuidados que devem ser observados, garantindo assim o sucesso da montagem:

a) Solde em primeiro lugar os três transistores, observando que a parte achatada fica voltada para cima. Veja também que Q3 é diferente de Q1 e Q2, pois são de tipos diferentes. A soldagem deve ser feita rapidamente, pois estes componentes são sensíveis ao calor.

b) Depois solde os capacitores C1 e C2, observando bem os terminais da ponte em que são ligados. Cuidado para que o terminal de C2 não encoste nos terminais de Q3. Levante-o um pouco se for necessário. Seja

rápido nesta operação, pois os capacitores também são sensíveis ao calor.

c) Agora o montador soldará os resistores, menos R5. Veja que a marcação de valor destes componentes é feita pelas faixas coloridas. Siga a lista de material, se tiver dúvidas.

d) Faça a ligação do fio (1) que interliga os dois pontos indicados no desenho. Não use fio muito comprido.

e) Soldaremos agora os componentes fora da ponte, começando por R5 no potenciômetro P2. Corte os terminais de R5 para que se ajustem em posição e depois proceda à soldagem. Ligue depois um fio de P2 até a ponte de terminais e outro até o medidor M1. No medidor M1 o fio ligado deve ir ao terminal marcado (—). Se não existir esta marcação, ligue em qualquer um dos terminais, porque depois, se for preciso, faremos a inversão, conforme o funcionamento.

f) Ligue agora o interruptor S1 ao medidor M1 e também à ponte de terminais. Depois, faça a ligação do alto-falante com dois fios, indo um ao interruptor S1 e o outro à ponte, na junção de Q2 com C2. Veja que será conveniente antes o leitor verificar exatamente como vai fixar todas estas peças na caixa, e com isso determinar os comprimentos ideais dos fios destas ligações.

g) Ligaremos agora o suporte das pilhas, com a soldagem do fio (—), normalmente de cor preta, à ponte de terminais. O fio (+), vermelho, vai ao interruptor S2. De S2 sai um segundo fio que vai à ponte de terminais, no emissor de Q3.

h) Para ligar P1 são usados 3 fios. Um extremo vai à junção do fio (1) com Q1. O outro fio, do meio, vai ao resistor R1, e finalmente o extremo inferior vai ao ponto de junção de Q2 com C2.

i) Completamos a montagem com a ligação dos três bornes (A), (B) e (C) nos pontos indicados nos desenhos.

Depois de tudo isso, o leitor deve conferir cuidadosamente sua montagem e, se tudo estiver em ordem, poderá fazer uma prova de funcionamento.

PROVA E USO

Coloque as pilhas no suporte, observando a sua polaridade. Use pilhas novas. Ligue o aparelho, acionando S2.

Depois, coloque inicialmente a chave S1 na posição que liga o alto-falante, ou seja, na posição de conversor analógico/digital. Ajustando P1, você deverá ouvir um apito se a chave estiver na posição certa.

Ajuste P1 até o ponto imediatamente abaixo daquele em que o apito desaparece. Agora, colocando os dedos, um no terminal A e outro em B, deve haver a emissão de som. A tonalidade dependerá da pressão feita com os dedos ao segurar estes bornes. (figura 11)

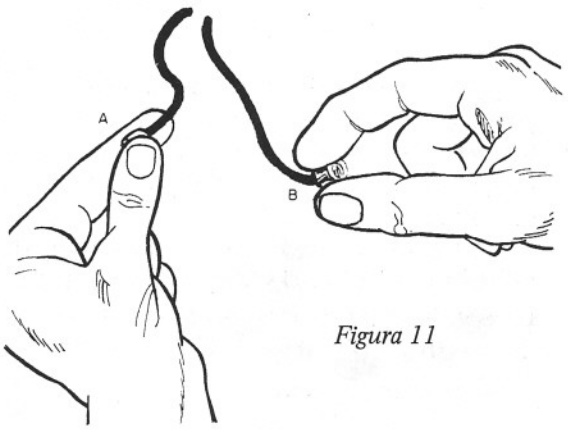


Figura 11

Solte os bornes e passe a chave S1 para a posição que liga o medidor.

Segurando do mesmo modo os bornes A e B, deve haver movimentação da agulha do instrumento. Ajuste P2 para que este movimento não ultrapasse o final da escala. Se o ponteiro tender a movimentar-se em sentido contrário ao normal, ou seja, para esquerda, inverta os seus fios de ligação.

Possíveis problemas:

a) Não há oscilação quando tocamos nos bornes. Ligue momentaneamente o coletor e o emissor de Q1. Se o som ocorrer, o problema estará em Q1 ou então em P1. Se nada acontecer, verifique Q2 e Q3 e suas ligações.

b) O instrumento permanece constantemente em seu máximo. Desligue o resistor R3 momentaneamente. Se nada acontecer com o medidor, é sinal que Q2 ou Q3 se encontra com problemas. Se o ponteiro cair a zero, é sinal que o problema está em C1.

Comprovado o funcionamento, o leitor poderá usá-lo.

Diversas são as possibilidades de uso para

o psico-pesquisador. Na maioria delas o leitor precisará de eletrodos que serão ligados aos bornes através de pinos, conforme mostra a figura 12.

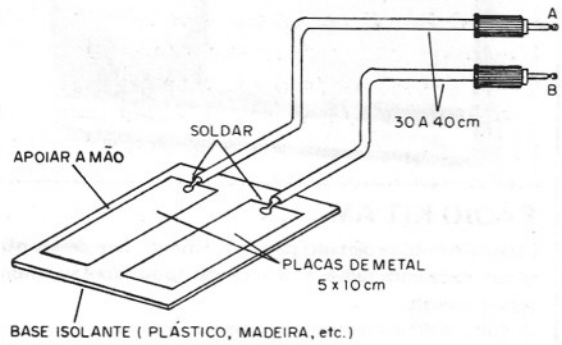


Figura 12

Nesta mesma figura mostramos o uso como um "psico-galvanômetro", ou detector de mentiras, para detecção de pequenas variações da resistência da pele do indivíduo em prova.

Na figura 13 mostramos a ligação do aparelho numa folha de planta para detecção de sua possível atividade biológica com variações de resistências (fitobiônica).

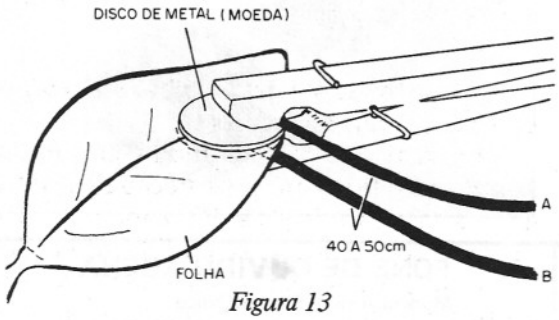


Figura 13

Para usar com sensores como um diodo BA315 (temperatura) ou um LDR (luz), temos a ligação na figura 14. No caso do diodo é importante observar sua polaridade e também sua prontidão, ou seja, ele tem certa inércia que impede que as respostas sejam imediatas.

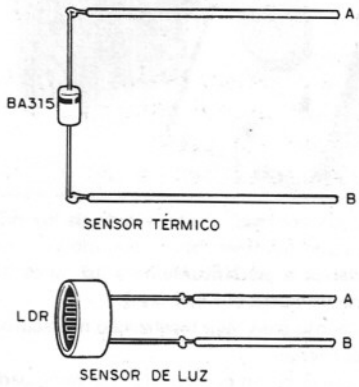


Figura 14

CONCLUSÃO

O tipo de pesquisa a ser realizada, a interpretação dos dados colhidos e também o modo de utilizar o aparelho dependerão muito do preparo do leitor na área visada. Veja que não será eventualmente na primeira experiência que já poderão ser obtidos dados concretos. O leitor deverá antes estudar a maneira de usar o aparelho, eliminando as possíveis fontes de informações interferentes, para depois programar as experiências e finalmente chegar às suas conclusões. Nem mesmo com os aparelhos profissionais a coisa é tão simples e direta, quanto mais com um que não pretende ser mais do que uma montagem artesanal para iniciação.

LISTA DE MATERIAL

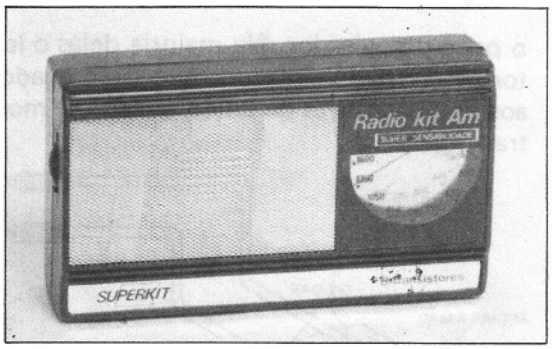
Q1, Q2 – BC548 ou equivalente – transistores NPN
Q3 – BC558 ou equivalente – transistor PNP
M1 – VU de 200 μA
FTE – alto falante de 8 ohms
P1 – 4M7 ou 10M – potenciômetro
P2 – 47k – potenciômetro
C1, C2 – 100 nF – capacitores cerâmicos ou de poliéster
S1 – chave de 1 x 2
S2 – interruptor simples
R1 – 1M5 – resistor (marrom, verde, verde)
R2 – 10k – resistor (marrom, preto, laranja)
R3 – 47k – resistor (amarelo, violeta, laranja)
R4 – 1k2 – resistor (marrom, vermelho, vermelho)
R5 – 10k – resistor (marrom, preto, laranja)
B1 – 3 ou 6V – 2 ou 4 pilhas pequenas
Diversos: placa de circuito impresso ou ponte de terminais, caixa para montagem, botões para os potenciômetros, suporte para as pilhas, bornes isolados de cores diferentes, fios, solda, etc.

AUTO-LIGHT
O DIMMER AUTOMÁTICO



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

Montado-Mesa Cr$10.160,00 Mais despesas postais

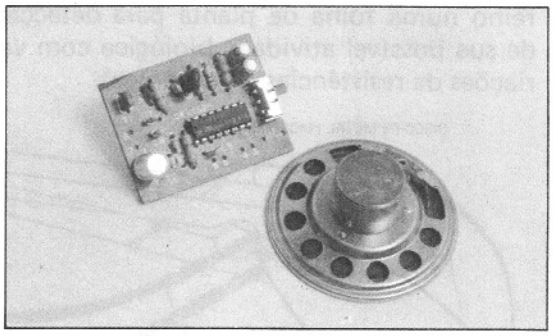


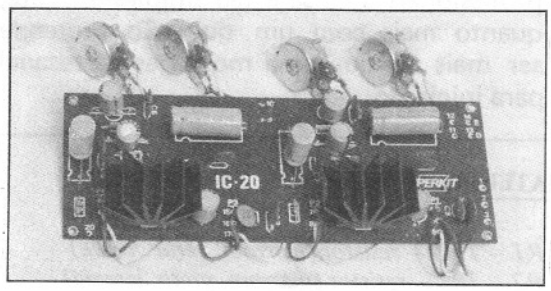
RÁDIO KIT AM

Especialmente projetado para o montador que deseja não só um excelente rádio, mas aprender tudo sobre sua montagem e ajuste.
Circuito didático de fácil montagem e ajuste.
Componentes comuns.
Oito transistores.
Grande seletividade e sensibilidade.
Circuito super-heteródino (3 FI).
Excelente qualidade de som.
Alimentação: 4 pilhas pequenas.
Cr$13.930,00 + despesas postais
Produto SUPERKIT
ATENÇÃO: desconto especial para escolas.

MINI MUSIC

O 1º Kit usando um circuito integrado realmente programado com música, podendo ser usado como:
Caixinha de música; descanso para telefone; anunciador de presença e muitas outras utilidades.
Você ficará realmente entusiasmado com o resultado final.
Duas músicas: "For Elise" e "A Maiden's Player"; mais dois sons: Dim-Dom e ruído de discagem de telefone.
Alimentação de somente uma pilha de 1,5V.
Kit Cr$14.150,00 + despesas postais
Produto SUPERKIT





AMPLIFICADOR ESTÉREO IC-20

Potência: 20W (10+10W).
Controles: graves e agudos.
Alimentação 4 a 20V.
Montagem: compacta e simples.
Faixa de frequência: 50 Hz a 30 kHz.
Kit Cr$15.700,00
Montado Cr$16.350,00
Mais despesas postais

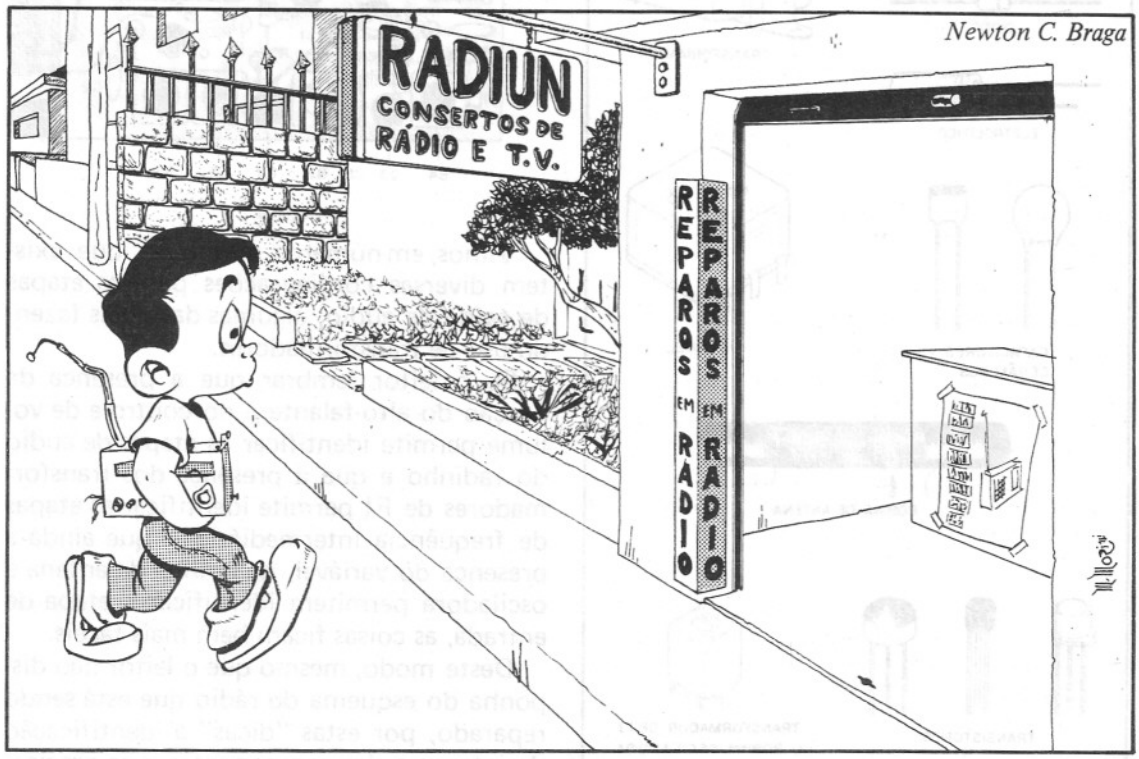
FONE DE OUVIDO AGENA

Modelo AFE – Estereofônico.
Resposta de frequência: 20 a 18 000 kHz.
Potência: 300 mW.
Impedância: 8 ohms.
Cordão: espiralado de 2 metros.
Cr$ 9.330,00 + despesas postais



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

Pequenos
REPAROS EM RÁDIOS TRANSISTORIZADOS III



Um dos problemas que o reparador novato de rádios transistorizados encontra é a identificação dos componentes. Quais são os componentes reais de um rádio e os representados num diagrama? Como saber que tipo de circuito está sendo usado num determinado tipo de rádio e quais são os defeitos que ele apresenta? Algumas explicações sobre os componentes usados nos rádios e a forma como são instalados serão dadas neste artigo.

Muitos leitores pretendem aprender a consertar rádios transistorizados com finalidade de ganhar algum dinheiro extra que possa sustentar o seu hobby, hoje muito caro, que é a eletrônica. Outros vão além, pois vêem na reparação de rádios uma forma de ganhar dinheiro para seu próprio sustento, pensando até em abrir um negócio próprio, estabelecendo-se assim como técnico.

Entretanto, aprender a consertar não é fácil e além de tudo exige paciência. Hoje em dia, os tipos de rádios que existem no comércio são muitos e as variações em torno dos circuitos típicos são mais numerosas ainda. Isso obriga o técnico a uma capacidade de análise maior do que antigamente, no sentido de encontrar possíveis defeitos.

Mas, o principal problema que os técnicos novatos encontram é a identificação dos componentes que são usados nos pequenos rádios, e como "tirar" seu esquema quando ele não é disponível num manual, na própria caixa do rádio ou de outra forma. (figura 1)

Na verdade, os componentes usados em todos os tipos de rádio variam muito pouco, o que significa que dificilmente o leitor

encontrará alguma peça diferente das que está acostumado a usar em nossas montagens. O que varia bastante é a disposição destas peças, ou seja, as configurações encontradas.

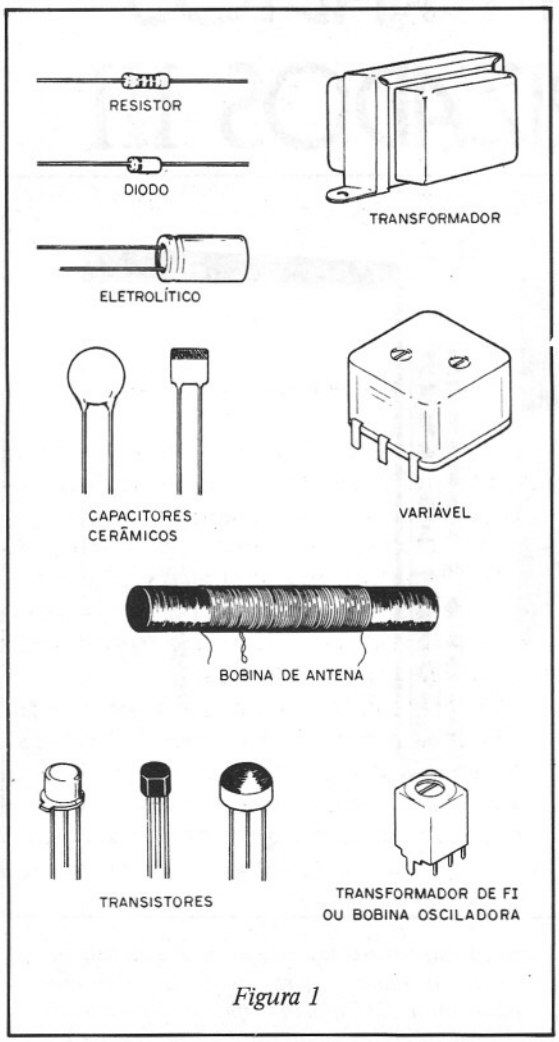


Figura 1

Os componentes

Na figura 2 temos um desenho típico de um radinho transistorizado de uma faixa de onda (ondas médias), que é o nosso Rádio AM publicado na revista 132 e que pode servir perfeitamente para o aprendizado do leitor que deseja se iniciar na reparação.

O diagrama deste rádio é mostrado na figura 3, por onde faremos uma análise conjunta.

Conforme os leitores podem ver, nas etapas de áudio encontramos basicamente transistores, capacitores, resistores e diodos. Já nas etapas de RF, além destes componentes, temos as bobinas de FI, osciladora e de antena.

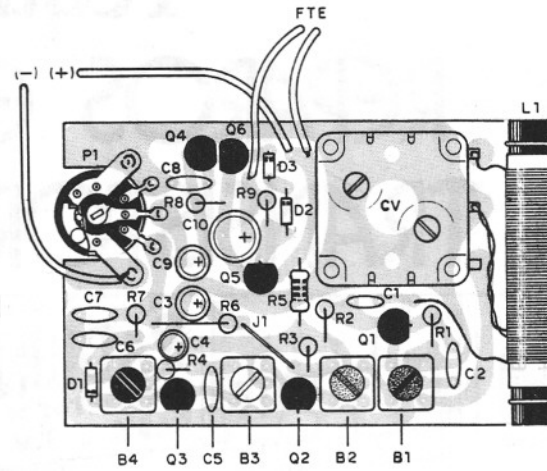


Figura 2

Vimos, em números anteriores, que existem diversas configurações para as etapas de saída de áudio, algumas das quais fazendo uso de transformadores.

Se o leitor lembrar que a presença da ligação do alto-falante e do controle de volume permite identificar as etapas de áudio do radinho e que a presença dos transformadores de FI permite identificar as etapas de frequência intermediária, e que ainda a presença do variável, da bobina de antena e osciladora permitem identificar a etapa de entrada, as coisas ficam bem mais fáceis.

Deste modo, mesmo que o leitor não disponha do esquema do rádio que está sendo reparado, por estas "dicas" a identificação das etapas e dos componentes, e se precisar até o levantamento do circuito, se torna mais fácil.

Para os casos dos transformadores de FI deve-se ter sempre em mente a sua ordem de colocação dada pelas cores dos parafusos de ajuste:

1º FI — amarela
2º FI — branca
3º FI — preta

Lembramos que a bobina vermelha é a osciladora, e que em alguns casos as bobinas branca e amarela são intercambiáveis.

Tomando o nosso radinho AM da revista 132, a partir da própria placa do circuito impresso, podemos estabelecer o percurso do sinal conforme mostra a figura 4 e com isso identificar os componentes.

