Revista
SABER
131
Cr$ 710,00

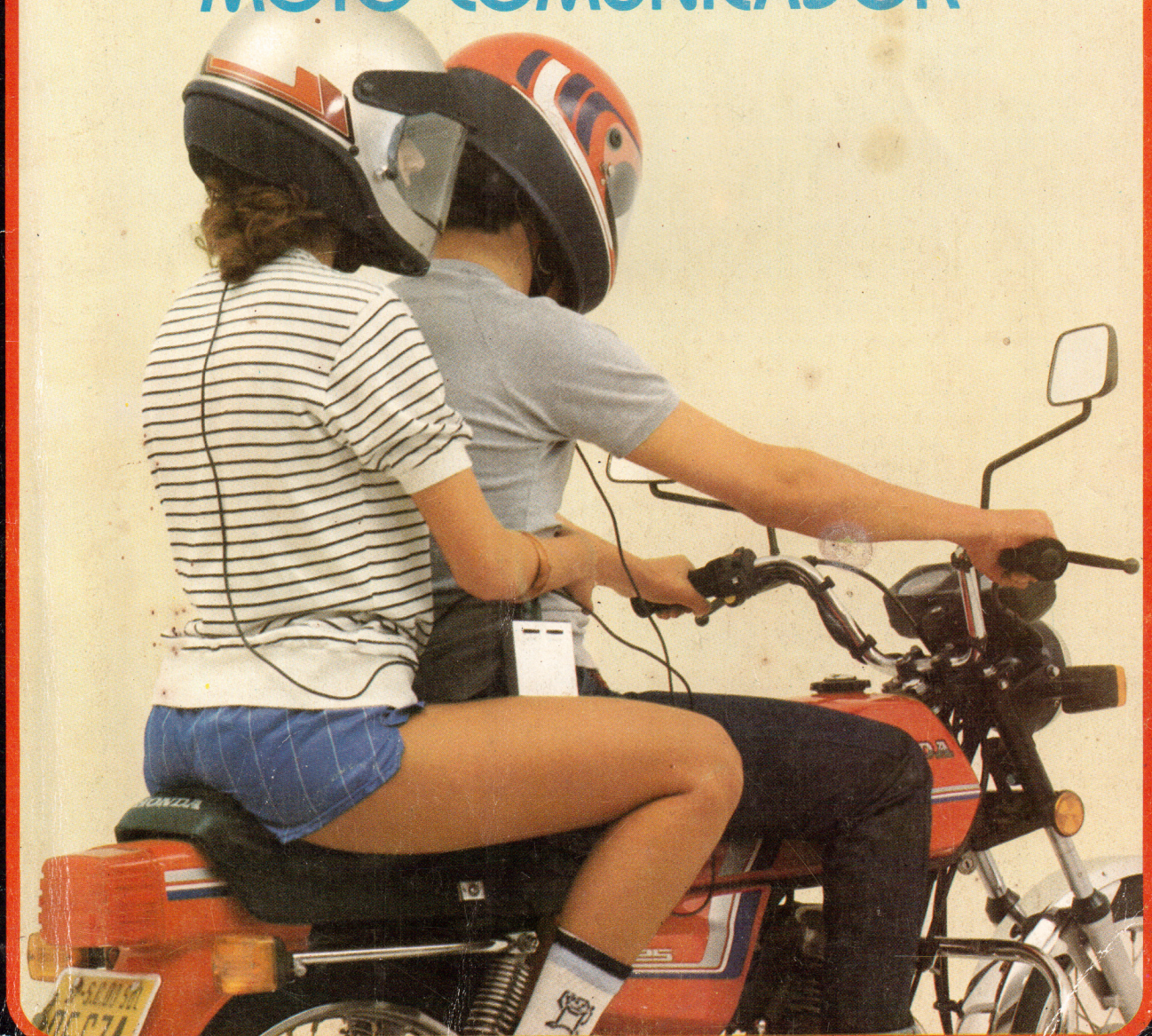
ELETRÔNICA

Bloqueador de D.D.D. e D.D.I. para Telefone

O Ovo Eletrônico

Mão-Boba

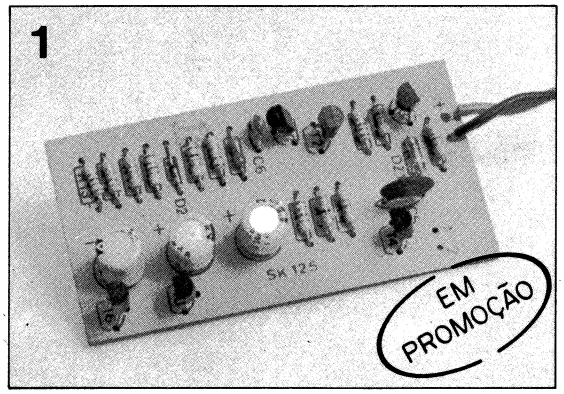
MOTO-COMUNICADOR

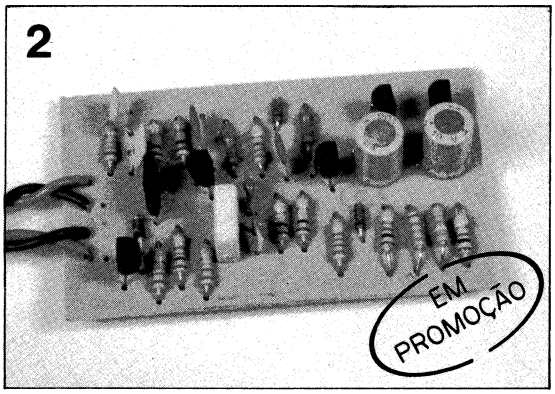


Manaus, Santarém, Rio Branco, Boa Vista, Altamira, Macapá e Rondônia (via aérea) Cr$ 920,00 Cod. 7406

KIT's ECONÔMICOS

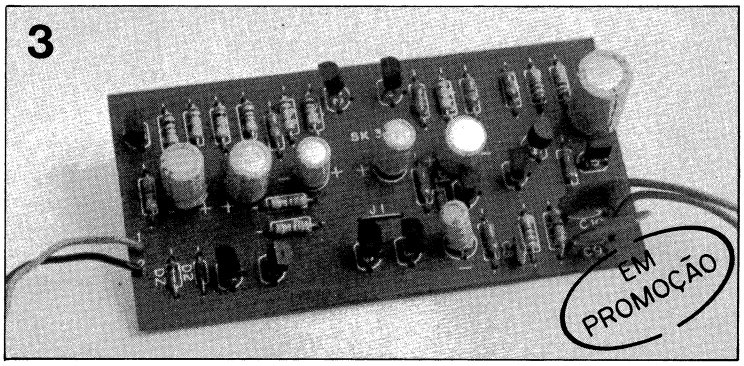
FÁCEIS! DIVERTIDOS! DIDÁTICOS!

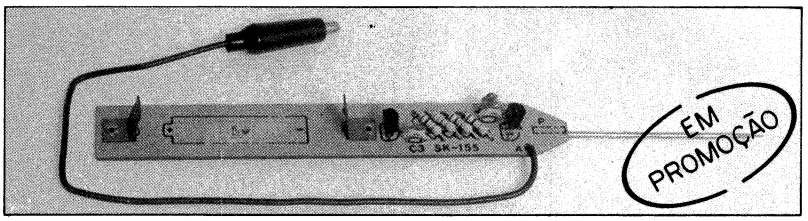




1 – SIRENE BRASILEIRA
2 – SIRENE FRANCESA
3 – SIRENE AMERICANA

Alimentação de 12V.
Ligação em qualquer amplificador.
Efeitos reais.
Sem ajustes.
Baixo consumo.
Montagens compactas.
Sir. Bras. ~~Cr$ 3.320,00~~ → 2.480,00
Sir. Franc. ~~Cr$ 4.000,00~~ → 2.990,00
Sir. Amer. ~~Cr$ 5.600,00~~ → 4.230,00
Mais despesas postais



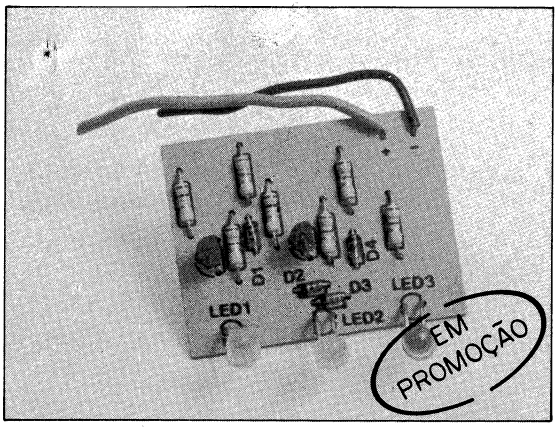


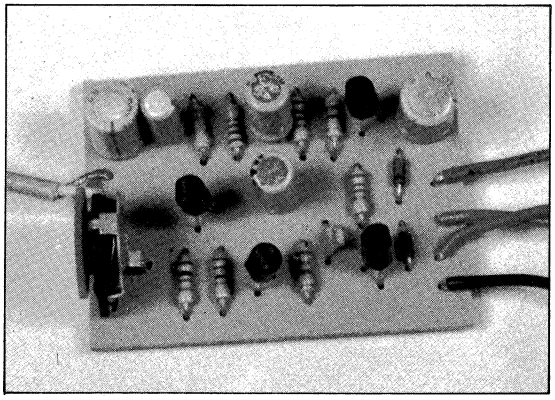
INJETOR DE SINAIS

Útil na oficina, no reparo de rádios e amplificadores.
Funciona com 1 pilha de 1,5V.
Montagem simples e compacta.
Fácil de usar.
Totalmente transistorizado (2).
Cr$ ~~2.640,00~~ → 1.920,00

VOLTÍMETRO

Baixo consumo.
Pode ser usado em fontes e baterias de 6 a 15V.
Ultra simples: indica BAIXA – NORMAL – ALTA.
Excelente precisão, dada por diodos zener.
Dois transistores.
Cr$ ~~2.980,00~~ → 2.070,00 + despesas postais





MICRO AMPLIFICADOR

Quase 1W em carga de 4 ohms.
Funciona com 6V.
Grande sensibilidade.
Alta fidelidade.
Ideal para rádios e intercomunicadores.
Usa 4 transistores.
Cr$ 2.980,00 + despesas postais

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

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

Revista
ELETRÔNICA
Nº 131
Agosto
1983

EDITORA SABER LTDA

diretor administrativo: Élio Mendes de Oliveira

diretor de produção: Hélio Fittipaldi

REVISTA SABER ELETRÔNICA

diretor responsável: Élio Mendes de Oliveira

diretor técnico: Newton C. Braga

gerente de publicidade: J. Luiz Cazarim

serviços gráficos: W. Roth & Cia. Ltda.

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

Revista Saber ELETRÔNICA é uma publicação mensal da Editora Saber Ltda.

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

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

sumário

Moto-Comunicador 2

Bloqueador de D.D.D. e D.D.I. para Telefone 13

O Ovo Eletrônico 24

O CA3140 — Amplificador Operacional com FET 30

Touch Switch — Interruptor Eletrônico por Toque 34

Mão-Boba 42

Construindo o Dinamômetro 49

Seção do Leitor 54

Você Sabia que... 58

Fonte-Abajur II 60

Rádio Controle 64

Curso de Eletrônica — Lição 79 70

Capa — Utilização do MOTO-COMUNICADOR por um casal de motoqueiros

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.

MOTO-COMUNICADOR

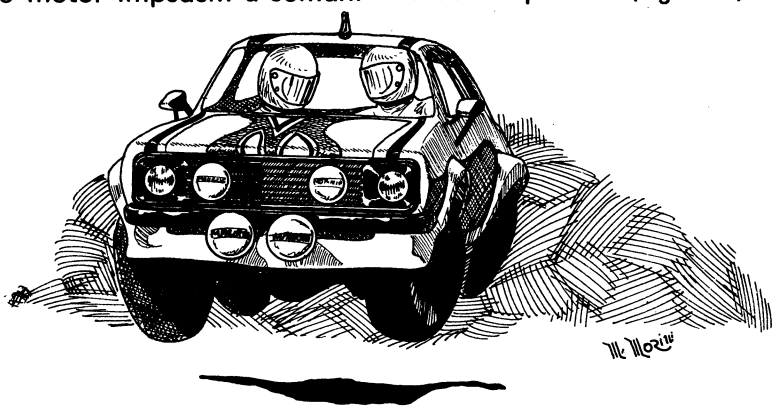


Você consegue conversar com a sua parceira de garupa quando pilota sua moto? Se consegue, parabéns! Vocês têm uma garganta excelente e um ouvido melhor ainda! Mas, se você não consegue, não se preocupe. Você não vai mais perder o tempo de locomoção até um lugar agradável sem poder bater aquele papo com a sua garota ou companheiro de moto, pois isso será resolvido pelo nosso projeto deste mês: um intercomunicador para sua moto, para ser instalado de um capacete a outro!

Newton C. Braga

É claro que nosso sistema de comunicação de capacete-a-capacete não precisa ser essencialmente usado só por motoqueiros. Outras aplicações igualmente interessantes existem e dentre elas podemos citar o caso de participantes de rallyes e de competições em duplas, quando o ruído ambiente e do motor impedem a comunicação direta e exigem o uso do capacete.

Outra aplicação interessante é para alegrar seus filhos (se forem dois, principalmente) e lhe dar algumas horas de sossego: ela consiste em se adaptar o sistema em capacetes de astronautas de brinquedo, dotando-os de um verdadeiro intercomunicador "espacial". (figura 1)



APLICAÇÃO EM RALLYES

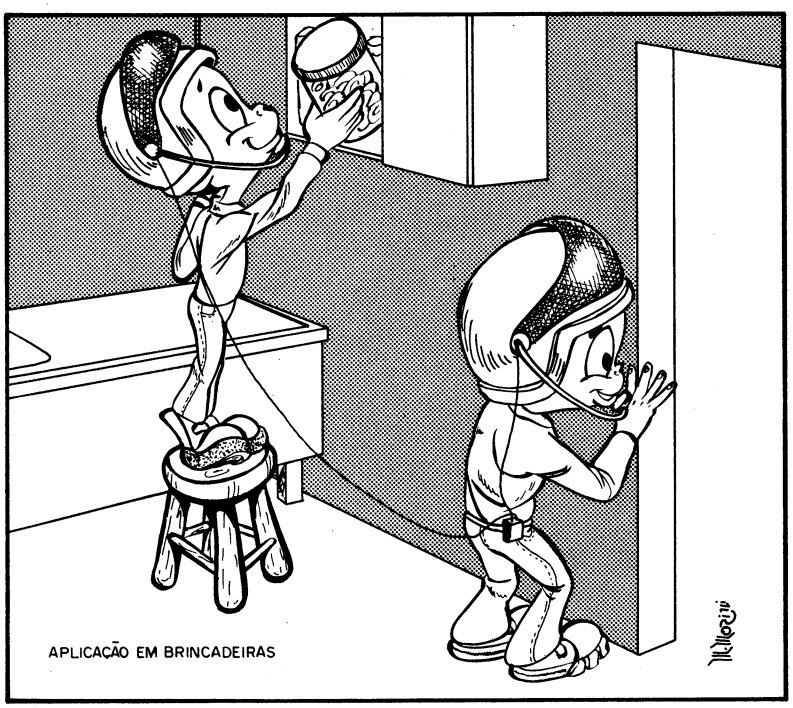


figura 1

Industrialmente o sistema pode ser interessante quando se necessitar trabalhar em dupla perto de dispositivos de elevado nível de ruído e manter-se a comunicação sem problemas.

O importante do sistema básico que pode ser instalado num par de capacetes é sua total independência da moto, já que ele é alimentado por pilhas comuns, e a excelente sensibilidade que permite a conversa independentemente do nível de ruído de sua moto, e mesmo do trânsito intenso de uma grande cidade.

A montagem, por outro lado, não oferece problemas ao leitor já acostumado com nossos projetos. São usados compo-

nentes comuns, de custo acessível, e sua disposição não exige técnica especial e nem ajustes complicados. É só montar, ligar e usar!

COMO FUNCIONA

A base do projeto é um amplificador de áudio muito compacto e de bom ganho, publicado na revista 116. Trata-se de um circuito transistorizado que pode fornecer uma boa potência num pequeno alto-falante quando excitado por um microfone de eletreto, o suficiente para cobrir os ruídos ambientes e permitir bom entendimento da palavra falada.

São usados dois amplificadores num sistema vai-e-vem, conforme mostra a figura 2, eliminando-se assim a necessidade de se utilizar chave comutadora tipo falar-ouvir.

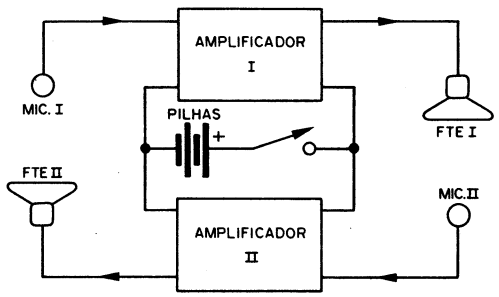


figura 2

Com isso, pode-se conversar sem a necessidade de se atuar sobre qualquer controle, o que não ocorre com um intercomunicador de escritório convencional.

Os únicos ajustes que são feitos no sistema referem-se ao volume, que é independente para cada canal, o que significa que cada "motoqueiro" o ajusta segundo seu gosto.

Mas, analisemos melhor o circuito em si, vendo como funciona um dos amplificadores.

Na figura 3 temos em blocos a estrutura de um dos canais do sistema.

O primeiro bloco corresponde à entrada que é feita com um microfone de eletreto. Estes microfones, além de sua elevada sensibilidade, apresentam ainda como característica importante o reduzido tamanho, o que facilita sua fixação no capacete, diante da boca do motoqueiro.

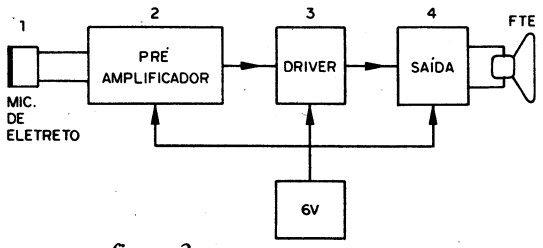


figura 3

Este microfone já possui em seu invólucro um transistor de efeito de campo amplificador, daí sua sensibilidade. Para polarizar este transistor de efeito de campo temos uma tensão contínua aplicada através de um resistor de carga de 10k.

O sinal deste amplificador vai à etapa pré-amplificadora de áudio, passando por um controle de volume que nada mais é do que um potenciômetro miniatura de 4k7. Esta etapa pré-amplificadora tem por base um transistor NPN de uso geral, BC548 ou equivalente.

O sinal desta etapa passa para o terceiro bloco do aparelho que é a etapa impulsora (driver) que leva também um transistor NPN do tipo BC337, por base.

Esta etapa excita diretamente uma saída em simetria complementar com o circuito básico da figura 4.

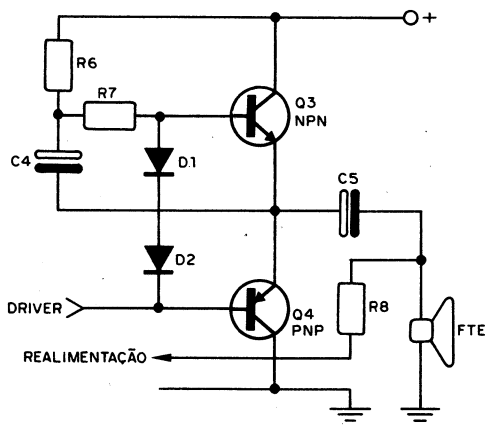


figura 4

São utilizados dois transistores complementares (um NPN e outro PNP) de modo que cada um amplifique metade dos semiciclos do sinal do microfone. Uma característica importante deste tipo de etapa é a sua potência relativamente alta e a baixa impedância de saída que permite a utilização direta de pequenos alto-falantes ou de fones de baixa impedância.

Os dois diodos ligados em série nas bases dos transistores de saída servem de polarizadores, aproveitando-se a queda de tensão nas suas junções. Veja que entre as bases dos transistores temos que passar duas vezes por junções entre base e emissor, o que corresponde justamente a dois diodos. Ligando dois diodos externamente temos a polarização correta.

A alimentação do circuito vem de 4 pilhas pequenas, que fornecem 6 volts. Cada amplificador exige uma corrente da ordem de 25 mA, o que está dentro do razoável.

O MATERIAL

Tendo em vista a aplicação básica, que é como intercomunicador para moto, é muito importante utilizar as indicações que damos para que não ocorram problemas, principalmente de adaptações dos alto-falantes nos capacetes.

Começamos pela caixa que é compacta do tipo comercial com o formato e dimensões mostradas na figura 5.

Esta caixa leva os dois amplificadores, uma placa de fixação dos potenciômetros e o suporte das pilhas internamente. Na parte externa encontramos dois jaques do tipo estéreo (temos 3 fios de ligação para cada capacete) e os dois controles de volume.

Um meio de fixar esta caixa na cintura de um dos motoqueiros deve ser previsto para facilitar o uso.

Os fios devem ter de 1 a 1,5 metros de comprimento no caso, terminando nos capacetes.

Pormenores da adaptação do microfone e do alto-falante no capacete serão dados mais adiante.

Os componentes eletrônicos na medida do possível devem ser os dados na lista de material, mas em caso de problemas algumas alternativas são admitidas. Estas alternativas serão discutidas em seguida.

Os transistores são todos de tipos comuns, sendo permitidos equivalentes próximos. Para o BC548 pode-se usar em seu lugar o BC238 ou mesmo BC239 e BC549. Para o BC337 temos o BC338 e para o BC327 o BC328.

Os diodos D1 e D2 podem ser substituídos pelos 1N4148 ou, melhor ainda, pelos BA315, que são mais estáveis nesta função.

Os capacitores eletrolíticos devem ter as menores tensões de trabalho encontradas, desde que maiores que 6V. Os capacitores de menores tensões são também menores em tamanho, o que facilita tremendamente sua fixação na placa.

O potenciômetro de controle de volume é do tipo miniatura para placas de circuito impresso, de 4k7 ou 10k, como os usados em rádios portáteis.

Temos ainda o capacitor C3 que pode ser cerâmico, e os resistores que têm 1/8 ou 1/4W de dissipação e tolerância de 10% ou 20%.

O microfone é de eletreto de dois terminais e o alto-falante é comum, de 5 cm de diâmetro e 8 ohms de impedância, com a menor altura possível para facilitar a sua colocação no capacete.

Os fios de ligação dos capacetes ao aparelho devem ser duplos blindados, ou seja, devem ser cabos blindados com dois condutores internos isolados.

Completa o material as placas de circuito impresso que devem ser fabricadas pelo montador, o suporte das pilhas e os botões para os dois controles de volume.

Lembramos que o sistema é formado por duas unidades iguais, o que significa que, com exceção da caixa, placa dos potenciômetros e suporte de pilhas, todo o material da lista deve ser dobrado.

MONTAGEM

Por ser um aparelho compacto, a única versão admitida para este projeto é a que faz uso de placa de circuito impresso. A aquisição dos componentes certos é importante para garantir maior compacidade do aparelho. Temos então duas placas iguais que correspondem aos amplificadores e mais uma para fixação dos potenciômetros.

Na figura 6 damos os desenhos destas placas.

A soldagem dos componentes é feita com um soldador de pequena potência e solda de boa qualidade. Use como ferramenta adicionais um alicate de corte lateral, chaves de fendas e alicate de ponta fina.

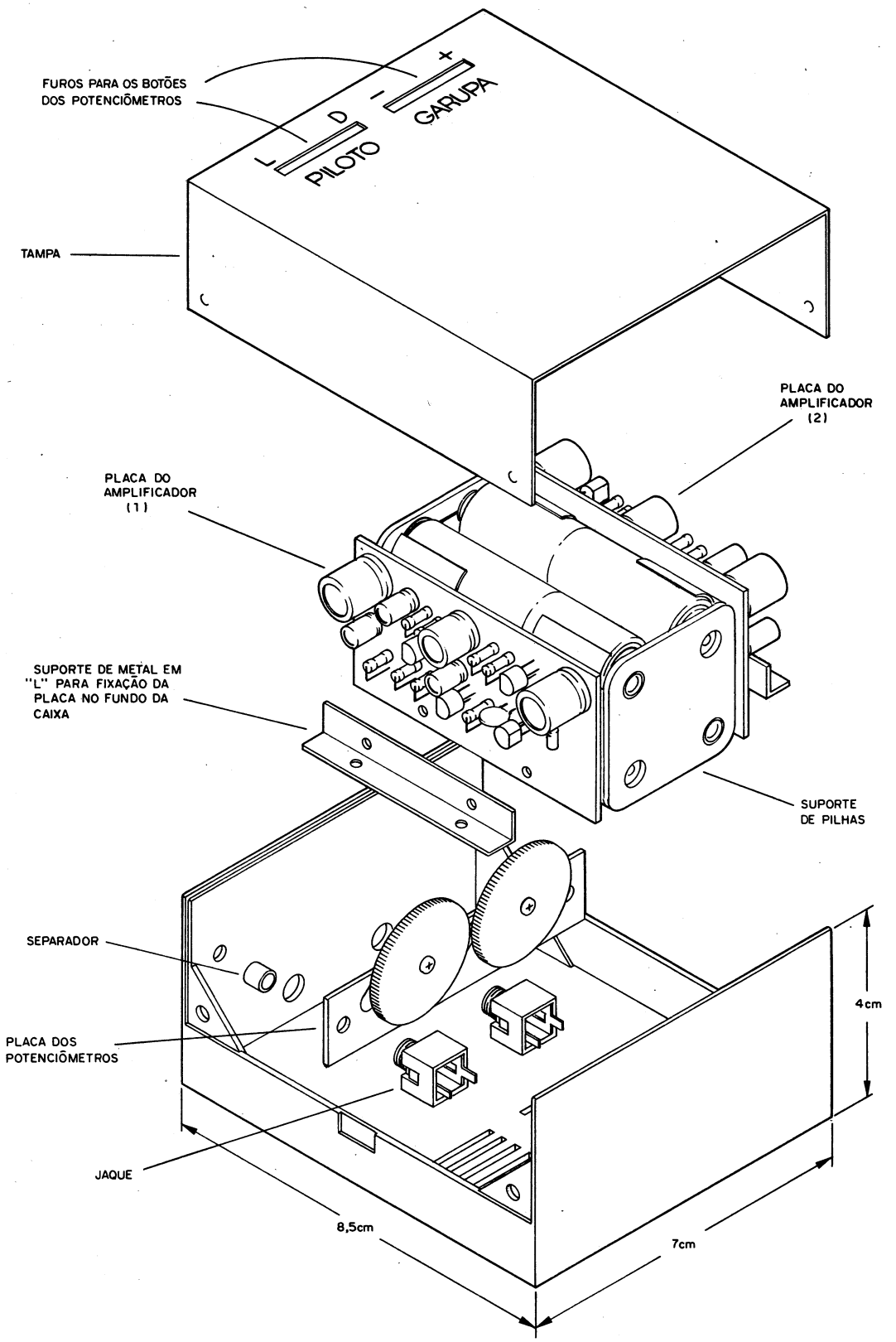

FUROS PARA OS BOTÕES
DOS POTENCIÔMETROS
+
-
D
GARUPA
L
PILOTO
TAMPA
PLACA DO
AMPLIFICADOR
(2)
PLACA DO
AMPLIFICADOR
(1)
SUPORTE DE METAL EM
"L" PARA FIXAÇÃO DA
PLACA NO FUNDO DA
CAIXA
SUPORTE
DE PILHAS
SEPARADOR
PLACA DOS
POTENCIÔMETROS
JAQUE
4cm
8,5cm
7cm

figura 5

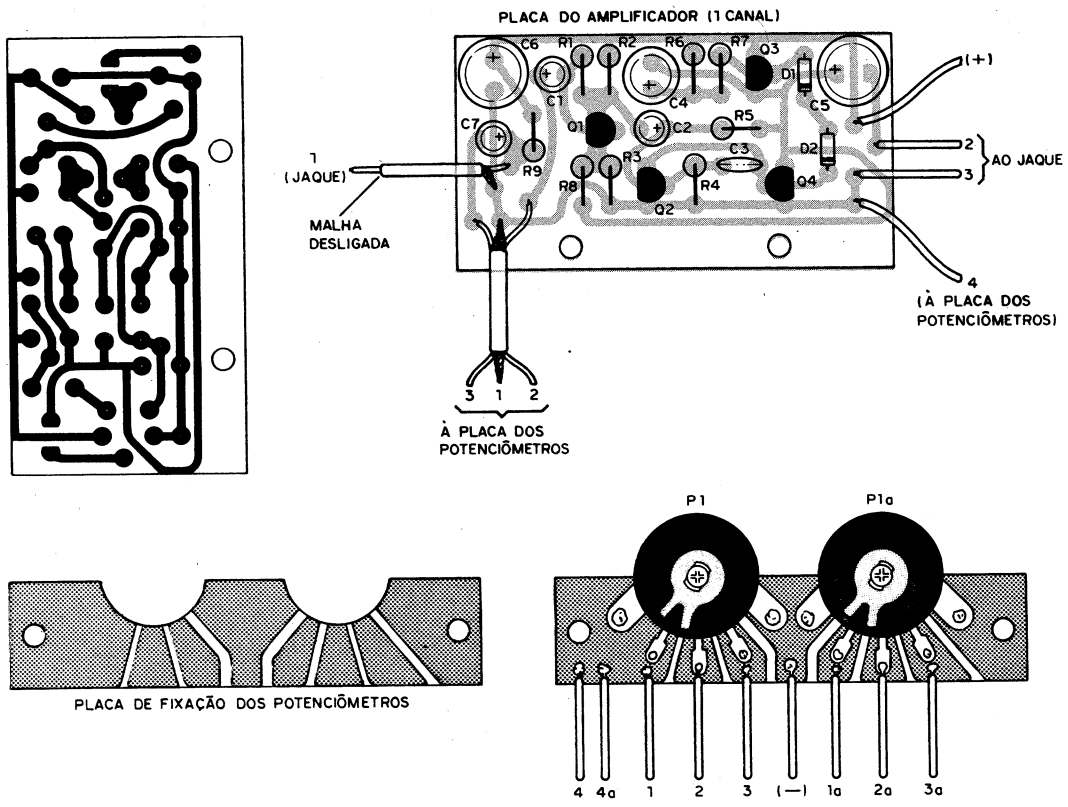


figura 6

Obs: POTENCIÔMETROS E FIOS SOLDADOS PELO LADO COBREADO

O circuito completo do aparelho é mostrado na figura 7.

Damos em seguida uma sequência para a montagem, que facilitará ao leitor que ainda tenha dúvidas no trato de alguns componentes.

a) Comece soldando os transistores com cuidado, pois os tipos são diferentes. Depois de identificá-los pelo número marcado no invólucro, abra os seus terminais para que se encaixem nos furos da placa e observe a posição da parte achatada. Depois é só soldar, sendo rápido nesta operação para que o calor não os danifique.

b) Depois o montador deverá colocar nas placas os diodos, observando também sua posição que é dada pela faixa que identifica seu catodo. Esta faixa deve ficar de acordo com os desenhos. Seja rápido ao soldar este componente e depois desta operação corte os excessos dos terminais.

c) Para soldar os resistores devemos em primeiro lugar identificá-los, o que será feito pelas faixas coloridas comparadas com a lista de material. Depois, dobramos os terminais, encaixamos nos furos das placas o soldamos rapidamente, cortando depois os excessos dos terminais.

d) Na soldagem dos capacitores eletrolíticos (todos exceto o de 470 pF) o leitor deve observar sua polaridade que é marcada no seu invólucro. A utilização de capacitores de terminais paralelos facilita sua colocação na placa, mas os de terminais axiais também podem ser montados em posição vertical. Para soldar o capacitor não eletrolítico não é preciso nenhum cuidado especial, a não ser o excesso de calor que deve ser evitado com a rapidez na operação.

e) Terminadas as ligações dos componentes da placa, passamos aos componentes externos. Começamos pelo fio blindado duplo que vai aos potenciômetros de controle de volume. Ao descascar as pontas destes fios cuidado para que não haja rompimento da capa, colocando-os em curto.

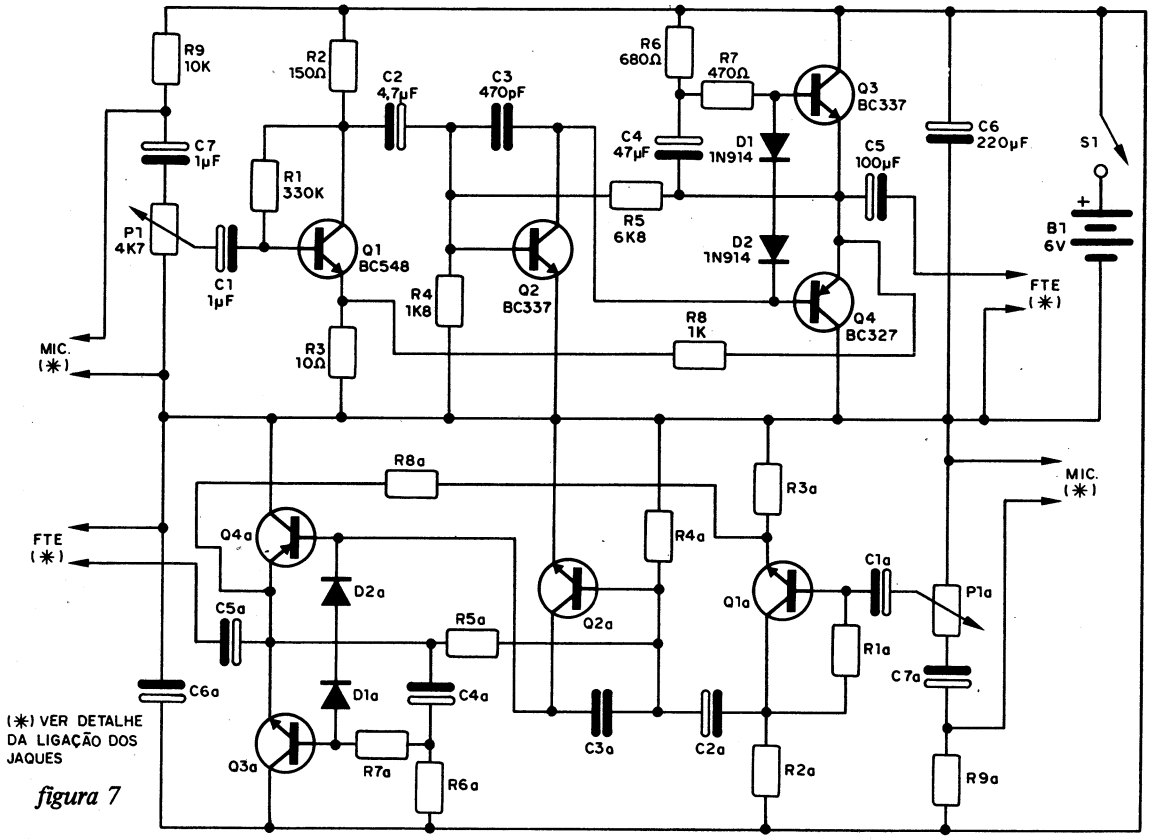


figura 7

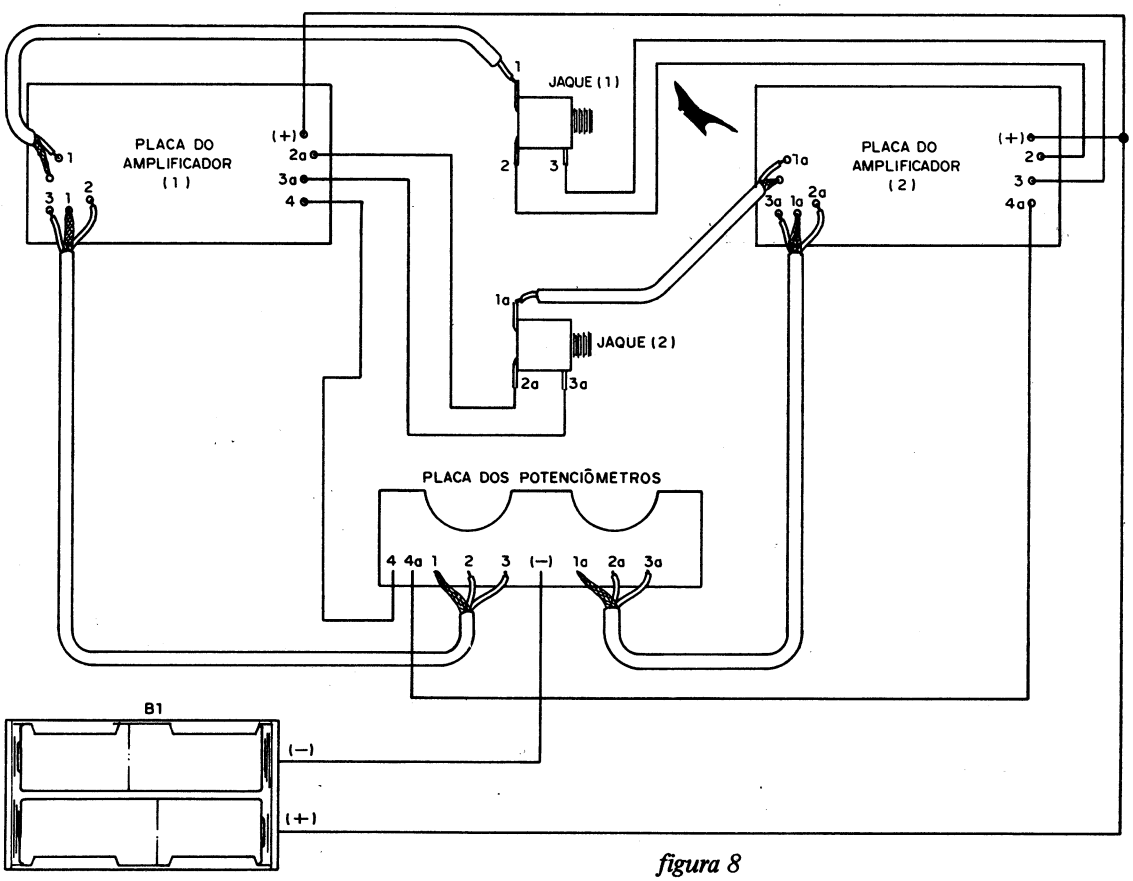


figura 8

f) Ao soldar os fios nos potenciômetros P1 e P1a o leitor deve atentar para que a posição seja a mesma dos desenhos, pois se houver inversão o controle atuará "ao contrário"

g) A ligação do jaque que corresponde em cada canal à entrada do microfone e a saída do alto-falante deve ser feita com cuidado para que não ocorram inversões. Siga a figura 8.

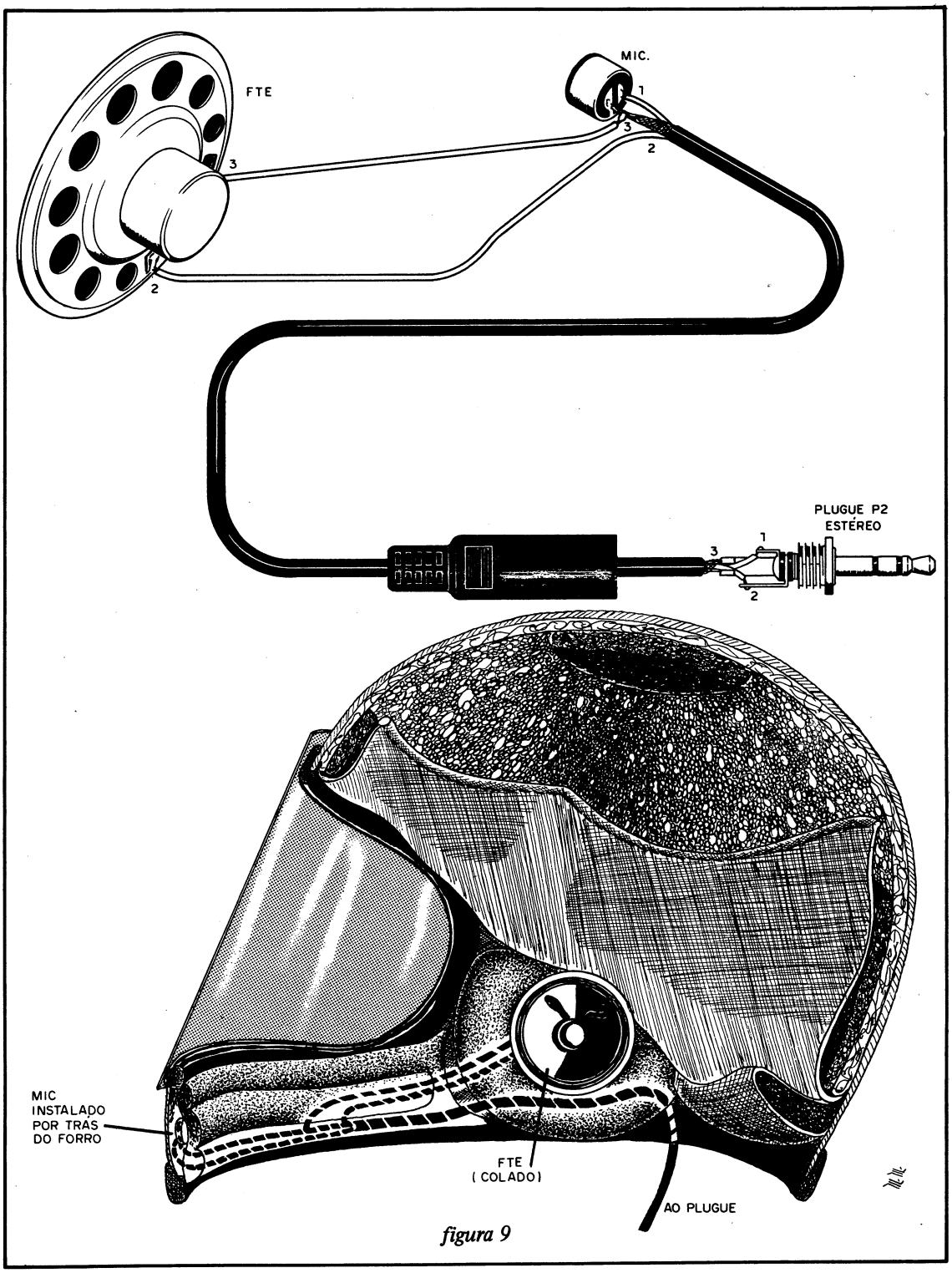


figura 9

h) Ao ligar o suporte de pilhas e o interruptor cuidado com a sua polaridade. Observe as cores dos fios e os pontos em que cada um deve ser soldado.

Terminada esta fase da montagem o leitor precisará preparar os capacetes.

Na figura 9 mostramos como fazer a ligação do microfone de eletreto (observe sua polaridade) e do alto-falante que será fixado internamente. Se quiser pode usar mais um jaque no capacete para facilitar seu uso sem o sistema comunicador.

Depois de tudo pronto, os testes poderão ser feitos.

PROVA E USO

Para a prova, basta conferir em primeiro lugar toda a montagem e, se tudo estiver em ordem, coloque as pilhas no suporte (use pilhas novas e observe sua posição).

Ligue o interruptor geral, mantendo antes todos os controles de volume no mínimo.

Abra um dos controles gradativamente e fale num ou noutro microfone, procurando identificar qual está sendo controlado. O que você falar num microfone deve sair no alto-falante do outro capacete.

Proceda do mesmo modo com o outro canal.

Estando o aparelho em ordem é só usá-lo.

Para isso encaixe os jaques no amplificador que deve estar preso à sua cintura. (figura 10)

Depois ligue o aparelho, ajuste o seu volume e peça ao seu companheiro para ajustar o dele. Depois é só conversar, conversar, conversar...(§)

(§) Mas, cuidado com o poste!



figura 10

Os possíveis problemas que podem ocorrer e suas soluções são:

a) O sistema apita ou ronca quando você abre o volume. Neste caso o problema pode estar em fios muito compridos sem blindagem nas ligações internas ou ainda problemas com capacitores eletrolíticos.

b) Quando você fala o som sai baixo e fortemente distorcido. Você deve verificar se os transistores de saída (Q3 e Q4) estão ligados certos ou em bom estado. Veja se o alto-falante não está com problemas de cone danificado.

c) No volume menor um pipocar ou ronco manifesta-se nos alto-falantes. Neste caso você deve verificar o capacitor C6 e eventualmente aumentar seu valor. Um fio comum grosso entre os negativos das placas pode ajudar a desacoplar estes amplificadores, evitando o problema.

LISTA DE MATERIAL

Para um canal:
Q1 – BC548 – transistor NPN de uso geral
Q2, Q3 – BC337 – transistor NPN
Q4 – BC327 – transistor PNP
D1, D2 – 1N914 ou equivalente – diodos de silício
P1 – 4k7 – potenciômetro miniatura com chave (S1)
C1, C7 – 1 µF x 6V – capacitores eletrolíticos
C2 – 4,7 µF x 6V – capacitor eletrolítico
C3 – 470 pF – capacitor cerâmico
C4 – 47 µF x 6V – capacitor eletrolítico
C5 – 100 µF x 6V – capacitor eletrolítico
C6 – 220 µF x 6V – capacitor eletrolítico
R1 – 330k x 1/8W – resistor (laranja, laranja, amarelo)
R2 – 150R x 1/8W – resistor (marrom, verde, marrom)
R3 – 10R x 1/8W – resistor (marrom, preto, preto)
R4 – 1k8 x 1/8W – resistor (marrom, cinza, vermelho)
R5 – 6k8 x 1/8W – resistor (azul, cinza, vermelho)
R6 – 680R x 1/8W – resistor (azul, cinza, marrom)
R7 – 470R x 1/8W – resistor (amarelo, violeta, marrom)
R8 – 1k x 1/8W – resistor (marrom, preto, vermelho)
R9 – 10k x 1/8W – resistor (marrom, preto, laranja)
MIC – microfone de eletreto
FTE – alto-falante de 5 cm x 8 ohms
Diversos: placa de circuito impresso do amplificador, 1 jaque J2 estéreo, 1 plugue P2 estéreo, fios, botão para o potenciômetro, etc. Material comum aos dois canais: placa de circuito impresso para fixação dos potenciômetros, suporte para 4 pilhas pequenas e caixa.

SEMINÁRIO E FEIRA DE ELETRÔNICA

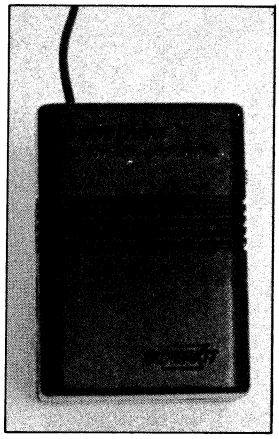
No período de 17 a 21 de outubro próximo, a Escola de 2º Grau Técnica "Treinasse" estará realizando o "2º Seminário e Feira de Eletrônica da Baixada Santista – Sefelbas", que visa a reciclagem e atualização dos profissionais da área de Eletrônica e de assuntos periféricos.

A temática a ser abordada neste evento será bastante abrangente, objetivando atender todas as expectativas dos seminaristas. Para tanto, foram selecionadas algumas áreas, tais como: Energia Nuclear, Energia Solar, Bioengenharia, Micro Eletrônica, Optoeletrônica, Semicondutores, Informática, Telecomunicações, Instrumentação, Navegação Aérea e Pesquisas Espaciais.

Nos contatos mantidos junto aos principais centros de pesquisas do Estado, foram confirmadas as presenças de professores do IPEN – Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Poli-USP, TELEBRÁS, COSIPA e UNICAMP.

Temos também, em fase de confirmação, a presença de professores do CTI – Centro Tecnológico de Informática, CTA – Centro Técnico Aero-Espacial, EMBRAER – Empresa Brasileira de Aeronáutica, e HELIO DINÂMICA.

O Seminário será realizado nas dependências do Ilha Porchat Clube, em São Vicente, no período de 17 a 21 de outubro, das 19:30 às 23:00 horas.



SCORPION SUPER MICRO TRANSMISSOR FM

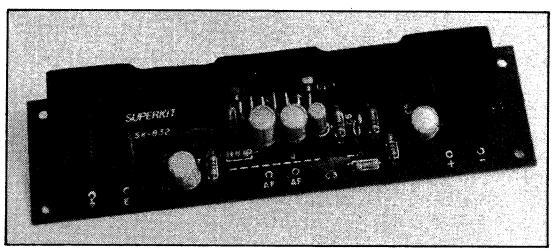
Um transmissor de FM, ultra-miniaturizado, de excelente sensibilidade. O microfone oculto dos "agentes secretos" agora ao seu alcance.
Do tamanho de uma caixa de fósforos.
Excelente alcance: 100 metros, sem obstáculos.
Acompanham pilhas miniatura de grande durabilidade.
Seus sinais podem ser ouvidos 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$ 7.100,00
Montado Cr$ 7.400,00
Mais despesas postais

VERIFICADOR DE DIODOS E TRANSISTORES

O 1º verificador de diodos e transistores que determina o estado do semicondutor e identifica sua polaridade no próprio circuito, sem necessidade de dessoldá-lo, assim como também permite fazê-lo fora do circuito.

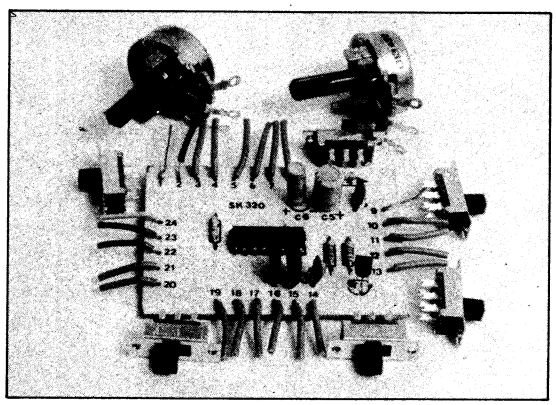


Montado Cr$ 19.550,00
+ despesas postais



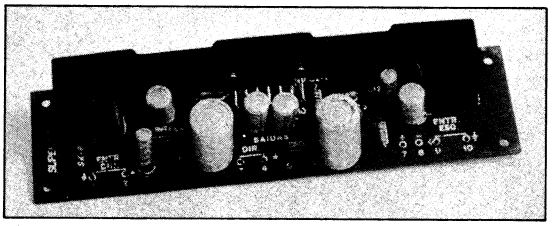
AMPLIFICADOR MONO 24W

Potência: 24W.
Alimentação: 6 a 18V.
Montagem: compacta e simples.
Kit Cr$ 6.720,00 + despesas postais



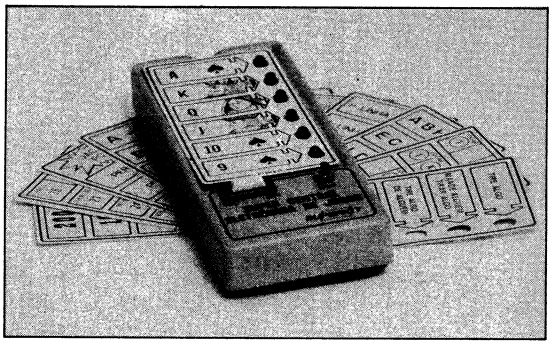
CENTRAL DE EFEITOS SONOROS

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$ 6.970,00 + 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$ 7.230,00 + despesas postais

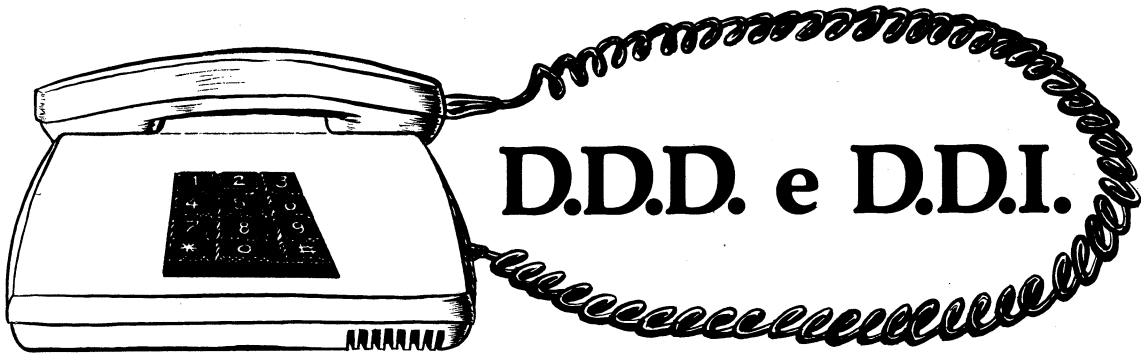


CENTRAL DE JOGOS ELETRÔNICOS

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$ 9.380,00
Montada Cr$10.100,00
Mais despesas postais

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

BLOQUEADOR DE D.D.D. e D.D.I. PARA TELEFONE



Evite que os vizinhos "chatos" utilizem seu aparelho telefônico para realizar ligações para outros países, estados ou localidades do mesmo estado onde é cobrado um impulso adicional a intervalos regulares, normalmente a cada 18 segundos, fazendo aumentar, ainda mais, a conta mensal pela utilização da linha telefônica.

Aquilino R. Leal

Na revista de março/83 foi publicado o circuito de uma quase "secretária eletrônica" para telefone; algum tempo depois (junho) tivemos a oportunidade de ver publicado um outro circuito de nossa autoria, "CADEADO ELETRÔNICO PARA TELEFONE", que, em funcionamento conjunto com a "secretária", oferece mais uma comodidade (e segurança) ao usuário "titular" da linha telefônica: o primeiro circuito "recolhe" os recados quando não estamos em casa e com o segundo somente os conhecedores de um curto segredo numérico poderão dar início a uma chamada, evitando assim que os "curiosos" utilizem o aparelho telefônico.

Dando prosseguimento às "comodidades telefônicas", estamos propondo a montagem de um dispositivo assaz interessante, e mui útil, que pode ser associado aos dois circuitos anteriores, em especial no "CADEADO ELETRÔNICO". De fato, mesmo que você "abra" o cadeado para atender o pedido de um vizinho, ele somente poderá realizar ligações locais, onde a tarifação é normal, vendo-se impossibilitado de ligar para outros estados (discagem direta a distância — D.D.D.) ou para outros países (discagem direta internacional — D.D.I.), dependendo da programação por você estabelecida. Também será impossível recorrer à telefonista (auxílio de telefonista para interurbanos) através do código 101 adotado em todo território nacional. Ainda como medida de segurança adicional, o sistema de bloqueio está provido de um circuito especial, cuja finalidade é a de interromper a chamada quando forem discados oito ou mais dígitos — como sabemos, as chamadas interurbanas exigem a discagem de três dígitos adicionais (código de área) ao número do telefone que se quer chamar; como, normalmente, a quantidade de dígitos de cada número telefônico é sete, ou seis, percebemos que, no mínimo, são necessários nove (6 + 3) dígitos para realizar a D.D.D. (e mais para D.D.I.!), o que não será possível com o circuito proposto que, como dissémos, possibilita chamadas de até sete dígitos.

Para conseguir tal façanha foram utilizados sete circuitos integrados (tecnologia CMOS e, por isso, de baixo consumo), dos quais três são os responsáveis pela identificação do código 101, um outro se constitue no contador de dígitos e os três integrados

restantes não passam de meros compatibilizadores — tanto os integrados como os demais componentes do circuito são de uso corriqueiro e, portanto, de fácil aquisição no mercado a preços razoáveis.

O bloqueador proposto foi inicialmente projetado para ser alimentado através da rede elétrica (ou da própria fonte de alimentação do "CADEADO ELETRÔNICO"), mas nada impede que seja utilizado um banco de pilhas ou uma pequena bateria, devido ao reduzidíssimo consumo do mesmo.

Por outro lado, o sistema não interfere no serviço telefônico, devido à elevada impedância de entrada, podendo ser utilizado em aparelhos de disco ou nos recentes aparelhos de teclado também decádico. Contudo existe uma restrição: ele só é aplicável para centrais de comutação tipo barras cruzadas (PC), que operam com inversão de polaridade entre os fios telefônicos designados por *a* e *b*, o que não ocorre nas centrais mais antigas como a Ry ("rotary"), por exemplo. Desta forma, *antes de decidir-se pela montagem do circuito, você deve verificar o valor da tensão contínua presente no par telefônico: sendo igual a 24 VCC (estação Ry) o circuito não é aplicável, e igual a 48 VCC (estação PC) o bloqueador poderá ser instalado* em série com o telefone (ou telefones) que se pretende bloquear contra D.D.D. e D.D.I.

NOTA: Não foi possível verificar se o bloqueador é capaz de funcionar em sistemas PABX ou no consagrado sistema KS (uma espécie de PABX de menor porte).

COMO FUNCIONA

Nada mais importante que um diagrama em blocos para visualizar o funcionamento de um circuito. É o caso da figura 1, mostrando os cinco blocos do bloqueador, onde a fonte de alimentação é um elemento indispensável, mas que não influi nas funções lógicas realizadas pelo circuito propriamente dito, razão pela qual ela não foi incorporada à montagem, ainda mais porque, em nosso caso, utilizamos a fonte do "CADEADO ELETRÔNICO", que passou a trabalhar em conjunto com o bloqueador, mas... vamos ao diagrama de blocos da figura 1.

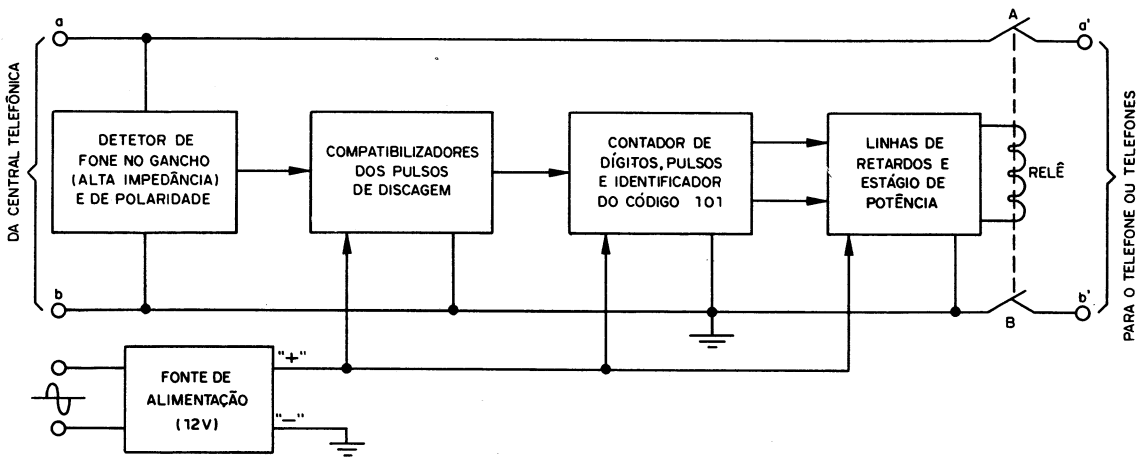


figura 1

Encontrando-se o monofone do telefone (ou telefones — extensões) no gancho, o potencial entre os fios *a* e *b* da linha telefônica é aproximadamente 48 VCC (nível alto, ou H), fazendo reciclar os contadores e mantendo inertes os circuitos compatibilizadores (interfaces) e, assim, o estágio de potência permanece em repouso, o mesmo ocorrendo com o relê que, através do estado de repouso de seu par de contatos *A* e *B*, permite a passagem de toda a sinalização pertinente ao sistema telefônico.

Ao retirar o monofone do gancho, os contadores são liberados, mas sem afetar o estado do relê que permanecerá inativo e o usuário receberá o tom de discar da central; ao discar verificar-se-ão pulsos de amplitude igual a 48V e de razão de ocupa-

ção 33/67 (em milisegundos) que, após a redução de amplitude pelo primeiro bloco, são modelados pelos circuitos de interface: um deles fornece um pulso perfeitamente retangular e isento de ruído a cada pulso presente na linha e, o outro, um pulso cujo encerramento ocorre ao encerrar-se a discagem de um dos dez dígitos; este pulso é encaminhado ao contador de dígitos e o trem de pulsos ao contador de pulsos, também identificador do código 101. Se a quantidade de dígitos discados for superior a sete, o contador de dígitos se retem ao mesmo tempo que libera o estágio de potência temporizado, energizando o relê, o qual abrirá os contatos *A* e *B*, com o que a central de comutação interpretará "loop aberto", ou seja, monofone no gancho (a elevada impedância de entrada do primeiro estágio não influi nesse mecanismo); ora o circuito também interpreta essa informação e recicla os contadores preparando-os como no início, mas o relê não desopera rapidamente e sim algumas centenas de milisegundos após quando, então, os contatos *A* e *B* voltarão a fechar-se e a central enviará o tom de discar, uma vez que o usuário ainda se encontra com o monofone fora do gancho.

Se agora for discado o código 101 (auxílio de telefonista para interurbanos), o identificador desse código, figura 1, porá em ação o estágio de potência e toda a sistemática acima se repetirá e, novamente, o usuário não terá completado a sua chamada.

Por outro lado, se o primeiro dígito discado coincidir com a programação estabelecida, o relê também opera, desfazendo o enlace telefônico e, momentos após, o centro de comutação, novamente, enviará o tom de discar para o usuário que, outra vez, se vê impossibilitado, nesses casos, de realizar a ligação, ou melhor, completá-la.

Percebemos que o princípio de funcionamento do circuito é dos mais simples e mesmo que venha faltar a energia da rede elétrica, não haverá interrupções no serviço telefônico, ainda que nestas situações o bloqueador não realize a sua função, problema este que pode ser contornado empregando uma pequena bateria que "entrará" na ausência da tensão da rede elétrica domiciliar.

Ainda que não representado na figura 1, pode ser anexado um interruptor que permite inibir a ação do bloqueador, liberando, assim, o telefone para qualquer chamada.

Cabe ao identificador de polaridade, como sua designação sugere, indicar a polaridade correta da tensão presente na linha telefônica para o justo e perfeito funcionamento do circuito.

Na figura 2 temos o diagrama do bloqueador a fora a fonte de alimentação que será tratada em separado. O indicador de polaridade, a que nos referimos logo acima, é formado por R13, CH1 e fotemissor led 1, de forma que este último emitirá luz quando, e só quando, a linha telefônica for conectada ao circuito com a polaridade indicada na figura 2. É justamente através do potencial existente em A que o circuito é informado se o monofone se encontra ou não no gancho.

De fato, ele encontrando-se no gancho, R9 e R10 estabelecem um potencial da ordem de 11 volts, já que R9 é de 3,3M e R10 de 1,2M; ao retirá-lo do gancho, a baixa impedância do telefone reduz o potencial da linha de 48V para aproximadamente 8V, dependendo da distância que se encontra o telefone da central, isto implica em um potencial da ordem de 1V no ponto A, que é interceptado como sendo o estado lógico baixo (ou 1) e, consequentemente, a saída de P1 (um NOR utilizado como inversor) assume o estado H que não é imediatamente aplicado à entrada 8 de P2, graças à rede de atraso R2/C2. Por outro lado, a transição descendente do nível de tensão em A dispara ambos monoestáveis de C.I.1, sendo que o disparo do segundo ocorre algum tempo depois, devido à rede R4/C5, que se constitui numa espécie de filtro contra ruído, especialmente os desenvolvidos ao realizar a discagem; essa rede, ao também provocar o atraso de disparo do monoestável a ela associado, compensa o atraso de comutação do primeiro monoestável ("one shot"), o qual habilita, através da saída Q (pino 10), este último.

Decorrido o período de temporização estabelecido por R1.C1, todos os quatro contadores, C.I.2 a C.I.5, são reciclados de forma que a informação anterior, devido à ação de retirar o monofone do gancho, não é por eles considerada, isto porque a

constante de tempo R2.C2 é bem maior que a estabelecida por R1.C1 e, inclusive, por C3.(R3+P1).

Uma vez esgotado o período estabelecido por R2/C2, a entrada 8 de P2 irá receber o estado lógico L (baixo), enquanto perdurar a situação "monofone fora do gancho"; com isso, ambos contadores C.I.2 a C.I.5 são reciclados, partindo da condição de repouso, ou seja: a saída Q0 (pino 3) de cada contador se encontra no estado alto (aproximadamente 12V, que é o valor da tensão de alimentação do circuito). A bem da verdade, o único contador liberado é C.I.2, pois sua entrada CE ("clock enable" – habilitação de relógio) se encontra em L, proporcionado pela sua saída Q8.

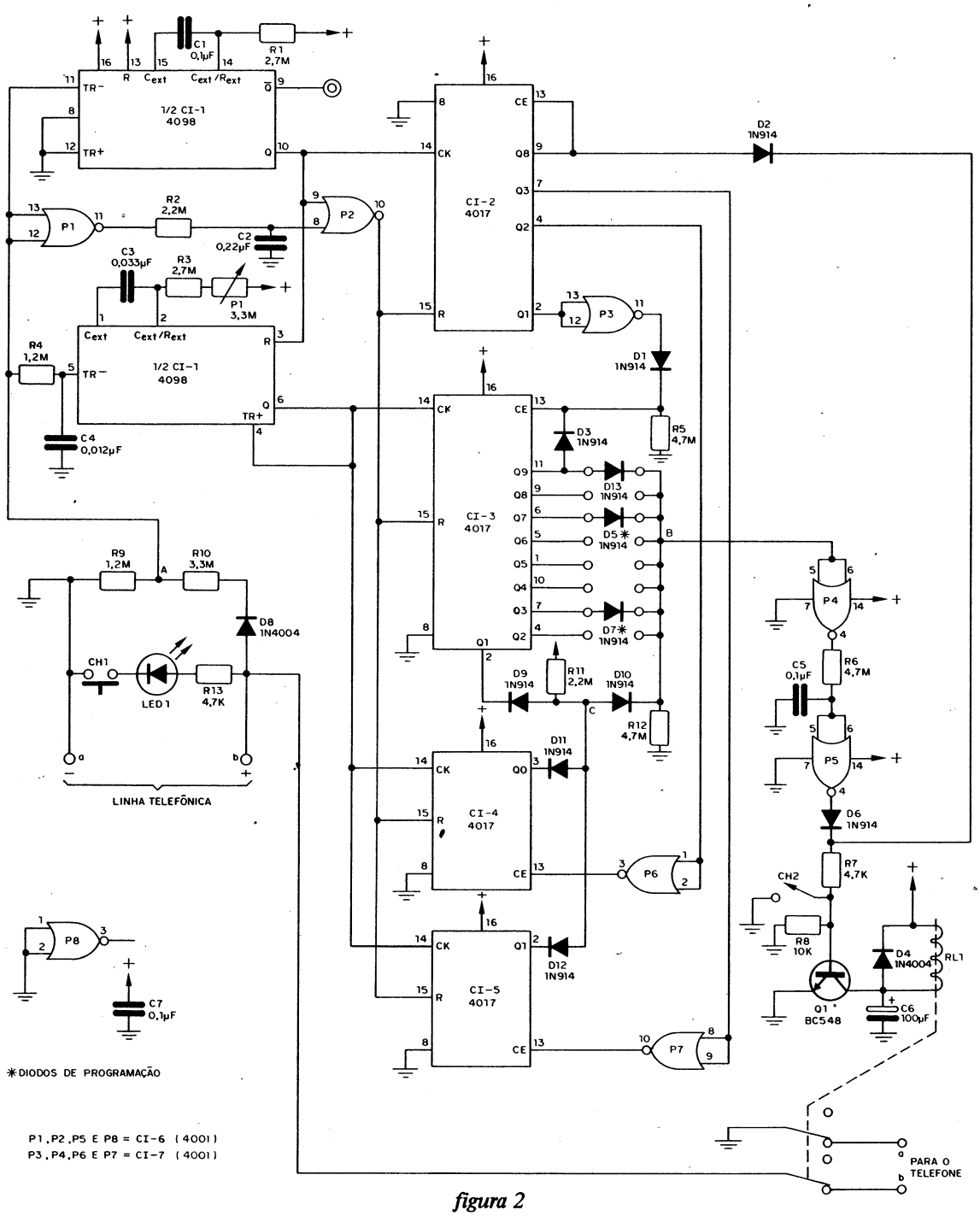


figura 2

De tudo isso, percebemos que o estado lógico do nó B, figura 1, é baixo, graças à resistência R12 e, assim, o transistor Q1 não conduz, uma vez que a saída de P5 se encontra em L, bem como a saída Q8 de C.I.2, como vimos logo acima; em consequência, nem D2 nem D6 conduzem e a base de Q1 não recebe polarização positiva (estamos supondo CH2 desoperada) e, portanto, o relê RL1 permanece em repouso e seu par de contatos, como originalmente também ocorria, alimenta o telefone remoto através da linha telefônica (note que o fio *a* se constitui a referência dos sinais — terra).

Ao discar um número, o disco do telefone gera um trem de pulsos (de amplitude igual a 48V) proporcional ao dígito discado. Na primeira transição do primeiro pulso, o monoestável superior é disparado e momentos depois o segundo que é liberado, como vimos, pela saída Q (pino 10) do primeiro; acontece que tão logo essa saída Q comuta de L (repouso) para H (ativa), o contador C.I.2 é incrementado em uma unidade, sendo a vez da saída Q1, pino 2, ficar no estado H, o qual é complementado por P3, liberando o contador decimal C.I.3 através do L, proporcionado por R5, presente na entrada CE. Com isto, este integrado irá realizar a contagem dos pulsos presentes na saída Q, pino 6, do segundo monoestável, os quais correspondem aos pulsos gerados pelo disco, ou teclado, do telefone nesta situação — notar que este monoestável não se encontra na condição retrigável (ou redisparável) porque a entrada TR^+ esta conectada à saída Q, o mesmo não ocorre com o primeiro: a cada novo pulso recebido, ele é redisparado de forma que só momentos depois de encerrar-se o trem de pulsos, ele retornará ao estado de repouso (Q, pino 10, em L).

Do exposto é fácil deduzir o seguinte:
— C.I.2 — conta a quantidade de dígitos discados devido à presença do primeiro monoestável redisparável;
— C.I.3 a C.I.5 — são os responsáveis pela contagem, ou identificação, dos dígitos discados, os quais são reproduzidos pelo segundo monoestável (não retrigável).