Este percurso é muito importante, pois na procura de um defeito com o injetor de

sinais, ele determinará exatamente em que componentes devemos fazer sua aplicação.

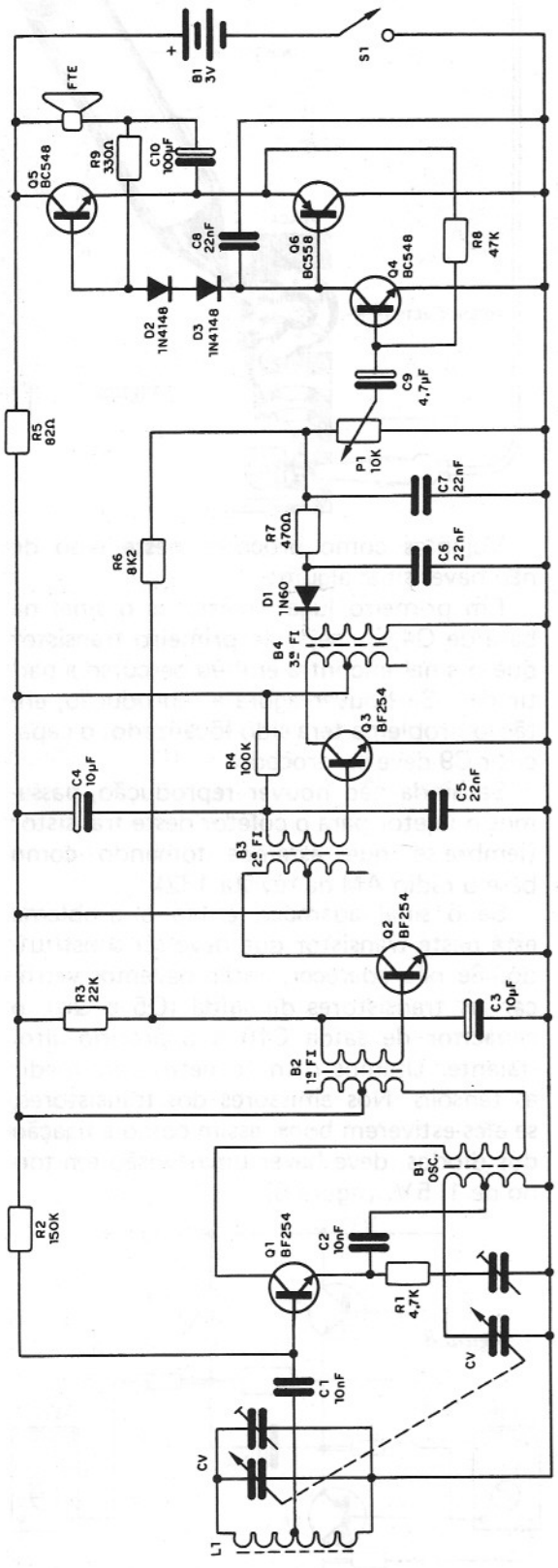


Figura 3

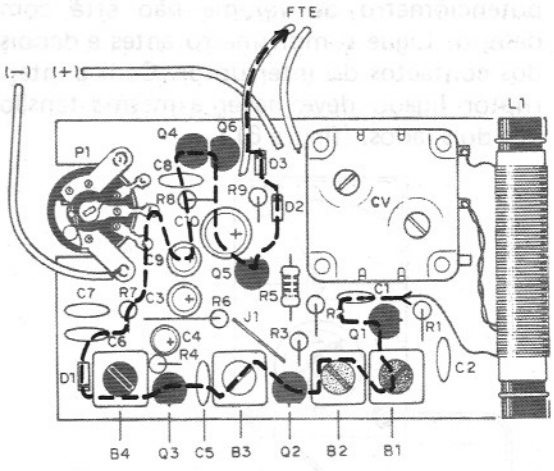


Figura 4

Análise com o injetor de sinais

O injetor de sinais é o instrumento de prova mais eficiente na reparação de pequenos rádios, juntamente com o multímetro. Com estes dois instrumentos poderemos facilmente determinar as etapas que não funcionam, ou que o fazem de modo deficiente, e partindo daí, chegar aos componentes que devem ser substituídos.

No nosso caso, usamos o injetor de sinais fazendo a análise de dois circuitos independentes. Separamos os circuitos de RF dos circuitos de áudio, pelo componente que mais facilmente se identifica no rádio, qualquer que seja o seu tipo: o potenciômetro de controle de volume.

O procedimento típico que o leitor deve seguir, quando de posse de um rádio que não funciona, é o seguinte:

a) Coloque as pilhas no suporte e, com o multímetro, verifique em primeiro lugar se existe tensão de alimentação na placa quando o potenciômetro é ligado. (Este procedimento vale para rádios que não dêem sinal algum quando ligados, pois o estalido no alto-falante ao ligar já indica a presença de alimentação, podendo ser suprimida esta etapa.)

Se não houver tensão, deveremos suspeitar em primeiro lugar dos contactos das pilhas. Veja se não estão sujos, ou se o fio de ligação não está partido por dentro. Use o multímetro para isso, conforme mostra a figura 5.

Se o suporte de pilhas e os seus fios estiverem em ordem, veja se o interruptor do

potenciômetro de volume não está com defeito. Ligue o multímetro antes e depois dos contactos do interruptor. Com o interruptor ligado deve haver a mesma tensão dos dois lados. (figura 6)

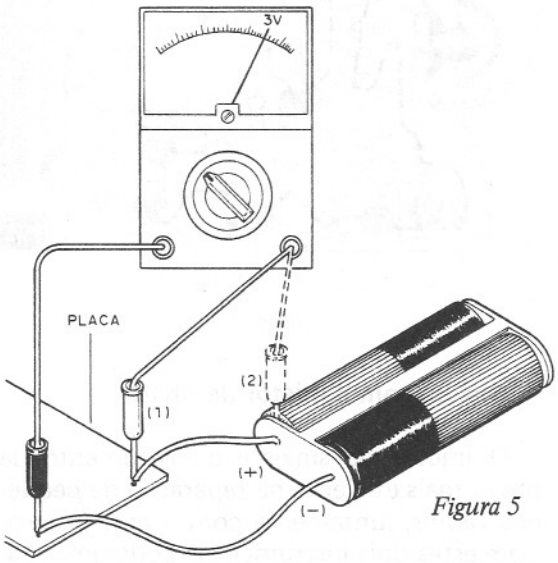


Figura 5

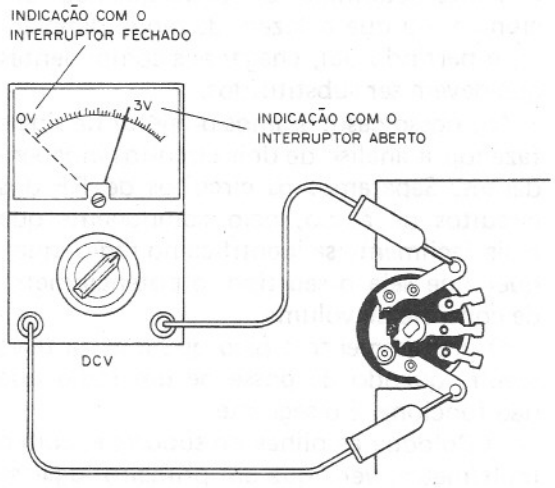


Figura 6

b) Constatada a alimentação do rádio, mas a falta de sinal, o primeiro ponto em que aplicaremos o sinal do injetor é no terminal central do potenciômetro de controle de volume, conforme a ligação mostrada na figura 7.

Se a reprodução do sinal for normal, ou seja, o alto-falante "apitar", então o problema está nas etapas anteriores, de RF e FI, que deverão ser analisadas. Mas, se não houver reprodução alguma, podemos então ter certeza que algo vai mal com as etapas de áudio.

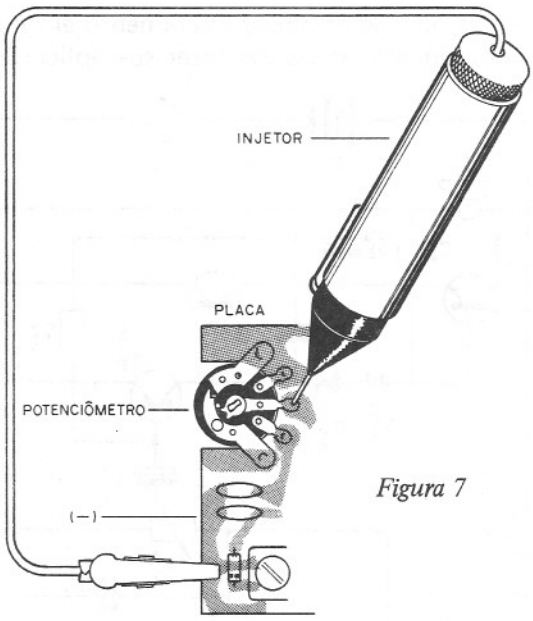


Figura 7

Vejamos como proceder neste caso de não haver sinal algum:

Em primeiro lugar injetamos o sinal na base de Q4, ou seja, do primeiro transistor que o sinal encontra em seu percurso a partir daí. Se houver agora a reprodução, então o problema terá sido localizado: o capacitor C9 deve ser trocado.

Se ainda não houver reprodução, passamos o injetor para o coletor deste transistor (lembre-se que estamos tomando como base o rádio AM da revista 132).

Se o sinal aparecer, então o problema está neste transistor que deve ser substituído. Se não aparecer, então devemos verificar os transistores de saída (Q5 e Q6), o capacitor de saída C10 e o próprio alto-falante. Usamos o multímetro para medir as tensões. Nos emissores dos transistores, se eles estiverem bons, assim como a ligação dos diodos, deve haver uma tensão em torno de 1, 5V. (figura 8)

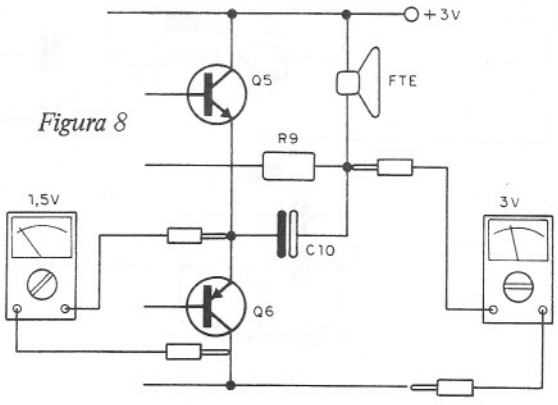


Figura 8

Do mesmo modo, uma tensão de valor diferente a 3V no alto-falante, indica que este se encontra aberto.

Para o caso do defeito não estar nesta etapa, ou seja, aparecer sinal quando injetamos no potenciômetro, então a análise é a seguinte:

Passamos a aplicar o sinal do injetor a partir do extremo superior do potenciômetro de controle de volume (terminal que vai ao diodo detector) em direção às etapas de entrada de RF.

Se neste ponto o sinal já estiver ausente, então o problema estará no potenciômetro, que deverá ser substituído, pois pode se encontrar aberto (não dando passagem ao sinal).

Se o sinal estiver presente, então, na figura 9 damos a sucessão de pontos de aplicação.

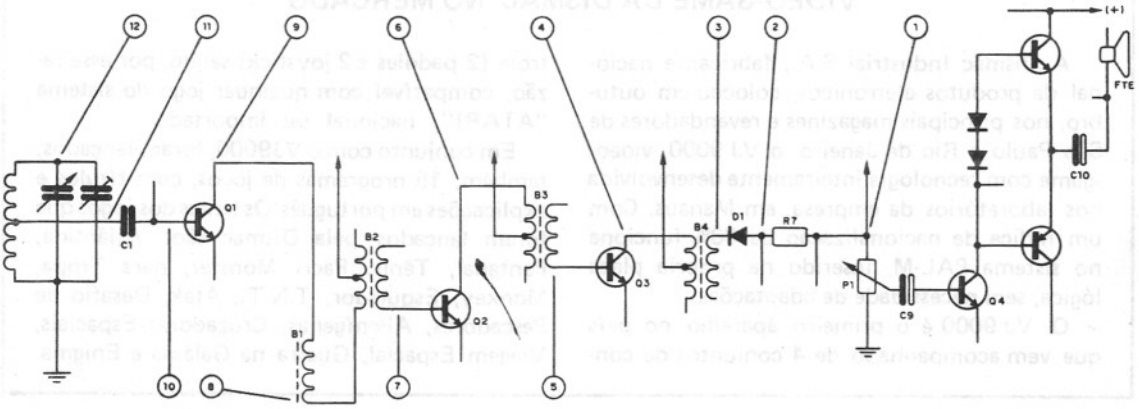


Figura 9

Se o sinal desaparecer num dos pontos de uma das etapas de FI, então teremos localizado a região do problema. Deveremos agora fazer uma análise com o multímetro no sentido de encontrar o componente ou componentes ruins.

Medimos então as tensões nos diversos pontos da etapa.

Se a tensão for nula no coletor do transistor, deveremos verificar se existe continuidade na bobina de FI. Isso é feito desligando-se o rádio e com o multímetro na escala mais baixa de ohms. A resistência do enrolamento da bobina deve ser muito baixa, da ordem de no máximo alguns ohms. Se for infinita então a bobina está aberta, devendo ser trocada.

Se a bobina estiver boa, mas a tensão for baixa e o transistor aquecer, é sinal que ele se encontra em curto, devendo ser trocado.

Se a tensão estiver normal no coletor, mas não na base, devemos verificar se a bobina na base do transistor não se encontra aberta, procedendo do mesmo modo que no caso anterior com o multímetro. Conforme a etapa, os capacitores C3 e C4 também devem ser testados, pois podem estar abertos.

Se o sinal estiver presente até a primeira etapa de FI, então o problema estará na etapa osciladora/misturadora, que tem por base o transistor Q1.

Aplicando o sinal na base de Q1 e sendo ele reproduzido, então teremos de verificar tanto as ligações como o estado da bobina de antena (L1), da bobina osciladora (vermelha) e da primeira FI (amarela), fazendo a prova com o multímetro na escala de ohms.

Se não houver reprodução quando aplicarmos o sinal na base de Q1, mas ela ocorrer normalmente quando aplicarmos no coletor, então deveremos suspeitar do transistor.

Conclusão

Em princípio parece muito simples o procedimento indicado, mas muitas coisas mais podem acontecer, como por exemplo o fato do problema não se localizar num componente em si, mas numa interrupção da placa de circuito impresso, num mal contacto de um resistor ou outro componente que dificilmente apresenta problemas. Tudo isso deve ser levado em conta na

análise, se nada for encontrado de início.

Deve-se também levar em conta que o rádio as vezes não funciona simplesmente por estar "mexido" na sua calibração, o que deve ser verificado antes de mais nada, com a ajuda do injetor. Um sinal anormalmente baixo logo na primeira análise pode indicar isso.

Tudo depende da prática que o leitor, sem dúvida, vai adquirir com o tempo, se realmente tiver vontade de se tornar um eficiente técnico reparador.

VIDEO-GAME DA DISMAC NO MERCADO

A Dismac Industrial S.A., fabricante nacional de produtos eletrônicos, colocou em outubro, nos principais magazines e revendedores de São Paulo e Rio de Janeiro, o VJ 9000, video-game com tecnologia inteiramente desenvolvida nos laboratórios da empresa, em Manaus. Com um índice de nacionalização de 90% funciona no sistema PAL-M, inserido na própria placa lógica, sem necessidade de adaptações.

O VJ 9000 é o primeiro aparelho no país que vem acompanhado de 4 conjuntos de controle (2 paddles e 2 joystick) sendo, por essa razão, compatível com qualquer jogo do sistema "ATARI", nacional ou importado.

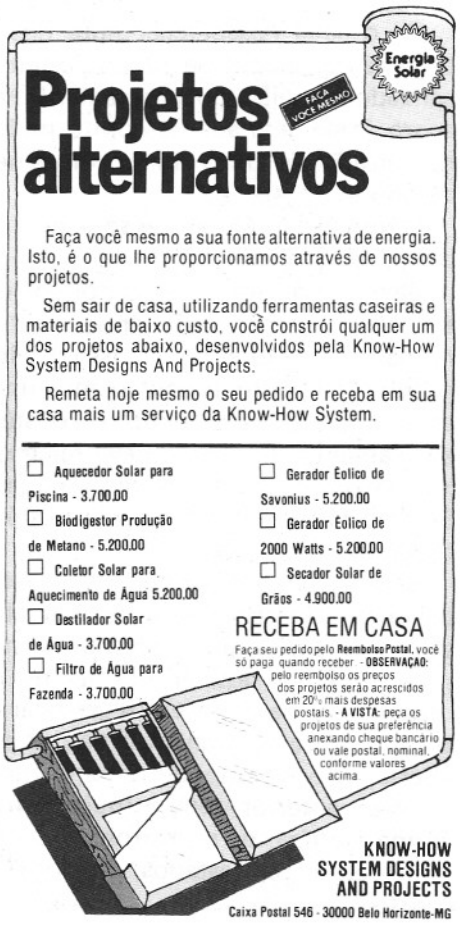
Em conjunto com o VJ9000, foram lançados, também, 15 programas de jogos, com títulos e explicações em português. Os temas dos jogos que foram lançados pela Dismac são: Atlântida, Pantanal, Tênis, Pacri Monster, para Tropa, Monkey, Esquiador, T.N.T., Atak, Desafio de Pescadores, Alienígenas, Cruzadores Espaciais, Viagem Espacial, Guerra na Galáxia e Enigma.

INSTALE VOCÊ MESMO OS ALTO-FALANTES NO SEU CARRO

Novikit é o nome dos novos kits de alto-falantes para automóveis fabricados pela Novik S.A. – fabricante de alto-falantes para a indústria automobilística, de alta-fidelidade e de instrumentos musicais. A grande vantagem destes kits é que o consumidor pode fazer a instalação dos alto-falantes sozinho. Cada caixa vem com dois alto-falantes, duas telas ortofônicas, 10 metros de cabo polarizado, parafusos e porcas, acompanhados das instruções para colocação. Os tipos de alto-falantes revertidos em kits são: os coaxiais (com Woofer e Tweeter) ou os triaxiais (com Woofer, Tweeter e Mid-range), com 40 ou 50W, respectivamente, em 6 ou 6 x 9 polegadas.

Esses kits podem ser encontrados nos revendedores Novik, nas lojas especializadas e magazines de todo o país.

Esse tipo de produto destinado ao mercado de "Faça Você Mesmo" responde diretamente ao novo espírito do consumidor que, em função da crise, tem procurado economizar tanto no preço como na mão-de-obra. Os kits têm sido alvo de presentes para os homens, cada vez mais ligados à sofisticação de seus automóveis.



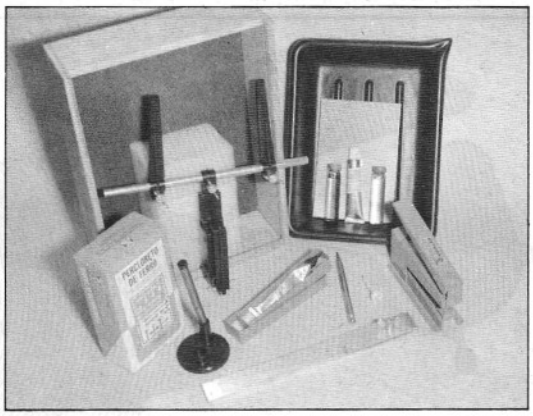
CONJUNTOS PARA CIRCUITO IMPRESSO

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



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

CK2
Cr$ 11.000,00
Mais despesas postais



CK1 Cr$ 15.500,00 Mais despesas postais

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

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

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

Sugador de Solda SS-15

NOVO!



Bem mais leve – pesa só 45gs
Maior volume de sucção
Maior segurança
Armável com uma só mão

Imprescindível na remoção de qualquer componente da placa de circuito impresso. Deixa furos e terminais limpos para novas montagens.

FURADOR DE PLACA



Fura com perfeição placas de circuito impresso.

SUPORTE PARA PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO



A terceira mão.

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

CANETA PARA CIRCUITO IMPRESSO

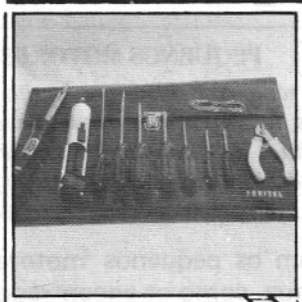


DESCARTÁVEL NOVO!

Traça circuito impresso diretamente sobre a placa cobreada.