Ao discar o segundo dígito, C.I.2 é incrementado em uma unidade (agora apenas a saída Q2 no estado H), liberando o segundo contador C.I.4 através da complementação oferecida por P6 — note que C.I.3 e C.I.5 se encontram inibidos. Assim, C.I.4 realiza a contagem dos pulsos recebidos na entrada CK e uma das suas dez saídas (Q0 a Q9) assume o estado alto (12V).

Ao discar o terceiro dígito, será a vez de C.I.5 realizar a contagem dos pulsos correspondentes ao dígito teclado ou discado. A partir deste momento, ambos integrados C.I.3 a C.I.5 permanecem inibidos devido ao estado H presente nas respectivas entradas CE; isto equivale a dizer que eles armazenaram os três primeiros dígitos do número discado pelo usuário.

De fato, o quarto dígito habilita a saída Q4 de C.I.2, enquanto as demais ficam em L (estado baixo: aproximadamente 0V). No quinto, será a vez da saída Q5, e só ela, ficar ativa e assim por diante até, inclusive, o sétimo algarismo discado.

Se a partir deste momento o usuário discar o oitavo dígito consecutivo, a saída Q8 de C.I.2 assume o estado H e inibe o contador, forçando Q8 em nível alto, mesmo que seja discado outro algarismo, o que na realidade não acontecerá, pois, agora, D2 passa a conduzir, polarizando a base de Q1 que satura, descarregando o capacitor eletrolítico C6 e fazendo operar o relê, cujos contatos deixam de alimentar o circuito do telefone e, portanto, o estado do nó A passa a ser H e, momentos após, todos os contadores são reciclados (observe que eles não o são imediatamente, devido à presença da rede de atraso R2/C2 — figura 2).

Ora, se os contadores estão reciclados, é retirada a polarização de base do transistor Q1 que, assim, deixa de conduzir, mas o relê continuará atracado por instantes até que C6 se recarregue a um nível tal que a corrente por ele circulante seja inferior à sua corrente de manutenção; com a "queda" do relê o aparelho telefônico é novamente alimentado, dando reinício ao ciclo descrito — o atraso provocado pela rede R2/C2, adicionado ao provocado por C6, é necessário para que o centro de comutação perceba a simulação do monofone no gancho, interrompendo o processo de encaminhamento da chamada e à seguir envie o tom de discar para o assinante.

Supondo que o usuário disque "0" como primeiro algarismo (tentando realizar uma

D.D.D.), C.I.3 perceberá essa manobra, já que os dez pulsos a ele aplicados forçosamente farão com que a sua saída Q9 assuma o estado H por cerca de 100 ms ao surgir o nono pulso dos dez aplicados; isto é suficiente para inibir o contador através do diodo D3 e entrada CE, por outro lado esse estado H é aplicado via D13 ao inversor P4 cuja saída assumira o nível 0V, dando início ao processo de descarga de C5 por meio de R6 (figura 2), chegando o momento que P5 passa a interpretar o estado L em sua entrada, provocando o estado H no pino 4, o qual é transferido à base do transistor através do diodo de bloqueio D6 e resistência limitadora de corrente R7, então Q1 satura, interrompendo a ligação, da mesma forma que no caso anterior.

Há necessidade da rede de atraso R6/C5 para evitar que o nível alto presente nas saídas "menos significativas" de C.I.3 inadequadamente operem o relê — lembre-se que para a saída Q9 ficar ativa, as saídas Q0, Q1, . . . , Q8, uma a uma, também assumiram o estado H por um tempo da ordem de 100ms, que corresponde ao tempo de caracterização de um pulso.

De forma semelhante, ao discar, para primeiro algarismo do número, o dígito 3 ou o dígito 7, a ligação também "cairá", obedecendo os mesmos critérios que os estabelecidos logo acima. Esses dois algarismos foram selecionados, ou programados, para evitar que o assinante do Município do Rio de Janeiro (TELERJ) ligue para um outro assinante da área da CETEL, cujo primeiro algarismo é 3; da mesma forma, o "7" evita que esse assinante se conecte a um assinante de Niterói (também TELERJ) — em ambas situações há uma sobretarifação: um impulso a cada 18 segundos de conversação!

É claro que o leitor deverá fazer a programação que julgar oportuna para a sua localidade, dispondo tantos diodos quantos forem os algarismos que quiser bloquear. Se, por exemplo, houver interesse em bloquear os números que iniciam pelo dígito 6, deverá "pendurar" à saída Q6, e só nela, um diodo tal qual ilustra a figura 3.

Vejamos agora como é feita a deteção do código 101 (auxílio de telefonista). O primeiro dígito discado, 1, situa a saída Q1 de C.I.3 em nível alto e, portanto, D9 não conduz, mas o potencial do nó C continua baixo, já que a saída Q1 de C.I.5, por ele estar em repouso, se encontra em 0V, polarizando diretamente D12, que aterra o ponto C em questão. Ao discar o próximo algarismo, no caso "0", C.I.4 contabiliza dez pulsos, de forma que a sua saída Q0 assume por um tempo o estado baixo para depois retornar ao estado inicial (estado alto) e o nível de tensão no ponto C continuará praticamente nulo, devido à condução de D12, ainda que D9 e D11 permaneçam no corte, assim como D10.

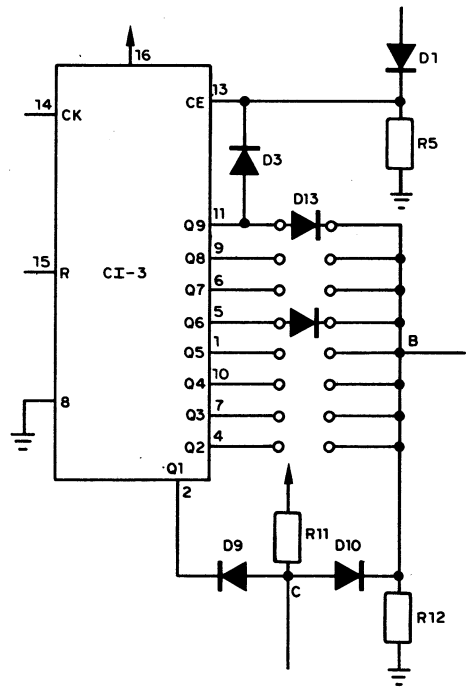


figura 3

O último reduto será vencido ao discar-se o terceiro algarismo, o "1". De fato, ao assim acontecer, a saída Q1 de C.I.5 passa do estado L para o estado H, levando também ao corte D12 e o potencial em C se eleva a ponto de fazer D10 conduzir, estabelecendo um nível de tensão no ponto B que é interpretado por P4 como sendo alto, dando início ao "desarme" da ligação nos mesmos moldes como dantes.

Há de se notar que os outros serviços oferecidos pela concessionária, através de códigos de três dígitos iniciados por "1", não são comprometidos, tais como 190, 191, etc.

O interruptor CH2, figura 2, quando

operado, inibe a ação do bloqueador, uma vez que ele curto-circuita para terra a base do transistor Q1 e através de R7 os sinais de bloqueio dos estágios anteriores; a não condução desse transistor mantém constantemente desoperado o relê e o telefone remoto sempre receberá a alimentação da central telefônica — por questão de segurança, esse interruptor deve ser devidamente camuflado ou, o que é melhor, deve ser associado ao tambor de uma fechadura convencional, de forma que somente com a chave no lugar é possível inibir a ação do bloqueador (esse tipo de fechadura, que fornece um contato elétrico, encontra-se à venda nas lojas de "ferragens").

Para garantir o bom funcionamento do bloqueador, deve-se dar preferência à utilização de uma fonte de alimentação de 12V estabilizada, tal qual é mostrado na figura 4.

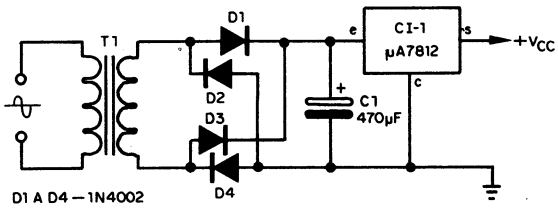


figura 4

A regulação é proporcionada pelo regulador série, C.I.1, um μA7812, internamente protegido contra super aquecimentos e curto-circuitos na saída — notar a não necessidade do interruptor liga-desliga, pois o aparelho deverá ficar constantemente alimentado.

A MONTAGEM

A figura 5 apresenta, em tamanho real, uma sugestão para a fiação a ser impressa na plaqueta cobreada, à qual não foi incorporada a fonte de alimentação (figura 4), já que o nosso protótipo funciona em conjunto com o "CADEADO ELETRÔNICO", aproveitando dele a sua fonte de alimentação, mas se o leitor quiser incorporá-la ao circuito, não encontrará dificuldades, ainda que tenha de aumentar as dimensões da plaqueta — oriente-se pela distribuição de componentes sugeridas na publicação do "CADEADO".

Antes de tentar passar o desenho para a plaqueta, certifique-se que o dimensionamento dos componentes adquiridos é o mesmo que o dos empregados no protótipo, principalmente no que tange ao relê e ao capacitor eletrolítico C6; em caso de diferenças, faça as necessárias correções.

Os quatro furos de maior diâmetro mostrados na figura 5 destinam-se à fixação da plaqueta à caixa, cujo dimensionamento deve ser compatível com o da plaqueta — se for o caso, esta deve ser alterada de forma a poder utilizar a caixa prevista.

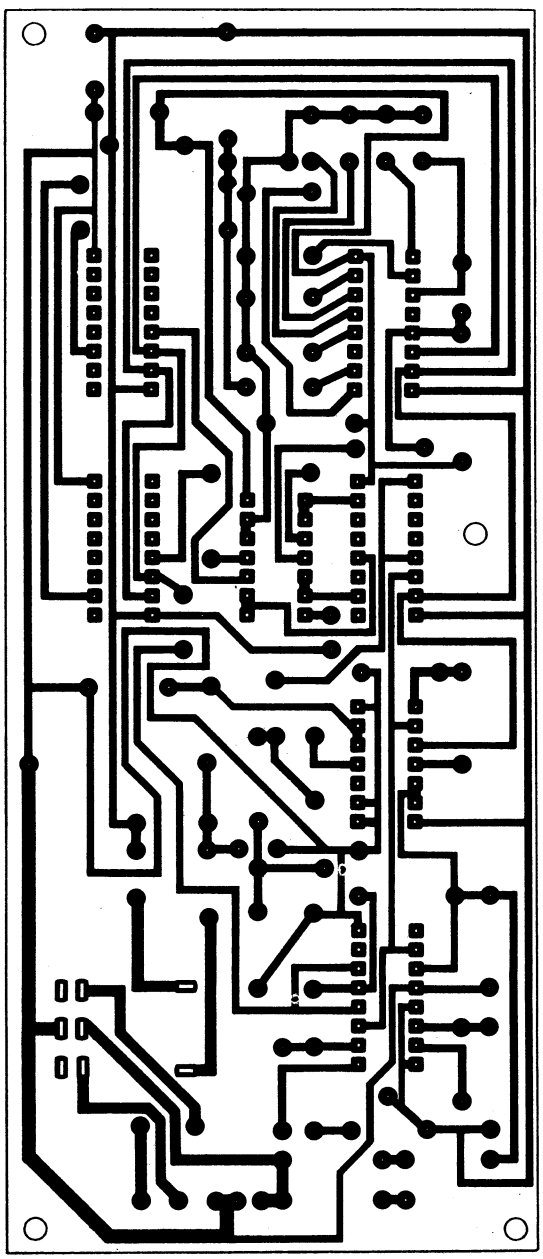


figura 5

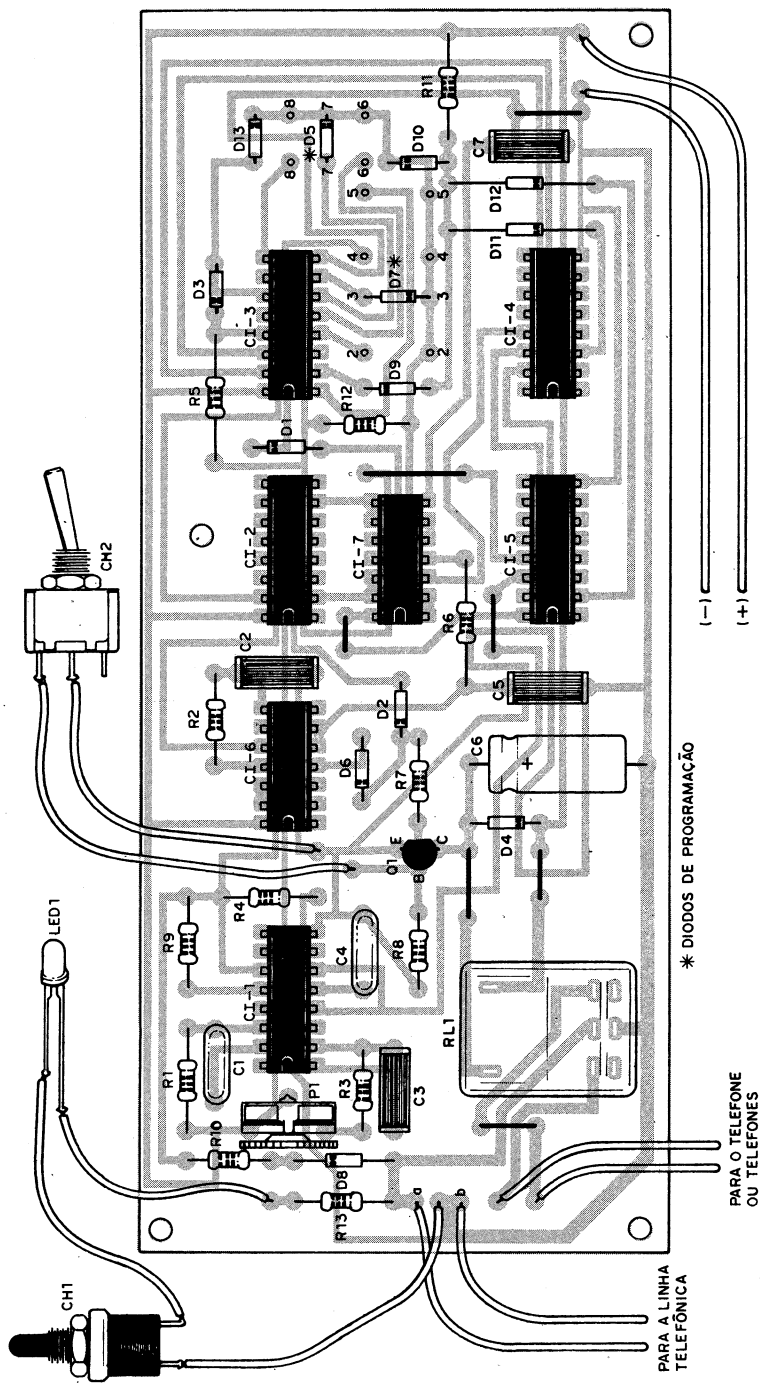


figura 6

Antes de submeter a plaqueta, previamente preparada, à solução ácida (percloreto de ferro), certifique-se que nenhuma conexão, ou ponto, foi esquecida.

A distribuição dos componentes pela face não cobreada da plaqueta obedece ao exposto na figura 6 e a montagem deve obedecer a seguinte ordem:

— Solde os soquetes dos integrados (chanfro para a esquerda) e os resistores, estes ligeiramente afastados da face plana da plaqueta.

— Solde os capacitores, tomando cuidado com a polaridade de C6 (terminal "+" para cima).

— Instale e solde os diodos, obedecendo a polaridade estabelecida no chapeado — note que D5 e D7 fazem parte da programação, no caso bloqueando chamadas que iniciem pelo algarismo 3 ou pelo algarismo 7: se a prática recomendar o bloqueio de outros algarismos conecte os diodos necessários entre os furos adequados, por exemplo, para bloquear chamadas iniciadas por 5 e 8 você deve interligar, através de um diodo em cada posição, os pontos 5 e 8 assinalados na figura 6 e, é claro, retirar D5 e D7 — note que o bloqueio do "9" é "automático" (pelo diodo D13), assim como o do "0" e para o algarismo 1 não há necessidade, uma vez que o circuito, por si, bloqueia o código 101.

— Instale o "trim-pot" P1 e o transistor Q1 (cuidado para não inverter a sua posição).

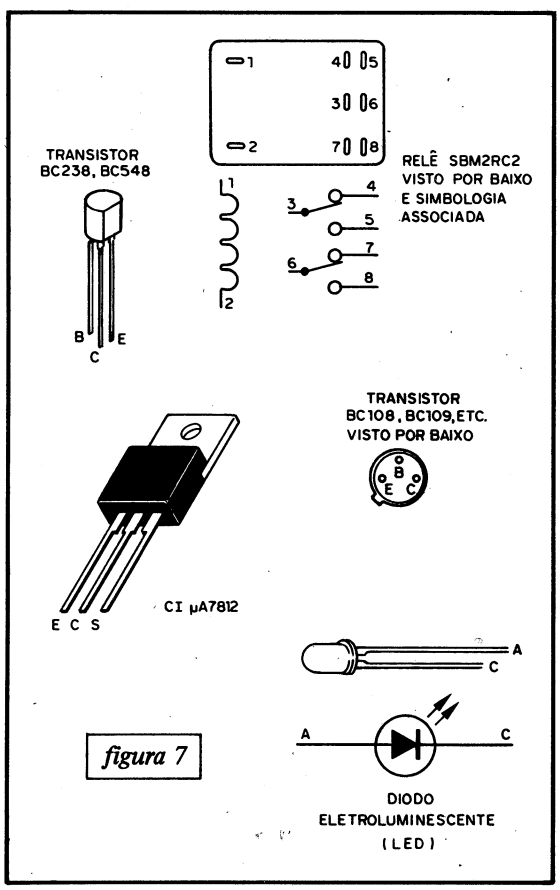


figura 7

— Instale e solde o relê. Veja que o desenho da placa foi projetado para o relê SBM2RC2, da Metaltex; caso o leitor utilize um outro tipo, equivalente, oriente-se pela figura 7, onde, entre outras coisas, são identificados os terminais do relê usado no protótipo, e verifique se há necessidade de alteração no desenho do cobreado da placa.

— A montagem é dada por encerrada ao conectar os demais componentes e conexões externas à plaqueta, as quais devem ser realizadas com fio relativamente fino e flexível; não devemos esquecer dos sete "straps" que interligam algumas pistas da plaqueta por meio de fio rígido desencapado.

Antes de alimentar o aparelho e dispor os integrados nos respectivos soquetes, convém verificar a montagem, procurando detetar eventuais erros de montagem. É interessante passar entre os terminais dos pontos de solda dos integrados, a ponta fina de, por exemplo, uma tesoura, procurando retirar o excesso de solda — recorde-se que o circuito opera com elevados valores de resistência, e uma "baixa isolação" entre terminais adjacentes pode comprometer o funcionamento do dispositivo.

VERIFICAÇÃO DO FUNCIONAMENTO DA MONTAGEM E AJUSTES

Após ter inserido os integrados nos respectivos soquetes (chanfro à esquerda), conecta-se a linha telefônica e um aparelho telefônico ao circuito (figura 6) e sem prover alimentação ao bloqueador o telefone deverá funcionar normalmente, em caso contrário verifique as conexões do relê.

À seguir, alimentamos o circuito através de uma fonte de 12VCC (cuidado para não inverter a polaridade!), retirando o monofone do gancho poderemos escutar a sinalização (tom de discar) enviada pela central — o relê se mantém desoperado. Em caso de anomalia, verifique se o potencial do catodo de D2 ou D6, figura 2 e/ou 6, é realmente nulo, nestas circunstâncias o ponto A (figura 6) deverá ser de uns 12V; verifique também se a saída de P2 (pino 10 de C.I.6) se encontra a 12V, monofone no

gancho, e a 0V, se o mesmo estiver fora do gancho.

Calcando CH1, o fotemissor deve emitir luz; em caso contrário, inverta os fios *a* e *b* da linha telefônica.

Regule o cursor de P1 em sua posição central e disque um número de 8 dígitos, o qual não deve iniciar pelos algarismos a serem bloqueados (programação estabelecida a C.I.3), nem pela tríade 101. Você deverá observar que, exatamente no oitavo dígito, o relê atraca por alguns momentos, indicando o justo e perfeito funcionamento do contador de dígitos (C.I.2) e do estágio de potência (Q1 e componentes associados).

Outra vez com a presença do tom de discar, tecle um dos algarismos que se pretendem bloquear: o relê voltará momentaneamente. Em caso contrário, atue sobre o cursor de P1, até conseguí-lo; se não for possível, verifique se os pulsos do segundo monoestável (pino 4 ou 6 de C.I.1) realmente estão chegando à entrada CK de C.I.3 e se o pino 15 desse integrado se encontra a 0V quando é retirado o monofone do gancho.

Repita o procedimento acima para os demais algarismos da programação, inclusive o zero.

Outro ensaio consiste em discar o código 101, o qual, como sabemos, também não "passa". Existindo anomalias, atue no cursor de P1 e, caso elas persistam, convém "checar" as saídas Q1, Q0 e Q1 dos integrados C.I.3, C.I.4 e C.I.5, respectivamente (figuras 2 e 6) — recomendamos buscar a orientação necessária na descrição do funcionamento do circuito, em caso de qualquer anormalidade de operação da montagem realizada pelo leitor, tenha em mente que o circuito foi exaustivamente testado nos dois protótipos construídos pelo Autor, os quais apresentaram os resultados esperados.

NOTA: Pode ocorrer que, ao substituir o telefone por um outro, haja necessidade de realizar retoques no ajuste (trim-pot P1).

LISTA DE MATERIAL

Figura 2
Semicondutores:
C.I.1 – integrado 4098 (não serve equivalente)
C.I.2 a C.I.5 – integrados 4017
C.I.6 e C.I.7 – integrados 4001
Q1 – transistor BC108, BC109, BC238, BC548, etc.
D1, D2, D3, D6, D9, D10, D11, D12, D13 – diodos de comutação 1N914 ou equivalente
D4 e D8 – diodos retificadores 1N4004 ou 1N4007
D5 e D7 – diodos de comutação 1N914, optativos (vide texto)
Led 1 – diodo fotemissor de cor vermelha, qualquer tamanho serve
Resistores (todos de 1/4W, 10%):
R1, R3 – 2,7M
R2, R11 – 2,2M
R4, R9 – 1,2M
R5, R6, R12 – 4,7M
R7, R13 – 4,7k
R8 – 10k
R10 – 3,3M
P1 – trim-pot de 3,3M

Capacitores:
C1, C5, C7 – 0,1 µF, poliéster
C2 – 0,22 µF, poliéster
C3 – 0,033 µF, poliéster
C4 – 0,012 µF, poliéster
C6 – 100 µF, 16V, eletrolítico

Diversos:
RL1 – relê SBM2RC2 da Metaltex (12V, dois contatos reversíveis) ou equivalente
CH1 – interruptor de contato momentâneo
CH2 – interruptor tipo liga-desliga (vide texto)
Soquetes para os integrados, placa de circuito impresso, fio flexível, fio rígido, solda, caixa para alojar o circuito, etc.

Figura 4
C.I.1 – integrado µA 7812
D1 a D4 – diodos retificadores 1N4002, 1N4004, 1N4007, etc.
C1 – capacitor eletrolítico de 470 µF, 25V
T1 – transformador: rede para 12V, 250 mA

25 de agosto-Dia do Soldado.

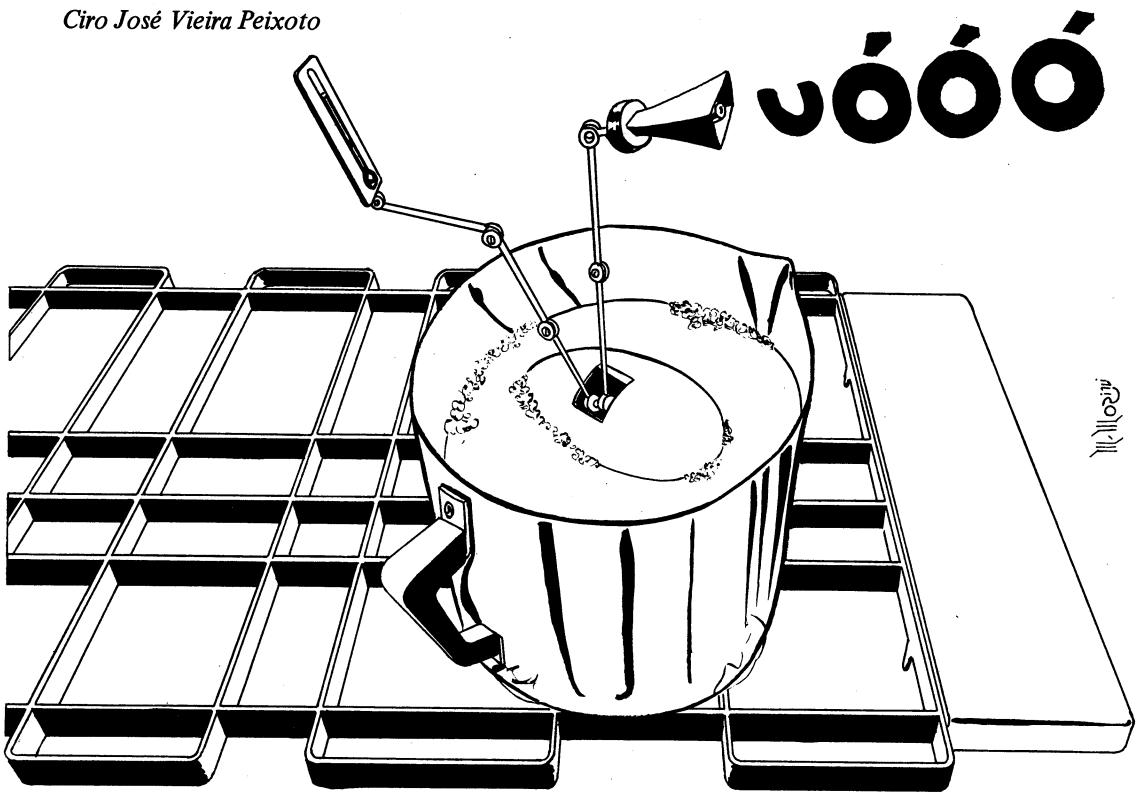


Em todo o Território Nacional, a presença do Exército Brasileiro garante nossa integridade, preserva nossa soberania e contribui para o nosso desenvolvimento.
Um país se constrói com Liberdade, Segurança e Trabalho.

Exército, Presença Nacional.

O OVO ELETRÔNICO

Ciro José Vieira Peixoto



Ovo cozido no ponto certo! Isto é o que o leitor terá sempre, se montar este temporizador dotado de sensor especial, que só começa a contar o tempo de cozimento do ovo depois que a água começa a ferver. Um aparelho para saboreadores de ovos, de paladar exigente.

INTRODUÇÃO

Quem não gosta de ovos cozidos? Eu gosto muito, porém minha maior dificuldade era justamente conseguir com que o ovo saísse no ponto certo.

Após inúmeros cálculos trigonométricos e infindáveis divagações filosóficas cheguei a concluir que existem dois tipos bem definidos de ovo cozido: o "ovo quente" e o "ovo duro". O primeiro se consegue retirando o ovo da água assim que ela começa a ferver; já para o segundo é necessário dar um tempo de aproximadamente doze minutos.

Eu gosto do ovo quase meio termo, que leva aproximadamente 3 minutos, após a ebulição da água, para ficar pronto.

Como sou bastante distraído, nunca conseguia bons ovos, pois sempre me esquecia que eles estavam na água e os resultados eram sempre os piores possíveis!

Por isso, decidi projetar este aparelhinho que evita muitas dores de cabeça, pois é só colocar o sensor de temperatura perto da água onde serão cozidos os ovos, ajustar o tempo desejado e esperar tranquilo, que ele avisará quando estiver na hora da "bóia".

DESCRIÇÃO DO FUNCIONAMENTO

Podemos simplificar o funcionamento do circuito a partir do estudo dos quatro blocos básicos que compõem o aparelho. (figura 1)

No primeiro bloco temos dois diodos polarizados diretamente, que fornecem a um dos comparadores de CI-1 uma tensão de referência e uma tensão de amostragem.

Quando analisamos um gráfico da corrente direta pela tensão direta de um diodo de silício, observamos que este somente

conduzirá corrente apreciável após a tensão externa vencer o potencial intrínseco da junção PN. Em um diodo deste material o valor deste potencial gira em torno de 0,7V. Todavia, ao aumentarmos a temperatura externa de um diodo polarizado diretamente, obtemos um decréscimo no valor desta tensão, pois os portadores de carga na junção aumentarão na proporção direta da variação da temperatura.

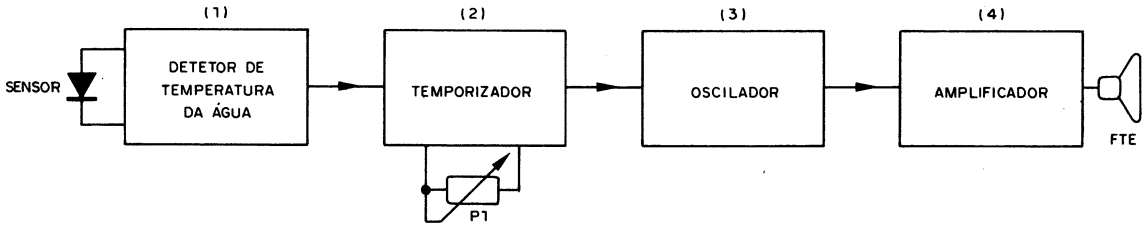


figura 1

A 100°C a tensão presente na junção cai abaixo de 0,4V. Como a tensão de referência é exatamente 0,4V, assim que a água entrar em ebulição a diferença de tensão no primeiro estágio irá acionar o temporizador que, após o prazo estipulado por P1, permitirá o funcionamento de um oscilador que, tendo seu sinal amplificado por CI-2, avisa ao usuário que o ovo está pronto... no ponto.

O circuito do aparelho é mostrado na figura 2.

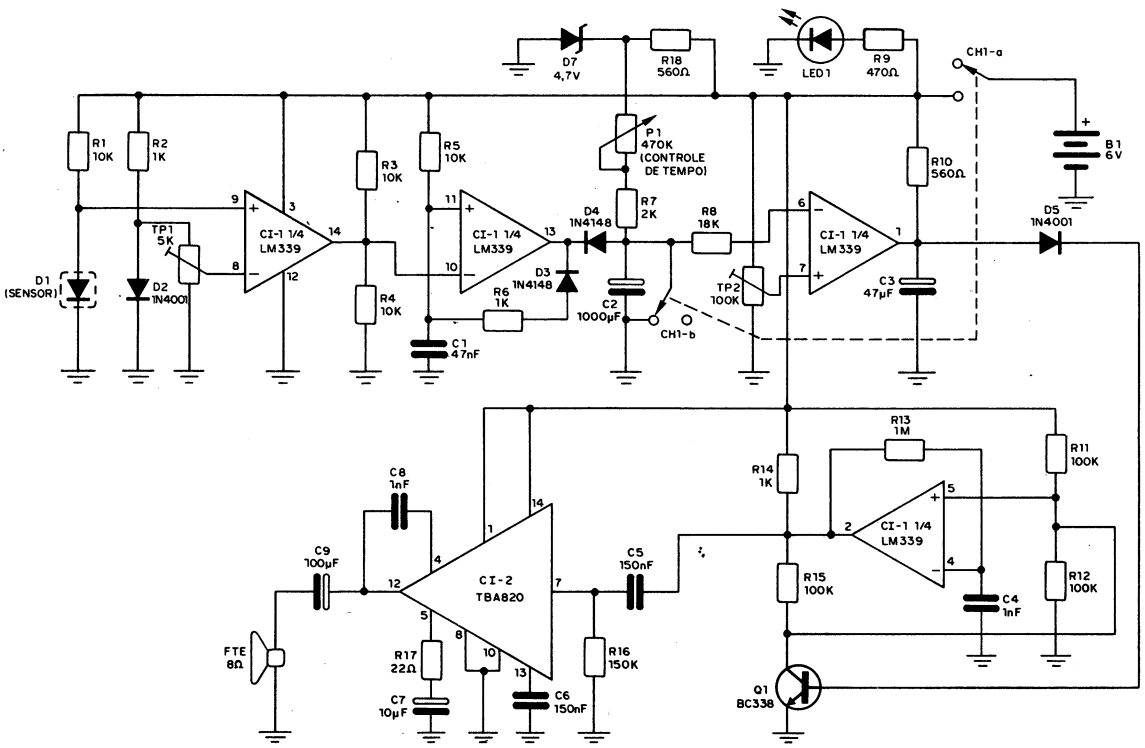


figura 2

MONTAGEM E AJUSTES

A caixa sugerida para alojar o conjunto tem seu aspecto mostrado na figura 3.

Para a montagem, além das ferramentas convencionais, é muito importante utilizar uma solda de boa procedência. Também será necessário um bom multímetro, que tenha uma escala de medição CC de 1,5V ou, no máximo, 3V, para ajustar-se, com comodidade, a tensão de referência vinda de D2.

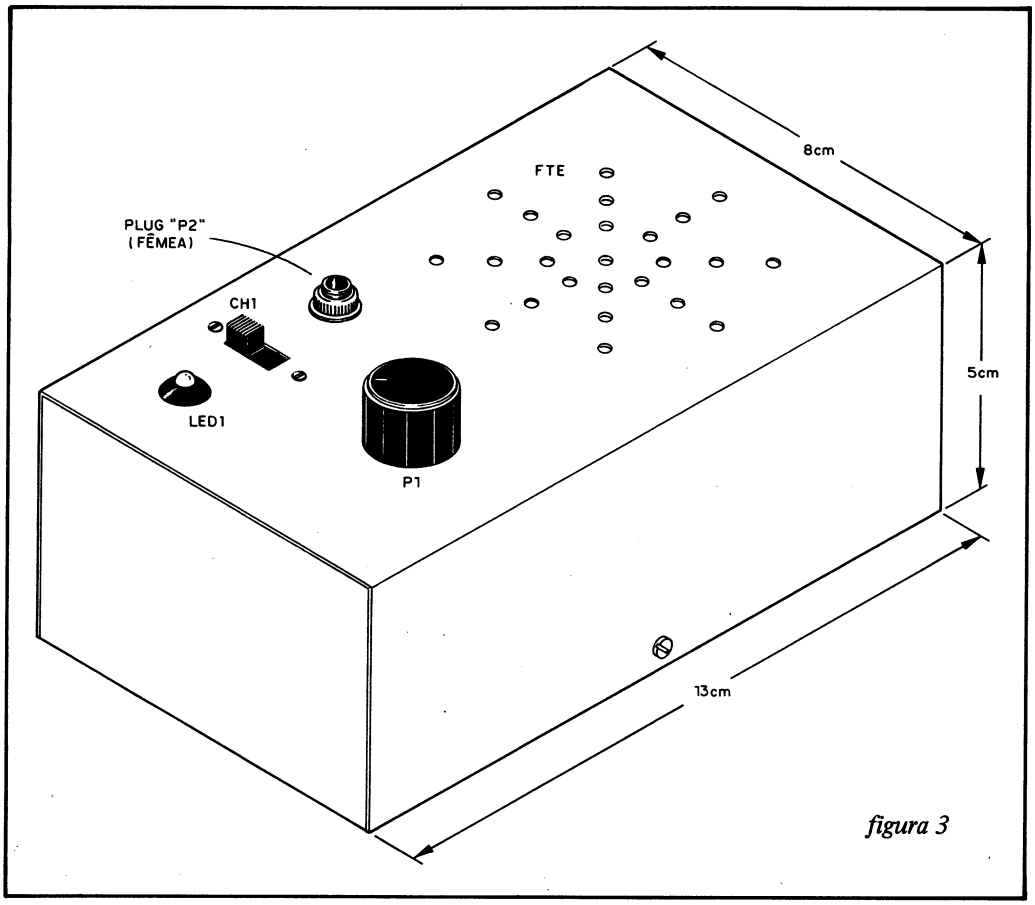


figura 3

Após a confecção da placa de circuito impresso, cujo lay-out é apresentado na figura 4, soldar os componentes na seguinte ordem:

a) Solde todos os resistores, tendo o cuidado de não trocar os valores dos mesmos.

b) Solde todos os capacitores, cuidando para que a polaridade dos eletrolíticos seja respeitada.

c) Solde os trim-pots TP1 e TP2.

d) Solde todos os diodos, respeitando a sua posição na placa.

e) Solde o transistor Q1, tomando cuidado com o seu posicionamento.