Solicite grátis o nosso catálogo
CETEISA - Centro Téc. Indl. Sto. Amaro Ltda.
Rua Barão de Duprat, 312 - Sto. Amaro
Telefones: 522-1384 – 548-4262
Cep.: 04743 – São Paulo

OFERTA SENSACIONAL



MALETA DE FERRAMENTAS PARA ELETRÔNICA MOD. PF-M5

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

APENAS Cr$ 8.900,00
Preço válido até o próximo número da revista

À venda, diretamente ou pelo Reembolso Postal, na:

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

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

Nome _____

End. _____

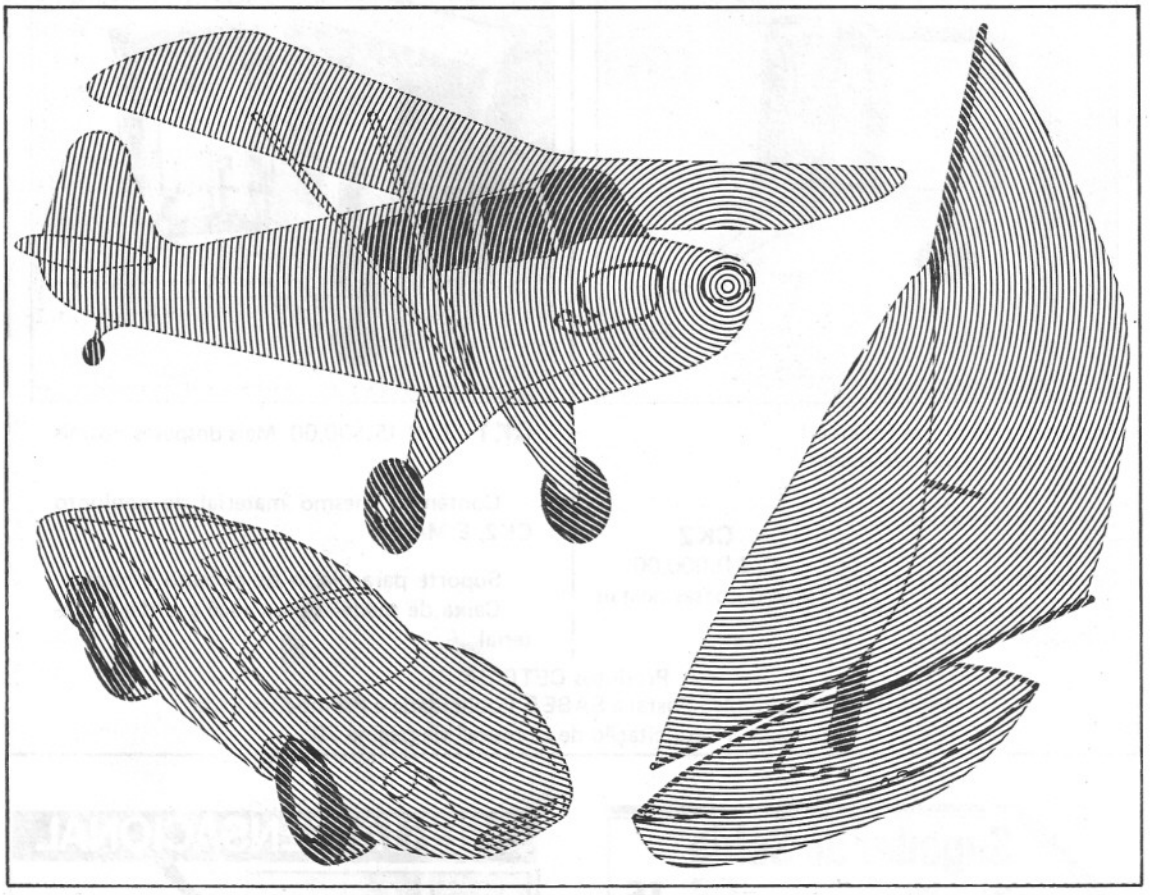
_____ Nº _____ CEP _____

Cidade _____ Est. _____

Ferro de soldar em ☐ 110V ☐ 220V

Rádio Controle

Newton C. Braga



PEQUENOS MOTORES DE CORRENTE CONTÍNUA

Brinquedos rádio-controlados, e muito outros aparelhos de controle remoto, fazem uso de pequenos motores de corrente contínua. Sendo encontrados em diversos tamanhos com potências na faixa de milésimos de cavalo de força, estes motores podem ser usados numa infinidade de aplicações interessantes. Conhecer o princípio de funcionamento destes pequenos motores é de grande importância para o projetista de brinquedos e outros dispositivos rádio-controlados.

Como funcionam os pequenos motores de corrente contínua, como os encontrados em brinquedos de pilhas? De que modo é possível alterar ou modificar seu sentido de rotação? Se o leitor é um curioso do rádio-controle ou simplesmente já pegou algum brinquedo de seu filho ou sobrinho para reparar, certamente deve ter pensado nestas questões e ter ficado realmente curioso por ter as respostas certas.

De fato, estes pequenos engenhos, por seu reduzido tamanho, e por sua eficiência, chamam a atenção do hobista, ainda mais se considerarmos a enorme faixa de tamanhos e tipos em que eles existem.

Os pequenos motores de corrente contínua, como o nome sugere, são projetados para funcionar com pilhas ou baterias, com tensões na faixa de 1,5 a 12 V e com potências diminutas, que normalmente ficam na faixa de um milésimo de cavalo de força.

Mas, mesmo um milésimo de cavalo, quando convenientemente usado, pode perfeitamente levar um carrinho de brinquedo ou uma lanchinha a uma velocidade considerável. (figura 1)

Mas, como funcionam estes pequenos motores?

FUNCIONAMENTO

Na figura 2 temos a estrutura simplificada de um pequeno motor de corrente contínua que faz uso de imãs permanentes.

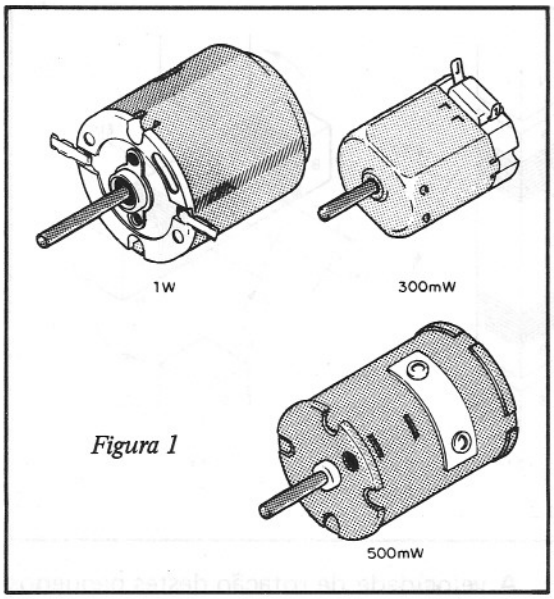


Figura 1

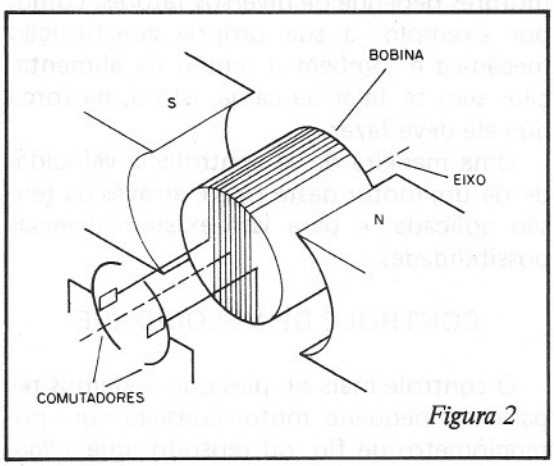


Figura 2

Conforme os leitores que acompanham esta revista sabem, uma bobina formada por muitas voltas de fio esmaltado, quando percorrida por uma corrente elétrica cria um campo magnético, do mesmo modo que um imã, cuja polaridade depende do sentido da corrente. Podemos inverter a polaridade do campo magnético, simplesmente pela inversão do sentido de circulação da corrente. (figura 3)

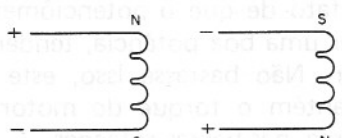


Figura 3

Pois bem, na estrutura indicada na figura 2, partindo da situação inicial em que a bobina se encontra alinhada com o imã, fazemos circular uma corrente em determinado sentido. Este sentido é tal que o campo magnético do imã interage com o campo da própria bobina, provocando sua movimentação: os pólos da bobina são atraídos pelos pólos opostos do imã e repelidos pelos pólos de mesmo nome. Norte atrai sul, porém norte repele norte e sul repele sul.

O resultado é uma movimentação da bobina no sentido de que os pólos de nomes diferentes se aproximem.

Mas, a bobina está montada de tal maneira que existem em ação dois comutadores. (figura 4)

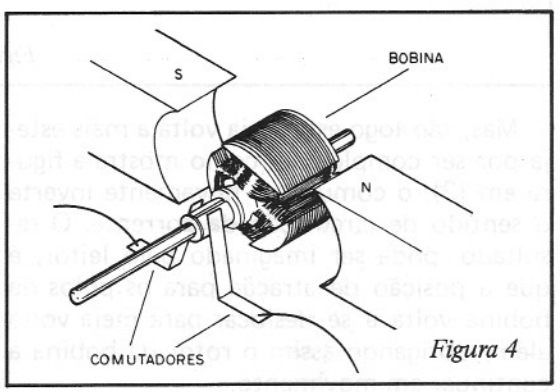


Figura 4

A função deste comutador é inverter o sentido de circulação da corrente em cada meia volta da bobina. Mas, por que isso?

Para facilitar a análise de sua ação, e do funcionamento completo do motor, vamos chamar de N e S os pólos do imã permanente, e de A e B os pólos da bobina.

Partimos então da situação inicial, mostrada em (1) na figura 5.

Nesta situação, o pólo N atrai o pólo A e o S atrai o pólo B, em vista do sentido de circulação da corrente que é forçada a circular pela bobina. O movimento no sentido horário se inicia.

Tão logo, os pólos A e B da bobina que se move estejam por se aproximar dos pólos do imã que os atraem, ocorre a inversão do sentido da corrente pela ação do comutador, mostrado isso em (2). O resultado é que agora, o pólo N passa a repelir o pólo A e atrair B, enquanto que o pólo S passa a atrair A e repelir B. Com o início da movimentação, a inércia adquirida pela bobina faz com que ela continue seu movimento agora em sentido a adquirir a nova posição determinada pela atração do imã, ou seja, meia volta além.

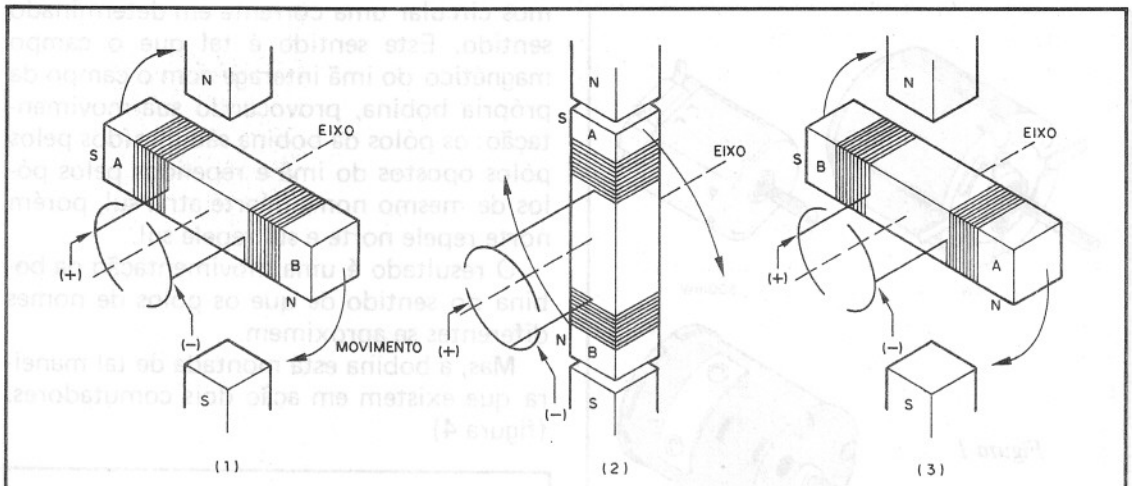


Figura 5

Mas, tão logo esta meia volta a mais esteja por ser completada, como mostra a figura em (3), o comutador novamente inverte o sentido de circulação da corrente. O resultado, pode ser imaginado pelo leitor, é que a posição de atração para os pólos da bobina volta a se deslocar para meia volta além, obrigando assim o rotor da bobina a continuar em movimento.

Por mais que a bobina gire no sentido de encontrar a sua posição de equilíbrio, isso nunca será alcançado, pois sempre quando está para chegar este instante, a polaridade é invertida pelo comutador e o movimento continua. Enquanto houver corrente circulando pela bobina e portanto o fornecimento de energia elétrica ao motor, ele gira e com isso podemos conseguir força mecânica.

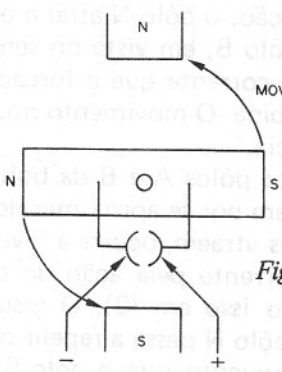


Figura 6

O leitor já deve ter percebido que, se na situação inicial a polaridade for invertida na alimentação, o pólo que atrairá a bobina na sua extremidade A não mais será o N, mas sim o S e o movimento começará em sentido contrário. (figura 6)

A velocidade de rotação destes pequenos motores depende de diversos fatores, como, por exemplo, a sua própria constituição mecânica e também a tensão de alimentação, sem se falar na carga, isto é, na força que ele deve fazer.

Uma maneira de se controlar a velocidade de um motor deste tipo é através da tensão aplicada, e para isso existem diversas possibilidades.

CONTROLE DE VELOCIDADE

O controle mais simples que podemos ter para um pequeno motor consiste num potenciômetro de fio, ou reostato, que é ligado em série, conforme mostra a figura 7.

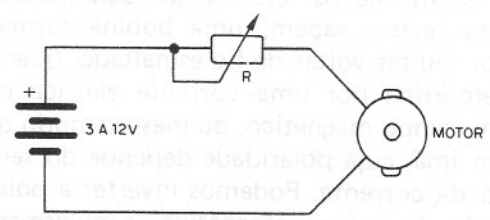


Figura 7

Entretanto, este processo apresenta diversos inconvenientes, como, por exemplo, o fato de que o potenciômetro deve dissipar uma boa potência, tendendo a se aquecer. Não bastasse isso, este controle não mantém o torque do motor, ou seja, sua força, nas baixas rotações.

Com um controle deste tipo, o motor não acelera linearmente, mas dá um "salto" e parte já com certa velocidade quando abrimos um pouco a alimentação.

Os controles eletrônicos, além de mais eficientes no aproveitamento da energia fornecida pela fonte, que não dissipam, como o potenciômetro sozinho, também permitem manter o torque e a linearidade na aceleração.

Na figura 8 mostramos um controle simples do tipo "reostato eletrônico", em que o potenciômetro é trocado por um transistor, que no entanto age quase que do mesmo modo. A vantagem neste caso está apenas na dissipação de potência ou perda em forma de calor que é muito menor, permitindo o uso de um potenciômetro comum de baixa dissipação.

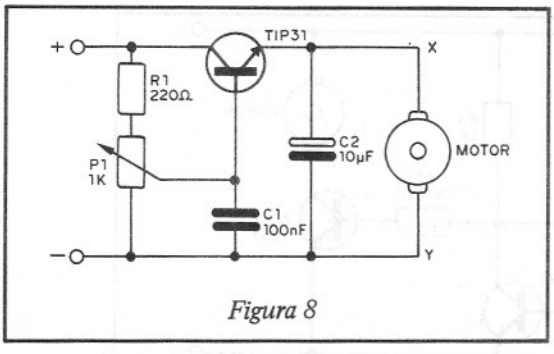


Figura 8

O controle mostrado se presta para motores de 3 a 12V com correntes de até 500 mA.

A montagem numa pequena ponte de terminais é mostrada na figura 9, observando-se que o transistor deve ser dotado de um radiador de calor, principalmente se o motor controlado exigir, nas condições máximas, corrente de mais de 100 mA.

Para correntes maiores, o transistor pode ser o 2N3055 com um bom radiador de calor.

Na ligação do potenciômetro é muito importante escolher corretamente a ordem dos terminais para que a aceleração ocorra quando girarmos seu eixo para a direita e não ao contrário.

Na figura 10 sugerimos a aplicação de um controle deste tipo num controle "por fio" de um carrinho.

Se o motor puder ser alimentado pela rede local, através de um transformador, como ocorre com um autorama, ou então com um trem elétrico, existe a possibilidade de se fazer o controle pulsante de velocidade com SCR, conforme mostra o circuito da figura 11.

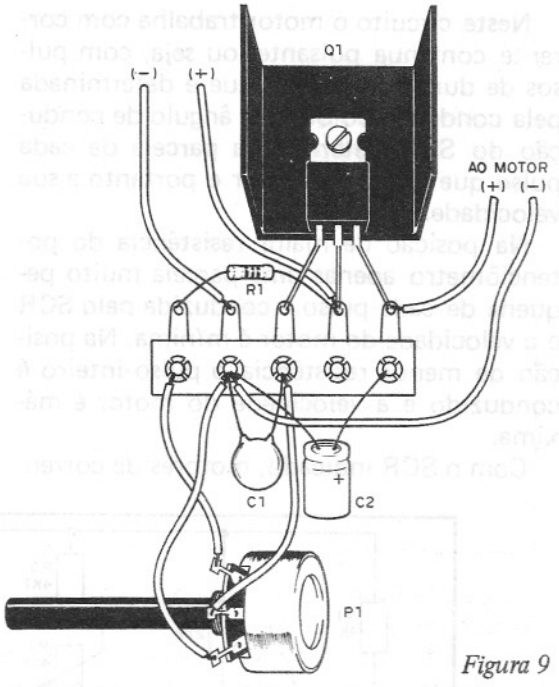


Figura 9

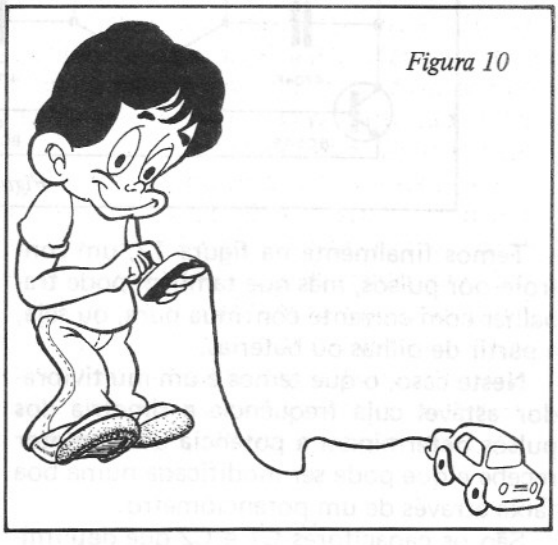


Figura 10

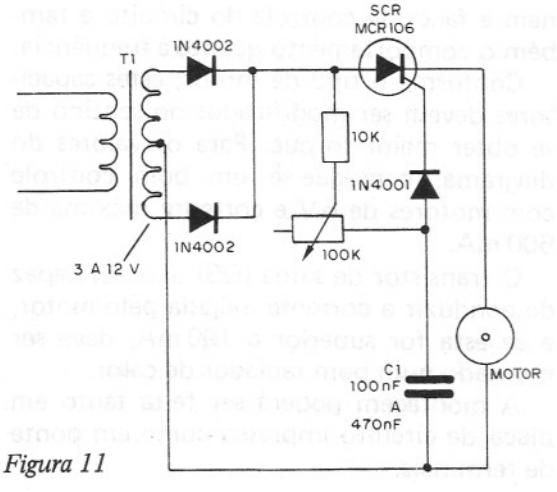


Figura 11

Neste circuito o motor trabalha com corrente contínua pulsante, ou seja, com pulsos de duração variável, que é determinada pela condução do SCR. O ângulo de condução do SCR determina a parcela de cada pulso que chega ao motor e portanto a sua velocidade.

Na posição de maior resistência do potenciômetro apenas uma parcela muito pequena de cada pulso é conduzida pelo SCR e a velocidade do motor é mínima. Na posição de menor resistência o pulso inteiro é conduzido e a velocidade do motor é máxima.

Com o SCR indicado, motores de correntes até de 1A ou mais podem ser controlados com tensões de alimentação entre 3 e 12V.

Deve ser observado que existe uma pequena queda de tensão no SCR, da ordem de 2V, que deve ser prevista, e também que, para correntes acima de 200mA, ele deve ser montado num bom radiador de calor.

O transformador deve ter a mesma tensão de alimentação do motor, já que após a retificação ocorre uma elevação de valor de pico, a qual é por sua vez compensada na queda no SCR.

A corrente do transformador deve ser a corrente máxima exigida pelo motor.

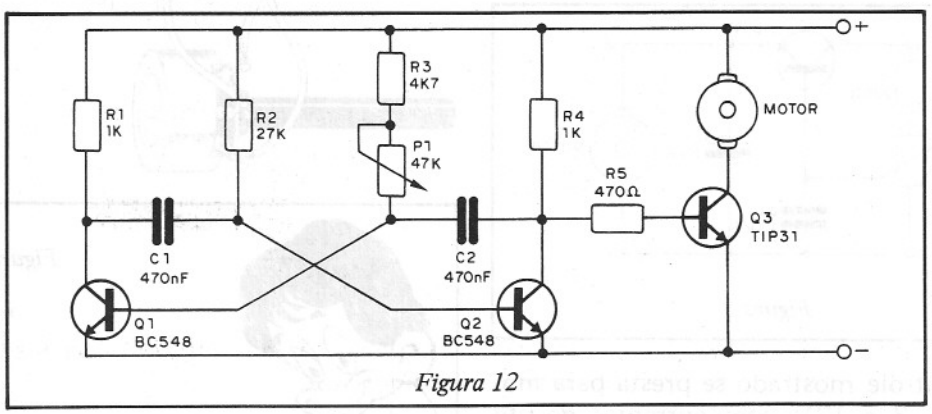


Figura 12

Temos finalmente na figura 12, um controle por pulsos, mas que também pode trabalhar com corrente contínua pura, ou seja, a partir de pilhas ou baterias.

Neste caso, o que temos é um multivibrador astável cuja frequência e simetria dos pulsos determinam a potência que o motor recebe e que pode ser modificada numa boa faixa através de um potenciômetro.

São os capacitores C1 e C2 que determinam a faixa de controle do circuito e também o comportamento quanto à frequência.

Conforme o tipo de motor, estes capacitores devem ser modificados no sentido de se obter maior torque. Para os valores do diagrama, consegue-se um bom controle com motores de 6V e corrente máxima de 500mA.

O transistor de saída (Q3) deve ser capaz de conduzir a corrente exigida pelo motor, e se esta for superior a 100mA, deve ser montado num bom radiador de calor.

A montagem poderá ser feita tanto em placa de circuito impresso como em ponte de terminais.

Na figura 13 damos a nossa sugestão de montagem em ponte.

Os transistores Q1 e Q2 podem ser de qualquer tipo NPN de uso geral e os resistores todos de 1/8W. Os capacitores são cerâmicos ou de poliéster, com valores entre 100nF e 470nF. O valor melhor dependerá do tipo de motor que o leitor pretende controlar.

Do mesmo modo, pequenas alterações nos valores do resistor R2 e do potenciômetro podem ser necessárias no sentido de se cobrir toda a faixa de rotações do motor e se obter maior potência.

PROBLEMAS

Diversos são os tipos de problemas que podem apresentar os pequenos motores de corrente contínua.

O principal é a formação de uma camada de óxido nas lâminas de cobre que, na maioria dos tipos, serve de contacto para os comutadores. Nestas condições o motor pode

negar-se a dar a partida ou mesmo falhar. A solução, no caso, consiste numa limpeza com lixa para remover a camada de óxido.

Outro problema consiste no desgaste, que acaba por prejudicar o contacto das lâminas. Neste caso, a solução consiste em se forçar a aproximação das lâminas do rotor de modo a refazer o contacto, e se houver possibilidade, até proceder a sua troca.

Em certos tipos de motores pode ser encontrado no comutador um par de "carvões" que, com o tempo, acabam por se desgastar. A solução neste caso consiste na sua troca.

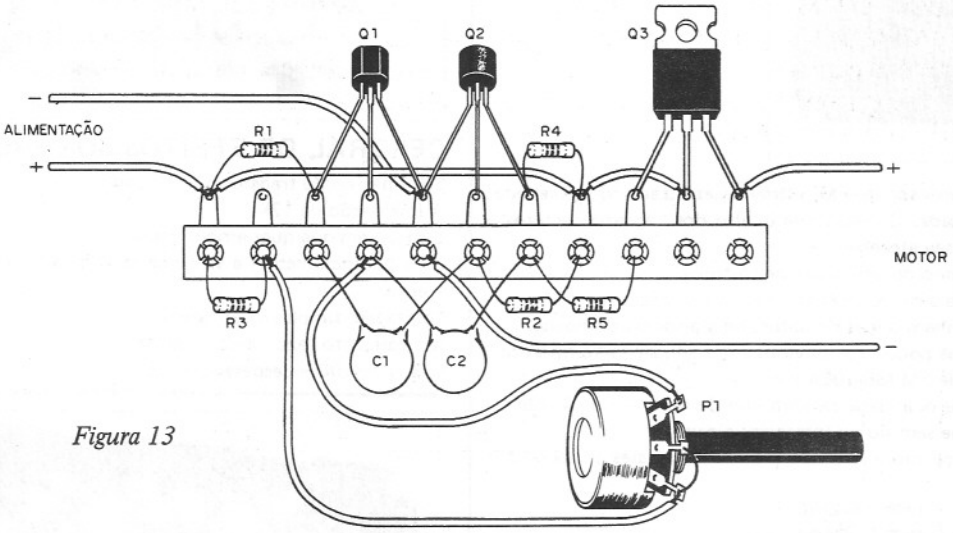
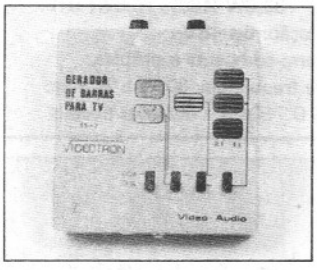


Figura 13

A lubrificação do motor nos pontos principais também serve para melhorar seu desempenho e deve ser feita de tempos em tempos.

GERADOR DE BARRAS PARA TV



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

Cr$ 13.400,00

TESTE DE CINESCÓPIOS ARPEN MOD. TRT3



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

CARACTERÍSTICAS DE USO:

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

Cr$ 170.000,00

Pagamentos com Vale Postal (endereçar para a Agência Pinheiros - Código 405108) ou cheque visado gozam desconto de 10%.
Preços válidos até 31/12/83

CENTRO DE DIVULGAÇÃO TÉCNICO ELETRÔNICO PINHEIROS

Vendas pelo reembolso aéreo e postal

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

Nome _____

Endereço _____

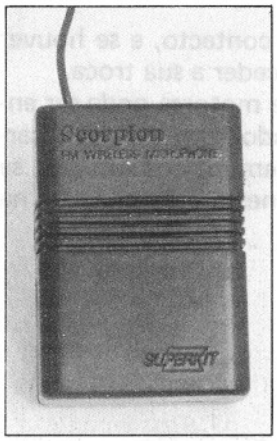
_____ CEP _____

Cidade _____ Estado _____

Enviar: ☐ Gerador de barras p/TV

☐ Teste de cinescópios TRT3

RE 134

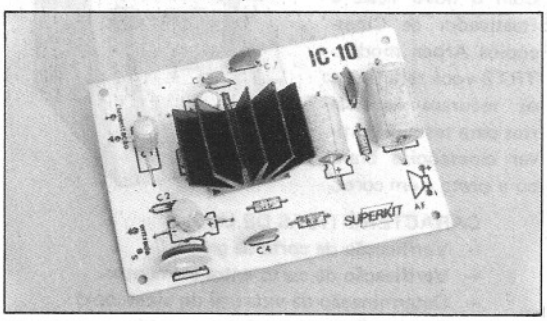


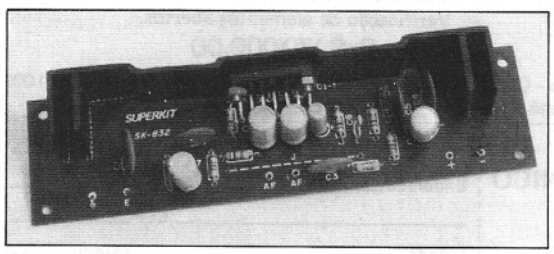
SCORPION SUPER MICRO TRANSMISSOR FM

Um transmissor de FM, ultra-miniaturizado, de excelente sensibilidade. O microfone oculto dos "agentes secretos" agora ao seu alcance.
Do tamanho de uma caixa de fósforos.
Excelente alcance: 100 metros, sem obstáculos.
Acompanham pilhas miniatura de grande durabilidade.
Seus sinais podem ser ouvidos em qualquer rádio ou sintonizador de FM (88-108 MHz).
Excelente qualidade de som que permite o seu uso como microfone sem fio ou intercomunicador.
Simples de montar e não precisa de ajustes (bobina impressa).
Kit Cr$ 9.580,00
Montado Cr$ 9.990,00
Mais despesas postais

AMPLIFICADOR MONO IC-10

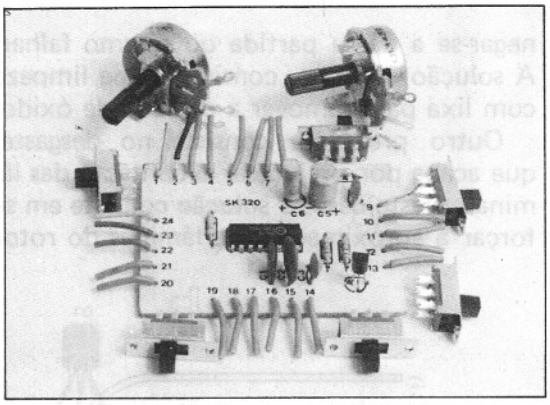
Potência: 10W.
Alimentação: 4 a 20V.
Montagem: compacta e simples.
Faixa de frequência: 50 Hz a 30 kHz.
Kit Cr$ 7.180,00
Montado Cr$ 7.520,00
Mais despesas postais





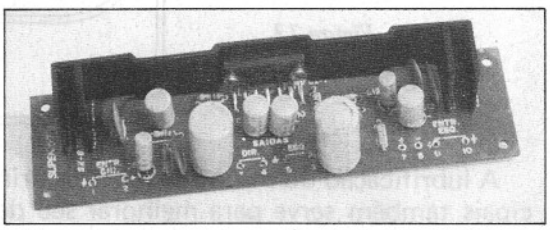
AMPLIFICADOR MONO 24W

Potência: 24W.
Alimentação: 6 a 18V.
Montagem: compacta e simples.
Kit Cr$ 9.070,00 + despesas postais



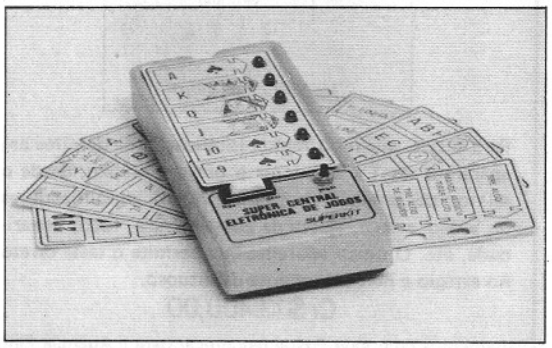
CENTRAL DE EFEITOS SONOROS

Sua imaginação transformada em som.
Alimentação de 12V.
Ligação em qualquer amplificador.
Dois potenciômetros e seis chaves = infinita variedade de efeitos.
Montagem simples e compacta.
Kit completo (excluindo a caixa).
Cr$ 9.760,00 + despesas postais



AMPLIFICADOR ESTÉREO 12+12W

Potência: 24W (12+12W) RMS.
33,6W (16,8+16,8W) IHF.
Alimentação: 6 a 18V.
Montagem: compacta e simples.
Faixa de frequência: 30 Hz a 20 kHz.
Kit Cr$ 9.760,00 + despesas postais

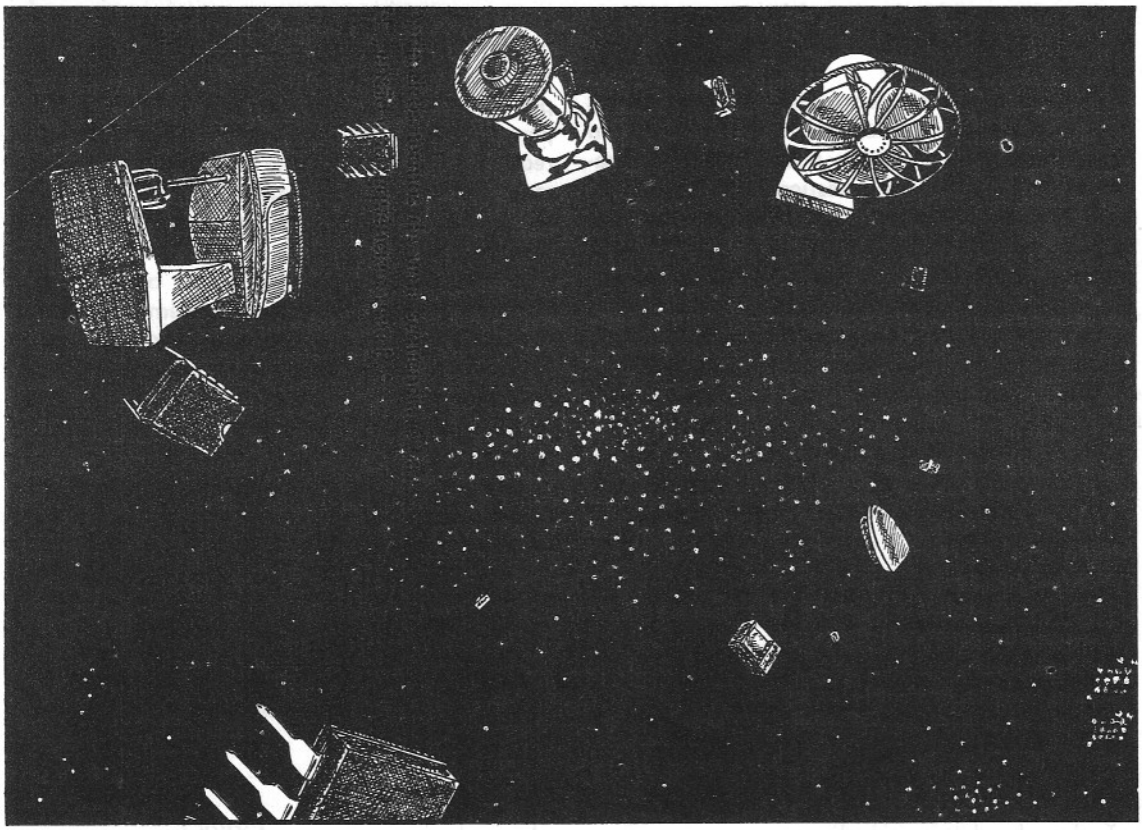


CENTRAL DE JOGOS ELETRÔNICOS

Resultado imprevisível.
Montagem simples.
Cartelas para 12 jogos: Batalha Naval, Caça Níquel, Dado, Encanamento, Fliper, Jogo da Velha, Loteria Esportiva, Mini Roleta, Palavras, Poquer, Rapa Tudo e Strip.
Alimentação: 9V.
Manual de montagem e instruções para os jogos.
Kit Cr$13.130,00
Montada Cr$14.140,00
Mais despesas postais

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

TELECOMANDO MULTICANAIS VIA REDE



Aquilino R. Leal

Se você pretende controlar à distância alguns eletrodomésticos de sua casa, e não sabe como fazê-lo sem utilizar fios, aqui se encontra a solução para o problema! Leia o artigo e veja como isso é possível.

INTRODUÇÃO

Os telecomandos, sejam eles via "rádio" ou por "linha física" (como é o caso) são bem vistos e muito apreciados pelos leitores. Também não é para menos! Eles proporcionam mais uma comodidade entre as muitas já reinantes neste século XX.

De fato, quantas vezes você já teve de levantar-se da cama para desligar o televisor, a luz do quarto dos "meninos" ou mesmo o ventilador ou o ar condicionado? Certamente inúmeras vezes! Se você nunca passou por isso, ou não gosta de ver T.V. antes de dormir ou não é casado ou, ainda, não tem nenhum desses eletrodomésticos em casa!

E a bomba elétrica do poço não tem trazido inconveniente ao ter que ligá-la (e desligá-la) "fora" de casa? Se para você isso não é inconveniente lembra-te dos dias de chuva!

Quantas vezes você não tomou café, ou chegou atrasado no emprego, porque não houve tempo de prepará-lo? Não seria melhor que, ao acordar, você mesmo, **do teu quarto**, pudesse por em funcionamento a cafeteira elétrica que se encontra na cozinha, ganhando com isso preciosos minutos?

Se você é do tipo de pessoa que, para dormir, gosta de "curtir" uma música de BOA qualidade "inundando" toda a casa, ou você instala um outro "som" no quarto ou utiliza o que se encontra na

sala. A primeira opção requer uma "grana de respeito" e a segunda exige que você se levante para desligar o "dito cujo" e o sono . . . já era! É claro que um par de fios ou uma "extensão" também resolvem mas . . . por onde passar esses fios? E . . . cadê "saco" para toda noite instalar a "extensão" e toda manhã retirá-la?

Um temporizador resolve!

Concordo! Mas você se torna dependente dele, pode ocorrer que em certas noites o sono venha mais rápido e o som continuará! O inverso também pode ocorrer: no meio da música que você mais gosta . . . "zás"! O temporizador desativou o equipamento! E agora José?

O ideal nessas circunstâncias, e outras tantas que omitimos por razões óbvias, é dispor de um "aparelhinho" de forma a possibilitar o acionamento de alguns eletrodomésticos, previamente selecionados de acordo com os interesses de cada um, tal que, de QUALQUER PONTO DA CASA, você pudesse comandá-los de forma rápida e precisa! Evitando assim longas caminhadas.

Um "aparelhinho" desses custa uma boa "nota", isto se ele for econtrado no mercado nacional!

Mas . . . se em vez de "QUALQUER PONTO DA CASA . . .", como disse acima, fosse ". . . de QUALQUER TOMADA DA CASA . . .", obteríamos resultados similares a custo reduzido. É natural que o sistema de "QUALQUER PONTO" é muito mais cômodo que o outro, mas não tanto assim . . . Senão veja: se você estiver em casa lendo estas linhas e olhar a seu redor, repare quantas tomadas de energia elétrica existem nesse cômodo! No mínimo duas **de fácil acesso**! O mesmo se verifica em qualquer outro compartimento, isto sem falar na cozinha onde elas abundam!

Agora é a vez do leitor indagar do porquê de "QUALQUER TOMADA".

A resposta é simples! A idéia é "mandar" um sinal de controle através da rede elétrica, ou seja, utilizando os fios que transportam energia elétrica, os quais são acessíveis em **qualquer tomada** da casa! Razão pela qual o sistema proposto não opera por rádio, utiliza, isso sim, um meio físico (fios) para propagar esse sinal em direção à unidade de recepção que, obviamente, também está "pendurada" em uma **qualquer tomada** da casa juntamente com o eletrodoméstico que se deseja telecomandar.

O sistema proposto, por ser de baixo custo e, portanto, de fácil montagem, também pode ser utilizado como diletantismo. Já imaginou qual será a surpresa do melhor amigo ao ver acender uma lâmpada através de . . . "magia"? Se uma for insuficiente para impressioná-lo que tal . . . duas? Três . . . quatro . . . dez . . .?

Saiba a resposta montando este pequeno e interessante aparelho!

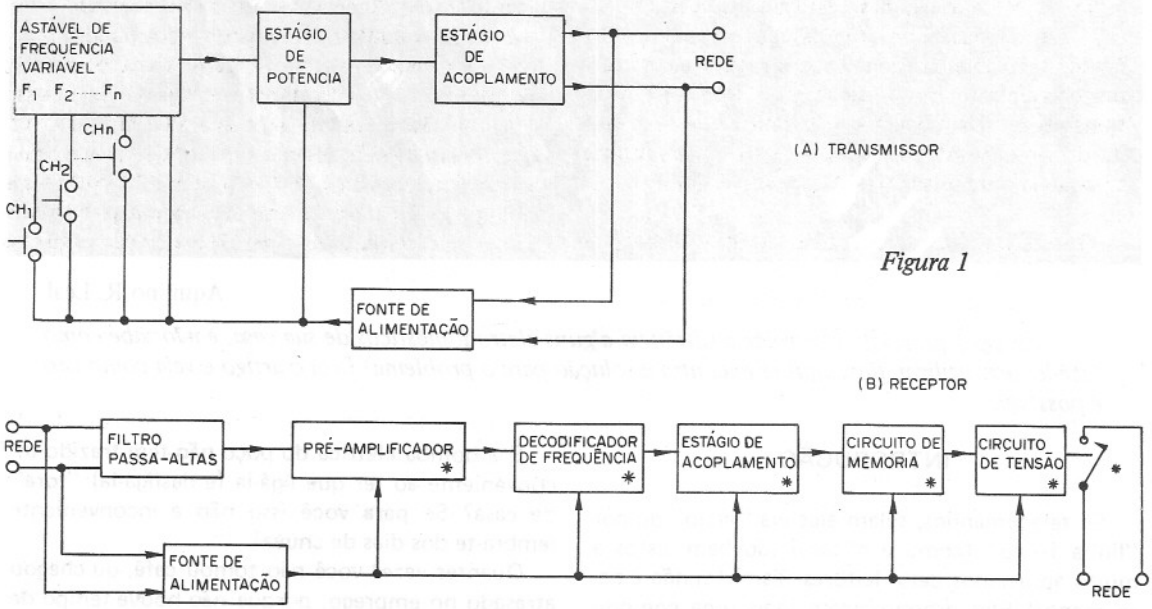


Figura 1

COMO FUNCIONA

Pelo diagrama de blocos da figura 1 você percebe o quão simples é o sistema em pauta.

O astável gera uma onda retangular de frequência de acordo com o interruptor pressionado entre os n existentes (um para cada canal); cabe ao próximo estágio amplificar convenientemente esse sinal cujos sinais são acoplados à linha de energia elétrica por dois capacitores.

A fonte de alimentação fornece energia cc para os estágios da unidade transmissora e porque ela é do tipo estabilizada tem-se, praticamente, um valor de tensão cc fixo em sua saída com o que se espera

maior estabilidade de frequência para os sinais gerados pelo astável, o qual não "astaveia" se nenhum interruptor for pressionado (com tal medida o consumo da unidade é drasticamente reduzido).