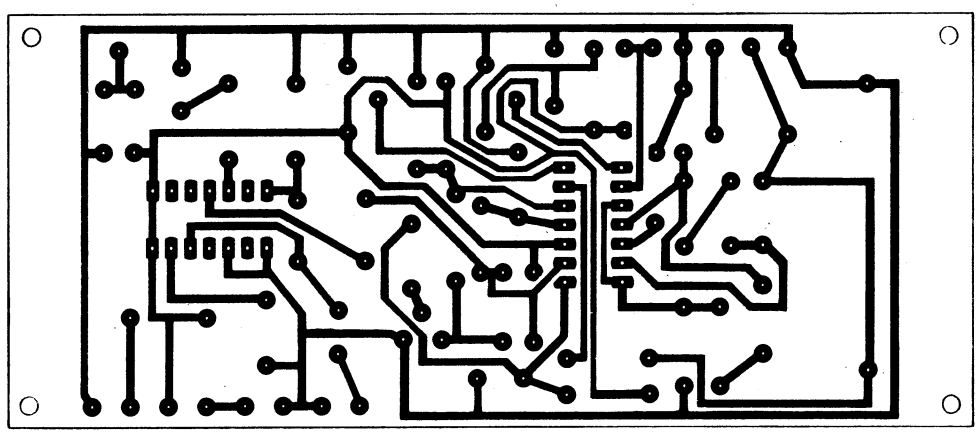
f) Aqui cabe uma ressalva: ao invés de soldar CI-1 e CI-2 diretamente na placa, é bem melhor utilizar dois soquetes de 14 pinos DIL para a fixação dos CIs, pois esta precaução, além de evitar a possível queima dos integrados na hora da soldagem, evita também dores de cabeça quando for necessário substituí-los. Depois de soldar os soquetes na placa, encaixe os integrados, respeitando a posição indicada pelo desenho.

g) Faça as ligações de CH1, suporte de pilhas, alto-falante, led 1 e potenciômetro P1. Solde os 2 jumpers.

h) Faça a ligação do jaque do sensor à placa e confeccione o sensor (D1), conforme mostra a figura 5. Para melhor aparência, a ligação do sensor pode ser feita através de um cabo blindado mono.

Terminada a montagem, podemos passar aos ajustes das tensões de referência que o circuito utiliza. A primeira, ajustável através de TP1, deve ser de 0,4VCC e pode ser lida no pino 8 de CI-1. A segunda, ajustável em TP2, é de 3,7VCC e pode ser lida no pino 7 de CI-1.

Ao terminar este ajuste, ligamos o diodo sensor e curto-circuitamos o mesmo; imediatamente o alto-falante deverá emitir som. Se isso não acontecer... cabeça fria. Volte ao começo da montagem, revendo todo o material montado, observando se não houve troca de componentes; inversão de polaridade no caso dos capacitores, diodos, CI-1, CI-2 e Q1; se não há soldas "fantasmagóricas" ou até omissão de algum componente.



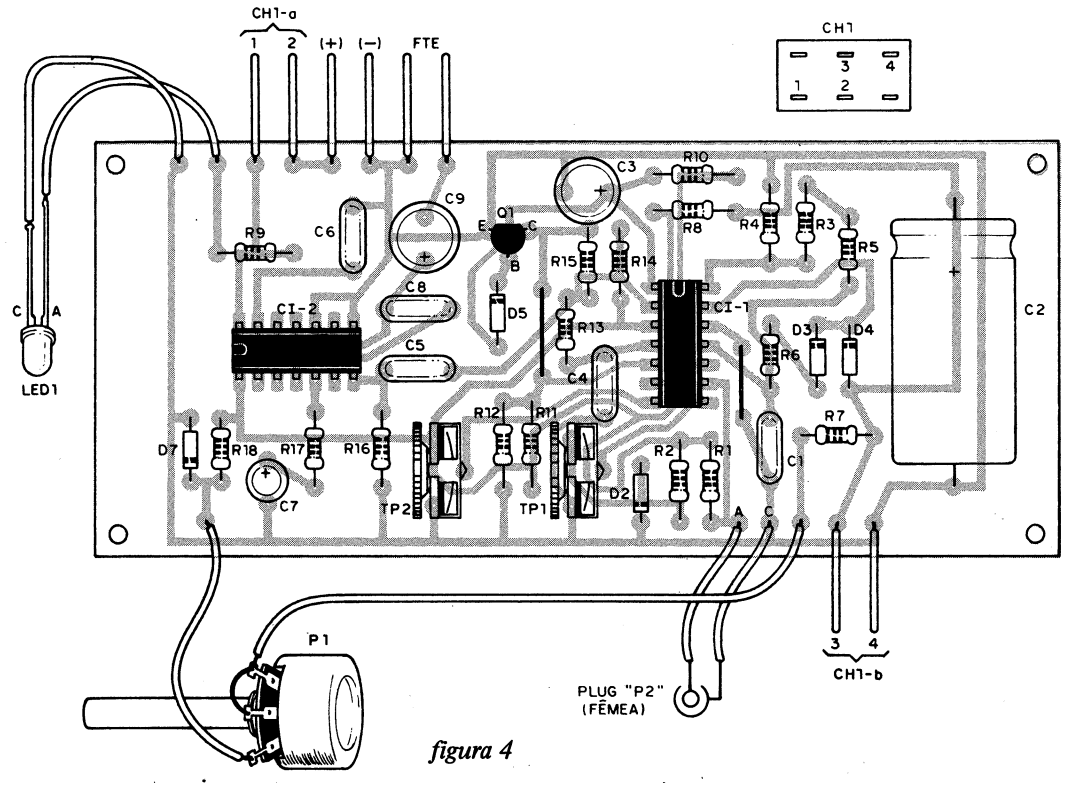
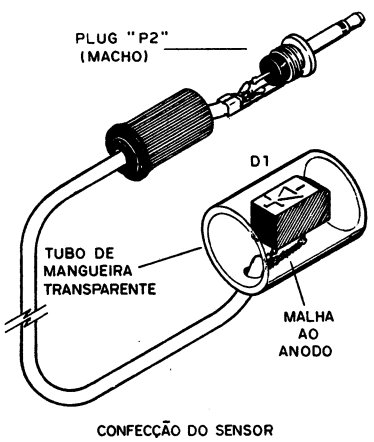


figura 4



CONFECÇÃO DO SENSOR

figura 5

Se estiver tudo correto, procure testar os componentes a parte, pois muitas vezes estes são vendidos com defeito — falcatrua realizada por vários comerciantes, que compram o material de sucata, sem nenhum controle de qualidade, bem mais barato que os componentes testados, a fim de aumentarem os seus "magros" lucros. O importante é ter calma, confiança em si mesmo e paciência para seguir em frente.

Se tudo estiver em ordem, antes de fechar definitivamente o aparelho na caixa, proceda à marcação da escala do tempo no painel da caixa, conforme mostra a figura 6.

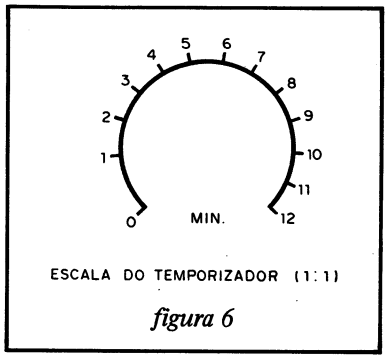


figura 6

Esta escala, obtida experimentalmente, permite o ajuste de 1 em 1 minuto, com uma precisão de ±1/2 minuto.

USO

Para utilizarmos o OVO ELETRÔNICO basta colocar o diodo sensor dentro do recipiente onde serão cozidos os ovos, determinar o tempo desejado em P1, que varia de zero até 12 minutos, e... bom apetite!

OBS.: O diodo sensor deve ficar um pouco acima do nível da água, para o perfeito funcionamento do aparelho, sendo que o mesmo pode ser fixado no recipiente por meio de um prendedor de roupa ou algo semelhante.

OUTRAS INFORMAÇÕES

Neste circuito, ainda é interessante ressaltar que:

— O temporizador é realizado com um dos comparadores de tensão do CI LM339 que, além de retardar o pulso proveniente da deteção, ainda memoriza este pulso, funcionando também como um flip-flop tipo Latch. Ainda com o temporizador, observamos que C1 serve para resetar este bi-estável quando o aparelho é ligado.

— D2 estabiliza a tensão em 0,7V e estreita a faixa de ajuste de TP1 para 0V a 0,7V, contribuindo para a obtenção de uma tensão de 0,4V.

— O arranjo com D5, C3 e Q1 impede que a variação linear no início da deteção do terceiro comparador acione o oscilador (no qual R13 e C4 são responsáveis pela frequência, enquanto R15 é responsável pela realimentação) de maneira crescente, como se fosse um apito de fábrica. Evidentemente, se o leitor quiser que isso aconteça, basta retirar o sinal diretamente da saída do 3º comparador, omitir R10, C3, D5 e Q1, e ligar a saída na junção de R11 e R12, tendo o cuidado de inverter (trocar) as ligações das entradas inversora e não inversora do 3º comparador.

— CH1, quando desligada, curto-circuita C2, impedindo assim que, ao desligar-se o aparelho e ligá-lo novamente, o oscilador continue em funcionamento.

— D6 (diodo zener) e R18 estabilizam a tensão em 4,7V, servindo como um gerador de corrente constante ao capacitor C2, responsável pelo temporizador, tornando o mesmo mais estável.

LISTA DE MATERIAL

CI-1 – LM339
CI-2 – TBA820
Q1 – BC338, BC548, etc.
D1 – SKE 1/01, BY127, BY126 (não utilizar os diodos 1N400X)
D2, D5 – 1N4001 ou equivalente
D3, D4 – 1N4148 ou 1N914
D6 – zener 4,7V
Led 1 – FLV110 ou equivalente
C1 – 47 nF, poliéster metalizado
C2 – 1 000 µF x 12V, eletrolítico
C3 – 47 µF x 12V, eletrolítico
C4, C8 – 1 nF, poliéster metalizado
C5, C6 – 150 nF, poliéster metalizado
C7 – 10 µF x 12V, eletrolítico
C9 – 100 µF x 12V, eletrolítico
R1, R3, R4, R5 – 10k
R2, R6, R14 – 1k
R7 – 2k
R8 – 18k
R9 – 470R
R10, R18 – 560R
R11, R12, R15 – 100k
R13 – 1M
R16 – 150k
R17 – 22R
(todos os resistores são de 1/8W, 5% de tolerância)
TP1 – trim-pot miniatura de 5k
TP2 – trim-pot miniatura de 100k
P1 – potenciômetro linear de 470k
CH1 – chave HH, 2 pólos inversores
B1 – 6V (4 pilhas pequenas)

Diversos: placa de circuito impresso, caixa para alojar o conjunto, plug P2 (fêmea e macho), suporte para 4 pilhas pequenas, fios, solda, etc.

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

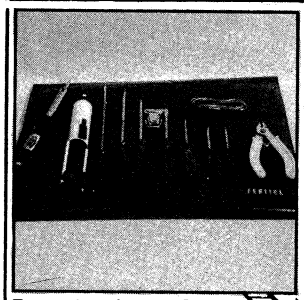


DESCARTÁVEL NOVO!

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$ 7.800,00
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 _____

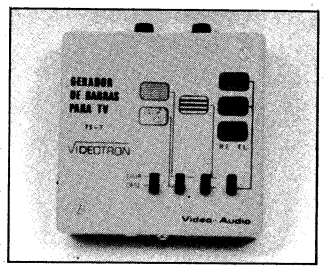
End. _____

_____ Nº _____ CEP _____

Cidade _____ Est. _____

Ferro de soldar em ☐ 110V ☐ 220V

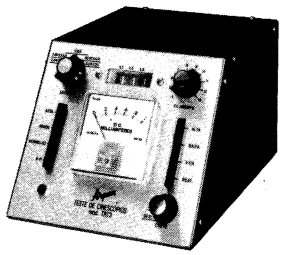
GERADOR DE BARRAS PARA TV



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$ 11.500,00

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$105.000,00

Pagamentos com Vale Postal (endereçar para a Agência Pinheiros - Código 405108) ou cheque visado gozam desconto de 10%.
Preços válidos até 30-09-83

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 _____

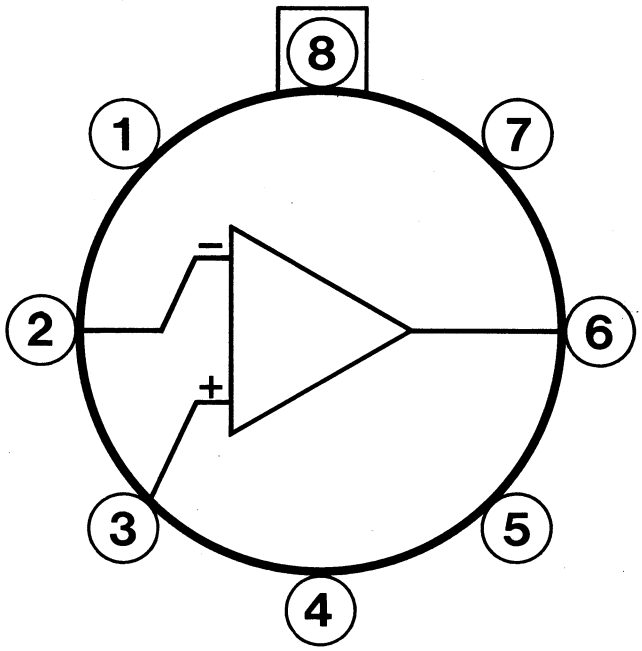
_____ CEP _____

Cidade _____ Estado _____

Enviar: ☐ Gerador de barras p/TV

☐ Teste de cinescópios TRT3

RE131



O CA3140

amplificador operacional com FET

Newton C. Braga

Um amplificador operacional com características de entrada excepcionais, para ser usado nas aplicações em que o 741 não satisfaz. Com transistores de efeito de campo no circuito de entrada, este amplificador apresenta uma impedância que chega a 10 000 000 de megohms!

Um amplificador operacional ideal deve ter uma impedância de entrada infinita. Na prática isto não acontece, e os melhores tipos que usam transistores bipolares, como o 741, podem chegar no máximo a alguns megohms, dependendo do circuito.

Existem aplicações práticas em que a impedância de entrada é muito importante, pois ela significa uma influência do circuito na fonte externa da tensão que deve ser amplificada.

Se tivermos um circuito de medida, conforme mostra a figura 1, por exemplo, a influência deste no ponto em que a tensão está sendo registrada será tanto maior quanto menor for sua resistência de entrada ou impedância.

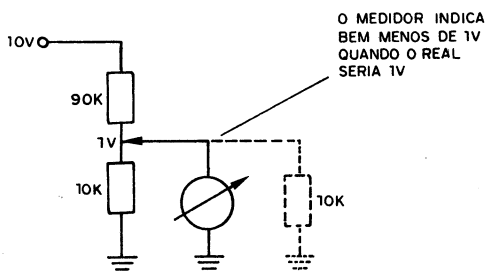


figura 1

Um circuito ideal deve ter, portanto, uma resistência infinita, mas se isso não é possível, pelo menos devemos procurar elevá-la a valores tão altos que sua influência seja mínima.

Os leitores podem contar com um amplificador operacional que tem características muito próximas do ideal, se bem que ainda longe de uma impedância infinita.

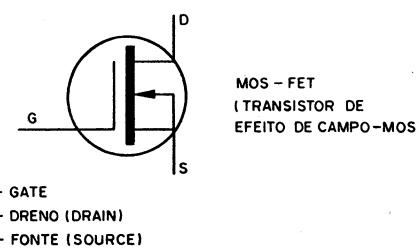


figura 2

Este amplificador operacional é o CA3140 que equivale, em função, ao 741, mas difere daquele por apresentar, no circuito de entrada, transistores de efeito de campo em lugar dos transistores bipolares comuns. (figura 2)

Os transistores de efeito de campo operam de modo diferente dos transistores

bipolares comuns. Os transistores bipolares comuns exigem que uma corrente circule entre a base e o emissor para que haja a corrente de coletor amplificada. Isso significa que o transistor bipolar apresenta na configuração mais comum, que é a de emissor comum, uma impedância de entrada relativamente baixa. (figura 3)

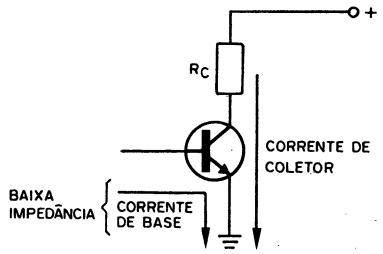


figura 3

No caso dos transistores de efeito de campo, é a tensão de comporta que controla a corrente entre o dreno e a fonte (d e f) de modo que não existe corrente de entrada. A corrente extremamente pequena que ainda pode ser detectada é devida a fugas ou à polarização. (figura 4)

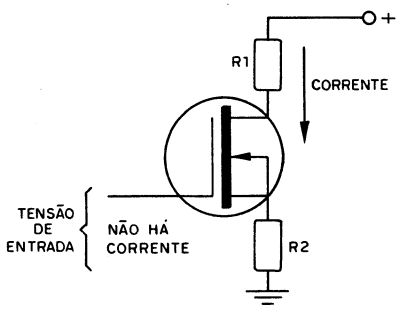


figura 4

Um transistor de efeito de campo comum, isolado, apresenta uma impedância de entrada típica de 22 000 000 ohms, mas em configurações especiais ela pode ser ampliada para valores muito maiores. É o que acontece numa entrada com par diferencial, como a que encontramos no operacional CA3140.

Enfim, a impedância muito alta de entrada deste AO permite que ele seja praticamente isolado da fonte de sinal, sendo, portanto, ideal para aplicações críticas em instrumentação, onde devem ser medidas correntes muito baixas ou tensões muito baixas em circuitos de altas impedâncias.

O CA3140

Na figura 5 temos o invólucro típico do CA3140, com a identificação dos seus terminais.

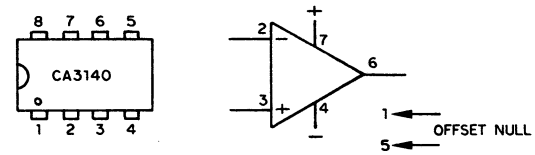


figura 5

Suas características elétricas são:

Faixa de tensões de alimentação = de 4 a 36V.

Corrente máxima sem carga = 4 mA.

Resistência de entrada típica = 1,5 Tohms. (*)

(*) 1 Tohms = 1 teraohms = = 1 000 000 000 000 ohms!

Faixa de frequência = 4 MHz.

Corrente máxima de saída = 10 mA.

CIRCUITOS TÍPICOS

Na figura 6 temos um seguidor de tensão, uma configuração de ganho unitário de tensão, mas que permite uma impedância de entrada virtualmente infinita.

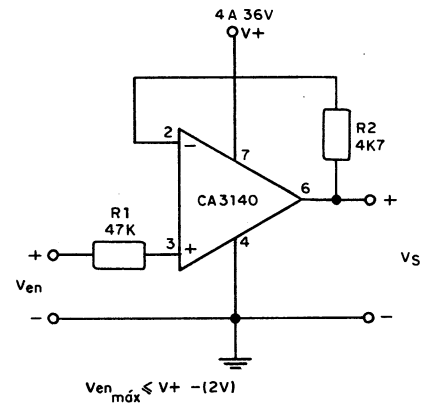


figura 6

O ganho deste circuito, conforme dissémos, é 1 e a tensão de saída máxima obtida corresponde a aproximadamente 2V menos que a tensão de alimentação usada. Observe que este circuito faz uso de fonte simples e não simétrica como nos equivalentes com operacionais comuns.

Na figura 7 temos um amplificador com ganho 10, também com uma impedância de entrada virtualmente infinita.

A relação (R2+R3)/R2 determina o ganho deste circuito.

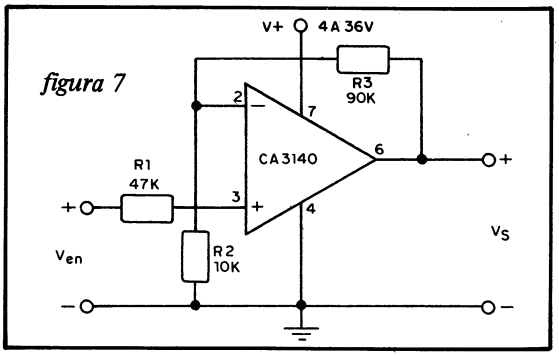


figura 7

Na figura 8 temos um multímetro de três escalas, com uma impedância de entrada da ordem de 11M.

As escalas de tensões contínuas têm fundos em 100 mV, 1V e 10V.

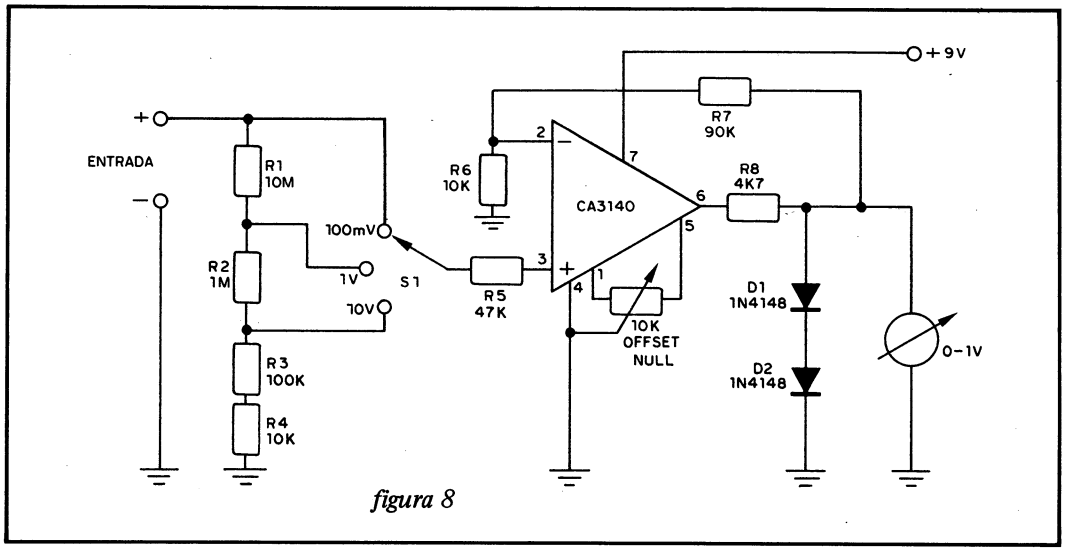


figura 8

Observe os dois diodos de proteção do instrumento. Uma sugestão para os leitores interessados neste circuito é a obtenção do resistor de 90k com a associação em paralelo de um resistor de 1M e um de 100k.

Para se obter correntes maiores de saída, pode ser ligado um transistor amplificador, conforme mostra a figura 9.

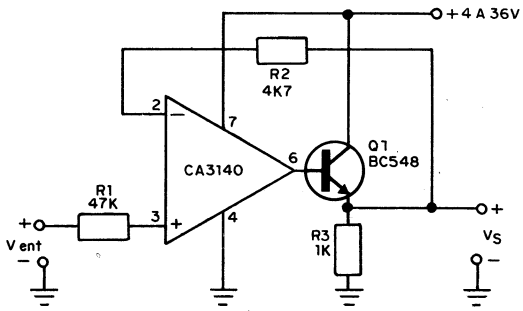


figura 9

A corrente na saída dependerá do ganho do transistor e de sua capacidade de dissipação. Para o BC548 esta corrente máxima está em torno de 100 mA.

Completamos com um indicador de sobretensão, cuja operação depende do zener usado. (figura 10)

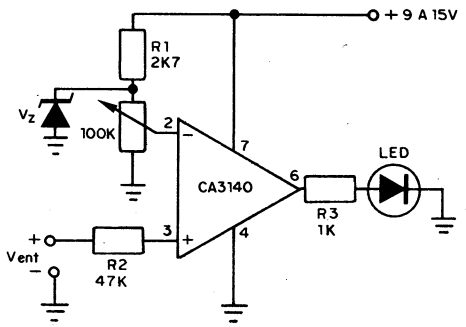


figura 10

O trim-pot de 100k permite o ajuste da tensão (até o valor do zener) em que o circuito opera. Quando a tensão de entrada supera o valor ajustado, o led acende.

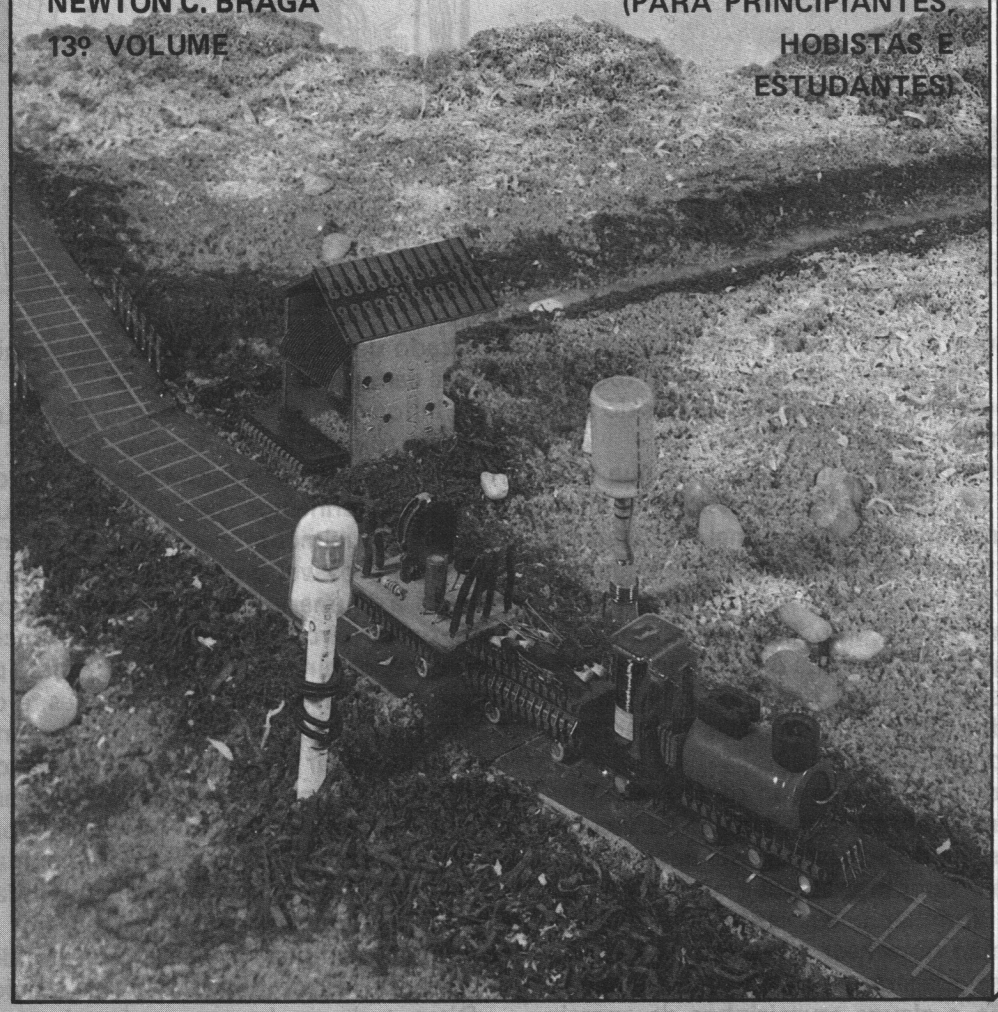
EXPERIÊNCIAS E
BRINCADEIRAS COM

SABER

ELETRÔNICA

NEWTON C. BRAGA
13º VOLUME

(PARA PRINCIPIANTES, HOBISTAS E ESTUDANTES)



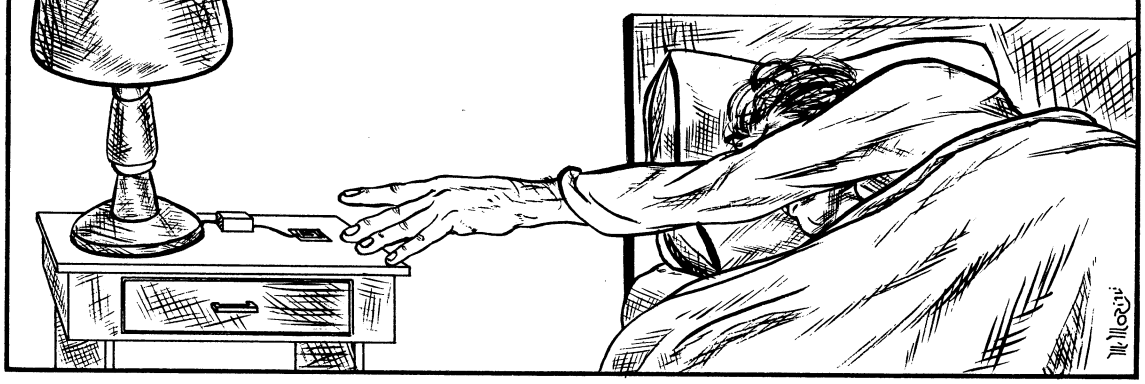
JÁ NAS BANCAS

ADQUIRA ANTES QUE ESGOTE!

TOUCH SWITCH:
interruptor eletrônico por toque

Um dispositivo de extrema simplicidade, e de reduzido custo, destinado às mais diversas aplicações onde houver necessidade de provêr um estado lógico toda vez que o sensor é tocado.

Aquilino R. Leal



Quantos de nós temos pensado em montar um dispositivo, acionável por toques, para comandar a lâmpada do abajur do nosso quarto ou escritório?

E aquela campainha eletrônica que toca música tão logo alguém pressione o interruptor mecânico convencional? Não ficaria mais interessante se ela fosse acionada por toques? Tudo, tudo mesmo, eletrônico!

Já imaginou como ficariam estupefatos os amigos ao verem que o televisor, ou mesmo o equipamento de som, é ligado (e desligado) através de um leve encostar do dedo no painel do aparelho?

O problema de inserção da chave em fechaduras localizadas em ambientes escuros estará resolvido ao instalar este aparelho para ativar, temporariamente, uma lâmpada que irá iluminar o ambiente: mal encostemos a mão no sensor, a luz surgirá e tempo depois se apagará, poupando um tremendo trabalhão e alguns cruzeirinhos de energia elétrica, pois a lâmpada ficará ligada somente enquanto nos utilizamos dela para entrar no recinto.

O aparelho proposto também é útil em sistemas de segurança, residenciais ou não; um exemplo disso é nos automóveis: o veículo só entrará em funcionamento ao ser realizado um toque num sensor estrategicamente camuflado dos profanos!

O leitor não precisa "babar"! O circuito que nos propomos apresentar é capaz de realizar tudo isso de forma segura, sem que para isso tenhamos de dispender muita "grana", atualmente bem rara, por sinal!

É bem provável que o leitor já tenha recorrido a inúmeras revistas técnicas à procura de tal circuito e, certamente, encontrou diversos circuitos de interruptores por toque ("touch switch"). Todos eles, é claro, funcionam a contento, mas não conseguindo conciliar o binômio custo-operacionalidade: uns, por serem demasiadamente complexos, resultam em "bruta dor" para o bolso e, em alguns casos, a complexidade do circuito é tanta que supera a habilidade prática que possuímos; os outros, por serem muito simples, nem sempre atendem ao grau de sensibilidade por nós exigido.

Disso tudo, acabamos, e aí está o mal, por não realizar nenhuma dessas montagens e continuamos com o sistema mecânico convencional, porém com o coração e mente voltados para os comutadores eletrônicos acionáveis por toques!

Este circuito se constitui (pelo menos é o que julgamos!) o meio termo: não apresen-

ta complexidade de circuito e, por isso, é de fácil construção e de custo relativamente reduzido, nem apresenta reduzido grau de sensibilidade como costuma acontecer em circuitos similares.

NOTA: Não é pretenção deste trabalho a apresentação de um sistema de controle completo, ainda que sejam fornecidos subsídios para tal; o real objetivo é o de apenas expor um circuito de "interface" (compatibilizador), ativado por toques, através do qual podem ser comandados os circuitos de comutação propriamente ditos.

O CIRCUITO
DESCRIÇÃO DE FUNCIONAMENTO

O diagrama esquemático do nosso "touch switch" encontra-se na figura 1, o qual se utiliza de um amplificador operacional em versão integrada, aliás, o mais popular dos amplificadores operacionais: o conhecidíssimo 741.

Na condição da figura 1, a entrada não inversora do amplificador operacional recebe, praticamente, o potencial da fonte de alimentação B1 e, portanto, a tensão de saída do integrado também assume esse potencial positivo medido em relação à terra (terminal comum do par de fontes); esse potencial positivo provoca a emissão de luz por parte do fotemissor led 1 e ele, potencial, também é aplicado através da rede de realimentação R2 à entrada inversora do amplificador operacional que, por sua vez, assegura a sua saturação no sentido positivo.

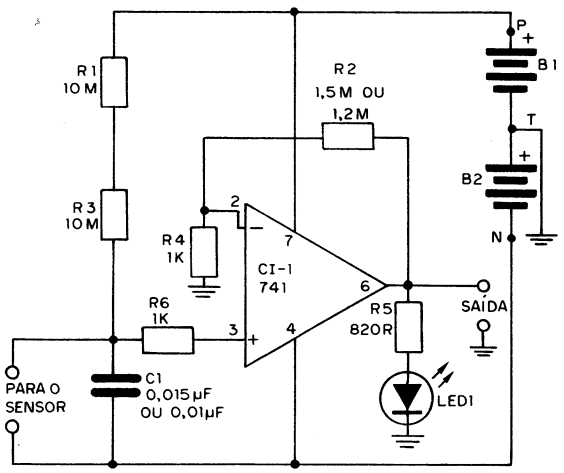


figura 1

Porque o valor resistivo de R1 e R3, figura 1, é relativamente elevado (10M cada um) é fácil perceber que qualquer distúrbio elétrico aplicado à entrada do circuito fará saturar o operacional no outro sentido, ou seja, no sentido negativo. De fato, ao encostar o dedo no sensor é introduzida uma certa impedância que, mesmo de elevado valor, é relativamente menor que a impedância oferecida por R1 e R2 e, com isso, reduz-se drasticamente o potencial da entrada não inversora do amplificador operacional; como o potencial dessa entrada decresce, também decresce o potencial de saída, tendendo para a saturação negativa (—B2) e, consequentemente, o fotemissor led 1 deixa de emitir luz.