O trem de pulsos, de uma dada frequência, emitido pelo transmissor se faz presente em toda a rede elétrica domiciliar e em especial na (s) unidade (s) receptora (s) que, após passar pelo filtro passa-altas, excita um pré-amplificador de elevado ganho a cuja saída está "pendurado" o (s) decodificador (es) de frequência. Se o sinal amplificado tiver frequência de mesmo valor que o estabelecido por esse particular detetor de tom (e se não for ele será outro quem deterá esse tom), sua saída assume um potencial próximo a zero volts que é aplicado ao estágio de acoplamento — na verdade uma rede de atraso associada a um disparador de Schmitt em versão integrada. Momentos depois o circuito de memória recebe tal informação (e a retêm) ativando de modo permanente o circuito de comutação (a relé) fechando os contatos e, em consequência, energizando o aparelho elétrico sob seu comando.

Caso esse específico tom cesse pela liberação do respectivo interruptor CHi do transmissor, a carga continuará ativada graças ao circuito de memória.

Contudo, ao premer, pela segunda vez consecutiva o mesmo interruptor CH1, o detetor de tom, figura 1-B, acusará essa manobra instantaneamente mas o estágio de acoplamento reterá, por instantes, tais informações ao fim das quais "atacará" o circuito de memória que se verá obrigado a "esquecer" a informação de ativação da carga a qual, é óbvio, será desenergizada logo a seguir, assim permanecendo até que esse mesmo interruptor do transmissor seja novamente pressionado — o fato de calcar um outro interruptor não ativará, como se verá adiante, essa específica carga e sim uma outra.

O retardo introduzido pelo estágio de acoplamento, figura 1-B, evita que as harmônicas de possíveis ruídos espúrios inadequadamente ativem a carga sob controle — sem tal bloco o circuito seria disparado pelo simples comutar de qualquer aparelho "pendurado" na rede elétrica, em especial os providos de motor como, por exemplo, ventiladores, enceradeiras, máquinas de lavar, geladeiras, etc.

A fonte de alimentação garante a polarização cc para os diversos estágios que constituem a unidade remota ou receptora, sendo ela estabilizada para evitar-se flutuações na frequência de referência do detetor de tom ou de frequência.

Você já deve ter percebido que os blocos marcados com um asterisco para figura 1-B podem ser duplicados, triplicados, etc., "dentro" de uma mesma unidade receptora (cada um desses conjuntos comandará uma específica carga).

De fato, se numa unidade receptora você por exemplo, duplicar os blocos assinalados com um "*" e, é claro, sintonizar cada um dos dois decodificadores de frequência para valores de frequência respectivamente iguais a, digamos, f1 e f2 em consonância com os interruptores CH1 e CH2 do astável do transmissor (figura 1-A), poderá comandar até dois aparelhos relativamente próximos entre si, um independentemente do outro. Se não veja: ao premer CH1 você ativará a "carga 1"; ao premer CH2 será vez da segunda carga ("carga 2") ativar-se.

É claro que, a princípio, não há limitação do número de cargas que podem ser comandadas por uma única unidade receptora, bastando para tal mister ampliar em quantidade suficiente as partes assinaladas na figura 1-B com um asterisco.

Entretanto pode ser que os aparelhos elétricos que você pretende telecomandar se encontrem dispersos, ou seja, o suficientemente afastados entre si para não recomendar-se a utilização de uma extensão (aí o circuito proposto perderia a sua original finalidade!). Para estes casos basta prover aos mesmos uma unidade de recepção **completa**, isto é, com **todos** os blocos apresentados na figura 1-B (esta medida, infelizmente, encarece um pouco mais os sistema mas . . . resolve!).

Estes últimos dois parágrafos justificam o porquê da designação dada ao sistema de telecontrole em questão: TELECOMANDO MULTICANAIS VIA REDE. Você tanto poderá expandi-lo aumentando a quantidade de canais por unidade de recepção e/ou aumentando o número de unidades receptoras e utilizando um único transmissor!

E mais, a qualquer momento você poderá realizar o remanejamento de frequências de comando, atuando para tal, apenas no detetor de tom de cada canal! Dessa forma, certo aparelho elétrico telecomandado através de certa frequência **f** (associada a um dos interruptores CH1 — figura 1-A) poderá ser controlado à distância não mais por essa frequência e sim, digamos, pela frequência **F** (associada ou outro interruptor).

O CIRCUITO — CONSIDERAÇÕES DE PROJETO

Não vamos tentar descrever toda a teoria do circuito, isso seria enfadonho, principalmente para você que é um "cobra da eletrônica"! Uma "pincelada" é mais do que suficiente . . .

Iniciaremos pelo transmissor.

A figura 2 mostra o diagrama básico dessa unidade. Apenas dois circuitos integrados, um dos quais, C.I.2, é o "velho amigo" 555!

A tensão alternada da rede é reduzida a uns 15 volts cada através do transformador T1 que após a retificação (em ponte) e filtragem é aplicada à entrada **e** do regulador de tensão C.I.1 o qual fornece na saída **s** um valor de tensão cc de 12 volts, sendo ela novamente filtrada pelo capacitor eletrolítico C3 – C2 e C4 podem ser dispensados se o regulador

de tensão não se encontrar muito afastado da fonte de alimentação propriamente dita.

Essa tensão de 12 volts cc alimenta o integrado 555, C.I.2, o qual se vê impossibilitado de oscilar desde que nenhum dos interruptores CH2, CH3, ... , CHn se encontre operado; com isso a sua saída, pino 3, assume um potencial praticamente igual ao da alimentação (no caso 12 volts cc) levando Q1 ao corte (não condução), ainda mais pelo "reforço" de tensão proporcionado por R1; desta forma não existem oscilações sobre a rede de energia elétrica.

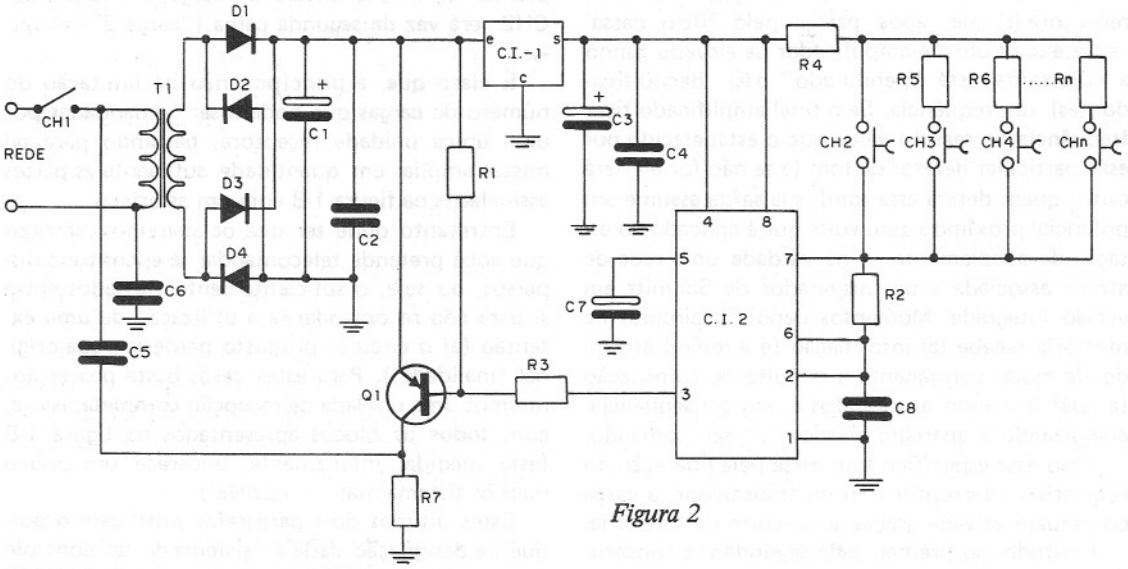


Figura 2

Contudo, ao premer qualquer um dos interruptores CH2 a CHn, o integrado 555 dará início às oscilações e na saída teremos ora um potencial nulo, ora um potencial igual a 12 volts. É justamente nos ciclos de potencial nulo que o transistor Q1 conduz, aliás, satura, desenvolvendo sobre R4 um potencial praticamente igual a Vcc (aproximadamente 18 volts) e nulo quando a saída de C.I.2 se encontra em nível lógico alto. Essas variações de tensão desenvolvidas sobre R4 são transmitidas à rede elétrica através dos capacitores de acoplamento C5 e C6 – este último proporciona o terra de referência para os sinais amplificados os quais são "montados" no sinal senoidal (de menor frequência) da tensão da rede elétrica.

Claramente percebe-se que, dependendo do interruptor CH2 a CHn pressionado, o astável C.I.2 e componentes associados irá oscilar em frequências de valores diferentes se diferentes forem (e é o caso!) os valores resistivos (R4, R5, ... , Rn) associados a cada um dos interruptores, fazendo excessão CH2 que interligará diretamente R4 ao pino 7 do integrado, figura 2. Convém observar que R4, em série com as resistências R5 a Rn, tem também a finalidade de limitar a corrente para a entrada "descarga", pino 7, do integrado protegendo-o no caso onde, por acidente, ou curiosidade (? !), forem ativados **todos** esses interruptores; POR ESSE MOTIVO O VALOR RESISTIVO DE R4 **NÃO** PODERÁ SER INFERIOR A 1K.

O valor da frequência **f** das oscilações desse astável é, neste caso, matematicamente avaliado através da equação.

$$f = \frac{1,44}{(R4 + Ri + 2.R2) \cdot C8} Hz$$ com

R2, R4 e Ri em megohms (Ri corresponde ao valor resistivo introduzido ao premer-se um dos interruptores: para CH2 será nulo, para CH3 será R5, e assim por diante) e C8 em microfarads.

Supondo que **apenas** CH2 seja pressionado e levando em consideração a lista de material ($R2 = R4 = 10k\Omega$ e $C8 = 0,001\,\mu F$) teremos:

$$f = \frac{1,44}{(0,01 + 0 + 2 \times 0,01) \times 0,001} Hz =$$

$$= \frac{1440}{0,03} Hz = 48000\,Hz \text{ ou } f = 48\,kHz,$$

maior valor de frequência obtível (mais que suficiente para os propósitos!).

Para efeito de projeto os valores resistivos de R5 a Rn devem apresentar uma diferença da ordem de 10K para separar bem as frequências. Desta forma, já considerando $R4 = 10K\Omega$, podemos ter $R5 = 8,2K$; $R6 = 18K$; $R7 = 27K$; $R8 = 33K$, etc. até o máximo valor de 100K quando, então, a frequência **f** das oscilações terá o valor de:

$$f = \frac{1,44}{(0,01 + 0,1 + 2 \times 0,01) \times 0,001} Hz =$$

$$= \frac{1440}{0,03} Hz \text{ ou } f \cong 11\,KHz$$

valor limite inferior com o qual também fizemos experiências no protótipo.

Caso obedecendo a regra acima você não consiga atingir a quantidade de canais que pretende instituir ao sistema de telecomando, poderá reduzir

ainda mais o "espaçamento", entre frequências levando em consideração que qualquer frequência deve estar afastada das vizinhas em ±8% do seu valor nominal.

Se mesmo assim não conseguir, reduza para 3,3K o valor de R2 e de R4 e a partir daí (maior frequência — aproximadamente 160KHz) vá dispondo as resistências, obedecendo a regra do parágrafo anterior, até atingir a marca dos 8KHz. Tal procedimento te fornecerá uns 37 canais de telecontrole como um mínimo!!

Quanto ao circuito da unidade receptora o leitor poderá apreciá-lo na figura 3. Não se deixe assustar pela quantidade de componentes!

A fonte de alimentação é basicamente a mesma que a da unidade transmissora com excessão de C.I.1 que é um regulador de tensão capaz de proporcionar 6 volts cc sob, até, 1,5 ampères; desta forma...

Pois bem, o trem de pulsos presente na linha da rede são acoplados por C5 e C6, na figura 3, ao filtro passa-altas do qual vão ter à base do transistor Q1 que, sem sinal, se encontra saturado. Esse trem de pulsos é amplificado por esse transistor indo ter, via C7, à entrada (pino 3) do detetor de tom.

Caso a frequência (fase) desses sinais esteja de acordo com a frequência (fase) estabelecida pela rede P1 — R6 — C13 associada a C.I.2, um 567, sua saída (tipo coletor aberto) apresenta o potencial terra e isso faz descarregar lentamente C14 que se encontrava carregado graças a R3; chegará o momento que a ddp (diferença de potencial) entre as armaduras do capacitor eletrolítico C14 atinje o nível de tensão de disparo inferior, ou negativo, (V_T^-) do "Schimitt Trigger" e aí a sua saída repentinamente comuta de 0 para 6 volts. Essa transição ascendente faz com que o flip-flop tipo D (1/2 de C.I.4) transfira para $\overline{Q}$ o **complemento** do estado lógico a que estava submetida a entrada D durante a transição ascendente do sinal de comando; como neste caso tal estado lógico **era** alto, teremos o estado complementar, ou baixo (praticamente um "terra"). Com tal potencial Q2 conduz, ou melhor, satura e alimenta o solenóide do relé RL1 que através de seu contato fecha o caminho de corrente para a carga sob controle.

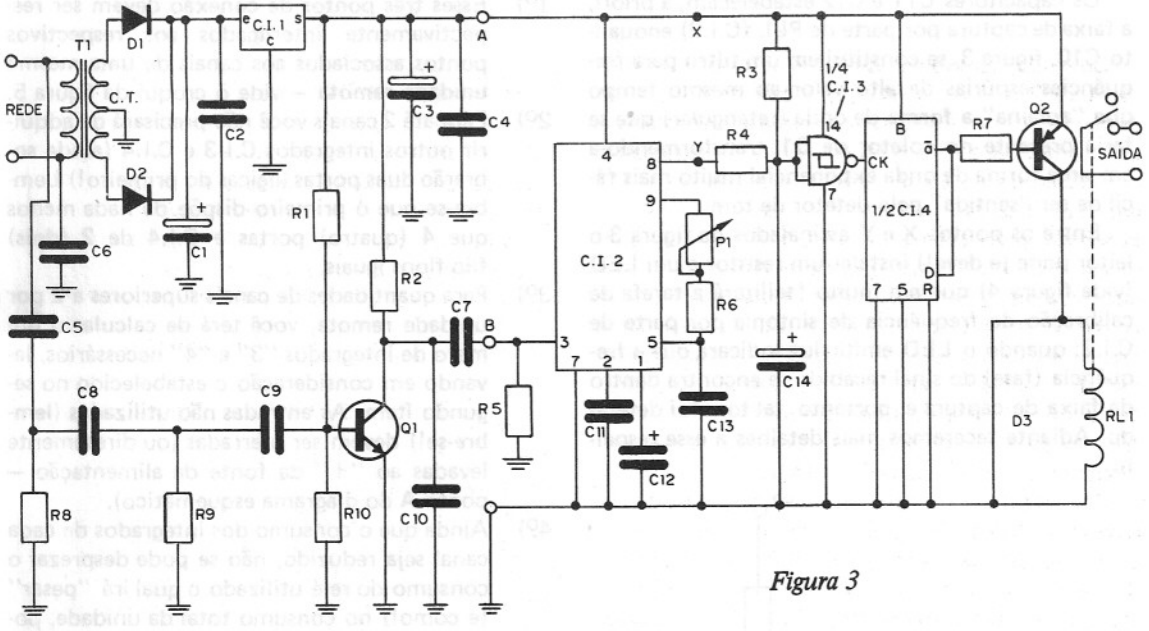


Figura 3

Se a partir deste momento for retirado o sinal de telecomando em nada o circuito será afetado.

De fato, C.I.2 retirará o aterramento interno da sua saída (pino 8 — figura 3) e C14 dará início ao processo de carga através de R3, chegando o momento em que o potencial da entrada da porta lógica "NAND" atinge o nível de disparo positivo (V_T^+) quando, então, a sua saída passará de H (nível alto) para L (nível baixo) sem maiores consequências haja visto que a entrada cadenciadora (CK) de C.I.4 é apenas sensibilizada através de flancos ascendentes, de forma que as "coisas" ficarão como estão, ou seja: carga energizada.

Se porventura "pintar" um sinal, vindo ou não da unidade transmissora, de frequência (fase) afastada de no mínimo uns ±6% da frequência (fase) estabelecida pela rede P1 — R6 — C13 associada ao PLL ("Phase Locked Loop" ou "elo fechado por fase"), ele não poderá "capturá-la" e, assim, o pino 8 não proporcionará o aterramento necessário para descarregar C14 e, portanto, para desativar a carga.

E se "vier" de forma relativamente rápida a frequência de telecomando para essa unidade?

As coisas também não mudarão de figura! Pois, certamente, o tempo durante o qual o pino 8 de

C.I.2 (figura 3) mantém o aterramento é insuficiente para descarregar C.I.4 através de R4 não sendo, portanto, atingido o nível de disparo (V_T^-) da porta lógica (1/4 de C.I.3), na verdade um disparador de Schimitt.

Contudo se esse sinal perdurar por aproximadamente 1 segundo, C14 terá tempo suficiente para descarregar-se o suficiente para atingir o nível de disparo do "NAND" (ou NÃO E) que, assim, comutará bruscamente de L para H, indo "ferir" a entrada "clock" do flip-flop que, nesta aplicação, está funcionando como um divisor por 2. Tal transição ascendente, mais uma vez, obriga a saída $\overline{Q}$ a expor o **complemento** do estado lógico existente na entrada D quando da borda anterior do sinal de comando recebido em CK; como esse nível era baixo a saída $\overline{Q}$ assumirá o nível alto (complemento) levando assim ao corte o transistor Q1 que, por sua vez, retira a alimentação da bobina do relé e, consequentemente, este a da carga – D3 evita que o campo eletromagnético desenvolvido sob a forma de uma sobretensão inversa pelo solenóide do relé venha a danificar tanto o transistor como o próprio flip-flop ou biestável.

Os capacitores C11 e C12 estabelecem, a priori, a faixa de captura por parte de PLL (C.I.2) enquanto C10, figura 3, se constitui em um filtro para frequências espúrias de alto valor ao mesmo tempo que "aplaina" a forma de onda (retangular) que se faria presente no coletor de Q1, transformando-a em uma forma de onda exponencial muito mais fácil de ser "sentida" pelo detetor de tom.

Entre os pontos X e Y assinalados na figura 3 o leitor pode (e deve!) instalar um resistor e um LED (vide figura 4) que em muito facilitará a tarefa de calibração da frequência de sintonia por parte de C.I.2: quando o LED emitir luz indicará que a frequência (fase) do sinal recebido se encontra dentro da faixa de captura e, portanto, tal tom foi detetado. Adiante teceremos mais detalhes a esse respeito.

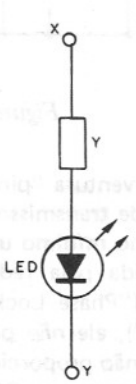


Figura 4

R – DE 820Ω A 1,2KΩ
LED – FOTEMISSOR DE COR VERMELHA

Ainda em relação ao diagrama esquemático da figura 3, você deve ter notado que não está indicada a pinagem de C.I.3 e C.I.4, apenas foram indicados os terminais de alimentação para esses integrados. Você não deve, pelo menos agora, preocupar-se com isso pois você tem a opção, no caso de C.I.3, escolher uma das quatro portas lógicas desse integrado; enquanto para C.I.4 temos um par de biestáveis dos quais um deve ser selecionado pelo leitor para seu caso particular!

ATENÇÃO: AS ENTRADAS NÃO UTILIZADAS DOS CIRCUITOS INTEGRADOS "3" e "4" (figura 3) DEVEM SER ATERRADAS, OU LEVADAS AO +Vcc, SENÃO TAIS INTEGRADOS PODEM "QUEIMAR-SE"!

Bem... aí tivemos a descrição suscinta do funcionamento da unidade receptora que, neste caso especial, é constituída por um único canal de comando. Se você pretende incorporar mais canais a essa unidade, basta reproduzir, tantas vezes quantas quiser (até certos limites, é claro, para cada unidade), apenas o circuito que se encontra à direita dos pontos **A, B,** e **C** assinalados na figura 3, não se esquecendo do seguinte:

1º) Esses três pontos de conexão devem ser respectivamente interligados aos respectivos pontos associados aos canais de **uma mesma unidade remota** – vide o croqui da figura 5.

2º) Para até 2 canais você não precisará de adquirir outros integrados C.I.3 e C.I.4 (ainda sobrarão duas portas lógicas do primeiro!) Lembre-se que o primeiro dispõe de nada menos que **4** (quatro) portas e C.I.4 de **2** (dois) flip-flops iguais.

3º) Para quantidades de canais superiores a 2 por unidade remota, você terá de calcular o número de integrados "3" e "4" necessários, levando em consideração o estabelecido no segundo ítem. As entradas não utilizadas (lembre-se!) devem ser aterradas (ou diretamente levadas ao "+" da fonte de alimentação – ponto **A** do diagrama esquemático).