Ao ser retirada a baixa impedância de entrada ou, o que é a mesma coisa, ao encerrarmos o toque, o circuito retorna à sua condição original ou de repouso, isto é: amplificador operacional saturado no sentido positivo.

Disso tudo resultam, praticamente, duas condições a saber:

não é realizado o toque: tensão de saída praticamente igual a +B1 (fotemissor led 1 emitindo luz);

é mantido o toque no sensor: tensão de saída quase que igual a —B2 (fotemissor led 1 sem emitir luz).

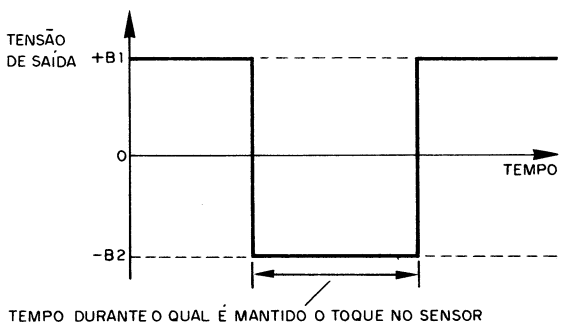


figura 2

O gráfico da figura 2 tenta mostrar o processo desenvolvido no circuito conforme o par de hipóteses acima.

Ainda em relação ao diagrama esquemático da figura 1, temos a acrescentar que o capacitor C1 tem por finalidade absorver espúrios que, certamente, poderiam causar o disparo inadvertido do aparelho. Outro ponto a considerar é quanto à dupla fonte

de alimentação representada no diagrama por B1 e B2: por questão de limitação de CI-1, figura 1, a tensão por elas oferecida não deverá ser inferior a ± 5 volts, nem superior a ± 15 volts — adiante trataremos disso com mais detalhes.

O SENSOR – CONSTRUÇÃO

Como sensor poderemos utilizar qualquer par de contatos metálicos de tal forma que não seja difícil a ação de encostar o dedo, ou qualquer outra região do corpo, nos mesmos.

Nada impede a utilização da "cabeça" de um par de alfinetes metálicos (do tipo usado pelas costureiras) como um sensor bem discreto ou quase imperceptível quando a prática assim o recomendar.

Uma outra forma é a de empregar uma plaqueta para fiação impressa à qual será "imprimida" uma espécie de máscara, de tal forma que ao encostar o dedo nela (pela parte cobreada é claro!) várias "pistas" de cobre sejam cobertas pela superfície do dedo — o dimensionamento dessa "máscara", ou da plaqueta, é função da aplicação específica a ser desempenhada pelo aparelho.

A título de ilustração, a figura 3 apresenta algumas sugestões para o sensor por toque, utilizando para tal uma plaqueta cobreada.

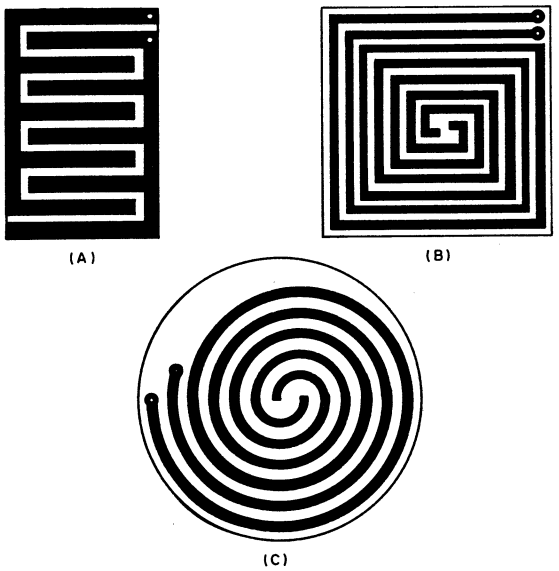


figura 3

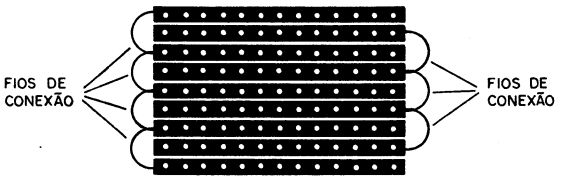


figura 4

Na figura 4 temos a sugestão de um sensor empregando uma plaqueta do tipo "semi-acabada" ou "universal" que, certamente, não oferece dificuldades, uma vez que a sua estrutura é exatamente conforme o mostrado.

DESCRIÇÃO DA MONTAGEM DO PROTÓTIPO

Para verificar o comportamento real de nosso projeto, inicialmente constatado em um protótipo experimental, resolvemos proceder à sua montagem, utilizando para tal uma diminuta plaqueta cobreada, virgem, que foi previamente preparada para comportar apenas o circuito propriamente dito — figura 1.

As dimensões dessa plaqueta são menores que as de uma caixa de fósforos e pelo lado cobreado foi impressa a fiação mostrada, em tamanho natural, pela figura 5 — não nos deteremos na descrição da sistemática para a elaboração da plaqueta, pois isso já tem sido exaustivamente explorado pela literatura especializada.

A distribuição dos componentes pelo lado não cobreado dessa plaqueta obedeceu a disposição dada na figura 6, onde se destaca o chanfro do CI-1 orientado para a esquerda do leitor, da mesma forma que a parte chanfrada do diodo eletroluminescente led 1 — a interligação dos elementos externos à plaqueta foi feita utilizando fio flexível de diâmetro relativamente fino.

VERIFICAÇÃO DE FUNCIONAMENTO

Tão logo o aparelho seja **corretamente** ligado à dupla fonte de alimentação, o fotemissor deverá emitir luz, isso se:

1 - a montagem tiver sido realizada corretamente e se, principalmente, a interligação da fonte estiver de acordo com o estabelecido no esquemático;

2 - o sensor não estiver úmido ou não existir qualquer curto entre pistas adjacentes;
3 - todo o material utilizado estiver em perfeito estado.

Ao encostar, ainda que ligeiramente, o dedo na parte metálica do sensor, o fotemissor deve deixar de emitir luz, caracterizando, desta forma, tal ação.

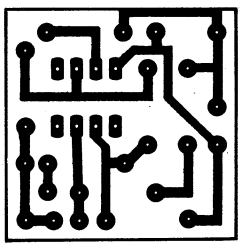


figura 5

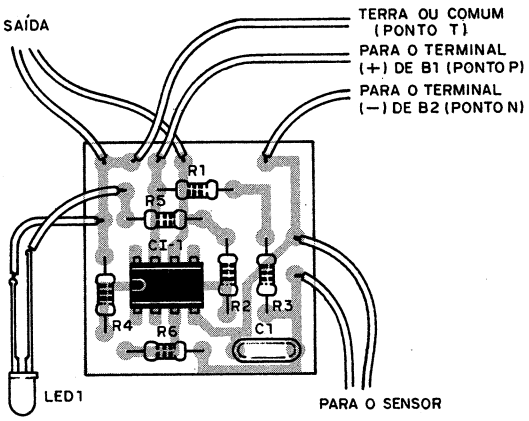


figura 6

Caso a sensibilidade do aparelho seja excessiva, podemos substituir R1 e R3 (figuras 1 e 6), de 10M, por resistências de menor valor como 4,7M, por exemplo — nós utilizamos duas de 10M em série, porque é difícil a aquisição de resistores de valor resistivo superior a esse, tal qual 22M, o que seria o ideal.

O CIRCUITO DA DUPLA FONTE DE ALIMENTAÇÃO

Em vez de usar uma associação de pilhas para formar a fonte do circuito, poderemos empregar uma fonte a partir da rede elétrica.

Um desses circuitos pode ser apreciado na figura 7, em que a simplicidade é a sua tônica: é utilizado um transformador com derivação central ("center tape") no secundário e com capacidade de corrente suficiente para o circuito que alimenta. No caso de somente alimentar o circuito da figura, bastam uns 200mA; de qualquer forma ele não poderá apresentar um valor de tensão RMS, nas extremidades de seu enrolamento secundário, superior a 24 volts ou seja: não poderá ultrapassar o valor 12+12.

Tanto o fusível F1, como o interruptor CH1, figura 7, são optativos, principalmente o segundo.

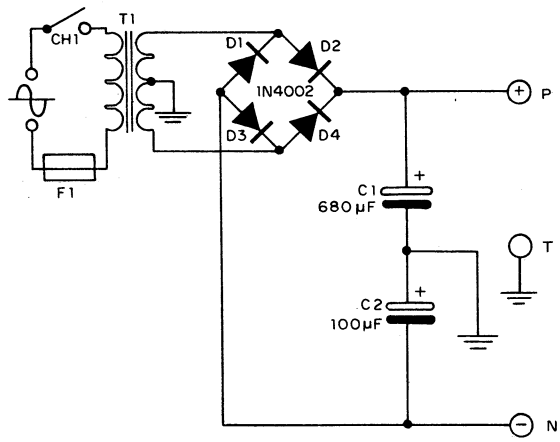


figura 7

POSSÍVEIS CIRCUITOS DE POTÊNCIA PARA O ESTÁGIO DE SAÍDA

É claro que somente a emissão de luz por parte do fotemissor led 1, da figura 1, nem sempre é suficiente, uma vez que em uma aplicação propriamente dita há necessidade de comandar cargas de elevada potência comparativamente à potência capaz de ser manipulada pela saída do operacional CI-1 — figura 1. Em outros casos há necessidade de aplicar o sinal de saída, figura 2, a circuitos lógicos em versão integrada, o que não é possível devido à tensão negativa que a saída do aparelho proporciona quando o sensor é acionado.

Para contornar tais inconvenientes é necessário provêr à saída do circuito "interfaces" (compatibilizadores) adequados para cada aplicação prática, é justamente isso que iremos ver, de forma sucinta, nas próximas linhas.

O **comando de cargas "pesadas"** pode ser obtido anexando ao circuito um amplificador de corrente que comandará um relê cu-

jos contatos, por sua vez, acionarão a devida alimentação para a carga. Um desses circuitos pode ser apreciado na figura 8 onde, deliberadamente, foram identificados os componentes adicionais ao circuito original.

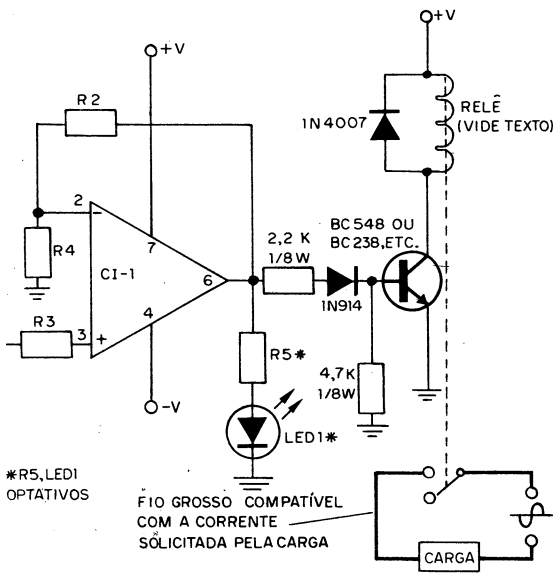


figura 8

Esse circuito é especialmente aplicável nas situações onde se pretende comandar uma carga CA como, por exemplo, uma lâmpada incandescente: o contato (ou contatos) do relê isola a rede do resto do circuito e ele deve manipular com bastante folga a corrente solicitada pela carga. Além disso a bobina do relê deve ser para CC e de tensão nominal igual ao valor da tensão +V, se você, por exemplo, usar uma fonte de ±6 volts terá de empregar um relê para 6 volts, assim como o RU 110006 da 'Schrack' que apresenta um único contato reversível com capacidade de até 5A sob 250VCA.

Outro ponto a considerar é quanto ao valor de corrente de excitação do relê: ela não deve ser superior a uns 150mA em virtude do tipo de transistor chaveador empregado.

Conectando a carga conforme a figura 8, ela ficará permanentemente ativa, exceto quando o sensor do aparelho é tocado; se você preferir o contrário (carga permanentemente desoperada) basta utilizar o outro contato do relê.

A **obtenção de níveis de excitação para operadores lógicos** é facilmente obtenível ao empregar a "interface" mostrada na figura 9 aplicável para operadores lógicos de tecnologia CMOS — para a tecnologia TTL a resistência de 10k a 100k deverá ser substituída por uma de uns 820R como um máximo e **há necessidade de um regulador de tensão a fim de manter em 5 volts a tensão +V.**

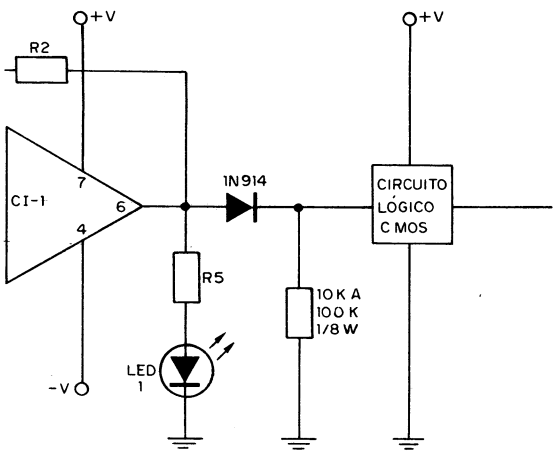


figura 9

É claro que à saída do circuito CMOS, ou TTL se for o caso, pode ser conectado um estágio de potência similar ao da figura e, neste caso, não há necessidade do diodo isolador 1N914, nem do resistor de 4,7k, conforme nos mostra a figura 10.

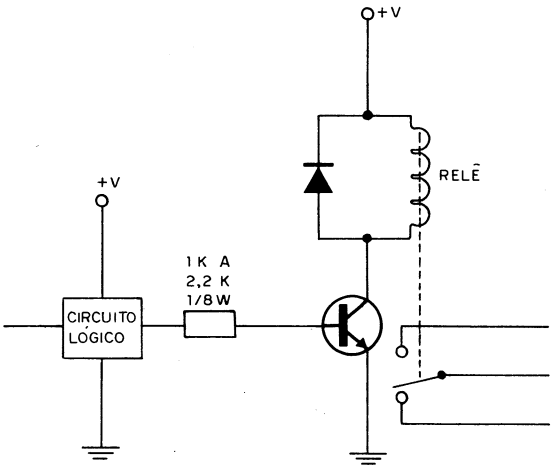


figura 10

Você também pode querer uma "saída temporizada", isto é: ao realizar um toque a carga fica ativada por um certo tempo previamente estabelecido para logo depois retornar a seu estado inicial ou de repouso. Nestes casos aconselhamos a "interface" apresentada na figura 11, cujo princípio de funcionamento é o seguinte: ao ser aciona-

do o sensor do aparelho, a sua saída fornece um nível de tensão praticamente igual a −V como já vimos antes, isto faz com que surja um pulso negativo na entrada "disparo", pino 2, de CI-1, o qual é limitado em aproximadamente −0,6V pelo diodo D2, protegendo dessa forma a entrada de CI-1; tão logo isso ocorre, a saída do integrado, pino 3, passa a expor o potencial +V que leva à saturação o transistor Q1 com a consequente ativação da carga através do contato do relê RL1. Acontece que C2 começa a carregar-se e momentos depois CI-1 é levado ao estado original desativando a carga (saída praticamente em zero volts) **mesmo que o toque no sensor persista.**

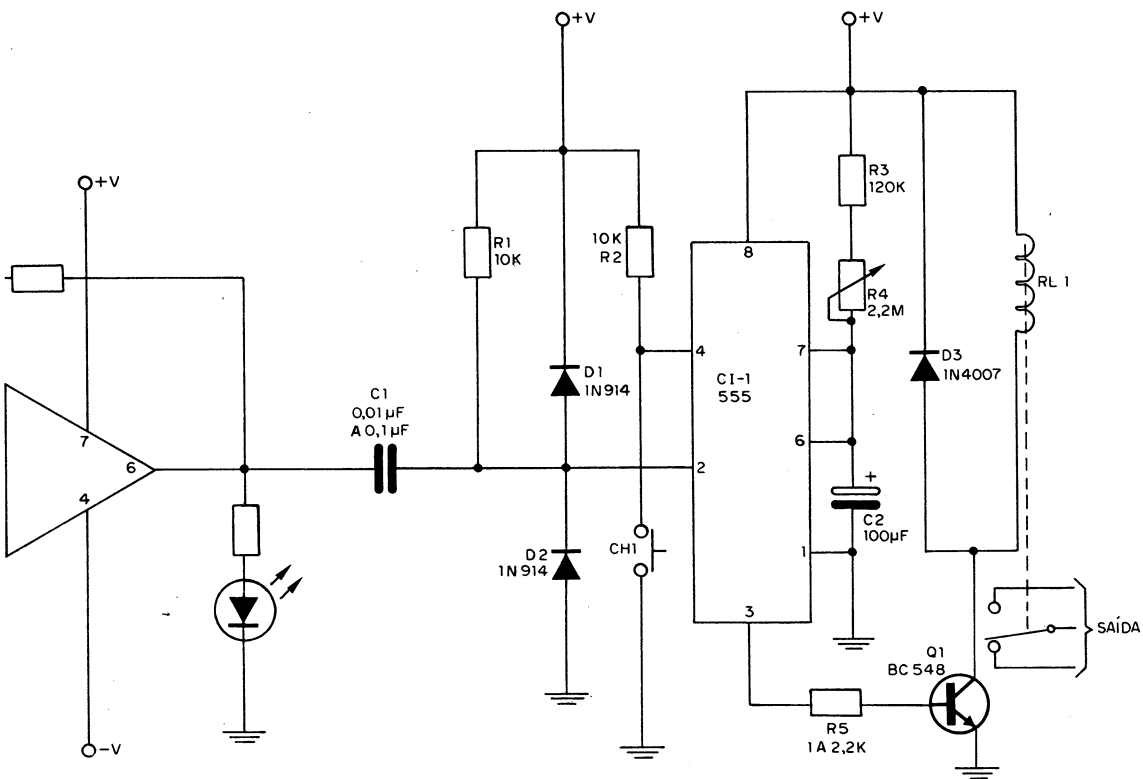


figura 11

O tempo durante o qual a carga fica ativada pode ser avaliado através da expressão: T = 1,1 . (R3 + R4) . C2 segundos se R3 e R4 em M ohms e C2 em μF.
Através do potenciômetro R4 o leitor poderá ajustar o período que mais lhe convier, lembrando que com o material recomendado na lista de material os limites **teóricos** são os seguintes:
T máx. ≈ 4 minutos e
T mín. ≈ 15 segundos
mas o leitor pode manipular com o valor dessa rede para estabelecer períodos mais longos — note que a resistência R3 **sempre** deverá ser de valor superior a 1k.

O interruptor CH1 é optativo: ele se destina à interrupção manual do processo de temporização estabelecido por CI-1 e componentes associados.

O diodo D1, figura 11, evita que sobretensões oriundas da rede diferenciadora danifiquem o integrado CI-1, exercendo função semelhante à da do diodo D3 que escoa o campo desenvolvido pelo solenóide do relê quando de sua desativação — repare que o estágio de potência é essencialmente o mesmo que o apresentado na figura 8.

Os possíveis circuitos de saída para o "touch" (figura 1) são inúmeros e aqui não teríamos espaço suficiente para apresentá-los, contudo, assim pensamos, os poucos circuitos de interface expostos fornecem uma idéia de como aplicar o aparelho na prática e, dos quais, poderão ser extraídos irrelevantes subsídios para outros circuitos compatibilizadores a fim de atender a necessidade de cada um em particular.

LISTA DE MATERIAL

Figura 1
CI-1 – integrado 741
Led 1 – fotemissor de cor vermelha
R1, R3 – 10M, 1/8W (vide texto)
R2 – 1,2 ou 1,5M, 1/8W
R4, R6 – 1k, 1/8W
R5 – 820R, 1/4W
C1 – 0,015 ou 0,01 µF, poliéster metalizado
B1, B2 – fonte dupla de alimentação (ver texto)

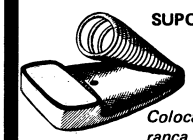
Diversos: placa de circuito impresso, soquete para o circuito integrado, solda, fio flexível encapado, etc.

Figura 7
D1 a D4 – diodos retificadores do tipo 1N4002
C1 – 680 µF x 25V, no mínimo – capacitor eletrolítico
C2 – 100 µF x 25V, no mínimo – capacitor eletrolítico
T1 – transformador: rede para 7,5+7,5V, 200 mA (vide texto)
F1 – fusível para 200 mA (optativo)
CH1 – interruptor simples, liga-desliga (optativo)

Figura 11
CI-1 – integrado 555
Q1 – transistor BC548 ou similar
D1, D2 – diodos 1N914 ou similar
D3 – diodo retificador 1N4007
R1, R2 – 10k, 1/8W
R3 – 120k (vide texto)
R4 – potenciômetro de 2,2M (vide texto)
R5 – 1 a 2,2k, 1/8W
C1 – 0,01 a 0,1 µF, poliéster
C2 – 100 µF x 25V, eletrolítico (vide texto)
RL1 – relê (vide texto)
CH1 – interruptor de pressão, tipo campainha (optativo)

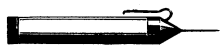
Fekitel promove os produtos Ceteisa

SUPORTE PARA FERRO DE SOLDAR



Coloca mais ordem e segurança na bancada.

INJETOR DE SINAIS



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

SUGADOR DE SOLDA



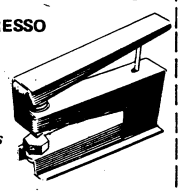
A ferramenta do técnico moderno. Imprescindível na remoção e substituição de qualquer componente eletrônico.

PLACAS VIRGENS DE CIRCUITO IMPRESSO



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

PERFURADOR DE PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO



Furos fáceis e rápidos.

Veja as ilustrações dos demais produtos nos nºs. 122 a 125 desta revista.

Solicito enviar-me pelo Reembolso Postal as mercadorias abaixo. Deverei pagá-las acrescidas do valor do frete e embalagem.

Quant	Mercadoria	Preço
	Sugador de solda standard	2.800
	Bico de reposição p/ sugador	400
	Injetor de sinais	2.500
	Perfurador de placa	3.000
	Suporte p/ placa	1.950
	Suporte p/ ferro de soldar	1.100
	Percloreto de ferro p/1 litro d'água	800
	Caneta p/traçagem de circ. impresso	1.300
	Placa de fenolite virgem 5x10cm	120
	Placa de fenolite virgem 8x12cm	250
	Placa de fenolite virgem 10x15cm	480
	Placa de fenolite virgem 15x20cm	800

Preço válido até o próximo número da revista.
Pedido mínimo: Cr$ 4.000,00

Nome _____
Endereço _____
Bairro _____ Cep _____
Cidade _____ Estado _____

FEKITEL – Centro Eletrônico Ltda.
Rua Guaianazes, 416 - 1º and. - Centro - São Paulo - SP
CEP 01204 - Tel.: 221-1728 - próximo à antiga estação rodoviária. Aberto de 2ª a sáb. até 18:00 hs.

Do Rádio ao Vídeo Cassete

ELETRO SYSTEMS coloca em suas mãos o presente da eletro-eletrônica e seu futuro.

5 volumes ricamente encadernados



Curso completo de eletro-eletrônica, com a mais moderna técnica de montagem, consertos e reparações de rádios, aparelhos de som, TV P & B, TV a cores e até vídeo cassete.
Veja só
Eletricidade eletrônica básica e avançada.
TV preto e branco, TV a cores, conserto em eletrônica: aparelhos de som, rádio, TV e vídeo cassete. Ricamente ilustrada, com circuitos e esquemas.

Não mande dinheiro. Pague somente quando receber a sua coleção. Faremos a entrega diretamente no local indicado, sem qualquer despesa de frete. Caso não queira inutilizar o verso desta página, transcreva as informações solicitadas em folha a parte ou nos telefone diretamente:

Desejo adquirir a obra Eletro Systems, em 5 volumes encadernados, junto com o brinde especial, conforme instruções abaixo:

à vista: Cr$ 37.300,00
a prazo: uma entrada de Cr$ 15.000,00
mais três pagamentos de Cr$ 9.900,00

Nome:_____
End.:_____
Bairro:_____
Cidade:_____ Est.:_____
CEP._____ fone_____

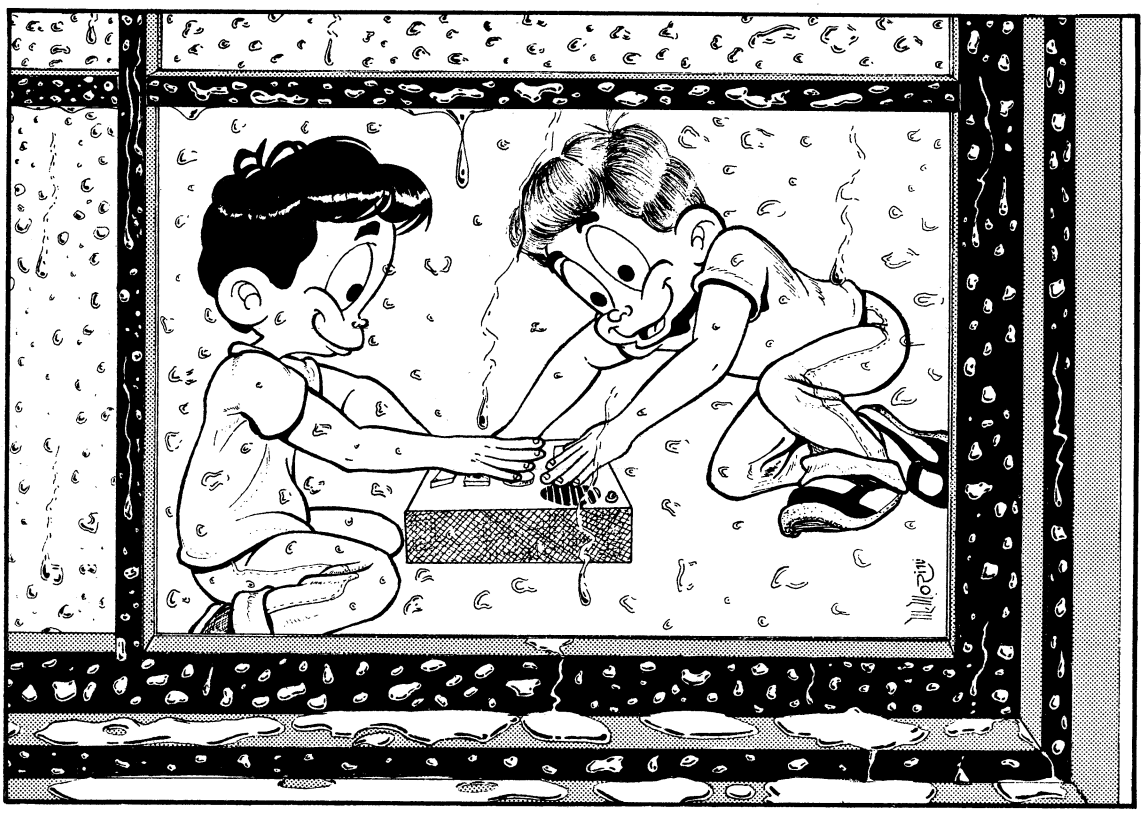
Em caso de compra em nome de pessoa jurídica, pedimos fazer o pedido em papel timbrado, mencionando os números do CGC. e da Insc. Estadual.

EDITORA SOLUÇÕES PROFISSIONAIS
Largo do Paissandu, 51 - 15º and. conj. 1504
01034 - São Paulo - SP. (011) 223.6389

Botelho & Associados

MÃO·BOBA

Newton C. Braga



Ao contrário do que muitos leitores possam pensar, este é um jogo sério, porém muito divertido. É um jogo de habilidade para ser disputado por duplas, casais ou não (sem segundas intenções!), com resultados divertidos que admitem muitas variações. O leitor que gosta de jogos eletrônicos, sem dúvida não deixará de acrescentar este à sua coleção.

A idéia básica deste jogo pode ser resumida no seguinte. existe um tabuleiro com 20 pares de contactos que correspondem a cabeças de alfinetes ou pregos. O jogador ou os jogadores devem tocar simultaneamente no maior número de pares de contactos, procurando com isso, no menor tempo possível, fazer o circuito disparar, o que fará com que o led acenda e um alto-falante emita um som agudo.

As combinações que fazem o circuito disparar são sempre de 3 pares de contactos, mas como os jogadores não sabem quais são, devem procurar de todos os modos possíveis tocar no maior número deles, o que faz com que a disputa fique divertida.

De fato, se o jogo for feito em duplas, o leitor vai divertir-se vendo as 4 mãos entrelaçadas procurando as combinações de todos os modos possíveis, inclusive em disposições impossíveis ou mesmo engraçadas.

Para brincar com o aparelho formam-se os grupos de jogadores (duplas) e cada dupla deve fazer com que o aparelho dispare no mínimo tempo possível, o que será cronometrado por um juiz.

Um prêmio para a dupla vencedora ou mesmo um castigo para a dupla perdedora podem ser combinados.

Com relação à parte eletrônica, ela é bastante simples e também econômica, pois os contactos feitos com os dedos aproveitam a própria resistência da pele, de modo que os componentes se resumem em pregos ou alfinetes. Já os demais componentes são baratos e comuns, podendo inclusive ser aproveitados de sua sucata.

COMO FUNCIONA

Na figura 1 temos um diagrama simplificado de nosso jogo.

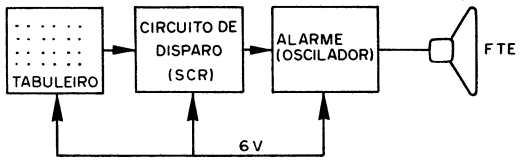


figura 1

Começamos por analisar o segundo bloco que é o circuito de disparo e que tem por elemento básico um SCR, ou seja, um diodo controlado de silício.

Este componente funciona como um interruptor que pode ser "ligado" por uma pequena corrente que seja forçada a circular por sua comporta (G).

Alguns SCRs, como o usado em nossa montagem, possuem grande sensibilidade, podendo ser disparados por correntes da ordem de milionésimos de ampère (microampères).

Uma corrente desta ordem pode passar pelos seus dedos quando eles encostam em dois fios ligados a uma pilha e você não sentirá nada.

É isto justamente que fazemos quando ligamos a comporta do SCR ao tabuleiro do jogo, que leva um conjunto de contactos formados por pregos ou alfinetes.

Estes pregos estão interligados de modo que a corrente de disparo, passando pelos dedos do jogador, só chega ao SCR em determinadas combinações, conforme mostra a figura 2.

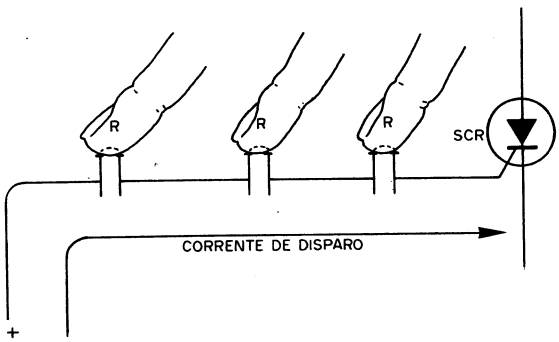


figura 2

Existem diversas combinações de contactos que permitem o disparo do SCR, todas passando por três deles, o que significa que, no mínimo, o jogador deve colocar os dedos em três contactos simultaneamente, se quiser ter a possibilidade de acertar a combinação vencedora.

É claro que, desconhecendo esta combinação, o jogador procurará encostar os dedos no maior número possível de contactos.

O SCR controla o circuito de aviso, que é representado pelo terceiro bloco.

Este circuito é um oscilador de áudio com dois transistores complementares na configuração mostrada na figura 3.

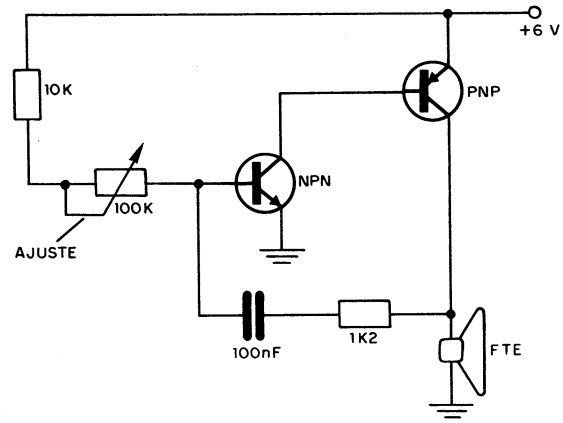


figura 3

O segundo transistor alimenta diretamente um alto-falante e na realimentação temos um resistor e um capacitor. O capacitor determina basicamente o som do sinal de vencedor, que pode ser ajustado num potenciômetro (ou trim-pot).

Em paralelo com o oscilador temos um led indicador.

O rearme do jogo é feito através de um interruptor de pressão ligado em paralelo com o SCR, pois, uma vez disparado, este componente só desliga com o corte de sua alimentação.

COMPONENTES

Os componentes eletrônicos são todos comuns, mas certos cuidados devem ser tomados com equivalentes, pois nem sempre eles servem. Por este motivo, se o leitor tiver de usar equivalentes por questão de força maior, use apenas os equivalentes que citamos.

Assim, o SCR deve ser obrigatoriamente o MCR106 ou então C106. Não use outros.

Para o transistor Q1 temos o BC548 e os equivalentes sugeridos são os BC237, BC238 ou BC547. Para Q2 temos o BC558 e os equivalentes possíveis são os BC557, BC307 e BC308.

O led pode ser vermelho comum ou de qualquer cor. Para o alto-falante o leitor deve dar preferência aos tipos de 5 ou 10 cm, com 8 ohms de impedância.

Os resistores são todos de 1/8W. O capacitor C2 pode ser tanto cerâmico, como de poliéster metalizado. Já C1 é eletrolítico e seu valor não é crítico, pois capacitores de 10 μF até 100 μF, com tensões de trabalho entre 6 e 25V, funcionarão.

S é um interruptor de pressão tipo "botão de campainha" e S1 é um interruptor simples "liga-desliga". Para as pilhas pequenas usa-se um suporte apropriado.

O leitor precisará ainda de uma caixa, placa de circuito impresso ou ponte de terminais conforme sua opção.

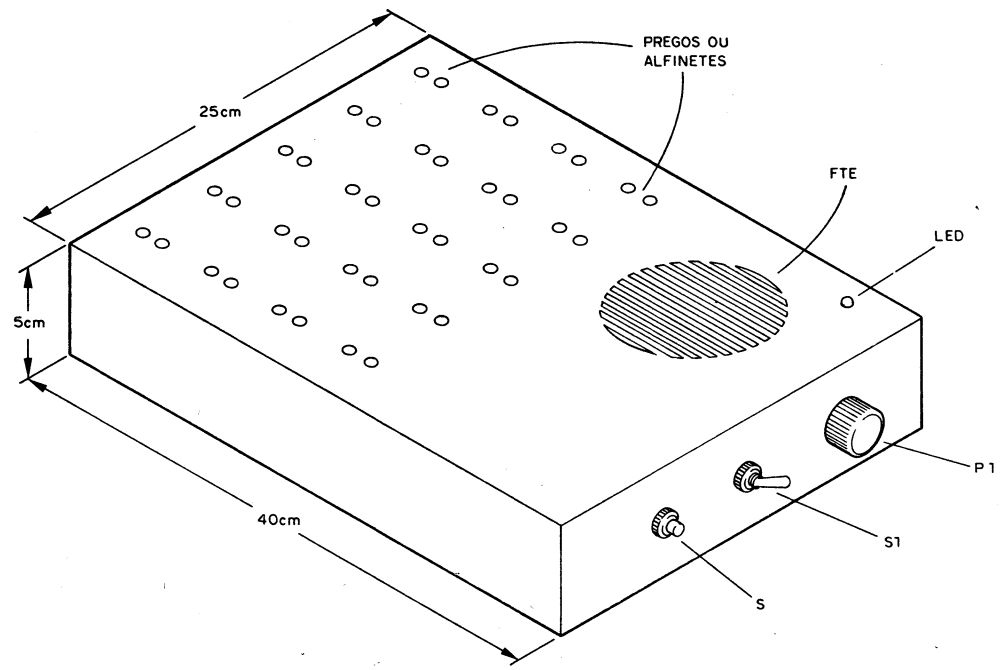


figura 4

A caixa pode ser de madeira, com as dimensões mostradas na figura 4, pois elas facilitam o jogo, com espaço para a movimentação das mãos sobre os contactos.

Para os contactos o leitor precisará de alfinetes comuns ou preguinhos de 2 ou 3 cm e, além disso, fios comuns.

MONTAGEM

O leitor tem duas opções para a montagem: em placa de circuito impresso ou em ponte de terminais.

As ligações devem ser todas soldadas, usando-se para isso um ferro de pequena potência e ponta fina. A solda é do tipo 60/40 para trabalhos de eletrônica.

Na figura 5 temos o circuito completo da mão-boba, onde os componentes são representados por seus símbolos.

A montagem em ponte de terminais é mostrada na figura 6.

Esta montagem é a recomendada aos principiantes, já que a ponte usada como suporte para os componentes pode ser adquirida pronta em barras e depois fixada facilmente na caixa.

A montagem em placa de circuito impresso é mostrada na figura 7.

Para esta versão o leitor precisa ter os recursos para confecção da placa, que são a caneta especial, a substância corrosiva e também a furadeira e, evidentemente, conhecer a técnica.

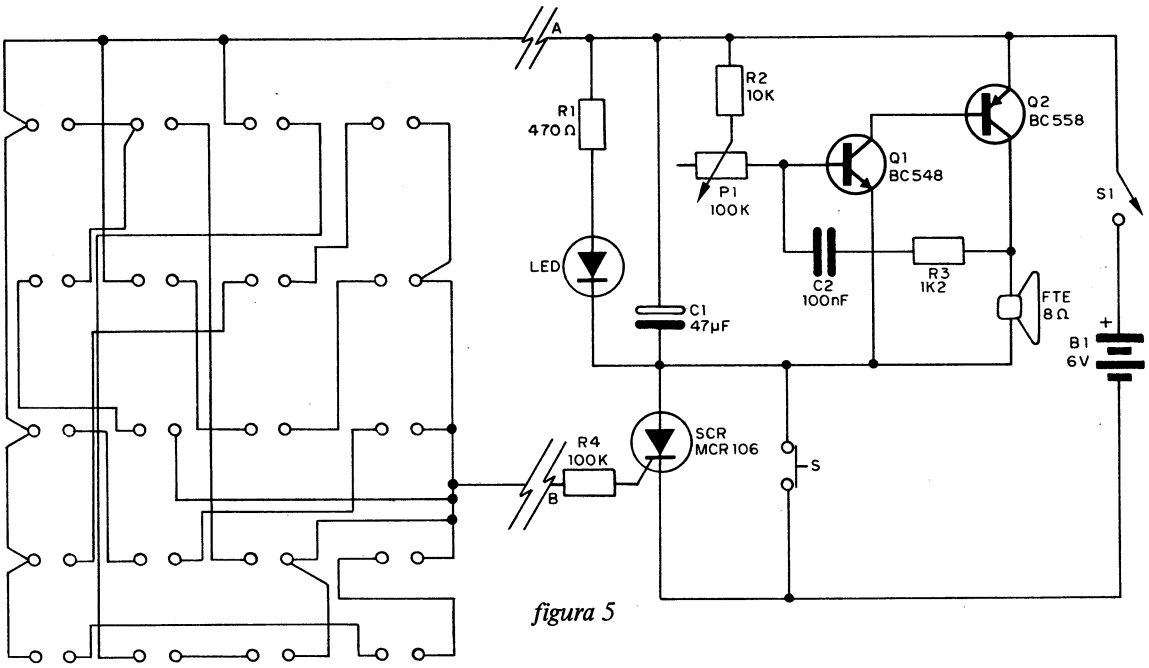


figura 5

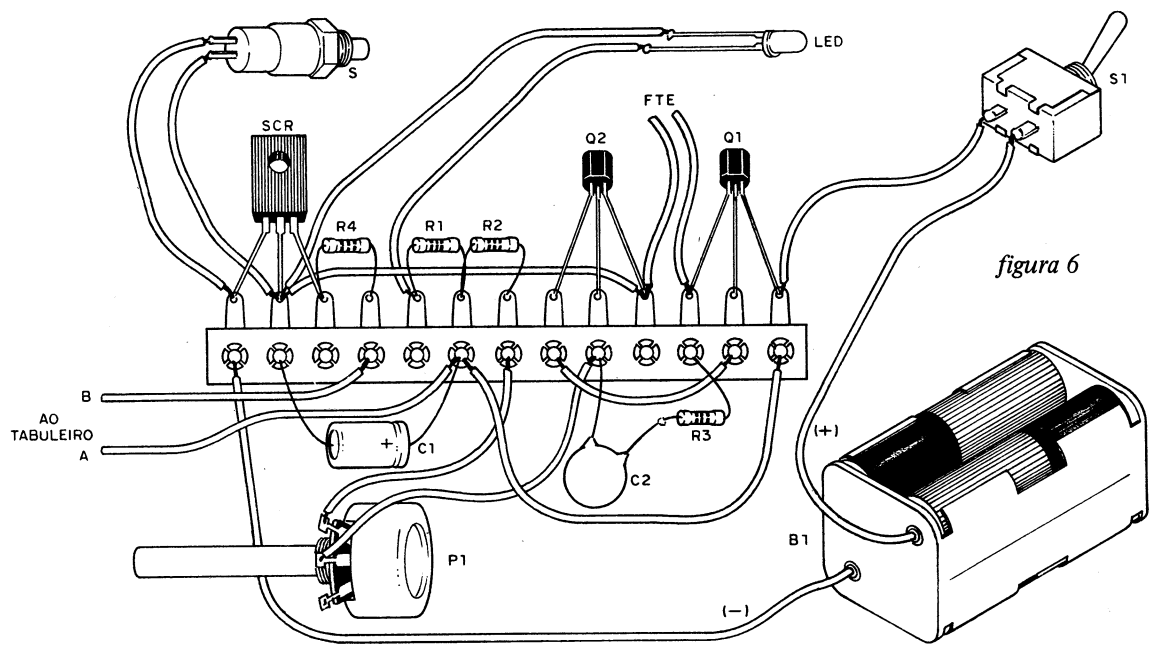
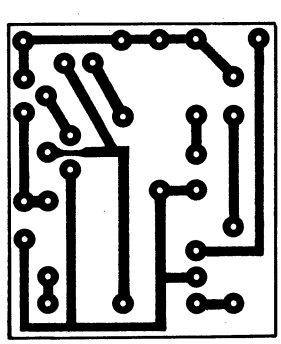


figura 6



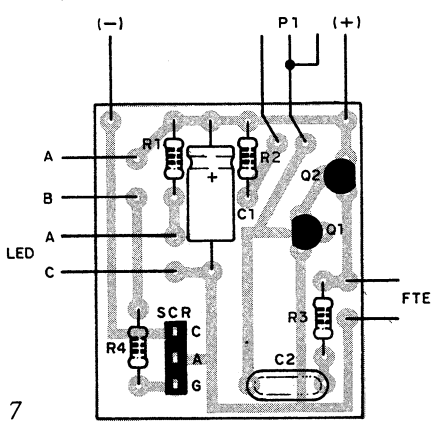


figura 7

São os seguintes os principais cuidados que o leitor deve ter para obter sucesso com seu jogo:

a) Solde em primeiro lugar o SCR, atentando para sua posição.

b) Solde depois os transistores, observando que eles são de tipos diferentes. Cuidado para não trocá-los. Observe também a sua posição, dada pela parte chata de seu invólucro.

c) Solde os resistores com cuidado. Veja que seus valores são dados pelas faixas coloridas dos invólucros. Acompanhe a lista de material, se tiver dúvidas.

d) O leitor pode agora colocar os capacitores. Para C1 deve tomar cuidado com sua polaridade. Para C2 basta ser rápido na operação.

e) Se sua montagem for em ponte, faça as interligações usando fios flexíveis comuns.

f) Passamos agora aos componentes externos. Começamos com o potenciômetro, que deve ser fixado na caixa lateralmente. Veja sua posição e a posição em que vai fixar a placa na caixa e use fios no comprimento apropriado.

g) Ligue o alto-falante, tomando cuidado para fixá-lo antes na caixa usando qualquer meio convencional. Os fios devem ter comprimento de acordo com a posição relativa deste elemento na caixa. Ligue também o led.

h) Complete fazendo a conexão dos interruptores S e S1 e também do suporte das pilhas. Para o suporte das pilhas é preciso tomar cuidado com a polaridade, que é dada pelas cores dos fios: vermelho-positivo e preto-negativo.

Depois passamos ao trabalho no tabuleiro.

Conforme mostra a figura 4, o tabuleiro é a própria tampa da caixa, onde são pregados alfinetes ou pregos pequenos de modo que fiquem apenas 1 mm acima do nível da madeira.

Por baixo do tabuleiro serão feitas as ligações que vão terminar nos pontos A e B.

A figura 8 dá pormenores destas ligações.

Os fios são soldados nos alfinetes ou pregos. Para que a solda "pegue" nestes elementos, será preciso que eles sejam novos e eventualmente sejam limpos de qualquer camada de ferrugem com uma lixa.

Na tampa podem ser feitos desenhos decorativos que facilitem (ou dificultem) o jogo.

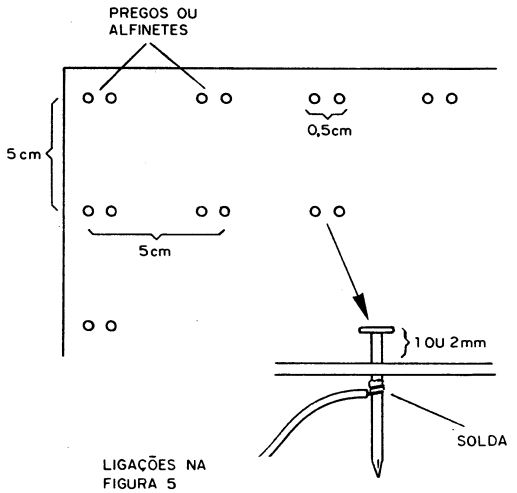


figura 8

Na figura 9 damos uma sugestão de desenho para o leitor.

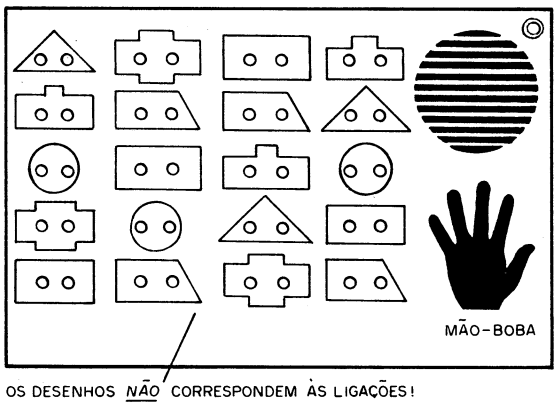


figura 9

Terminada a montagem, depois de conferir tudo, podemos passar à prova.

PROVA E USO

Coloque as pilhas no suporte e ligue a chave S1.

Depois aperte S e ajuste o potenciômetro P1 para que o alto-falante emita um som de tonalidade que o leitor goste. O led deve acender. Se não acender, veja se não está invertido.

Depois, soltando o interruptor S, o oscilador deve parar de produzir som e o led

apagar. Se isso não acontecer, o SCR provavelmente está em curto ou não é do tipo recomendado. Se acontecer do oscilador não desligar, desligue momentaneamente o resistor R1, tirando-o fora do circuito, e aperte S.

Se ainda assim o oscilador não parar de emitir som, então confirma-se o problema com o SCR que deve ser trocado.

Funcionando perfeitamente esta etapa, o leitor deve fazer o seguinte:

Aperte S para rearmar o aparelho, silenciando o oscilador.

Depois encoste ao mesmo tempo os dedos nos alfinetes ou pregos que correspondam à uma combinação de disparo.

O SCR deve disparar, acionando o oscilador e acendendo o led.

Em alguns casos será preciso umedecer um pouco os dedos ou apertar um pouco os alfinetes ou gregos para garantir a corrente de disparo.

Se não conseguir o disparo, pode haver problemas de sensibilidade com o SCR que deve ser trocado.

Para jogar proceda do seguinte modo:

a) Escolha os pares de jogadores.

b) Explique que, com os dedos, cada qual deve procurar encostar no maior número de pares de contactos possível, para fazer o aparelho "tocar", e que vence quem conseguir isso primeiro. Mostre como se faz, se tiverem dúvidas.

c) Depois, um par de cada vez, os jogadores devem conseguir o disparo, anotando-se o tempo que levam para descobrir a combinação vencedora.

d) Vence quem conseguir a combinação em menor tempo.

e) Deve-se instruir os jogadores para que não deixem os outros pares enxergarem a combinação que dispara o aparelho.

Depois de algum tempo de uso, o próprio montador do aparelho pode trocar a combinação para que o jogo não fique "viciado".

Para rearmar o aparelho para cada rodada é só apertar por um momento o interruptor S.

LISTA DE MATERIAL

SCR – MCR 106 ou C106 – diodo controlado de silício – não usar equivalentes
Q1 – BC548 ou equivalente – transistor NPN
Q2 – BC558 ou equivalente – transistor PNP
Led – led vermelho comum
P1 – 100k - potenciômetro comum
R1 – 470R x 1/8W – resistor (amarelo, violeta, marrom)
R2 – 10k x 1/8W – resistor (marrom, preto, laranja)
R3 – 1k2 x 1/8W – resistor (marrom, vermelho, vermelho)
R4 – 100k x 1/8W – resistor (marrom, preto, amarelo)
C1 – 47 µF x 6V – capacitor eletrolítico
C2 – 100 nF ou 0,1 µF – capacitor cerâmico ou de poliéster
S – interruptor de pressão
S1 – interruptor simples
FTE – alto-falante de 8 ohms
B1 – 4 pilhas pequenas

Diversos: caixa para montagem, placa de circuito impresso ou ponte de terminais, suporte para 4 pilhas, fios, solda, alfinetes ou pregos, botão para P1, etc.



3 CURSOS PRÁTICOS:
1. CONFECÇÃO DE CIRCUITOS IMPRESSOS
2. SOLDAGEM EM ELETRÔNICA
3. MONTAGENS DE ELETRÔNICA

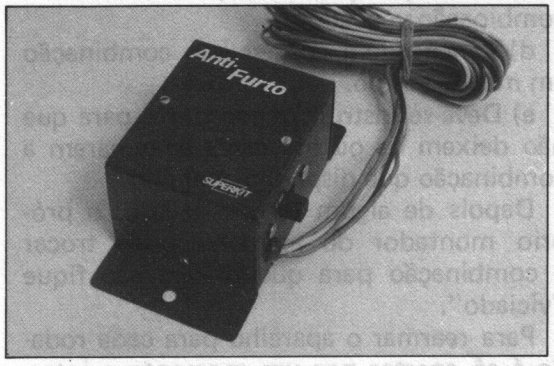
Local: centro de S. Paulo
Duração: 4 horas
Horário: aos sábados de manhã ou à tarde
Informações e inscrições: tel. 221-1728 - 223-7330

uma realização da CETEISA

ANTI-FURTO
PROTEJA AINDA MAIS O SEU CARRO!

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

Montado Cr$10.000,00
Mais despesas postais Produto SUPERKIT



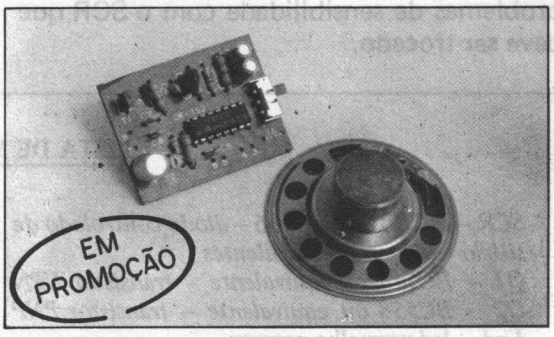


RÁDIO KIT AM

Especialmente projetado para o montador que deseja não só um excelente rádio, mas aprender tudo sobre sua montagem e ajuste.
Circuito didático de fácil montagem e ajuste.
Componentes comuns.
Oito transistores.
Grande seletividade e sensibilidade.
Circuito super-heteródino (3 FI).
Excelente qualidade de som.
Alimentação: 4 pilhas pequenas.
Cr$ 9.950,00 + despesas postais
Produto SUPERKIT
ATENÇÃO: desconto especial para escolas.

MINI MUSIC

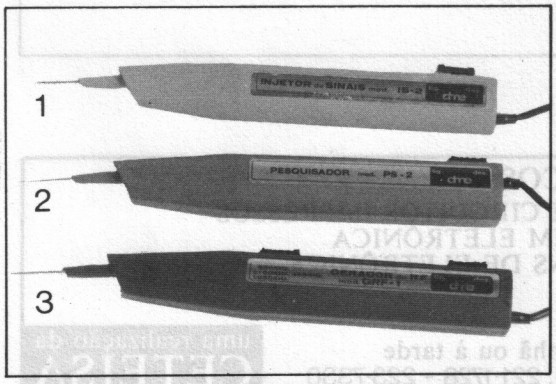
O 1º Kit usando um circuito integrado realmente programado com música, podendo ser usado como:
Caixinha de música; descanso para telefone; anunciador de presença e muitas outras utilidades.
Você ficará realmente entusiasmado com o resultado final.
Duas músicas: "For Elise" e "A Maiden's Player"; mais dois sons: Dim-Dom e ruído de discagem de telefone.
Alimentação de somente uma pilha de 1,5V.
Kit Cr$~~10.000,00~~ → 7.580,00
Produto SUPERKIT



1) INJETOR DE SINAIS IS-2
Montado Cr$ 5.980,00 + despesas postais

2) PESQUISADOR DE SINAIS PS-2 (TRAÇADOR)
Montado Cr$ 7.430,00 + despesas postais

3) GERADOR DE RÁDIO-FREQUÊNCIA GRF-1
Montado Cr$ 8.230,00 + despesas postais



OFERTA PARA A COMPRA DOS 3 APARELHOS (CONJUNTO CJ-1): Cr$ 19.500,00 + despesas postais

FONE DE OUVIDO AGENA

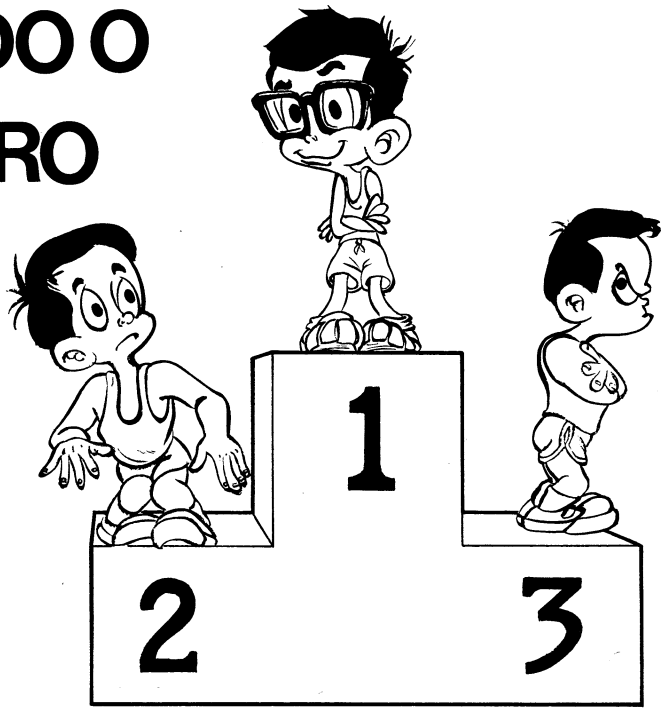
Modelo AFE – Estereofônico.
Resposta de frequência: 20 a 18 000 kHz.
Potência: 300 mW.
Impedância: 8 ohms.
Cordão: espiralado de 2 metros.
Cr$ 7.180,00 + despesas postais



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

CONSTRUINDO O DINAMÔMETRO

Um aparelho capaz de avaliar a força aplicada a dois manetes



Desafie a força de seus amigos com este aparelhinho de fácil construção e de concepção relativamente moderna.

Aquilino R. Leal

A maioria dos intelectuais, senão todos, são pessoas cujo físico não causa inveja a ninguém! Ou são excessivamente magros ou são excessivamente gordos, não existindo, praticamente, o meio termo.

O físico dessas pessoas é pouco solicitado, graças à atividade que elas exercem em seu trabalho e no próprio lar: mal acordam e já se encontram sentados tanto para deslocar-se para o serviço como nele próprio; ao fim do expediente continuam sentados quer para retornar ao lar, quer assistindo TV ou mesmo lendo!

A debilidade física é, normalmente, compensada por uma ativa e vigorosa mente, a qual, dia a dia, é mais solicitada, confirmando, mais uma vez, a lei natural das compensações!

É claro que existem excessões! Alguns possuem um porte físico tão invejável quanto a capacidade de sua mente.

Em particular, sou do tipo esguio (dos males... o menor!), tão esguio que meu pijama apresenta uma única listrinha...! Sou, digamos, do tipo "chanceller": o fino e longo que satisfaz!

Sou tão magro que não há necessidade de bater radiografias: uma fotografia é suficiente para o médico! Chego a ser chamado de... "filé de borboleta"!

De tudo isso, o que mais quizila é quando me oferecem um guarda-chuva: ele não tem a mínima utilidade para mim... É que os pingos da chuva não me atingem... de tão magro que sou, passo por entre eles sem molhar-me!

Ainda bem que não me meto em brigas corporais! Seria uma ecatombe... para mim é claro! A força de que disponho... mal dá para carregar o meu frágil corpo! Sou tão fraco que meu coração não bate... ele apanha!

Para mostrar aos outros que o fato de ser magro não implica em falta de força, resolvi bolar um dispositivo eletrônico capaz de avaliar a força de cada um, conseguindo mostrar aos demais o quão forte sou! É óbvio que o circuito deveria apresentar-me algumas vantagens (desconhecidas pelos demais) a fim de poder superá-los no teste de força física e, assim, imaginar-me o "Mr. América"!

O que realmente fiz foi superar os mais fortes fisicamente, utilizando um ardil,

fruto, novamente, da minha atividade intelectual! Mas eles não sabem disso e, hoje, me olham com mais respeito, pelo menos até o momento em que eu for convidado a ajudar em uma "mudança"...!

O truque de que me vali é exposto na descrição do circuito nas próximas linhas... mas, por favor, peço não divulgá-lo, senão... serei um homem morto!

O CIRCUITO

Na figura 1 encontra-se o diagrama esquemático do "circuitinho", o qual utiliza um único circuito integrado (abreviadamente C.I.): o popular 741, facilmente encontrável no mercado especializado.

Além do C.I., notamos a presença de mais um outro semicondutor: o diodo eletroluminescente, led 1, que é o responsável pela indicação visual de que o "nível de força", estabelecido através do potenciômetro R1, foi atingido pelo usuário ao realizar força nos manetes.

O funcionamento do aparelho é dos mais simples. Supondo que nenhuma "força" seja aplicada aos manetes, o fotemissor led 1 (figura 1) emite luz, porque o A.O. (amplificador operacional) se encontra saturado em nível positivo, graças à polarização (positiva) aplicada à sua entrada não inversora através das resistências R3 e R1 (um potenciômetro).

Caso a resistência ôhmica entre os pontos A e B, figura 1, decaia gradativamente, o potencial da entrada não inversora do A.O. torna-se menor que a original e, consequentemente, a tensão de saída (pino 6) também irá decrescer gradativamente e o fotemissor led 1 emitirá, gradualmente, menos luz, até que venha a apagar-se quando a resistência ôhmica entre os pontos A e B atingir um certo nível, o qual é, a priori, estabelecido por R1, equivalendo dizer que o nível de, digamos, disparo do circuito foi atingido.

As resistências R2 e R4 são as responsáveis pelo ganho oferecido ao amplificador operacional enquanto C1 provê um curto entre as entradas do operacional para sinais c.a. de certa frequência, de forma semelhante C2 evita o disparo do A.O. para eventuais espúrios de tensão presentes na linha de entrada.

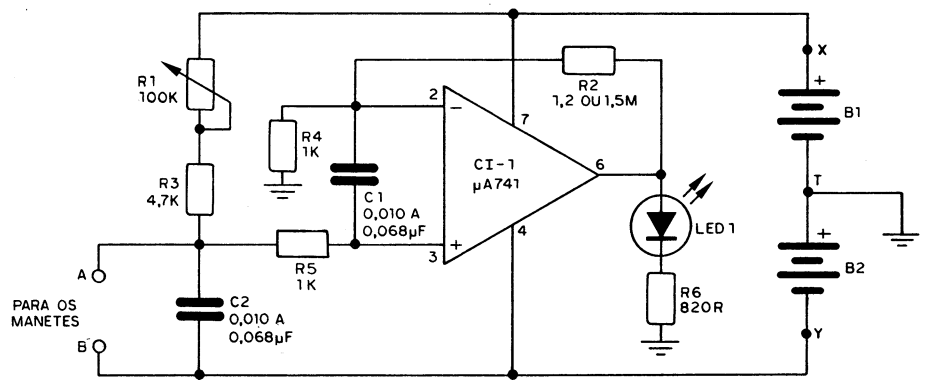


figura 1

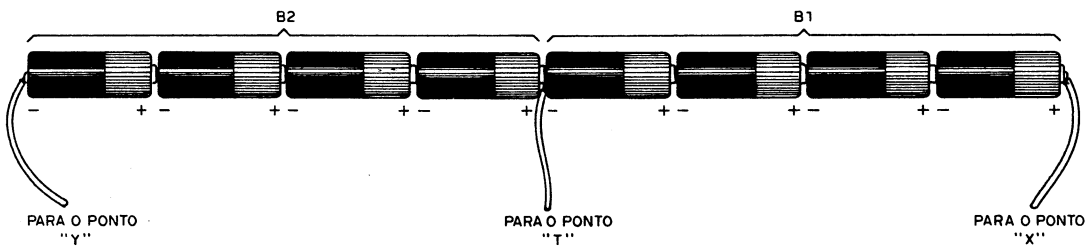


figura 2

Quanto à alimentação do circuito ela não é crítica, mas ele exige uma dupla fonte que pode ser obtida a partir da associação em série de 8 pilhas convencionais, como mostra o chapeado da figura 2.

Uma outra opção para a fonte de alimen-

tação consiste na utilização da rede elétrica domiciliar, tal qual mostra o circuito da figura 3 — esta solução requer maior investimento inicial, mas ela torna-se mais econômica a médio prazo, principalmente se o aparelho for constantemente utilizado. O transformador T1 desse circuito, figura 3, pode ser substituído por um outro de 7,5+ +7,5V em secundário ou, em casos extremos por 9+9V, sem que isso traga qualquer prejuízo ao circuito do aparelho ou a seu funcionamento.

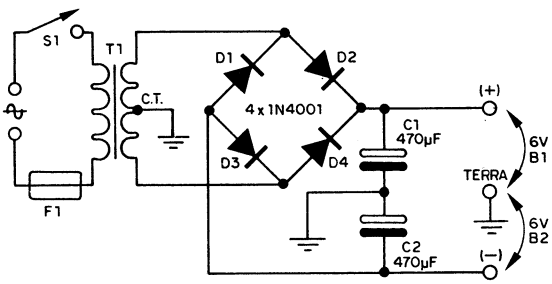


figura 3

Bem... aí está a descrição resumida do circuito do aparelho que, como vimos, seu funcionamento fundamenta-se na resistência elétrica introduzida entre os pontos A e B que vão ter aos manetes. Ora, se eles forem fortemente pressionados pela mãos do usuário, a resistência tenderá a diminuir e com ela a luminosidade do fotemissor led 1 (figura 1), chegando ao ponto, como vimos, da não emissão de luz pelo semicondutor; é claro que, quanto mais o cursor de R1 for levado em direção ao terminal positivo de B1, tão menor terá de ser o valor resistivo introduzido através dos manetes, implicando em maior força (ou área de contato) por parte do usuário "atleta"!

É fácil perceber que a resistência ôhmica mínima necessária para fazer com que o fotemissor não emita luz pode ser mais facilmente obtenível se o usuário, previamente, tiver umedecido as mãos! Nesse caso ele terá de fazer muito menos força que o outro, que não as umedeceu, para atingir o objetivo de cortar totalmente a emissão de luz por parte do fotemissor — esse é o grande "macete" utilizado para eu poder superar, em "força", os meus antagonistas! É óbvio que até o presente momento eles não perceberam essa "pequena" sutileza do circuito, agora somente conhecida por mim e por você leitor.

A MONTAGEM

No meu caso especial, montei o aparelho numa diminuta plaqueta de circuito impresso especialmente preparada para o circuito em baila, mas nada impede a sua montagem nas denominadas placas "universais" (ou "semi-acabadas") que, por serem totalmente perfuradas, facilitam a tarefa prática. Na plaqueta utilizada no protótipo não foi prevista a dupla fonte de alimentação, uma vez que me utilizei de uma unidade comercial, mas o leitor poderá incorporar ao circuito do aparelho o circuito da fonte sugerida no texto (figura 3) ou poderá montá-la em separado, se a caixa destinada para todo o aparelho assim o impor.

A título de orientação, a figura 4 mostra, em tamanho real, o desenho da fiação impressa realizada na plaqueta do protótipo.

A distribuição dos componentes pelo lado não cobreado é o mostrado pela figura 5, para a qual chamamos a atenção para o seguinte:

1 — O integrado não deve ser diretamente soldado à plaqueta e sim o seu soquete, cujo chanfro deve ficar voltado para a esquerda do leitor (figura 5).

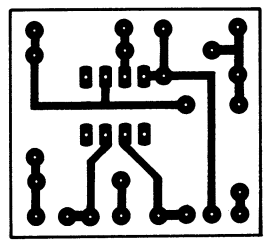


figura 4

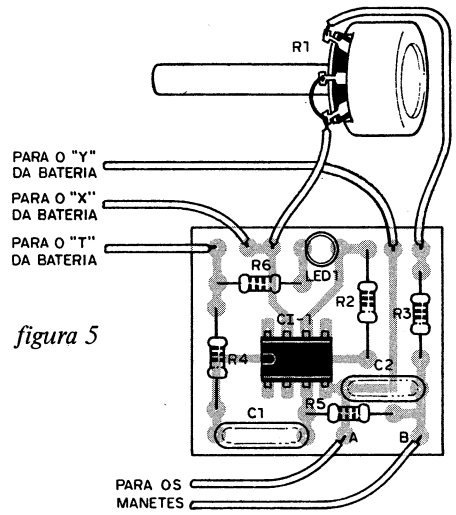


figura 5

2 – O chanfro do led (catodo) também deve orientar-se para o lado esquerdo.
3 – O potenciômetro R1 é externo à plaqueta, utilizando-se para a sua conexão fio fino flexível encapado; esse mesmo tipo de fio é utilizado para conectar a fonte de alimentação à plaqueta: EM HIPÓTESE ALGUMA INVERTA A POLARIDADE SENÃO O APARELHO NÃO FUNCIONARÁ E OS SEMICONDUTORES PODERÃO DANIFICAR-SE DE FORMA IRREMEDIÁVEL!

Quanto aos manetes, veremos adiante como construí-los, o que intessa no momento é a verificação do funcionamento da montagem. Para tal, provoque um curto-circuito entre os terminais do capacitor C2, ou pontos A e B (figura 5): o fotemissor deve deixar de emitir luz qualquer que seja o posicionamento do cursor de R1; caso isto não ocorra é sinal, infelizmente, que algo vai mal... E antes de passar para a próxima etapa, sane o defeito!

CONSTRUÇÃO DOS MANETES

O par de manetes é feito utilizando-se duas pilhas, gastas ou não, do tamanho médio, às quais serão soldadas às extremidades dos fios que vão ter aos pontos A e B da plaqueta.

Inicialmente raspamos uma pequena área (aproximadamente 1 cm^2) do corpo das pilhas, conforme ilustra o croqui da figura 6, a fim de extrair qualquer resíduo de tinta. Essa área é posteriormente estanhada para facilitar a soldadura de um fio flexível de comprimento não inferior a 30 cm.

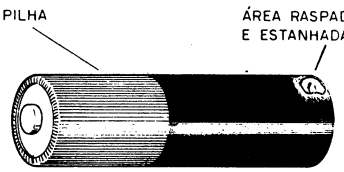


figura 6

Repetindo o procedimento para a outra pilha, só nos resta cobrir a área de soldadura com fita isolante, afim de que a pele do usuário não entre em contato direto com esses pontos de solda, o que, certamente, iria facilitar a tarefa "forçal".

Finalmente, as extremidades dos fios serão soldadas aos pontos A e B indicados na figura 5 e o aparelho estará pronto para ser usado!

UTILIZAÇÃO

É fácil utilizar o aparelho! Entregue os manetes a seu amigo e peça para segurá-los (um em cada mão), tendo o cuidado de previamente ter girado o cursor de R1 totalmente para a direita.

À seguir peça-lhe para fazer força até que o led não mais emita luz; ele, certamente, não conseguirá, principalmente se você tomar o cuidado de verificar se as mãos dele não se encontram úmidas. Dê-lhe uma "colher de chá" girando um pouco para a esquerda o cursor do potenciômetro ou até que você note que a luminosidade do led começa a decrescer quando ele faz força, muita força.

Aos gritos de "você é um fracote", tome-lhe os manetes e segure-os firmemente fazendo pequena força (mas simulando muita!) até que o fotemissor se "apague" (é claro que antes você umedece as mãos... nem que seja com saliva!). Passe-lhe os manetes e force-o a "matar-se" de força! Provoque-o toda vez que puder!