4º) Ainda que o consumo dos integrados de cada canal seja reduzido, não se pode desprezar o consumo do relé utilizado o qual irá "pesar" (e como!) no consumo total da unidade, podendo, em alguns casos, exceder a potência máxima capaz de ser entregue pelo transformador ou, em casos extremos, pelo regulador de tensão em versão integrada (C.I.1 – figura 3). Assim sendo, opte por relés cuja bobina apresente elevada resistência ôhmica a fim de poupar alguns watts da fonte ainda que o transistor comutador do relé (Q2) possa manipular resistências de até 30 ohms as quais "puxam" nada menos que... 200mA! Se for impossível adquirir relés de "elevada" resistência ôhmica você será obrigado a respeitar o limite do transformador ou, o que é

outra solução substituí-lo por um de maior potência; o recomendado é para 350mA sendo que apenas uns 70% dessa corrente (aproximadamente 250mA) pode ser destinada para a alimentação dos relés, desta forma, ao optar pelo relé tipo RU 110006, da "schrack", que exige 135mA (resistência de bobina 44,5Ω ± 10%), você só poderá utilizar até um par — esse tipo de relé possui um único contato reversível que pode manipular até 5 ampères sob 250Vc.a. no máximo. Contudo o tipo ZA 020006, desse mesmo fabricante, exige aproximadamente 50mA para a sua alimentação (resistência de bobina: 135Ω ± 10%) e apresenta dois contatos reversíveis cada um podendo comutar até 1 ampère sob 120 Vc.a. os quais podem ser interligados em paralelo para obter-se mais capacidade de corrente de comutação, para este caso poderemos utilizar até cinco relés desse tipo com o transformador recomendado na lista de material.

Em caso de dúvida troque o "trafo" por um outro de mesma tensão porém capaz de fornecer até 1 ampère no secundário quando, então, você disporá de aproximadamente 800mA somente para os relés! Neste caso a capacitância de C1 e C3 (figura 3) terá de ser, no mínimo, triplicada!

Duas importantes ressalvas: as considerações acima fundamentaram-se no fato de **todos** os relés da unidade receptora estivessem ativos o que, sem sombra de dúvidas não ocorrerá e, em hipótese alguma não tente "puxar" mais de 1A do regulador de tensão (C.I.1) senão ele irá esquentar em demasia, cortando automaticamente a tensão de saída sem no entanto danificar-se mas comprometendo o funcionamento da unidade.

Uma outra solução é utilizar relés "reed" como, por exemplo, o tipo RU 610106, também da "Schrack", cuja resistência de bobina é da ordem de 300Ω (consumo de uns 20mA) e apresenta um único contato normalmente aberto que se utilizado para comandar um outro relé de maior potência alimentado por uma outra fonte c.c. ou através da própria rede elétrica desde que a sua boina não exija mais de 200mA em ambos casos.

5º) Lembre-se que ao utilizar inúmeros canais, isto é, um número suficientemente elevado de frequências de telecomando pode ocorrer que os limites de excursão estabelecidos pelo potenciômetro de ajuste P1 (figura 3), de 50K, não atinjam a todas elas, aí você terá de substituir o capacitor C13 por um outro de menor capacitância (2,2nF por exemplo) e substituir P1 por um outro potenciômetro de 100 ou mais K. À guisa de informação, fique sabendo que com o material solicitado ficou estabelecido os seguintes valores limítrofes: fmin ≈ 4KHz e fmáx ≈ 83KHz, gama relativamente extensa.

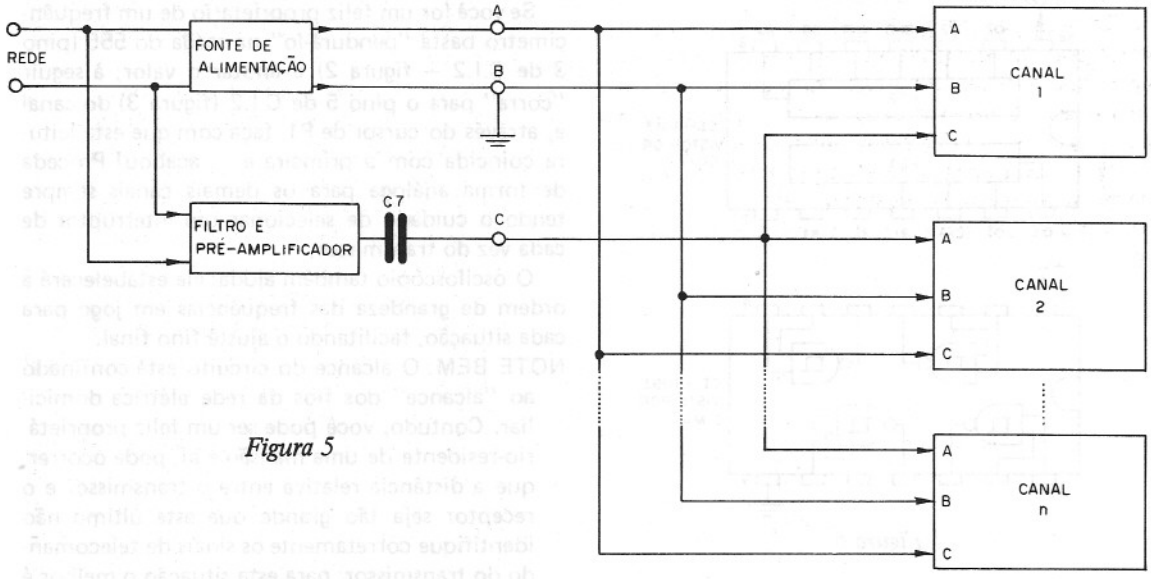


Figura 5

A MONTAGEM

A concepção do circuito é, como vimos, é das mais simples, não trazendo, portanto, qualquer complexidade de montagem.

Em se tratando de um circuito amplamente flexível, permitindo uma boa quantidade de combinações de utilização e, inclusive de projeto, não perderemos tempo com a descrição da montagem o que seria, senão praticamente impossível em virtude das inúmeras facetas que ela pode assumir, altamente cansativa e destituída de qualquer interesse.

Devido a isso você deve decidir, em primeiro lugar, a estrutura do sistema de telecomando que pretende possuir e, a partir daí, elaborar a lista de material pertinente a essa situação.

O próximo passo consiste em "bolar" o tipo de montagem, a distribuição dos componentes nas plaquetas de circuito impresso, se for o caso, e adquirir as caixas que alojarão o circuito das unidades — lembre-se que apenas se faz necessária uma unidade transmissora.

Para ajudar-te nessa tarefa vem em teu socorro a figura 6 onde estão identificados os terminais dos semicondutores utilizados no projeto.

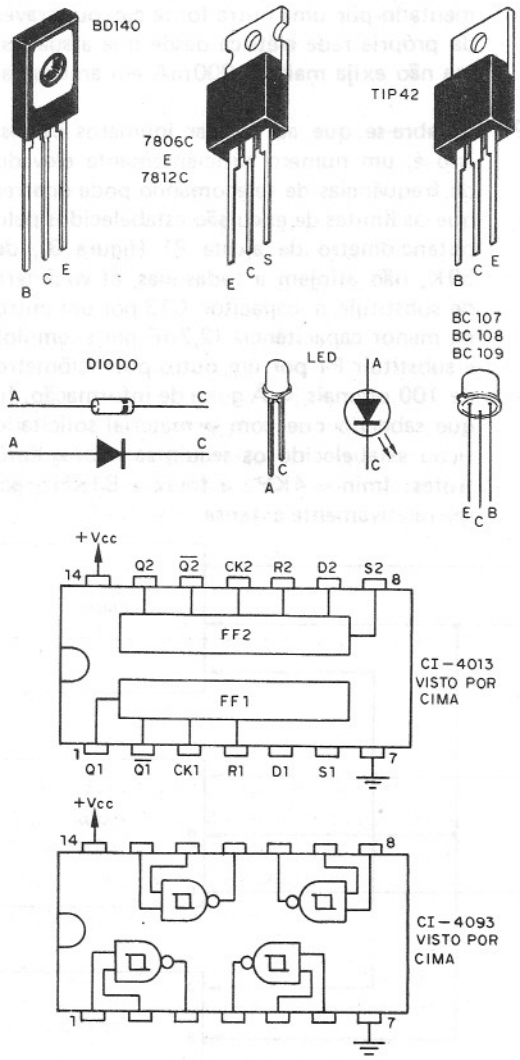


Figura 6

AJUSTES

Supondo que a montagem esteja "100% jóia" há necessidade de ajustar, **individualmente**, cada canal da unidade (ou unidades) remota para que o sistema venha a funcionar a contento.

O ajuste consiste em atuar sobre o potenciômetro P1 (figura 3) e de forma lenta, repito: L-E-N-T-A-M-E-N-T-E!

Ligue ambas unidades preferencialmente em tomadas o mais próximas possível e intercale entre os pontos X e Y, figura 3, a jiga de teste cujo circuito (?) se encontra na figura 4 — cuidado para não invertê-la! O fotemissor não poderá emitir luz se não corretamente polarizado.

Curto circuitando os contatos do primeiro interruptor (CH2 — figura 2) comece a agir, lenta e progressivamente, no cursor de P1 (figura 3) do canal, sempre partindo da maior resistência para a menor.

Tenha bastante calma e logo perceberás que o LED da jiga emite luz, informando que o PLL (C.I. 567) já se encontra... sintonizado. Talvez se façam necessários pequenos ajustes para, efetivamente, "cravar" a frequência.

Momentos depois você ouvirá o "click" característico da comutação do relé, conforme deve ser.

Libere o interruptor e o relé se manterá atracado. Agora aperte esse mesmo interruptor e aguarde um pouco... O relé se desativará.

Repita a operação umas duas ou três vezes e, se necessário, faça os devidos retoques atenuando, "de leve", no cursor do potenciômetro P1.

Realize o procedimento acima para todos os canais tomando o cuidado de ir calcando, de um em um, cada interruptor acionado — é bom que você vá logo anotando que interruptor atua sobre que canal também previamente identificado, senão...

Se você for um feliz proprietário de um frequêncimetro basta "pendurá-lo" na saída do 555 (pino 3 de C.I.2 — figura 2) e anotar o valor; à seguir "corra" para o pino 5 de C.I.2 (figura 3) do canal e, através do cursor de P1, faça com que esta leitura coincida com a primeira e... acabou! Proceda de forma análoga para os demais canais sempre tendo o cuidado de selecionar um interruptor de cada vez do transmissor.

O osciloscópio também ajuda: ele estabelecerá a ordem de grandeza das frequências em jogo para cada situação, facilitando o ajuste fino final.

NOTE BEM: O alcance do circuito está confinado ao "alcance" dos fios da rede elétrica domiciliar. Contudo, você pode ser um feliz proprietário-residente de uma mansão e aí, pode ocorrer, que a distância relativa entre o transmissor e o receptor seja tão grande que este último não identifique corretamente os sinais de telecomando do transmissor; para esta situação o melhor é substituir a resistência R7 da unidade de transmissão por uma outra de menor valor de, digamos 470Ω, 1/2 watt podendo chegar até o valor de 220Ω, 1W — no meu "barraco", utilizando extensões e mais extensões, o circuito chegou a superar a marca dos 50 metros com R7 original (1KΩ, 1/4W)!

LISTA DE MATERIAL

FIGURA 2
Semicondutores
C.I.1 – integrado μA 7812
C.I.2 – integrado μA 555
D1 a D4 – diodo retificador 1N4002
Q1 – transistor BD 140 ou TIP 42
Resistores
R1 – 100 Kohms, 1/8 W
R2 – 10 Kohms, 1/8 W (vide texto)
R3 – 820 ohms, 1/8 W
R4 – 10 Kohms, 1/8 W (vide texto)
R5 a Rn – vide texto
R7 – 1 Kohm, 1/4 W (vide o final do texto)
Capacitores
C1 – 680 μF, 25 V - eletrolítico
C2 – 0,33 μF, poliéster (vide texto)
C3 – 220 μF, 16 V – eletrolítico
C4 – 0,01 μF, poliéster (vide texto)
C5, C6 – 0,22 μF, poliéster
C7 – 0,01 μF, poliéster
C8 – 0,0047 μF, poliéster
Diversos: T1 – transformador: rede para 15 volts, 250 mA; CH1 – interruptor simples; CH2 a CHn – interruptor de contato momentâneo (vide texto); soquete para o integrado 555.

FIGURA 3
Semicondutores
C.I.1 – integrado μA 7806 C
C.I.2 – integrado LM 567
C.I.3 – integrado 4093
C.I.4 – integrado 4013
D1, D2 – diodo 1N4002
D3 – diodo 1N4007
Q1 – transistor BC 109 BC 108 ou BC107
Q2 – transistor BD 140 ou TIP 42
Resistores
R1, R10 – 10 Mohms, 1/8 W
R2 – 33 Kohms, 1/8 W
R3, R5 – 100 Kohms, 1/8 W
R4 – 8,2 Kohms, 1/8 W
R6 – 2,7 Kohms, 1/8 W
R7 – 1,2 Kohms, 1/8 W
R8 – de 47 ohms a 220 ohms, 1/4 W
R9 – 120 Kohms
Capacitores
C1 – 1000 μF, 15 V – eletrolítico (vide texto)
C2 – 0,33 μF, poliéster (vide texto)
C3 – 680 μF, 10 V – eletrolítico (vide texto)
C4 – 0,01 μF, poliéster (vide texto)
C5, C6, C11 – 0,1 μF, poliéster
C7 – 0,22 μF, poliéster
C8, C9, C13 – 0,0047 μF, poliéster
C10 – 0,001 μF, poliéster
C12, C14 – 10 μF, 10 V – eletrolítico
Diversos: T1 – transformador: rede para 7,5 + 7,5, 350 mA (vide texto); RL1 – relé para 6 Vcc (vide texto); soquetes para os integrados 567, 4013 e 4093.

VOCÊ SABIA QUE...

... CABODIFUSÃO é um sistema que permite a difusão de programas de sons e imagens por meio de uma linha física de condutores?

... FAC-SÍMILE é o processo de telecomunicação que possibilita a transmissão de imagens paradas (fixas), com ou sem meio-tom, com a finalidade de reproduzi-las de forma permanente?

... TELEVISÃO (não confundir com televisor) é um sistema de telecomunicação que permite a transmissão de imagens não permanentes de objetos fixos ou móveis?

... TELETEXTO é o sistema que permite a transmissão simultânea de mensagens e de televisão independentes, pela inclusão de informações codificadas no retraço vertical do sinal de vídeo?

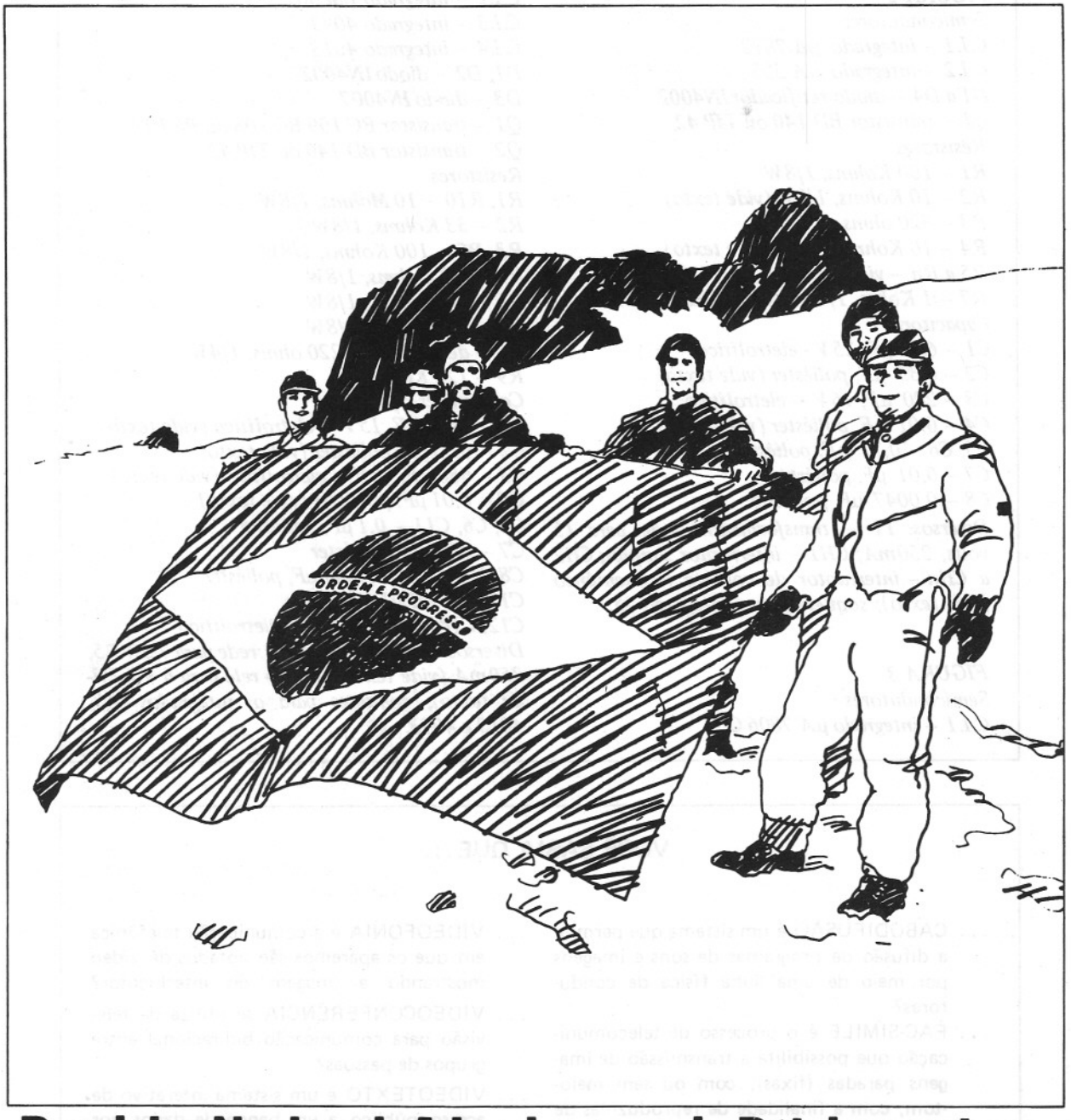
... VIDEOFONIA é a comunicação telefônica em que os aparelhos são dotados de vídeo mostrando a imagem do interlocutor?

... VIDEOCONFERÊNCIA se utiliza de televisão para comunicação bidirecional entre grupos de pessoas?

... VIDEOTEXTO é um sistema interativo de acesso público a um banco de dados por meio de uma rede de condutores, com a finalidade de mostrar informações em um televisor?

Aquilino R. Leal

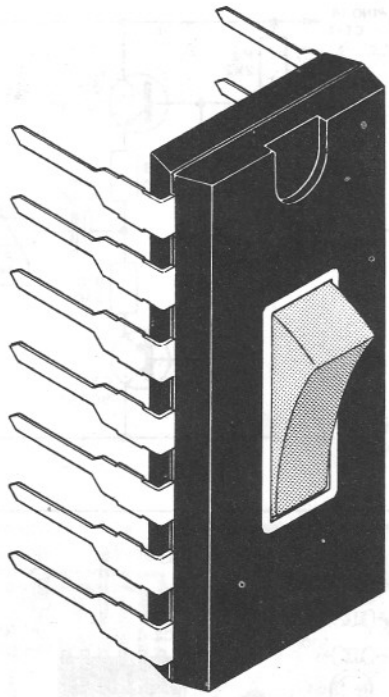
19 de novembro - Dia da Bandeira



Bandeira Nacional - A lembrança da Pátria nos traz.

Onde quer que esteja a Bandeira Nacional, ali está o Brasil. São os brasileiros, irmanados na resistência ao flagelo das secas, no Nordeste, como na reconstrução das cidades e dos campos, no Sul. Na Amazônia, como na Antártica.

A Bandeira Nacional é o sinal de que estamos juntos nos bons e maus momentos e a certeza de que estamos todos unidos, na mesma disposição e no trabalho comum, em favor da melhoria da vida de todos os brasileiros.



Toque Eletrônico

Um som diferente para a campainha de sua casa, para seu telefone, para um alarme ou indicador de seta no carro? De fato, os modernos telefones têm um som "eletrônico" bastante agradável, e que já foi alvo de muitos pedidos de leitores. O projeto finalmente aqui está para satisfazer este público.

Geneci Bianchi

Comparamos o som deste sistema de chamada ao produzido por uma ave doméstica muito conhecida, principalmente na época de natal: o peru. Trata-se do som eletrônico de alguns telefones mais modernos, e que são muito melhores do que os que trazem a tradicional campainha estridente.

A comparação do som pode não satisfazer muitos dos leitores, mas certamente o som sim, e é por isso que achamos que se trata de projeto que merece ser analisado.

É claro que não se pretende apenas que o leitor use este sistema apenas levando em consideração um telefone, pois sua alimentação entre 6 e 12V o torna muito versátil, por isso pode ser usado em sua casa em sistemas de chamada, intercomunicadores, etc., e também no carro em alarmes, indicadores de seta, etc.

FUNCIONAMENTO

O circuito integrado C-MOS 4001 é formado por 4 portas NAND que, no projeto, permitem a montagem de dois multivibradores astáveis, um de baixa frequência que serve de modulador e outro de frequência um pouco mas alta que produz o som.

A frequência de modulação é determinada basicamente pelo capacitor C1 de 470 nF.

Este circuito de modulação controla a etapa osciladora de áudio através dos terminais 12 e 13 via diodos D1 e D2. Conforme CI-a ou CI-b estejam em nível baixo (LO) temos a excitação da etapa de áudio, em frequências diferentes.

Assim, quando CI-a está em nível baixo, a porta 12 é excitada e a rede formada por R3, R5 e C2 entra em ação, produzindo um tom cuja frequência é dada por C2. Quando é CI-b que está em nível baixo, a porta 13 é excitada e entra em ação a rede formada por R6, R4 e C3, produzindo assim som de outra frequência.