LISTA DE MATERIAL

Figura 1
Semicondutores:
CI-1 – integrado μA 741 ou equivalente
Led 1 – diodo eletroluminescente vermelho, tamanho grande
Resistores (todos de 1/4W, 10%):
R1 – potenciômetro de 100k
R2 – 1,2M ou 1,5M
R3 – 4,7k
R4, R5 – 1k
R6 – 820R
Capacitores:
C1, C2 – 0,010 a 0,068 μF – poliéster metalizado
Diversos: placa de circuito impresso, fio flexível, soquete para o integrado, solda, etc.
Figura 3
Semicondutores:
D1 a D4 – diodos retificadores 1N4001, 1N4002, etc.
Capacitores:
C1 – 470 μF (no mínimo), 16V
C2 – 100 μF (no mínimo), 16V
Diversos:
T1 – transformador: rede para 6+6V, 250 mA (vide texto)
S1 – interruptor simples do tipo liga-desliga
F1 – porta-fusível e respectivo fusível para 200 mA

EI
DESDE 1891

Escolas Internacionais

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

provep 24883

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.

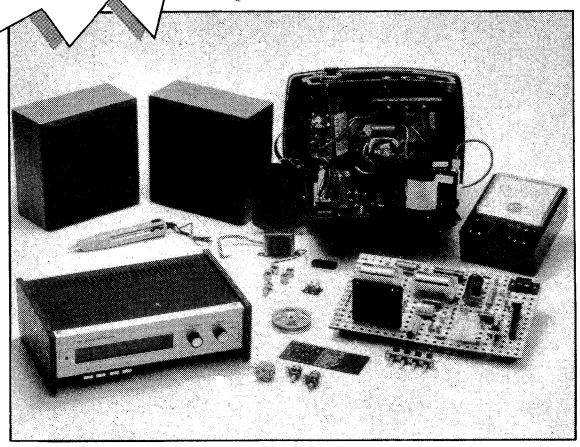
- **Adquira a confiança e a certeza de um futuro promissor,** solicitando GRÁTIS o catálogo completo ilustrado. Preencha o cupom anexo e remeta-o ainda hoje às ESCOLAS INTERNACIONAIS.

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.



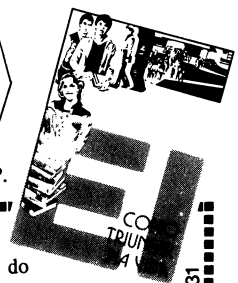
Cursos rápidos, fáceis, eminentemente práticos, preparados pelos mais conceituados engenheiros de indústrias internacionais de grande porte.

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.**

SA131

Escreva o nome do curso .....

Nome .....

Rua ..... n.° .....

CEP..... Cidade ..... Est. .....

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

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.

Mais uma vez voltamos com a nossa Seção do Leitor, fornecendo informações de utilidade e publicando os projetos que recebemos e que julgamos interessantes.

Muitos leitores têm-nos solicitado informações sobre a maneira de extrair o som de um televisor para sua aplicação num amplificador ou num gravador.

A retirada do som do alto-falante diretamente apresenta diversos problemas como, por exemplo, a distorção e o nível impróprio para excitação dos circuitos externos.

A melhor maneira de se retirar o sinal de áudio de um televisor é pelo potenciômetro de controle de volume, conforme mostra a figura 1.

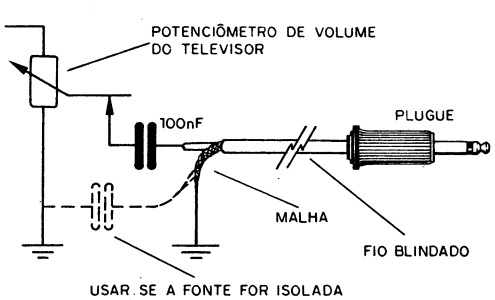


figura 1

Um capacitor de 100 a 470 nF de cerâmica é usado para isolar a tensão contínua que pode estar presente neste circuito.

O fio deve ser blindado e aqui deve-se ter cuidado com a possibilidade do chassi do televisor não ser isolado, ou seja, não haver transformador no televisor.

Se o televisor tiver fonte isolada, usando transformador, a malha do fio de blindagem pode ser ligada diretamente no extremo de terra do potenciômetro. Já, se não houver o transformador, um capacitor em série, de 470 nF, cerâmico, deve ser usado para o isolamento.

Passamos a seguir, aos projetos dos leitores.

MIXER PRÉ-AMPLIFICADOR

O leitor SIDNEY PEREIRA DA SILVA, do Rio de Janeiro — RJ, nos envia o projeto de um simples misturador de dois canais, que pode ser expandido para maior número de canais e que também, pelo seu ganho, funciona como pré-amplificador. (figura 2)

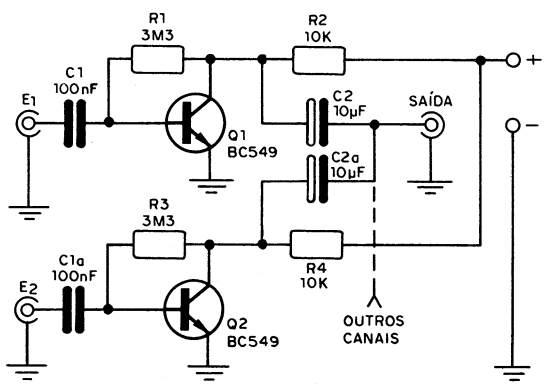


figura 2

A base deste circuito é o transistor BC549, de alto ganho e baixo nível de ruído, bastante comum em nosso mercado especializado.

A tensão de alimentação deve ficar entre 9 e 15V e todas as ligações, tanto de entrada como de saída, devem ser blindadas, em vista da possível captação de zumbidos.

O ganho de cada etapa é determinado pelo resistor de 3M3, que pode ser reduzido

se for notada saturação ou distorção, até se encontrar o valor ideal para cada aplicação.

O capacitor C1, de entrada de cada canal, é de 100 nF, de cerâmica enquanto que o eletrolítico C2, de saída de cada canal, deve ter uma tensão de trabalho de 16V.

A montagem deve ser feita em placa de circuito impresso e a caixa preferivelmente deve ser metálica, para se evitar a captação de zumbidos externos, mesmo com o uso de cabos blindados.

Os potenciômetros de 100k, de entrada, determinam a impedância de cada canal e podem ser tanto deslizantes como rotativos, comuns.

AMPLIFICADOR REFORÇADOR

Para os que querem um aumento da potência do rádio do carro, toca-fitas ou ainda toca-discos, temos um excelente reforçador que pode dar 15W, o que significa que na montagem estéreo teremos realmente 30W.

O circuito é mostrado na figura 3 e foi enviado pelo leitor SÉLIO CARLOS SILVA TOZETTE, de Vila Velha — ES.

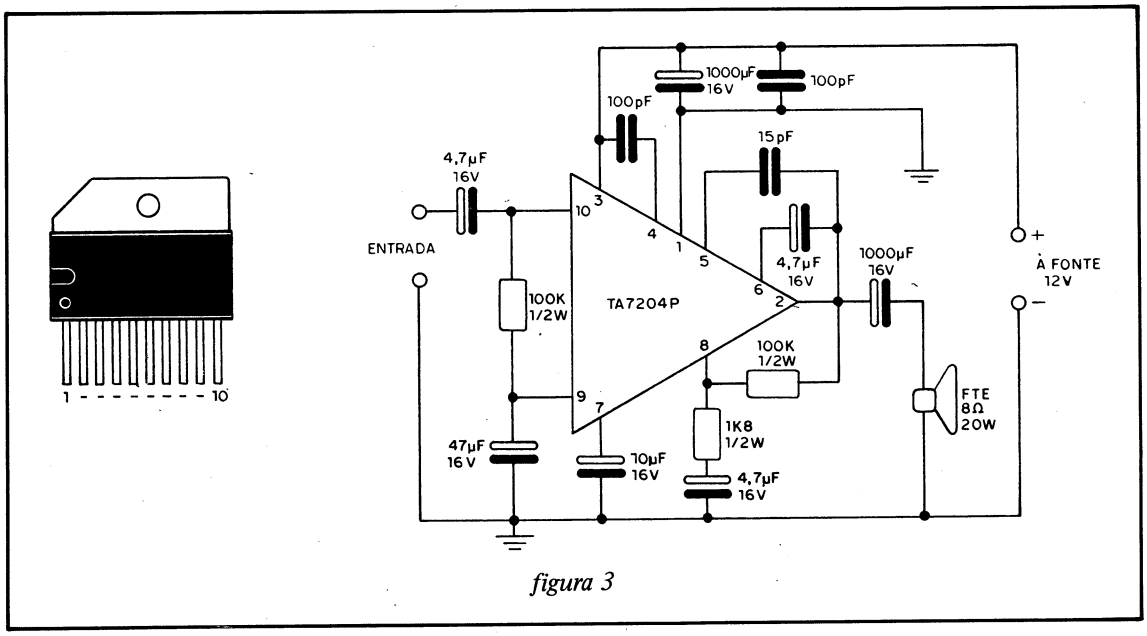


figura 3

dimensionados para operar com uma tensão de 16V, enquanto que os demais capacitores, não polarizados, são cerâmicos.

Os resistores são de 1/2W, com 10% de tolerância, e no caso da fonte de sinal usada ser de baixa intensidade, o cabo de entrada deve ser blindado.

O circuito integrado deverá ser montado num bom dissipador de calor, principalmente nas condições de funcionamento com potências extremas.

Junto ao diagrama fornecemos a disposição dos pinos do circuito integrado, a qual deve ser levada em conta no projeto da placa. Ao projetar esta placa, é conveniente colocar o integrado numa das margens, para que não ocorram problemas de fixação do dissipador de calor.

A base do circuito é um integrado do tipo TA7204P, encontrado nos toca-fitas TKR e portanto relativamente fácil de comprar no mercado de reposição de peças.

A entrada do amplificador pode ser ligada diretamente na saída dos alto falantes já existente no auto-rádio ou toca-fitas, tendo em paralelo um resistor de carga entre 10 e 47 ohms x 10W, se ele for usado como reforçador, e diretamente à fonte de sinal, se for usado num toca-discos ou com um sintonizador de mesa.

No carro, sua alimentação será feita com os 12V da bateria, e em caso de aplicação doméstica, uma fonte com corrente de pelo menos 3A para cada canal usado, deve ser prevista, com a mesma tensão de 12V.

Os capacitores eletrolíticos são todos

INTERRUPTOR POR CONTROLE REMOTO

Este circuito, enviado pelo leitor JOSÉ OSVALDO CELINO RIBEIRO, de Santo Amaro – BA, é uma adaptação do circuito apresentado na seção Rádio Controle, da revista 108. (figura 4)

Trata-se do aproveitamento da saída de áudio de um rádio de qualquer tipo, para o acionamento sequencial de três relês que podem ser utilizados para ligar ou desligar aparelhos diversos, ou seja, como interruptor por controle remoto.

Na versão de 3 canais são usados 4 relês e o seu funcionamento é o seguinte: na saída de um receptor de rádio qualquer, que é o receptor de rádio controle ou mesmo um FM, temos um transistor amplificador alimentado por uma bateria de 6V (4 pilhas) e um relê.

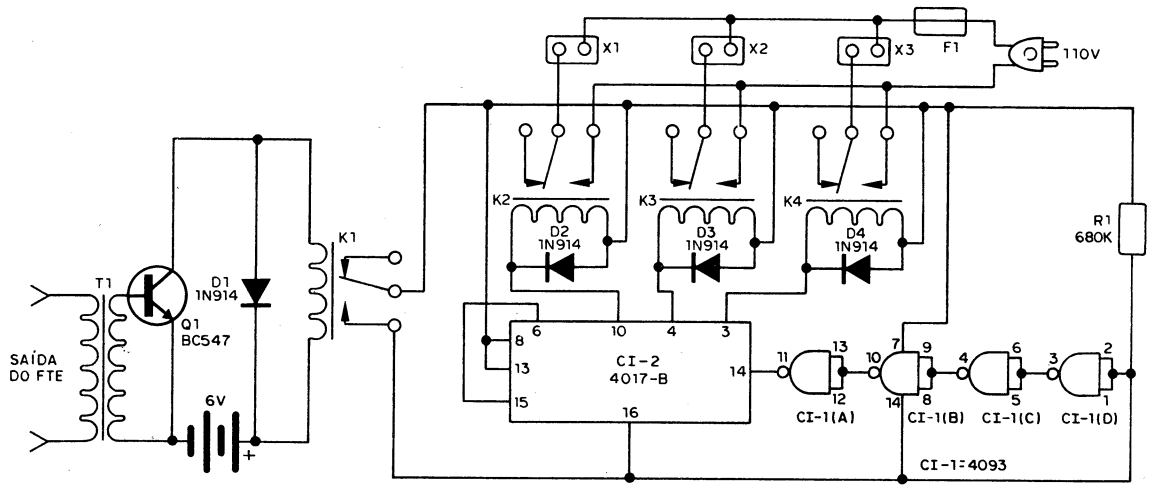


figura 4

O transmissor deve ser modulado em tom, de modo que, ao ser acionado, este venha provocar o fechamento do relê K1, em cada pulso.

O pulso produzido por este relê é levado a um contador com o integrado 4017, o qual tem em sua saída três relês sensíveis.

Estando, em primeiro lugar, todos desligados, na vinda do primeiro pulso temos o acionamento do relê K2. No pulso seguinte, K3 é acionado ao mesmo tempo que K2 desliga e assim em ciclo.

Os relês usados devem ser de baixa corrente para 6V, de modo a poderem ser excitados pela saída do 4017 e nada impede que o circuito seja modificado para excitar maior número de relês.

A carga controlada depende da capacidade de corrente do contacto de cada relê.

O transformador T1 deve ser de saída para transistores, com aproximadamente 1k de impedância de primário e 8 ohms de secundário, enquanto que Q1 pode ser qualquer transistor NPN de uso geral.

Para o 4017 a tensão de alimentação é de 6V, aproveitada da mesma bateria que excita a etapa transistorizada. As polaridades (+) e (–) de ligação desta bateria, são mostradas no próprio circuito.

Os diodos D1, D2, D3 e D4 são de proteção do transistor Q1 e dos relês, sendo empregados os 1N914 ou 1N4148, de uso geral.

O segundo circuito integrado empregado é um 4093, alimentado pelos pinos 7 e 14.

A montagem sugerida deve fazer uso de placa de circuito impresso e o alcance do sistema depende tanto da sensibilidade do receptor empregado, como da potência do transmissor.

Umas das possíveis aplicações práticas deste sistema é na abertura de portas de garagens e no controle remoto de robôs e carros de brinquedo.

AMPLIFICADOR PARA AUTO-RÁDIOS

Este projeto foi enviado pelos leitores JOSÉ EDUARDO PERES e MARCO ANTÔNIO DA CRUZ, de São Paulo – SP.

Segundo os autores, este amplificador transistorizado, de reforço para auto-rádios e toca-fitas, fornece uma potência de 35W RMS, exigindo uma corrente de alimentação de 7A na bateria de 12V. (figura 5)

São usados 4 transistores na configuração Darlington, sendo dois do tipo de pequena potência (BC548) e os outros dois de potência maior (TIP41B), montados em bons dissipadores de calor.

O amplificador possui controle de graves e agudos, que são formados por dois potenciômetros, um resistor, um capacitor e uma bobina que deve ser confeccionada pelo montador. Esta bobina consta de 50 espiras de fio 28, num núcleo de ferro.

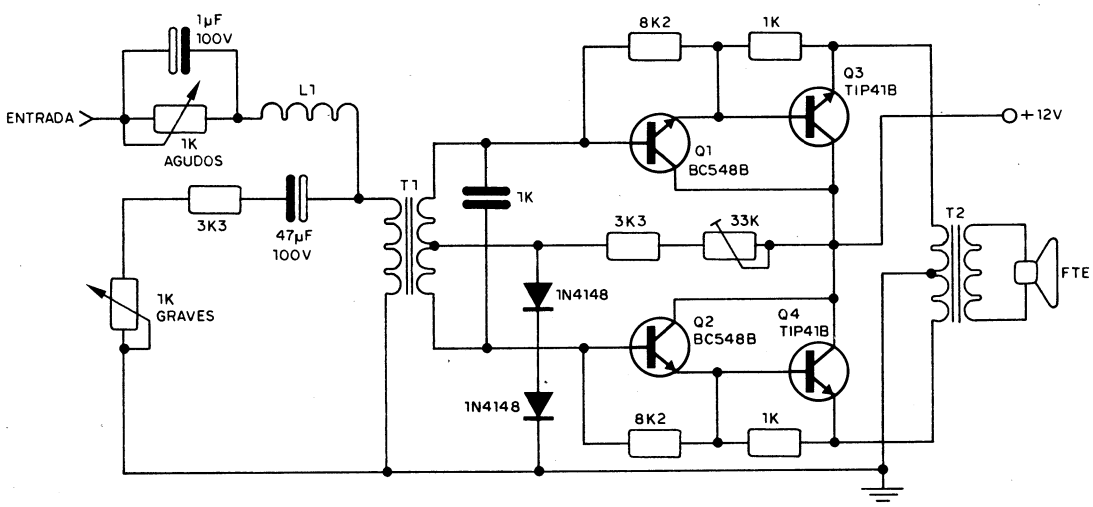


figura 5

Os transformadores T1 e T2 são componentes críticos. T1 tem uma impedância de entrada de 10 ohms e de saída de aproximadamente 200 ohms. Já o transformador T2 é do tipo usado em saída de auto-rádios, com 4+4 ohms, operando na realidade como um auto-transformador.

Um ajuste é necessário para se obter o melhor desempenho deste amplificador. O trim-pot de 33k deve ter sua resistência gradativamente diminuída, com excitação na entrada, até se obter som sem distorção. Quando isso acontecer, deve-se deixar o trim-pot nesta posição, não reduzindo mais sua resistência, pois isso pode levar a uma excessiva corrente nos transistores, o que seria responsável pela sua queima.

Os diodos 1N4148 funcionam como estabilizadores de temperatura, devendo estar montados em contacto com os dissipadores dos transistores. Estes diodos têm por função reduzir a corrente dos transistores em caso de elevação excessiva de sua temperatura.

Os resistores são de 1/8W e os capacitores eletrolíticos devem ter uma tensão de trabalho alta, da ordem de pelo menos 100V. Os potenciômetros são lineares, de 1k, dando-se preferência aos tipos de alta dissipação (fio).

A entrada do amplificador pode ser ligada diretamente na saída do rádio ou toca-fitas. O alto-falante deve ser de boa qualidade, de 8 ohms, capaz de suportar a potência elevada que o amplificador fornece.

Observamos que somente fontes de sinais de potências algo elevadas podem excitar este circuito, o que significa que sintonizadores, microfones ou toca-discos não podem ser usados com este amplificador de reforço.

VOCÊ SABIA QUE...

... a história dos sistemas de comunicações por satélites artificiais teve início em 1946, quando foram realizados estudos sobre a viabilidade de tais sistemas, utilizando-se a Lua para refletir sinais de radar transmitidos da Terra?

... os primeiros sinais transmitidos de um satélite artificial foram sinais de telemetria, transmitidos do SPUTINIK I, russo, lançado em 1957, e do EXPLORER I, americano, lançado em 1958?

... as primeiras tentativas com satélites artificiais de comunicação ocorreram em 1960 e 1964, com os satélites passivos (apenas refletiam sinais de volta para a Terra) ECHO I e ECHO II?

... as primeiras experiências com satélites ativos foram realizadas com o SCORE, COURIER, TELSTAR e RELAY?

... nos primórdios das comunicações por satélites artificiais, os foguetes então disponíveis não podiam colocá-los em órbitas mais altas que 10 000 Km acima da Terra?

... se um satélite for colocado em uma órbita circular no plano do equador, a uma altitude de aproximadamente 36 000 Km, circundará a Terra a cada 24 horas? E se seu sentido de rotação for o mesmo da Terra, ele permanecerá estacionário em relação a qualquer ponto da superfície terrestre?

... um satélite desse tipo é denominado **geoestacionário**?

... o primeiro satélite geoestacionário foi o SYNCOM I, lançado em 1963 e perdido no momento em que se tentava colocá-lo em órbita?

... o primeiro uso comercial do espaço foi oferecido pelo grupo INTELSAT através do INTELSAT I (Early Bird) em 1965?

... o INTELSAT I tinha apenas um par de "**transponders**" (unidade repetidora de um satélite que funciona como um transmissor e um receptor para várias centenas de circuitos)? E que os 25MHz de largura de faixa de cada "transponder" forneciam uma capacidade de 240 circuitos de voz ou um circuito de televisão?

... a frequência de subida (Terra – Satélite) era de 6 GHz (1GHz = 1 000MHz) e a de descida (Satélite – Terra) era de 4GHz para o INTELSAT I? E que só podia ser acessado simultaneamente por duas estações terrenas?

... a segunda geração de satélites INTELSAT foi colocada em órbita em 1967? E que possuíam uma largura de faixa de 125MHz e uma potência de saída de 16 watts contra os 6 watts da primeira geração?

... a partir dessa segunda geração foi possível o múltiplo acesso de estações terrenas ao satélite (várias estações compartilhando, simultaneamente, um mesmo "transponder")?

... a série de satélites INTELSAT III continha dois "transponders" de 225 MHz cada, possibilitando acomodar 1 200 circuitos telefônicos?

... o primeiro satélite da quarta geração de satélites INTELSAT foi lançado em 1971?

... o INTELSAT IV continha 12 "transponders", cada um com 36MHz de largura de faixa e sua capacidade era de aproximadamente 4 000 circuitos telefônicos?

... a grande inovação da quarta geração desses satélites foram as antenas "spot-beam" (feixe concentrado), que cobrem uma pequena porção da Terra, concentrando a energia irradiada?

... a geração seguinte, INTELSAT IV – A, com aproximadamente o mesmo peso e potência do INTELSAT IV e usando as mesmas faixas de frequência (4/6 GHz), tem 50% mais capacidade (cerca de 6 000 circuitos telefônicos mais 2 circuitos de televisão)?

... a quantidade de "transponders" da geração IV – A é de 20 com 36 MHz de largura de faixa?

... o primeiro satélite, de uma série de 7, da quinta geração de satélites INTELSAT, foi lançado em dezembro de 1980?

... o INTELSAT V inclui duas novas faixas de frequência (14 GHz para subida e 11 GHz para a descida)?

... o INTELSAT V, com uma capacidade de 1 200 a 1 400 circuitos telefônicos mais dois circuitos de televisão, praticamente dobra a capacidade do INTELSAT IV – A?

... o custo-circuito dos satélites de comunicação era de 30 000 dólares por volta de 1965 e que hoje esse custo é de aproximadamente 700 dólares?

... a vida útil (projetada), em 1965, era da ordem de 18 meses para os satélites daquela época e hoje ela é de 7 anos?

Aquilino R. Leal

OCCIDENTAL SCHOOLS®

cursos técnicos especializados

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

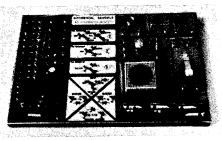
O futuro da eletrônica e eletrotécnica está aqui!

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.

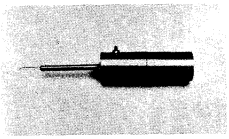
KIT - 2 : CONJUNTO DE FERRAMENTAS



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

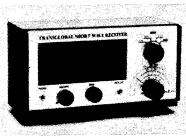
*A **Occidental Schools** é a única escola por correspondência, com mais de 35 anos de experiência internacional, dedicada exclusivamente ao ensino **técnico especializado** em eletrônica eletrotécnica e suas ramificações*

KIT - 3 : INJETOR DE SINAIS



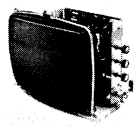
injetor de sinais, com circuito integrado, para pesquisas de defeitos nos circuitos eletrônicos em geral

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

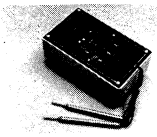


de grande valia nos serviços de reparo de equipamentos. Em poucos segundos acusa se o componente está defeituoso

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



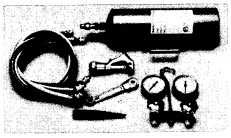
mini-laboratório para você montar dispositivos básicos de circuitos elétricos, pilha voltaica, motor e galvanoplastia

KIT - 3 : CONJUNTO DE FERRAMENTAS



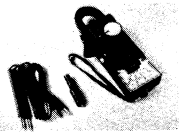
ferramentas de alta qualidade, essenciais na execução, manutenção e reparo de instalações elétricas

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 _____

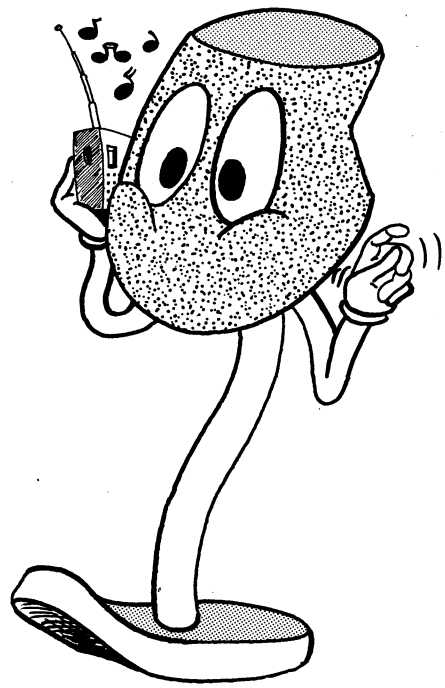
Nome _____

Endereço _____

Bairro _____

C.E.P. _____ Cidade _____ Estado _____

FONTE-ABAJUR II



Transforme o abajur em uma eficiente fonte de alimentação para o radinho a pilhas, através deste interessante, e simples, circuito.

Aquilino R. Leal

Exatamente na página 58 da primeira revista de 1983, nº 124, tem início a publicação de um trabalho do confrade Newton C. Braga que, em princípio, surpreendeu-me pela sua simplicidade e muito mais pela excelente idéia.

Para quem não teve oportunidade de ler e analisar a publicação em pauta, irei repetir ipsis litteris a introdução da publicação em jogo: "Uma idéia diferente e que, evidentemente, pode ser aproveitada em outros projetos: aproveitar a queda de tensão de uma lâmpada de abajur de cabeceira para obter 3 ou 6V contínuos, alimentando um radinho de pilhas. Se o leitor gosta de ouvir música durante a noite, no seu radinho de pilhas, esta é uma opção interessante, pois, ao apagar a luz, automaticamente o radinho desliga, evitando assim o que acontece com frequência nestes casos: esquecer o rádio ligado, consumindo totalmente as pilhas". Está aí, leitor, a função do circuito proposto.

Ainda, textualmente, o artigo em baila prossegue assim: "O circuito que propomos é muito simples e pode ser usado tanto com radinhos de 3 como de 6 volts, ou seja, de 2 ou 4 pilhas pequenas, sem problemas. Trata-se de um sistema que **extrai** do abajur comum, que usa lâmpadas de 40W ou 60W, a alimentação de baixa tensão contínua necessária à alimentação de um radinho, economizando assim as pilhas".

O artigo continua desta forma:

"Este sistema, sendo acoplado ao abajur, é desligado automaticamente com ele, o que significa que apagando a luz, desliga-se o rádio e com isso evita-se o esquecimento que pode acabar com as pilhas. O sistema de alimentação é apropriado para rádios de pilhas pequenas, já que sua capacidade de corrente não vai muito além dos 50 mA".

Ainda dentro da introdução do artigo, ela assim finaliza:

"Todos os componentes empregados são comuns, podendo ser encontrados com facilidade e não oferecendo dificuldades ao montador menos experiente."

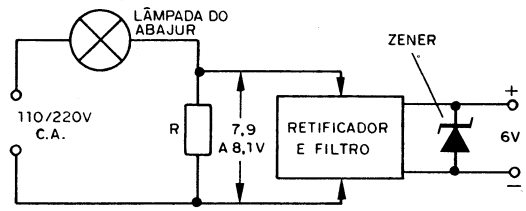


figura 1

Na figura 1 temos o diagrama simplificado do aparelho original, de onde se desprende o fato da queda de tensão, provocada

pela resistência R, ser aproveitada para obtenção de um nível de tensão contínua que é regulada pelo diodo zener em 6 volts cc.

Como se percebe, o circuito impõe a utilização de rádios de pequeno porte, desde que seu consumo não exceda a 50 mA, além disso praticamente obriga à utilização de lâmpadas de 40W ou 60W no abajur — é bem verdade que tais limitações podem ser contornadas, pelo menos teoricamente.

Outro ponto a ser levado em consideração, e isso também é exposto no artigo original, é quanto à tensão da rede elétrica domiciliar, normalmente 110V ou 220V: para cada valor é necessário alterar o valor resistivo de R (vide figura 1) a fim de compensar o novo valor de tensão e de tal forma que a ddp (diferença de potencial) sobre R se mantenha no valor indicado na figura 1. Este pormenor torna o aparelho seriamente rígido, isto sem levar em conta, o que é mais grave, que a simples troca da lâmpada do abajur por uma outra de potência diferente da anterior, obriga a modificar o projeto, ou seja, obriga a alterar o valor resistivo do resistor R!

Também não se pode ignorar o fato da tensão da rede variar para mais, o que poderá levar, em alguns casos, à destruição do regulador zener.

Essas limitações do aparelho obrigaram o Autor a elaborar uma espécie de tabela, envolvendo o valor da tensão nominal da rede elétrica e da potência da lâmpada utilizada no abajur (40W ou 60W) a fim de estabelecer o valor mais adequado para R (figura 1) para cada uma das quatro combinações possíveis. Além destas quatro possibilidades existem mais quatro para os casos onde se requer 3V contínuos em vez de 6V...

Como o próprio Autor escreveu:

"...os componentes usados dependem de três fatores:

a) da tensão da rede local, de 110V ou 220V;

b) da lâmpada usada no abajur, de 40W ou 60W;

c) do tipo de rádio a ser alimentado, de 2 ou 4 pilhas pequenas."

Como a idéia é surpreendentemente inteligente, resolvi melhorar o circuito, ou seja, torná-lo mais flexível no que concerne aos parâmetros acima mencionados; pensando um pouco, lembrei-me de um trabalho de minha autoria publicado na Revista nº 108 (setembro/81), sob o título "MONITOR VISUAL PARA CARGAS REMOTAS". O "negócio" consiste em fazer "acender" um led toda vez que um dispositivo elétrico qualquer for acionado; para tal míster utilizei três diodos retificadores convencionais ligados em série, também em série com a alimentação C.A. da carga elétrica: essa tríade de diodos fornece uma ddp praticamente constante e igual a 1,8V, a qual se encarrega de polarizar o diodo eletroluminescente de aviso toda vez que circular corrente pela linha de alimentação do aparelho elétrico...

Para quem não está lembrado, a figura 2 reproduz o circuito proposto na ocasião. Os diodos D1 a D3 estabelecem a ddp que irá excitar o led, cuja corrente se encontra limitada por R1; cabe ao diodo retificador D4 curto-circuitar o conjunto para os, digamos, semi-ciclos negativos da tensão c.a. da rede — note o leitor que o led 1 emite luz apenas quando a carga distante recebe alimentação através do interruptor simples S1.

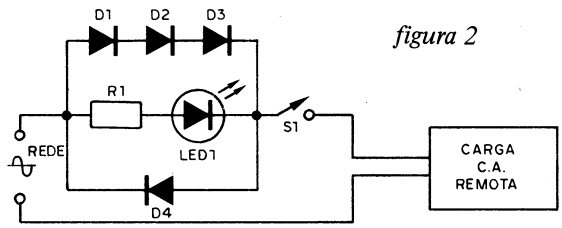


figura 2

Depois disso a nova versão do circuito da figura 1 é imediata! Basta dispor uma "patota" de diodos retificadores capaz de proporcionar entre os terminais extremos uma ddp ligeiramente superior aos 6 volts (ou 3V) requeridos e... quase mais nada!

Veja na figura 3 a nova versão do "FONTE-ABAJUR"...não se impressione pela quantidade de diodos retificadores! Como assinalado na figura, a lâmpada do abajur pode ser qualquer uma de potência não superior a 100W, nem inferior a 20W, a fim de manter uma corrente de saída da "fonte" da ordem de 100 mA.

O funcionamento do circuito é bem simples: ao "fechar" o interruptor associado ao abajur, circulará corrente ora pelo

diodo D1 ora pelos diodos D2 a D11 (figura 3) e quando isto ocorre a ddp entre os pontos A e B é da ordem de 6 volts (10 × 0,6V), praticamente independendo da corrente solicitada pela lâmpada do abajur e da tensão c.a. de alimentação — eis aí a primeira vantagem do circuito ora proposto em relação ao circuito original.

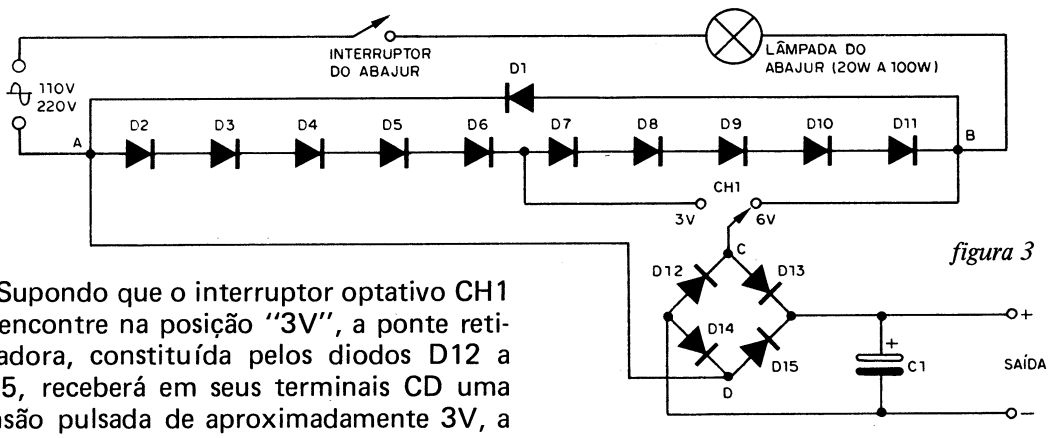


figura 3

Supondo que o interruptor optativo CH1 se encontre na posição "3V", a ponte retificadora, constituída pelos diodos D12 a D15, receberá em seus terminais CD uma tensão pulsada de aproximadamente 3V, a qual é filtrada pelo capacitor eletrolítico C1, com o que se passa a obter um valor de tensão c.c. por volta de 4 volts. Situado CH1 na posição "6V", algo semelhante ocorre, só que neste caso teremos um valor de tensão da ordem de 8 volts (circuito em aberto) na saída da "fonte" — note o leitor que não é possível filtrar diretamente a tensão pulsada presente entre os pontos C e D (figura 3) como o mostra a figura 4, pois, neste caso, nos semi-ciclos negativos, iria circular forte corrente reversa pelo capacitor C1 descarregando-o ...