Tanto os sinais de uma frequência como de outra são levados a uma etapa amplificadora formada por três transistores. O transistor Q1 funciona como excitador para uma etapa de saída complementar que leva Q2 e Q3 por elementos básicos.

O controle de volume é feito por um trim-pot (P1).

A saída de som de baixa impedância tem sua resposta dada pelo valor de C4, que pode ser aumentado para até 100 μF, caso o leitor deseje um realce das frequências mais baixas.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o circuito completo do aparelho.

Na figura 2 temos a placa de circuito impresso, em tamanho natural.

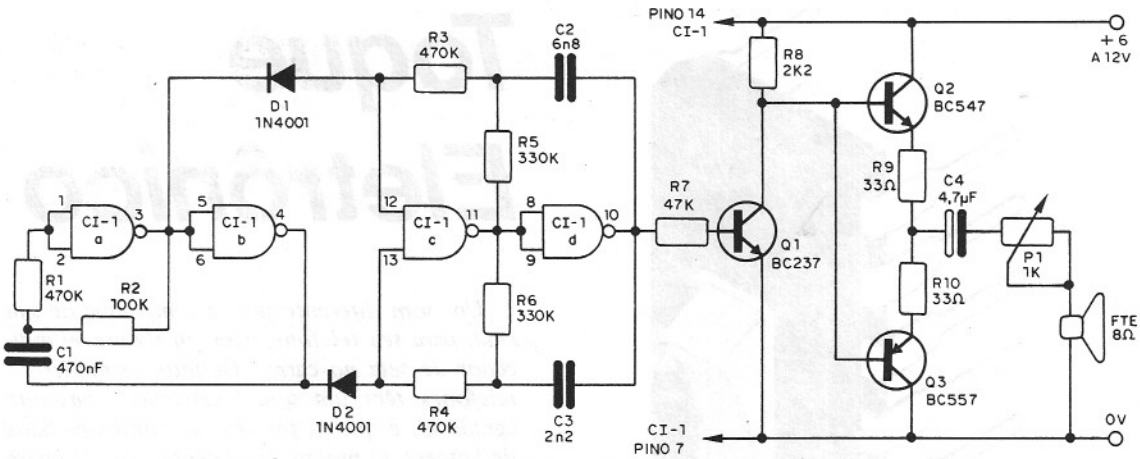


Figura 1

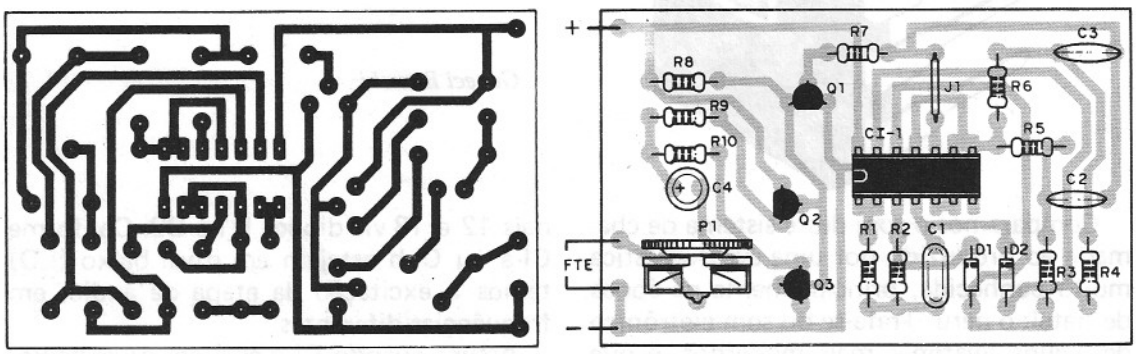


Figura 2

São os seguintes os principais cuidados que devem ser tomados com a montagem:

— Observe a posição de integrado, pois se ele for invertido, pode queimar. Tenha cuidado ao soldá-lo.

— Na soldagem dos transistores não os confunda, pois todos são diferentes quanto ao tipo, se bem que iguais quanto ao invólucro. Veja as posições dos chanfros nos desenhos da placa.

— Cuidado com os valores dos resistores, que são dados pelas faixas coloridas.

— Observe a polaridade dos diodos.

Terminando a montagem é só fazer os testes.

PROVA E USO

Ligue a fonte de alimentação entre 6 e 12V (pode ser formada por pilhas), observando sua polaridade. Imediatamente o aparelho deve entrar em ação, emitindo seu som que será ajustado em P1.

Depois é só instalar o aparelho da maneira que o leitor quiser.

LISTA DE MATERIAL

CI-1 – CD4001 – circuito integrado C-MOS
Q1 – BC237 – transistor NPN
Q2 – BC547 – transistor NPN
Q3 – BC557 – transistor NPN
D1, D2 – 1N4001 ou equivalente – diodos de silício
C1 – 470 nF – capacitor schicko ou poliéster
C2 – 6n8 – capacitor cerâmico
C3 – 2n2 – capacitor cerâmico
C4 – 4,7 μF x 16V – capacitor eletrolítico
R1, R3, R4 – 470k x 1/4W – resistores (amarelo, violeta, amarelo)
R2 – 100k x 1/4W – resistor (marrom, preto, amarelo)
R5, R6 – 330k x 1/4W – resistores (laranja, laranja, amarelo)
R7 – 47k x 1/4W – resistor (amarelo, violeta, laranja)
R8 – 2k2 x 1/4W – resistor (vermelho, vermelho, vermelho)
R9, R10 – 33R x 1/4W – resistores (laranja, laranja, preto)
P1 – 1k – trim-pot
Diversos: placa de circuito impresso, alto-falante de 8 ohms, fios, solda, etc.

SEÇÃO do LEITOR



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

Eletrônica em tempos difíceis

Como em todos os outros setores, na eletrônica os efeitos da crise econômica também se fazem sentir na maior dificuldade em se obter componentes e no seu elevado custo, principalmente se levarmos em conta o fator agravante de que a maioria é importada. Isto certamente deve estar levando os leitores a uma limitação das suas montagens, e até mesmo à escolha de projetos mais baratos que façam uso de menos componentes, e de menor custo.

Mas, é justamente em tempos difíceis que a criatividade se desenvolve como necessidade básica na solução dos problemas de natureza econômica.

E, criatividade em eletrônica pode significar uma economia muito grande nas montagens, se for bem aplicada. O que queremos sugerir ao leitor é o uso de sua imaginação no sentido de obter muitos dos seus componentes a preços menores e mesmo de graça, aproveitando-os de velhos aparelhos ou mesmo baseando-se em um estoque comum previamente estabelecido.

Aparelhos abandonados, como amplificadores, rádios transistorizados e outros, podem fornecer muitos componentes, principalmente resistores, capacitores e diodos a um custo nulo. Por outro lado, estudando previamente suas montagens, o leitor pode chegar à conclusão de que certos componentes se repetem, como os transistores de uso geral, os SCRs e determinados integrados. Deste modo, a compra por um número mínimo pode reduzir os custos, e evitar a ida ao fornecedor diversas vezes, com eventual consumo de combustível.

VOLTÍMETRO NEON

Um instrumento extremamente simples, mas de grande utilidade, é o voltímetro com lâmpada neon, que serve perfeitamente para medir tensões na faixa dos 80 V até 600 V ou mais.

Na figura 1 temos o circuito sugerido pelo leitor LUIS REMACIO DE PAULA, de Formiga - MG, e que usa apenas 3 componentes.

Conforme sabemos, as lâmpadas neon têm uma tensão de acendimento em torno de 80 V quando então o gás em seu interior se ioniza.

Utilizando um potenciômetro como divisor de tensão, ele determina o ponto em que, em função da tensão de entrada, se obtém a tensão de acendimento.

Este potenciômetro pode, com certa precisão, ser calibrado em termos de volts, conforme a escala sugerida pelo leitor.

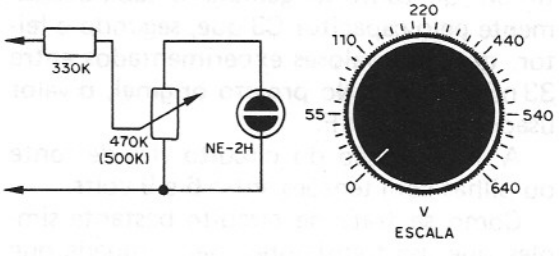


Figura 1

É importante notar que esta escala pode variar sensivelmente em função da tolerância dos componentes usados, principalmente da lâmpada de gás neon.

GALINHA ELETRÔNICA

Sons de animais produzidos por meios eletrônicos são sempre motivo de atração para os experimentadores, conforme atestamos pelo artigo do Sítio Eletrônico, da revista 128.

Assim, leitores como LUIZ A. FURQUIM NETO, de São Paulo - SP, fazem suas pesquisas e conseguem variações interessantes como esta "Galinha Eletrônica". (figura 2)

São usados 4 transistores em uma combinação de dois circuitos bastante conhecidos dos leitores, pois temos utilizado estas configurações em dezenas de nossos projetos.

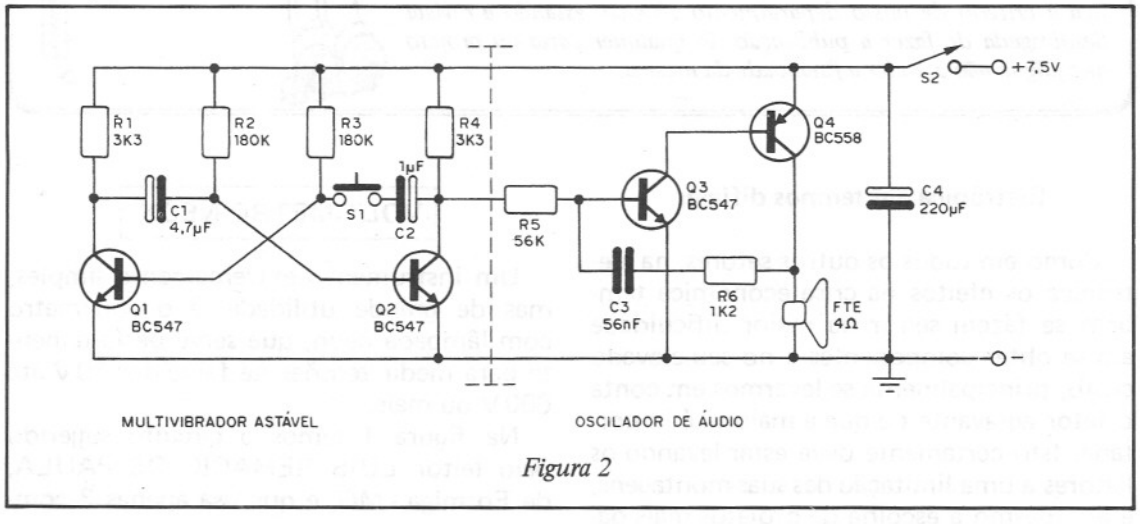


Figura 2

A primeira configuração é de um multivibrador astável que dá os intervalos entre os "cacarejos", tendo por base o tempo de carga e descarga dos capacitores C1 e C2. É justamente pela colocação de C2 no circuito, através de um interruptor de pressão (S1), que se faz o acionamento do aparelho.

Este multivibrador controla o segundo circuito que é um oscilador de áudio com transistores complementares, o qual aciona um alto-falante.

A frequência dos cacarejos, e portanto o timbre do canto da galinha, é dada basicamente pelo capacitor C3 que, segundo o leitor, deve ter valores experimentados entre 33 nF e 68 nF. No projeto original, o valor usado foi de 56 nF.

A alimentação do circuito virá de fonte ou pilhas com tensões entre 6 e 9 volts.

Como se trata de circuito bastante simples que usa transistores, nada impede que sua montagem seja feita em ponte de terminais.

GERADOR DE PRECISÃO DE ONDA QUADRADA

Para o projeto de timers de precisão, cronômetros utilizando o contador digital que publicamos, ou então em experiências com circuitos lógicos digitais TTL, a obtenção de pulsos em intervalos precisos é muito importante.

O leitor SEBASTIÃO RONISH BAUMGRATZ, de Juiz de Fora - MG, nos manda um circuito muito preciso que fornece sinais retangulares de 1 e 10 Hz a partir da frequência da rede. (figura 3)

São usados dois circuitos integrados 7490 e dois transistores, com o seguinte princípio de funcionamento:

O transformador abaixa a tensão da rede, a qual depois da retificação e regulagem pelo transistor BD135 chega aos 5 V necessários à alimentação dos integrados TTL.

Do mesmo transformador, após a passagem por um diodo, são obtidos pulsos senoidais na frequência de 60 Hz que, depois de amplificados pelo transistor BC238, são aplicados ao primeiro integrado 7490. Este integrado faz a divisão da frequência por 6, sendo então obtidos 10 pulsos retangulares por segundo, ou seja, um sinal de 10 Hz, disponível numa das saídas.

Do 7490 em questão, passando por um integrado adicional, o sinal é levado ao se-

gundo integrado 7490 que agora faz a divisão de frequência por 10, quando então obtemos um pulso por segundo ou 1 Hz, disponível na segunda saída.

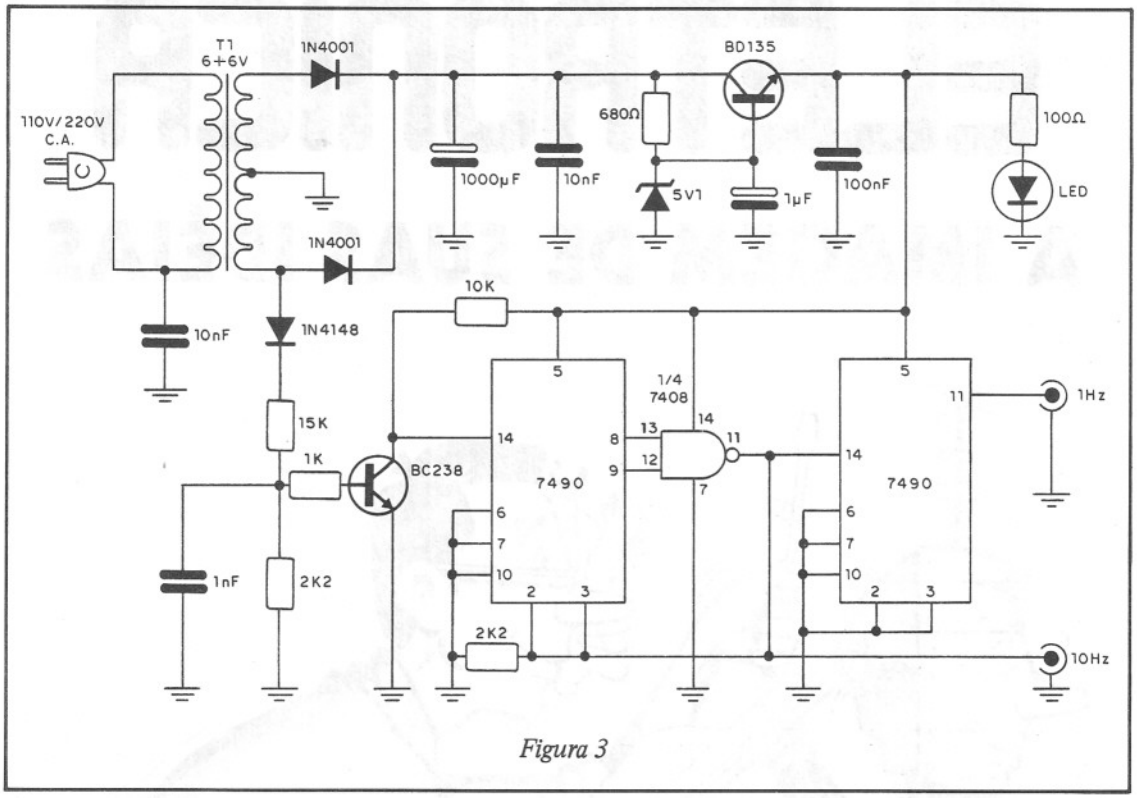


Figura 3

Um led serve de indicador para o funcionamento do aparelho.

Na utilização deste gerador deve ser prevista a cargabilidade das saídas dos integrados 7490 e a intensidade do sinal retangular obtido.

SIMPLES THEREMIM

Um circuito extremamente simples de theremim é enviado pelo leitor EDVALDO L. SANTOS, de Itajuipe - BA, e é mostrado na figura 4.

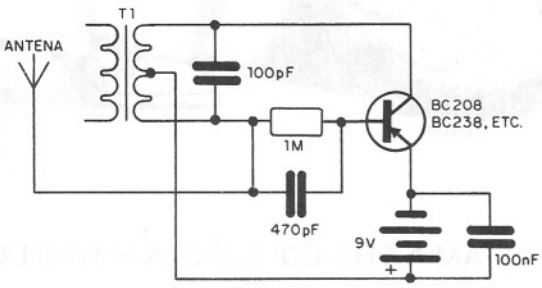


Figura 4

Trata-se de um oscilador que deve ser ajustado pelo núcleo de sua bobina para operar numa frequência livre da faixa de ondas médias. Esta bobina é do tipo osciladora para ondas médias (núcleo vermelho), de rádios transistorizados.

Colocando este aparelho perto de um radinho portátil sintonizado num ponto livre da faixa de ondas médias, observa-se que à aproximação da mão, ou de alguma pessoa, de sua antena, ocorre uma mudança de frequência que induz um som do tipo "uau-uau" no rádio.

O leitor sugere que ele seja usado como uma espécie de detector de presença ou alarme, ou então, treinando-se as posições da mão perto da antena pode-se até produzir algum tipo de música.

NÚMEROS ATRASADOS

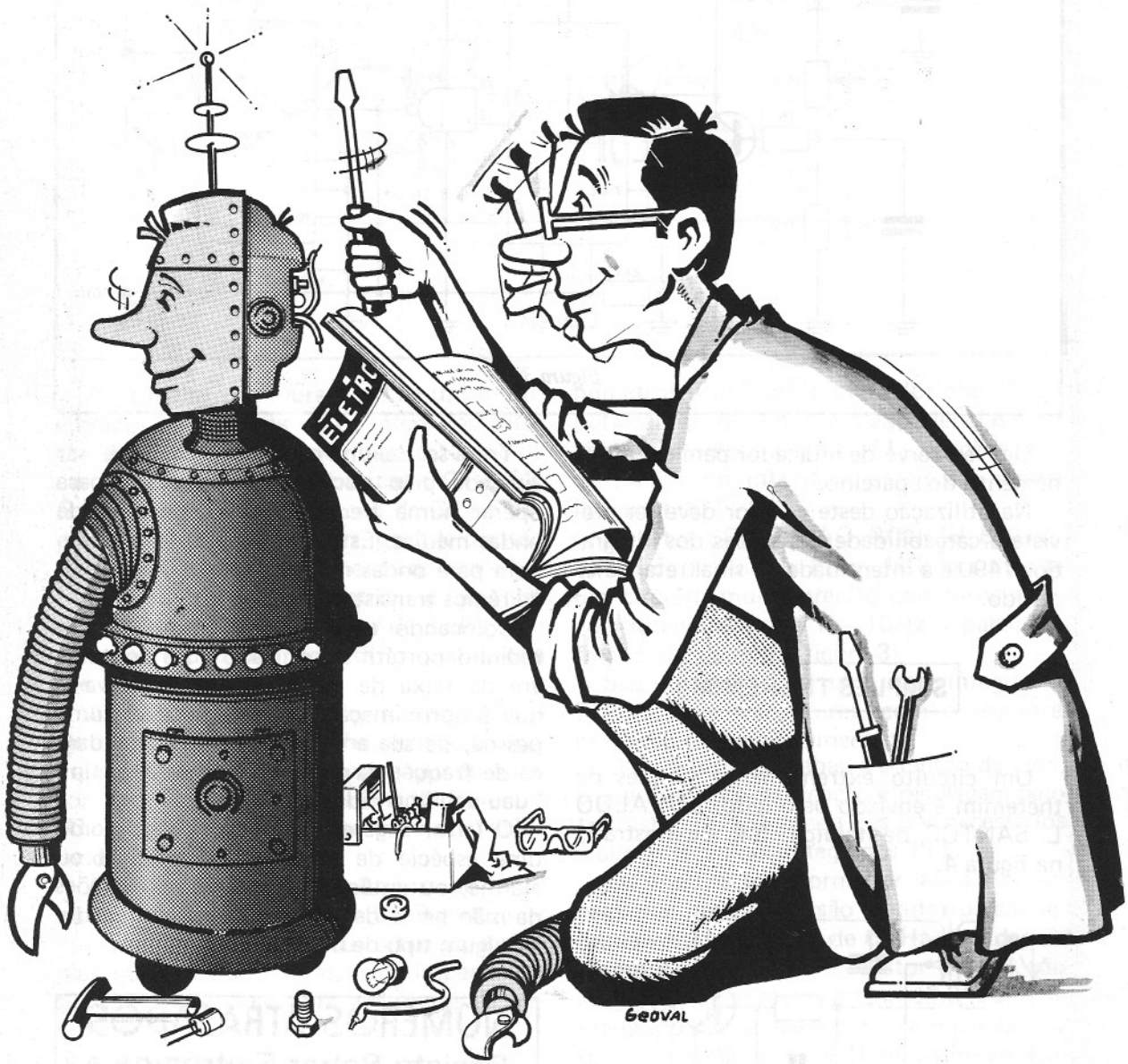
Revista Saber Eletrônica e Experiências e Brincadeiras com Eletrônica

UTILIZE O CARTÃO RESPOSTA NA PÁGINA 79

Revista Saber

ELETRÔNICA

A IMAGEM DE SUAS IDÉIAS



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

UTILIZE O CARTÃO RESPOSTA COMERCIAL NA PÁGINA 79.

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

CURSO DE ELETRÔNICA©

LIÇÃO 77

O sinal captado pela antena e conduzido pelo cabo de descida, finalmente chega ao seu televisor. O que acontece daí por diante? Diversos circuitos operando de diferentes maneiras processam este sinal, permitindo recompor a imagem e o som. Como estes circuitos funcionam é o que veremos a partir daqui, começando pelo seletor de canais

172. O seletor de canais

No seu telhado, a antena capta os sinais de todas as frequências, correspondentes a todos os canais que operam em sua localidade, e estes sinais são todos levados ao televisor pelo cabo de descida.

A primeira coisa que deve ser feita para se obter o som e a imagem de um determinado canal é separá-lo dos demais.

Isto é feito pela primeira etapa do televisor, que estudaremos nesta lição, que é o seletor de canais.

O seletor

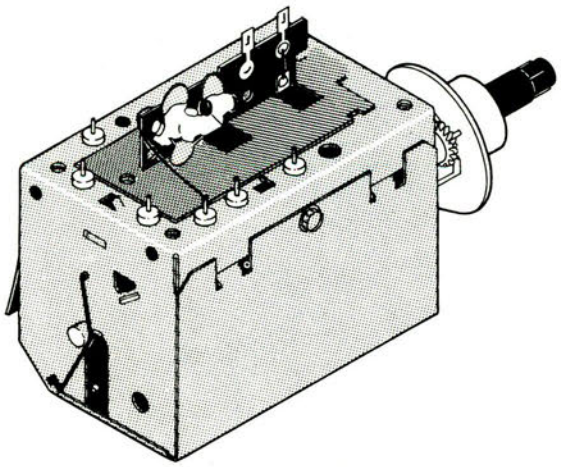


figura 951

Além de fazer esta separação, o seletor de canais também tem outras funções igualmente importantes. Uma delas é ampliar este sinal, de modo que ele possa excitar melhor as etapas seguintes do aparelho e assim fornecer melhor som e imagem.

A outra finalidade é alterar a frequência deste sinal, levando-a a um valor fixo, do mesmo modo como vimos nos rádios super-heteródinos, facilitando assim a operação das etapas seguintes.

Podemos então representar um seletor de canais para as frequências de VHF, correspondentes aos canais de 2 a 13 do modo indicado na figura 952.

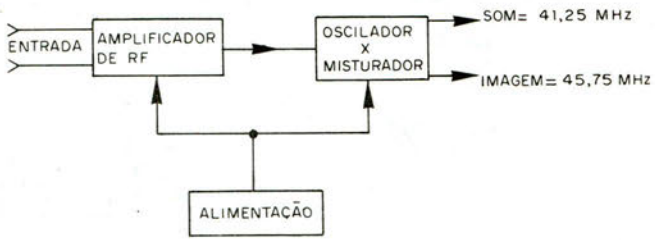


figura 952

O primeiro bloco corresponde à etapa misturadora, onde encontramos o oscilador local.

Oscilador/misturador

A finalidade desta etapa é produzir com o sinal recebido um batimento que resulte na frequência 45,75 MHz que corresponde à FI de imagem, ou seja, a frequência intermediária de imagem que deve ser trabalhada pelas etapas seguintes do televisor. Como o sinal de TV tem uma largura de faixa de 6 MHz, este batimento também resulta numa frequência de FI de som em 41,75 MHz, pois a diferença entre 45,75 e 41,25 resulta em 4,5 MHz que é justamente a separação entre o sinal de som e o sinal de imagem dentro de cada canal.

Na figura 953 mostramos que, gerando um único sinal no oscilador local, por exemplo de 113 MHz quando desejamos receber o canal 4, obtemos ao mesmo tempo um "batimento" em 45,75 e outro em 41,25 MHz que caem em cima da portadora de som e de imagem, para as frequências intermediárias dos circuitos seguintes.

Batimento de som e imagem

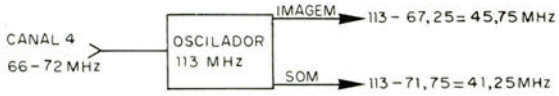


figura 953

Veja que, na saída do seletor, na verdade existe uma ligação única, estando presente o sinal de FI em toda a faixa de som e imagem, sendo que a separação do sinal de som é feita mais adiante com a produção de um sinal separado 4,5 MHz do sinal de vídeo (imagem).

Antes deste primeiro bloco analisado temos um amplificador de RF que ajuda a obter maior intensidade para os sinais captados.

Amplificador de RF

Nos seletores comuns a posição corresponde ao canal 1, que não existe na realidade, é deixada para que seja feita a recepção dos sinais de UHF. Isso pode ser feito com emprego de um conversor externo, ou, em outros casos, através de um seletor adicional para esta faixa, existente no próprio televisor.

Conversor de UHF

O seletor, por sua faixa de frequências de operação, consiste na etapa mais crítica do televisor. De fato, este setor do aparelho de TV deve operar na faixa de frequências que vai dos 54 MHz até 216 MHz, e se for usada a faixa de UHF, até em torno de 800 MHz.

Resumo do quadro 172

- Os sinais de todos os canais são captados pela antena e levados ao televisor.
- Cabe ao seletor fazer a separação conforme o canal que deseja-se captar.
- O seletor separa os canais e além disso trabalha o sinal desejado de modo a poder ser aceito pelas etapas seguintes.
- No seletor temos um amplificador de RF que amplia os sinais recebidos.
- Temos também um oscilador/misturador que altera a frequência dos sinais recebidos para um valor fixo que possa ser aceito pelas etapas seguintes.
- O princípio é o mesmo dos receptores de rádio super-heteródinos.
- A frequência intermediária é de 45,75 MHz.
- Desta frequência intermediária, retirando-se 4,5 MHz temos o sinal de som, ou frequência intermediária de som.
- O funcionamento de um seletor é crítico em vista da faixa de frequências e de seus valores elevados.
- A posição do seletor do canal 1 é deixada para a conexão de um conversor de UHF ou de um seletor adicional de UHF.

Avaliação 509

Qual é a frequência do oscilador local de um seletor de canais quando sintonizamos o canal 7?

a) 129 MHz.
b) 174 MHz.
c) 221 MHz.
d) 180 MHz.

Resposta C

Explicação

O canal 7 ocupa a faixa de frequências que vai de 174 a 180 MHz. Logo a portadora de imagem deste canal está situada 1,25 MHz acima do extremo inferior da faixa, ou seja, em 175,25 MHz. Como o batimento para a frequência intermediária de vídeo deve estar 45,75 MHz acima, basta somar os dois valores, obtendo-se 175,25 + 45,75 = 221 MHz que é a frequência do oscilador local do seletor de canais, nestas condições. A resposta certa é a da alternativa c.

Avaliação 510

Qual é a separação entre o centro da portadora de imagem e o centro da portadora de som para o canal 9?

a) 6 MHz.
b) 4,5 MHz.
c) 1,25 MHz.
d) 41,25 MHz.

Resposta B

Explicação

Para todos os canais a separação entre a portadora de som e a portadora de imagem é sempre a mesma: 4,5 MHz. Assim, independentemente do canal que estejamos sintonizando, existe sempre 4,5 MHz entre o sinal de som e o sinal de imagem, o que nos leva à resposta b para esta pergunta.

173. Os tipos de seletores

Seletor de tambor

O tipo mais comum de seletor de TV é o de tambor rotativo que é ilustrado na figura 954.

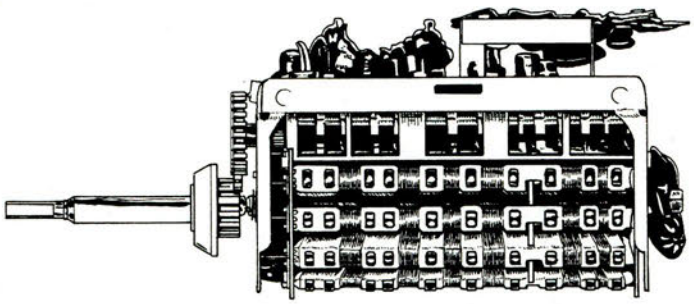


figura 954

Quando trocamos de estação o conjunto de bobinas, tanto das etapas amplificadoras de RF, como do oscilador local, deve ser também trocado, o que é uma operação crítica. Devemos então ter conjuntos de bobinas para todos os canais da faixa de VHF.

Como a operação do seletor se faz numa faixa de frequências muito elevada, as ligações entre estas bobinas e o circuito devem ser, além de curtas, também perfeitas, sem qualquer tipo de resistência.

No seletor de tambor as bobinas são montadas em pastilhas que podem ser movimentadas através de um tambor.

As pastilhas

Conforme o canal que esteja sendo recebido, o conjunto de bobinas correspondente é conectado ao circuito através de contactos fixos no seletor, os quais devem ser prateados para menor resistência e de tal modo construídos que não se afrouxem com o tempo.

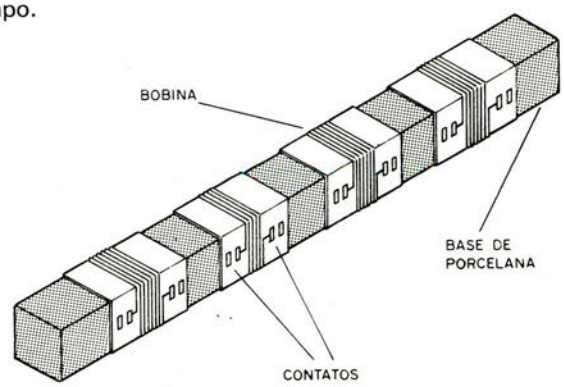


figura 955

Válvulas e transistores

Os elementos ativos do circuito podem ser válvulas ou transistores, conforme o modelo de TV, e sua alimentação a partir do circuito restante vem de pontos de conexão determinados.

O CAG

Nos televisores que fazem uso de válvulas temos então a ligação dos fios que alimentam os filamentos das válvulas, a tensão +B elevada (para as suas placas) e também a conexão do CAG (controle automático de ganho). A função deste circuito é reduzir o ganho das etapas seguintes, quando o sinal captado já é muito forte, e aumentar seu ganho, quando o sinal captado é mais fraco, garantindo assim uma uniformidade na recepção.

Nos seletores transistorizados temos apenas a alimentação dos transistores e o CAG, já que estes não precisam de aquecimento.

No seletor, temos ainda o cabo de entrada de sinal que normalmente é uma linha paralela de 300 ohms e também a saída do sinal de FI para as etapas seguintes que é feita por um fio blindado.

Estes seletores, se bem que muito robustos e econômicos, apresentam como principal problema o desgaste e a oxidação dos contactos.

Problemas dos seletores de tambor

Se, com o tempo, for notado que é preciso deslocar ligeiramente o botão do selector para receber melhor um canal, ou se obtemos melhor imagem quando o sintonizamos girando o seletor num sentido do que em outro, é sinal que os contactos do seletor não estão bem.

Limpeza

O melhor procedimento para a limpeza consiste em se retirar a proteção que é simplesmente encaixada e borrifar com algum tipo de "spray" apropriado para a limpeza de contactos, existente no comércio especializado.

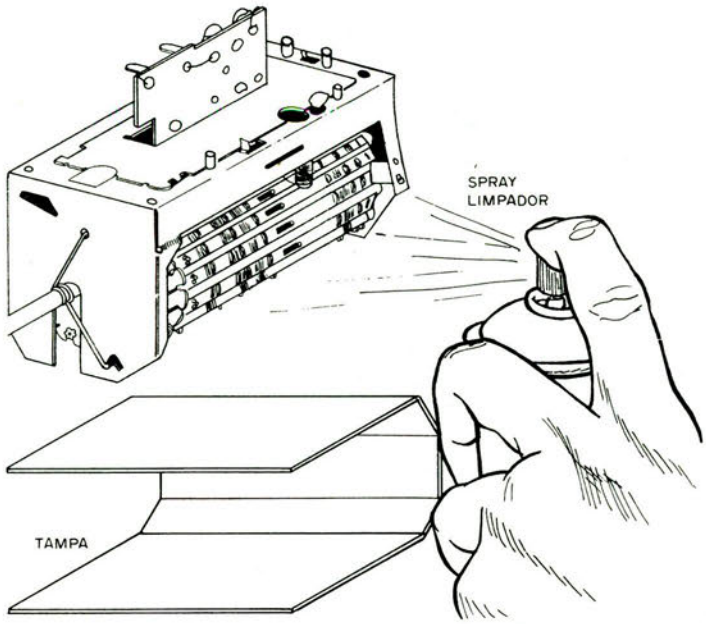


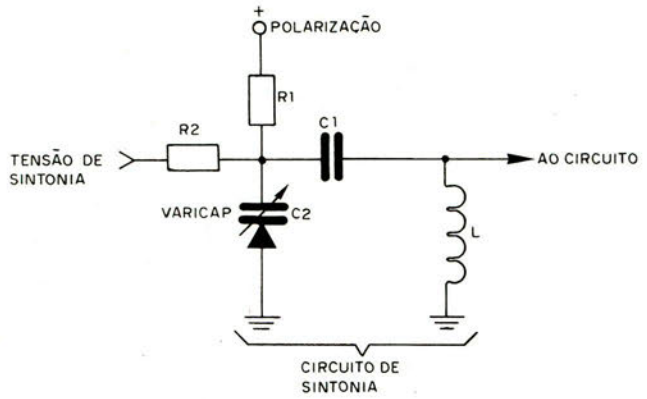
figura 956

Nos televisores modernos a sintonia é feita por meio de "varicaps".

Varicaps

Os varicaps são diodos que mudam a capacitância, como um capacitor variável, em função da tensão que seja aplicada aos seus eletrodos, em polarização inversa.

Na figura 957 temos um circuito típico de um sintonizador com varicap, mostrando apenas sua ação. Conforme a tensão que seja aplicada na entrada, ele se comporta como um capacitor de valor diferente, determinando assim a frequência do sinal que está sendo recebido.



$$f = \frac{1}{\sqrt{2\pi L1 \left(\frac{C1.C2}{C1+C2}\right)}}$$

figura 957

Seletor por botões

Isso nos leva a um circuito típico de seletor por botões, em que para cada canal temos um botão de compressão e um pequeno potenciômetro de sintonia fina, conforme mostra a figura 958.

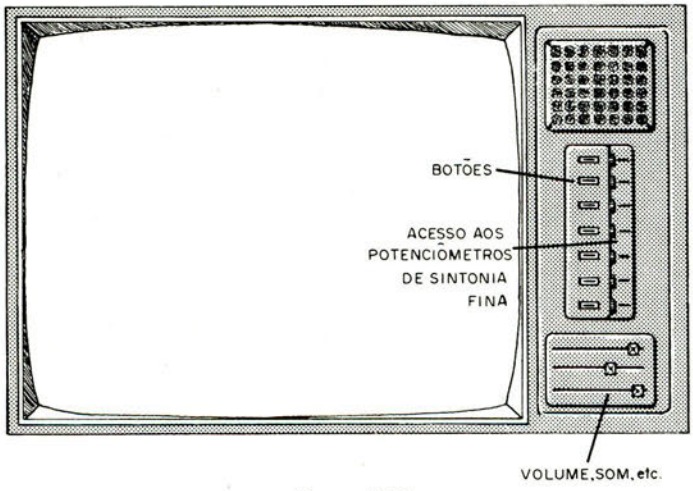


figura 958

No circuito completo mostrado na figura 959 temos então diversos botões de compressão que colocam no circuito potenciômetros de sintonia fina, os quais em conjunto com resistores formam divisores de tensão para os varicaps que determinam a amplificação de RF, a frequência do oscilador local, etc.

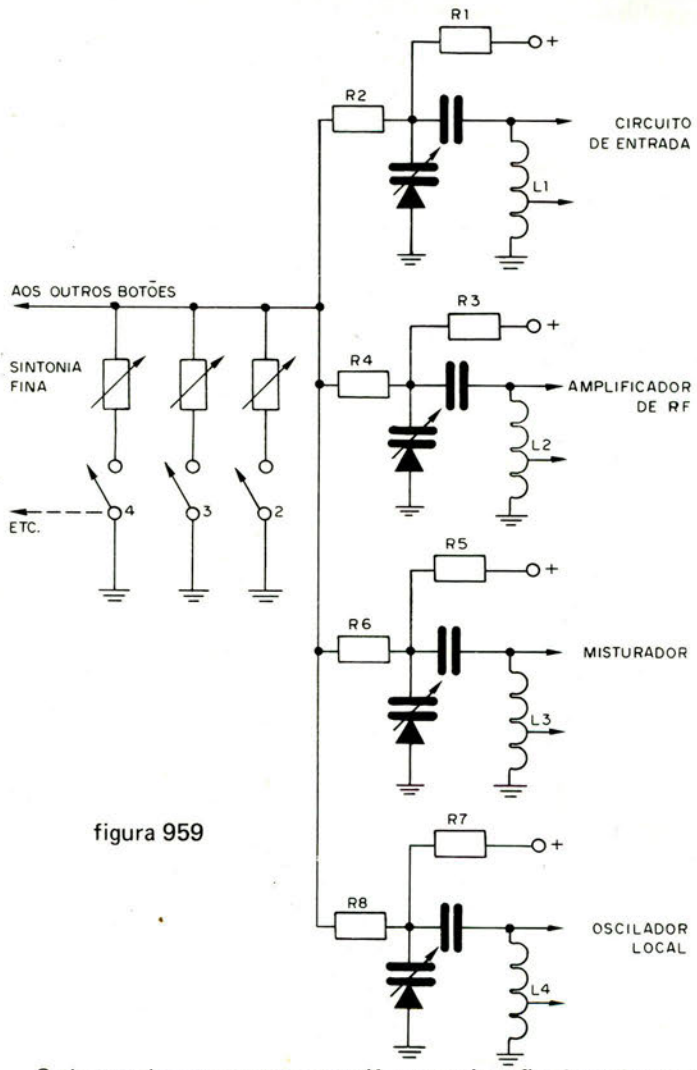


figura 959

Cada um dos pequenos potenciômetros é então ajustado para levar os varicaps a operarem de modo a receber o canal desejado.

A grande vantagem deste sistema é a existência de um único contacto a ser operado, para cada canal, e mesmo assim com uma tensão contínua e baixa corrente, o que elimina o problema de desgaste e as instabilidades devidas à sujeira. Uma pequena sujeira que provoque o aumento da resistência pode ser facilmente compensada pelo ajuste do potenciômetro de sintonia fina.

Nos televisores mais modernos ainda, nem mesmo as chaves são usadas, pois circuitos comutadores integrados de grande sensibilidade, independente da resistência de contacto, são acionados pelo toque dos dedos, pela pequena corrente que circula pela pele nestas condições.

Seletor por toques

Resumo do quadro 173

- O seletor mais comum é o rotativo de tambor.
- Neste seletor cada canal deve ter uma pastilha com um conjunto de bobinas.

- As bobinas são montadas num tambor rotativo que as coloca no circuito fazendo contacto por meio de elementos apropriados.
- Os seletores deste tipo apresentam problemas de desgaste e sujeira nos contactos.
- Os seletores deste tipo podem usar válvulas ou transistores com alimentação de acordo com cada caso.
- Na entrada destes seletores temos o cabo de antena, e na saída um cabo blindado correspondente ao sinal de FI.
- Nos televisores mais modernos a sintonia é feita por meio de varicaps ou varactors, como também são chamados.
- Os varicaps são diodos que se comportam como capacitores variáveis conforme a tensão que lhes seja aplicada.
- Com varicaps podem ser feitos seletores por toque ou por meio de chaves de compressão.
- Estes seletores não apresentam os mesmos problemas dos que fazem uso de tambor, pois a resistência do contacto não influi no seu funcionamento.
- Nos seletores por toque, a resistência entre os dois pontos ao contacto com os dedos é usada para disparar circuitos sensíveis.

Avaliação 511

Qual é a principal desvantagem dos seletores do tipo "tambor"?

a) Custo elevado.
b) Pequena sensibilidade.
c) Incapacidade de captar todos os canais.
d) Desgaste dos contactos ou sensibilidade à sujeira.

Resposta D

Explicação

De fato, os seletores mais antigos, do tipo tambor, apresentam sensibilidade à sujeira que, aderindo aos contactos, modifica sua resistência e com isso influi no funcionamento dos circuitos, dificultando a recepção. Do mesmo modo, a necessidade de excelentes contactos faz com que estes trabalhem com pressões elevadas que aceleram seu desgaste e causam problemas de recepção. A resposta certa é a da letra d.

Avaliação 512

Quais são os elementos básicos dos seletores por toque ou por chaves de compressão?

a) Transistores de efeito de campo.
b) Varicaps.
c) Capacitores variáveis.
d) Bobinas móveis.

Resposta B

Explicação

Os varicaps são capacitores variáveis que operam com tensão, e eles são os elementos básicos dos modernos seletores por teclas ou por toques. Os seletores que fazem uso de varicaps não apresentam problemas de contactos. A resposta certa é a b.