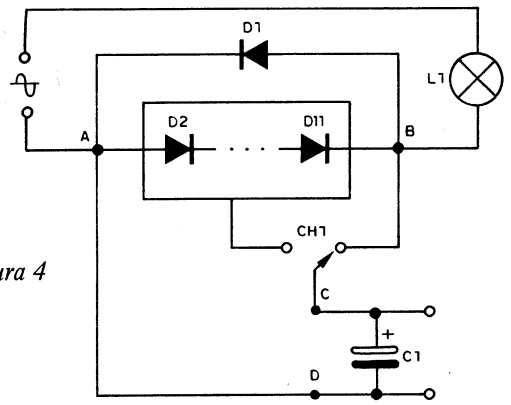


figura 4

O interruptor CH1 pode ser omitido, uma vez que sua única função é estabelecer a tensão de saída: desta forma, se o leitor quiser alimentar somente rádios de 4 pilhas (6 volts) deverá empregar todos os dez diodos D2 a D11; para rádios de 2 pilhas (3 volts) você poderá omitir os diodos D7 a D11.

Quanto à corrente máxima da nossa fonte, ela se situa por volta de 100 mA, com o que se torna possível alimentar rádios de grande porte, que normalmente se utilizam de 4 pilhas do tamanho médio ou mesmo grande.

Porque a tensão cc de saída da fonte (figura 3) é praticamente constante e ainda porque a maioria, senão todos, dos rádios existentes permitem variações de até uns 30% acima do valor da tensão nominal de funcionamento, resolvi não dispor um regulador como na versão original que, afinal de contas, iria encarecer a montagem — o protótipo foi amplamente experimentado com diversos modelos e marcas de rádios, sempre apresentando um bom desempenho com todos eles.

Quanto à instalação, montagem, prova, utilização, etc., aqui também são perfeitamente válidas todas as recomendações feitas no artigo original assinado pelo amigo Newton Braga.

Nota: Com este trabalho não vai qualquer desmérito ao Autor do projeto original; muito pelo contrário! O desenvolvimento ora apresentado deve ser encarado como um aperfeiçoamento da idéia magistral lançada na Revista meses atrás.

LISTA DE MATERIAL

D1 a D15 – diodos retificadores 1N4007 (1A/1000V)
C1 – 470 µF x 16V – capacitor eletrolítico
CH1 – chave de 1 pólo x 2 posições (optativa – vide texto)



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$ 8.750,00 + despesas postais
Produto SUPERKIT

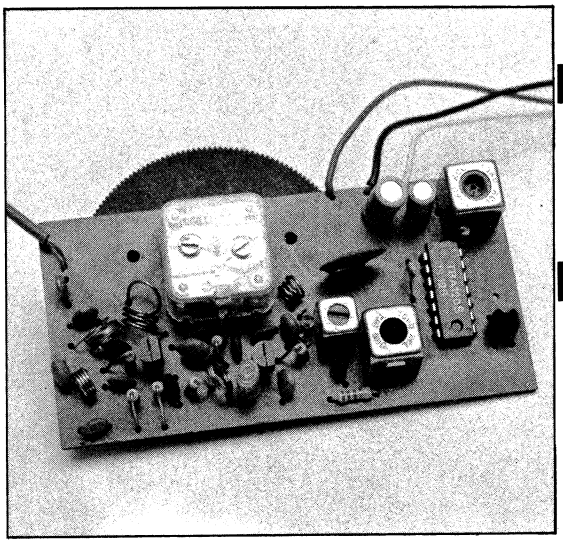
SLIM POWER
48W RMS
67W IHF

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$13.200,00 + despesas postais
Produto SUPERKIT



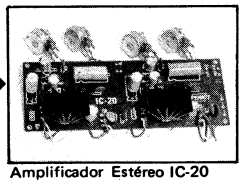
SINTONIZADOR DE FM

Para ser usado com qualquer amplificador ou

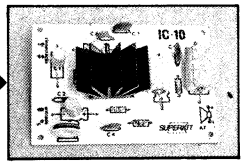




Decodificador Estéreo



Amplificador Estéreo IC-20

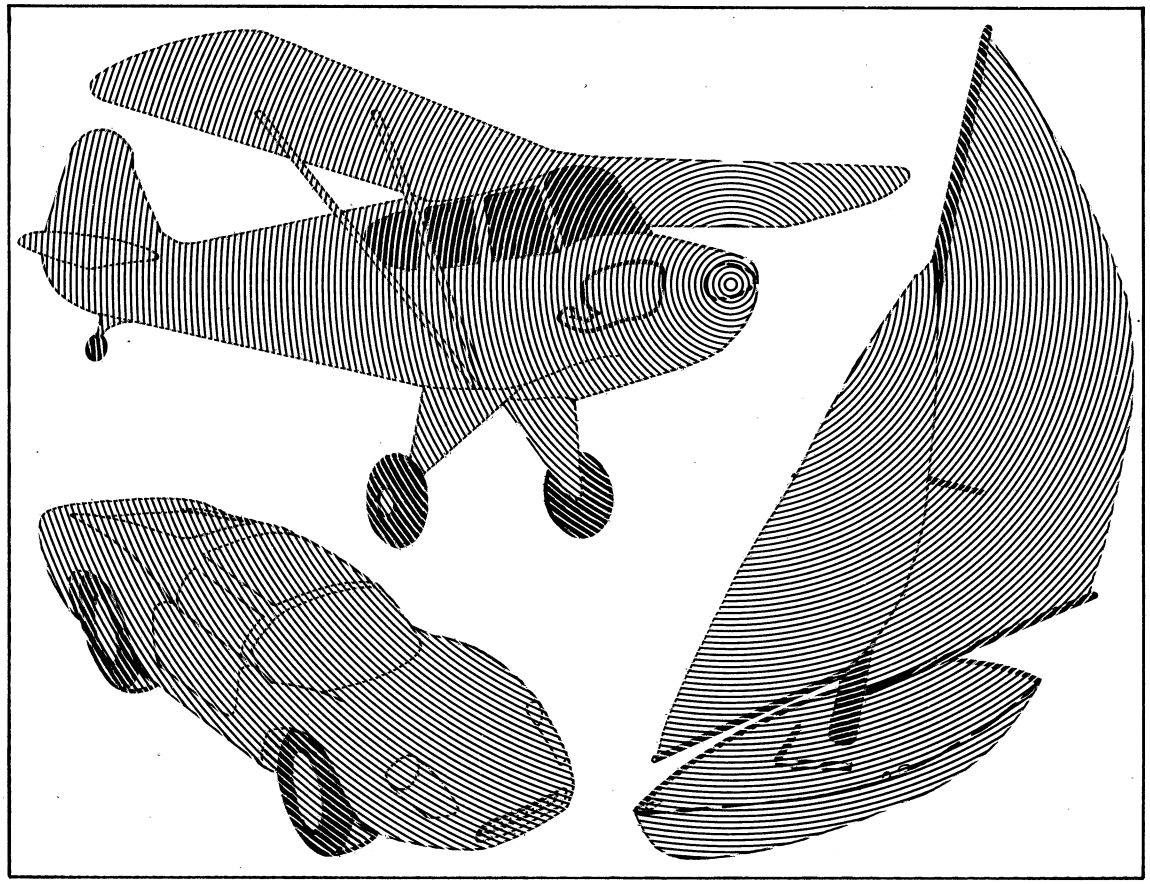


Amplificador Mono IC-10

Frequência: 88-108 MHz.
Alimentação: 9 a 12 V DC.
Montado Cr$ 6.200,00 + despesas postais
Kit Cr$ 5.700,00 + despesas postais
Produto SUPERKIT

Rádio Controle

Newton C. Braga



COMO FUNCIONAM OS SERVOS

Um ponto crítico para os montadores de sistemas de rádio controle em nosso país é o servo. Além de seu altíssimo custo, eles não podem ser encontrados com facilidade, a não ser numas poucas casas especializadas. Construir um servo é um empreendimento bastante corajoso, mas não impossível. Descrevendo como funciona basicamente um servo, pretendemos ajudar os leitores corajosos que queiram construí-lo.

O servo é a etapa final de um sistema de rádio controle, conforme sugere a figura 1. O sinal emitido pelo transmissor chega até o receptor onde é processado, convertendo-se numa tensão. Esta tensão determinará o movimento desejado para um controle, movimento este feito pelo servo.

Este servo nada mais é do que um pequeno motor com redução, que deve movimentar uma alavanca de um determinado ângulo, que é dado pela tensão aplicada na sua entrada.

Os servos comuns, do tipo comercial, têm a aparência mostrada na figura 2 e são bastante leves para permitir sua instalação em aeromodelos, onde a limitação de peso e espaço é muito grande.

Mas, analisando o funcionamento de um servo, vemos que ele é muito mais do que um motor com redução. Dispositivos adicionais existem para limitar seu movimento além de determinado ponto, e ainda para evitar outros problemas como o travamento, a impossibilidade de retorno, etc.

O que faremos neste artigo será descrever, de modo simplificado, o funcionamento de um servo comum, visando com isso dar ao leitor os elementos para a construção de um, quer seja ele pequeno, para uso em brinquedos, ou grande, para a aber-

tura de portas de garagem ou movimentação de robôs.

COMO FUNCIONA

Imagine que temos uma alavanca, conforme a mostrada na figura 3, e que queiramos que ela gire de um certo ângulo, tanto num sentido como no outro, isso por meio de um motor com certa redução.

A redução tem duas finalidades: uma delas é diminuir a velocidade do movimento desta alavanca, que seria excessivamente rápida se ela fosse acoplada diretamente no eixo do motor, e a outra é aumentar a sua força. Com menor velocidade, podemos multiplicar proporcionalmente a força da alavanca.

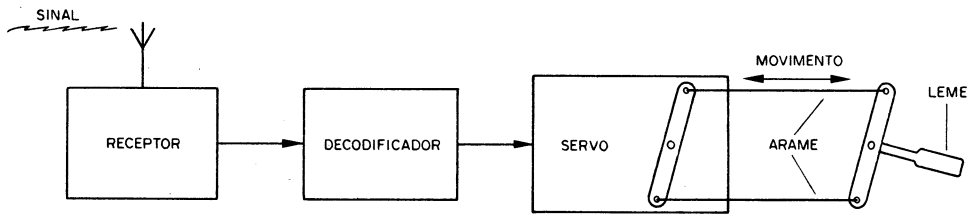


figura 1

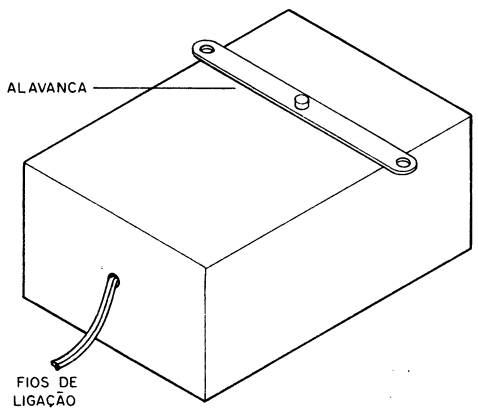


figura 2

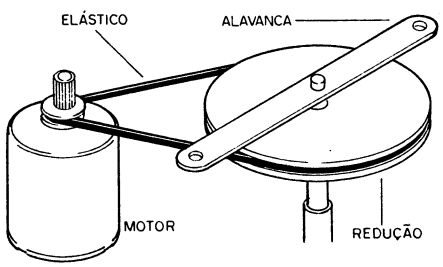


figura 3

É fácil o leitor perceber que, se aplicarmos uma tensão positiva no motor, ele girará no sentido normal e a alavanca se movimentará num sentido e que se aplicarmos uma tensão negativa, o movimento será invertido.

Entretanto, nos dois casos, o movimento é tal que para podermos parar a alavanca em qualquer posição que não seja os extremos (máximo), temos de ficar atentos, para desligar a tensão no momento certo. (figura 4)

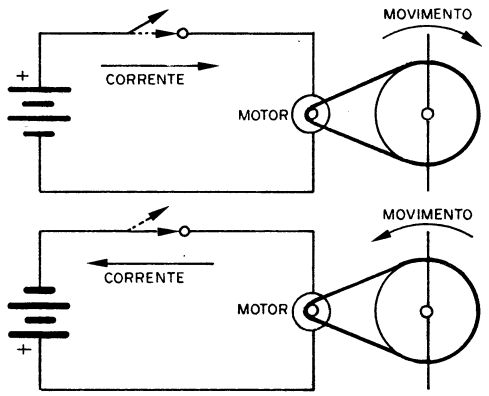


figura 4

E, se ligarmos por mais tempo que o necessário, a alavanca vai até o fim de seu curso, parando, mas com o motor continuando a fazer força, o que não é bom, nem para o motor, nem para a fonte de energia usada, principalmente se for formada por pilhas. Forçando, parado, o motor consome uma corrente excessiva que causa o desgaste rápido das pilhas.

Como fazer para parar a alavanca no final do curso?

Uma solução possível consiste no uso de contactos, conforme mostra a figura 5.

Este sistema ainda não é o ideal, pois é muito difícil obter uma posição intermediária do movimento das alavancas.

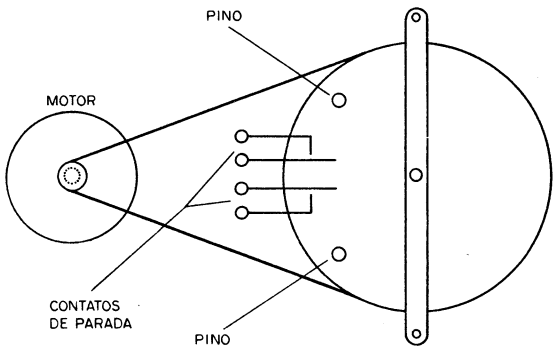


figura 5

Recursos eletrônicos, entrando em ação, permitem que isso seja possível.

Para isso, o leitor deve começar por entender como funciona um amplificador operacional.

Conforme mostra a figura 6, este amplificador possui duas entradas, sendo uma inversora (–) e outra não inversora (+) e uma saída.

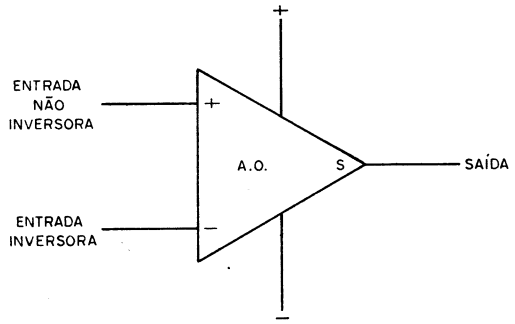


figura 6

Se o sinal aplicado na entrada não inversora for positivo, ele será amplificado normalmente e na saída teremos uma tensão positiva. Já se o sinal aplicado for negativo, ele também será amplificado e teremos na saída uma tensão negativa. Em suma, a saída acompanha em polaridade a entrada.

Se o sinal for aplicado na entrada inversora, as coisas acontecem "ao contrário": um sinal positivo é amplificado e também "invertido" aparecendo na saída como negativo, e vice-versa.

Podemos também levar em conta as duas entradas: o operacional amplifica as diferenças de tensões entre estas entradas.

Se a entrada não inversora estiver com uma tensão mais alta que a inversora, a diferença será amplificada e a saída será positiva. Se a entrada inversora estiver num potencial mais alto que a não inversora, a diferença será amplificada, porém a saída será negativa. (figura 7)

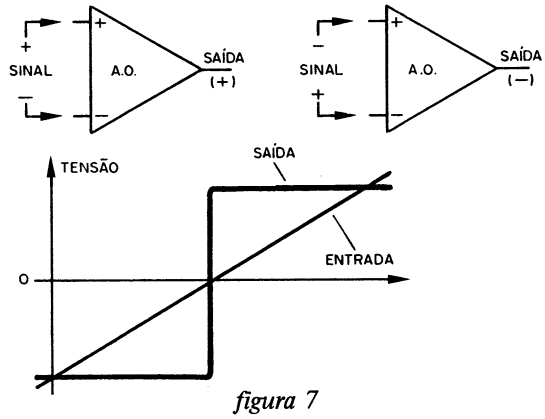


figura 7

Imagine o leitor que apliquemos um sinal qualquer na entrada não inversora e que liguemos um potenciômetro como divisor de tensão na outra entrada, como mostra a figura 8.

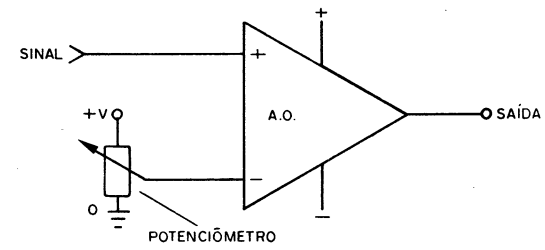


figura 8

Pelo potenciômetro podemos variar a tensão na entrada inversora entre zero e um valor máximo igual a V (tensão da fonte).

Suponhamos que se aplique na entrada não inversora uma certa tensão Vx e que o potenciômetro esteja inicialmente em zero. A saída será uma tensão amplificada positiva, equivalente a Vx.

Para reduzir a zero esta saída, devemos movimentar o cursor do potenciômetro até que tenhamos Vx na entrada inversora. Neste caso, a diferença de tensão será nula e não teremos saída. (figura 9)

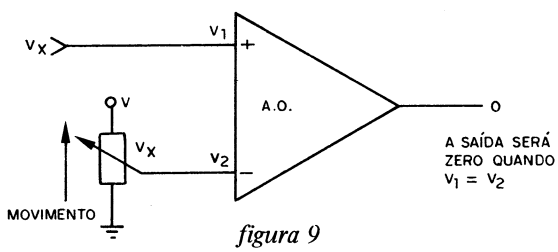


figura 9

Se, agora, a tensão na entrada não inversora cair de Vx para Vy, por exemplo, novamente teremos uma saída no circuito, porém negativa, pois a entrada não inversora está sob potencial mais baixo que a entrada inversora. Para neutralizar a saída, temos novamente que movimentar o cursor do potenciômetro no sentido de obter Vy.

Em suma, as variações de tensão numa entrada podem ser neutralizadas pela aplicação da mesma tensão na outra.

Como aplicar isso ao rádio controle no funcionamento de um servo?

Conforme mostra a figura 10, ligamos o motor na saída do amplificador e acoplamos o potenciômetro no seu sistema de alavanca, de modo que esta, ao movimentar-se, também atue sobre o potenciômetro.

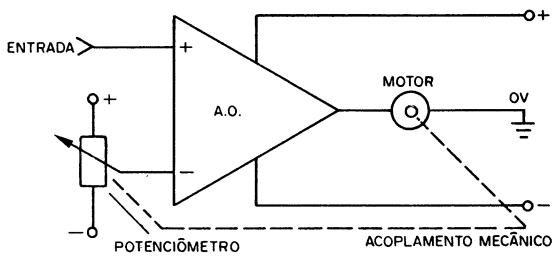


figura 10

O circuito será alimentado com fonte simétrica, de modo que podemos trabalhar tanto com tensões negativas como positivas de saída, ou seja, o motor pode virar nos dois sentidos.

O potenciômetro na sua posição central aplica zero volt na entrada inversora, enquanto que para cima aplica tensões positivas e para baixo tensões negativas.

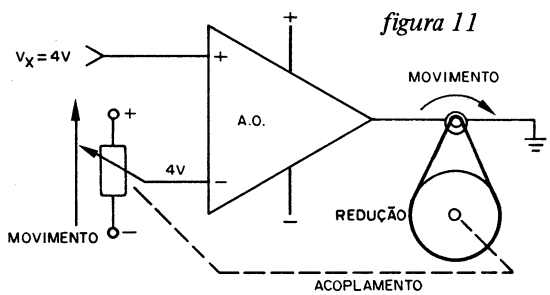
Suponhamos que o ganho neste circuito seja de 1 vez, e que a tensão máxima do motor seja de 10V, assim como as demais tensões.

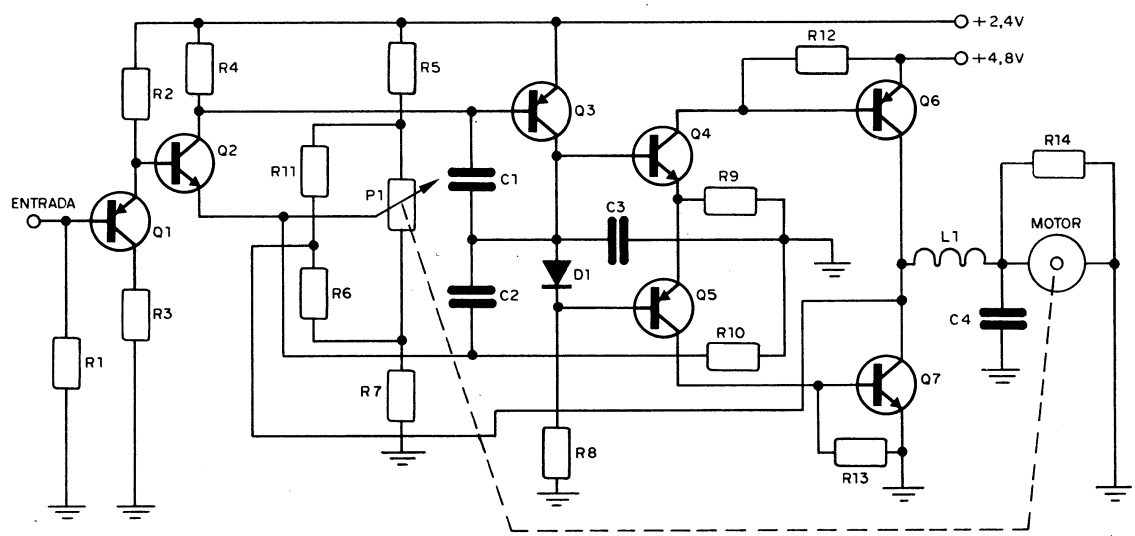
O funcionamento será então o seguinte:

Partimos então da situação inicial, em que a tensão na entrada é de zero volt e o servo se encontra na posição em que o cursor do potenciômetro está no meio, ou seja, também em zero volt. Não haverá tensão de saída e o motor permanecerá parado.

Se, agora, aplicarmos na entrada do circuito um sinal positivo de 4V, de modo que o motor tenha de girar 40% para a direita, o que ocorre é o seguinte: a presença da tensão positiva na entrada, diferente de zero no cursor do potenciômetro, é amplificada, aparecendo na saída. O motor começa a girar e ao mesmo tempo movimenta o potenciômetro.

figura 11





(*) CIRCUITO EXEMPLO — VALORES DE COMPONENTES NÃO DISPONÍVEIS

figura 12

O potenciômetro é movido, entretanto, no sentido de aumentar a tensão no seu cursor, de modo que, gradativamente irá diminuindo a diferença entre sua tensão e a de entrada, até o momento em que ocorra o equilíbrio. Quando isso acontece o motor pára, justamente em 40% do seu giro.

Se a tensão aplicada for negativa, acontece o mesmo, mas o sistema gira em sentido contrário, pois a saída será negativa. (figura 11)

Em outras palavras, o motor sempre gira no sentido de fazer com que o potenciômetro encontre um novo ponto de equilíbrio para o circuito, quando a tensão no seu cursor se iguala à tensão na entrada.

A tensão de entrada vem do receptor. O sistema usado é o denominado proporcional, em que devemos ter um sinal "proporcional" ao giro que o servo deve fornecer.

Na figura 12 temos um circuito comercial de servo para que o leitor perceba melhor o seu funcionamento.

Neste circuito totalmente transistorizado, são usados transistores complementares na saída e a fonte simétrica é dupla, com duas tensões, uma de 2,4V e outra de 4,8V.

SELENIUM APRESENTA

NOVOS ALTO-FALANTES PARA USO PROFISSIONAL

Complementando sua linha de alto-falantes especiais para sonorização de grandes ambientes, como salões, boates, auditórios, ginásios e também para uso de conjuntos musicais, dois novos modelos estão sendo incorporados à série GP: o 30GP8 e o 38GP9.

Ambos apresentam características semelhantes aos demais, ou seja, alto-falantes resistentes a grandes potências e com ótimo desempenho na reprodução das frequências baixas, graças ao equilíbrio das partes móveis que os compõem.

O que os difere é seu conjunto magnético mais compacto, oferecendo a opção de um menor custo na construção das caixas acústicas. Assim, o usuário poderá adequá-las da melhor forma às suas necessidades.

O modelo 30GP8 tem diâmetro de 306 mm (12") e potência de 120 Watts IHF; o modelo 38GP9 tem diâmetro de 381 mm (15") e potência de 150 Watts IHF.

Assim como nos demais modelos da série GP, estes também são oferecidos nas opções com ou sem tela de metal acoplada, o que possibilita proteção às partes móveis do alto-falante e com baixo custo, sistema este exclusivo da linha Selenium.

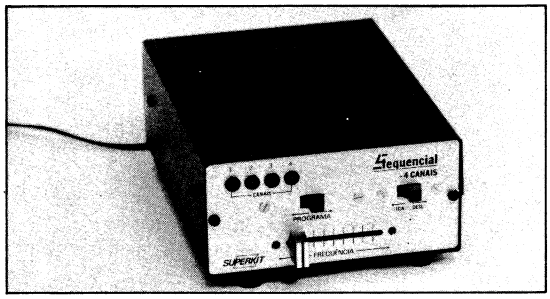
A série GP fica então assim formada:

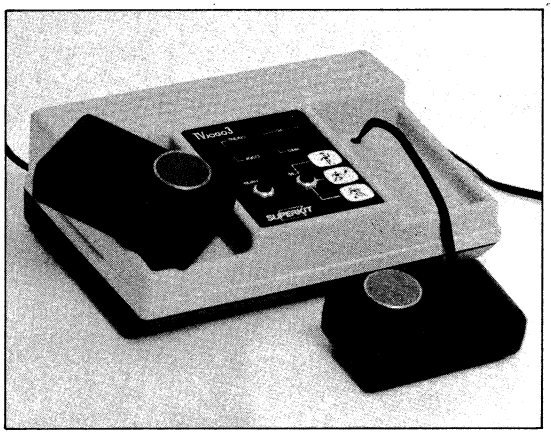
ALTO-FALANTES SÉRIE GP
Especificações Técnicas

	MODELO				
	20GP8	30GP8	38GP9	30GP11	38GP12
Diâmetro (mm-pol.)	209-8"	306-12"	381-15"	306-12"	381-15"
Profundidade (mm)	89	116	147	121	150
Abertura para fixação (mm)	183	280	352	280	352
Impedância (ohms)	8	8	8	8	8
Potência máxima (Watts IHF)	100	120	150	150	200
(Watts RMS)	80	80	100	100	150
Ressonância (Hz)	90	55	40	70	50
Resposta de frequência – ±3dB (Hz)	70-10k	40-8k	30-8k	50-8k	40-8k
Diâmetro da bobina móvel (mm)	32	32	46	46	60
Peso do conjunto magnético (g)	1780	1730	3210	3500	4820
Densidade do fluxo (Gauss)	11000	9000	11000	11600	13000
Peso total (g)	2100	2400	4500	4250	5800

SEQUENCIAL 4 CANAIS

Capacidade para: 528 lâmpadas de 5W ou 26 lâmpadas de 100W em 110V e 1.156 lâmpadas de 5W ou 52 lâmpadas de 100W em 220V.
Controle de frequência linear (velocidade).
Dois programas.
Leds para monitoração remota.
Alimentação: 110/220V.
Kit Cr$ 28.000,00
Montada Cr$ 33.200,00
Mais despesas postais



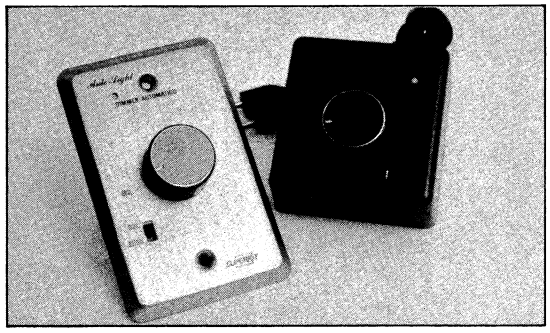


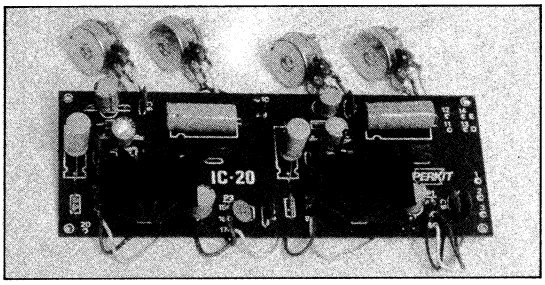
TV JOGO 3

Três tipos de jogos: FUTEBOL – TÊNIS – PAREDÃO.
Dois graus de dificuldade: TREINO – JOGO.
Basta ligar na tomada e aos terminais da antena do TV (preto e branco ou em cores).
Controle remoto (com fio) para os jogadores.
Efeito de som na televisão.
Placar eletrônico automático.
Voltagem: 110/220V.
Montado Cr$ 19.500,00 + despesas postais

AUTO-LIGHT
O DIMMER AUTOMÁTICO

Regula, à sua vontade, a intensidade de luz no ambiente (o que qualquer dimmer faz) e, quando você quiser, desliga automática e gradativamente a luz, após 30 minutos (o que nenhum outro dimmer faz!).
Possui luz piloto para fácil localização no escuro.
Economiza energia.
Pode ser usado como controlador de velocidade para furadeiras, liquidificadores, etc.
Montagem super fácil.
110/220V – 220/440W.
Duas apresentações: parede e mesa.
Kit-Parede Cr$ 4.430,00
Montado-Parede Cr$ 6.550,00
Kit-Mesa Cr$ 5.170,00
Montado-Mesa Cr$ ~~7.826,00~~ → 6.120,00
Mais despesas postais



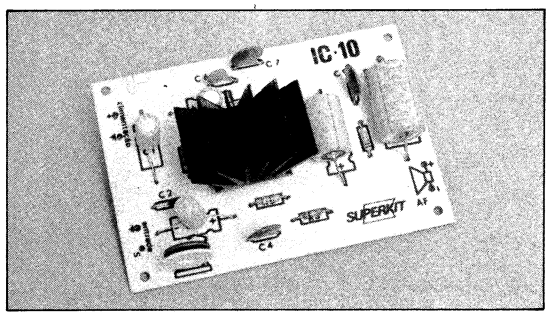


AMPLIFICADOR ESTÉREO IC-20

Potência: 20W (10+10W).
Controles: graves e agudos.
Alimentação 4 a 20V.
Montagem: compacta e simples.
Faixa de frequência: 50Hz a 30kHz.
Kit Cr$ 12.070,00
Montado Cr$ 12.580,00
Mais despesas postais

AMPLIFICADOR MONO IC-10

Potência: 10W.
Alimentação: 4 a 20V.
Montagem: compacta e simples.
Faixa de frequência: 50Hz a 30kHz.
Kit Cr$ 5.520,00
Montado Cr$ 5.780,00
Mais despesas postais



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

CURSO DE ELETRÔNICA©

LIÇÃO 74

Continuamos a falar de televisão. Na lição anterior vimos a estrutura básica de um receptor de TV e falamos apenas de seu componente principal: o tubo de imagem (cinescópio). De nada adianta, entretanto, falar do modo como o televisor consegue a reprodução exata da imagem que chega através dos sinais eletromagnéticos, se não partimos do começo, isto é, do ponto em que os sinais chegam. Por este motivo, dedicaremos esta lição à antena e aos problemas que ela pode causar na recepção de TV.

167. A antena de TV

Em primeiro lugar, para que um receptor processe os sinais que correspondem às imagens, é preciso que estes sinais cheguem até o televisor com intensidade suficiente, sem problemas.

O responsável pela captação dos sinais de TV e, portanto, por mais da metade da qualidade da imagem de seu aparelho, é o sistema de antenas.

As antenas de televisão diferem das antenas de rádio, e mesmo de FM, por diversos motivos.

As antenas

O primeiro motivo é porque as frequências usadas pelos canais de TV compreendem uma faixa muito mais ampla, conforme vimos pela lição anterior.

Diferenças das antenas de TV

O segundo é porque os comprimentos de onda mais curtos e, portanto as frequências mais elevadas, são mais sensíveis à presença de obstáculos, ou outros problemas físicos.

O terceiro é porque a imagem, pelo seu número de pormenores, é muito mais sensível que o som à qualquer problema que possa acontecer com os sinais que as transporta.

Conforme já estudamos em lições deste curso, uma antena nada mais é do que um conjunto de condutores que pode interceptar os sinais de alta frequência que se propagam na forma de ondas eletromagnéticas.

O que é uma antena

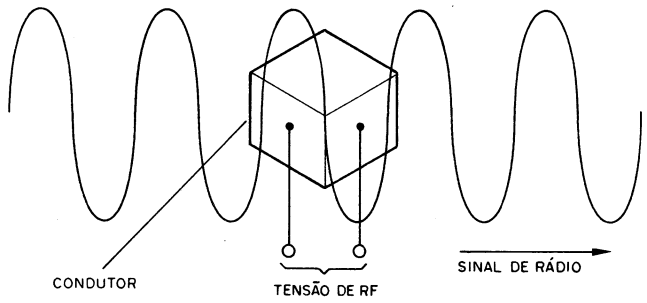


figura 924

Um condutor colocado no caminho de uma onda, ao ser interceptado se vê submetido a um processo de indução, aparecendo assim uma tensão correspondente ao sinal em pontos determinados.

O formato de uma antena

Para que o elemento funcione como um eficiente sistema de captação de sinais, seu formato e suas dimensões devem ter relação determinada com a frequência e, portanto, com o comprimento de onda destes sinais.

No caso das antenas de televisão, as varetas usadas como condutores para interceptar os sinais têm comprimentos calculados conforme as frequências dos canais.

A relação entre as dimensões destas varetas e as frequências dos sinais depende do tipo de antena, existindo diversas possibilidades.

Dipolo de meia onda

O tipo mais comum de antena é o dipolo de meia onda, em que temos duas varetas que têm, no comprimento total, o equivalente à metade do comprimento da onda do sinal que deve ser captado.

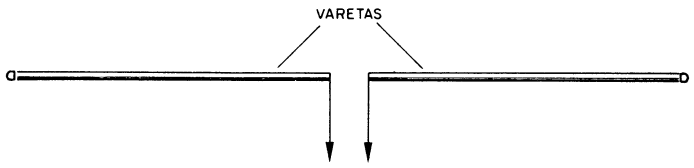
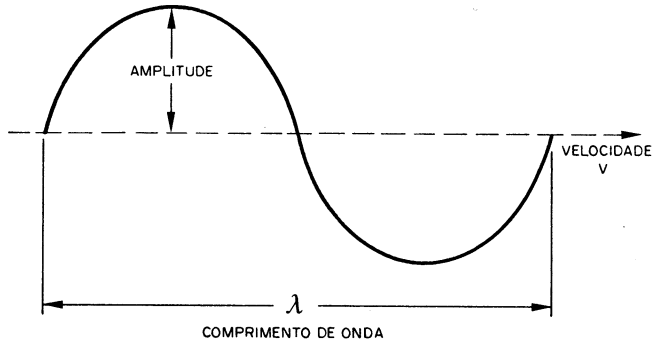


figura 925

Comprimento da onda e frequência

Lembramos aos leitores que o comprimento de onda de um sinal é obtido dividindo-se a velocidade de propagação desta onda pela sua frequência.



λ="LÂMBDA"

figura 926

Como para os sinais de rádio e TV a velocidade é de aproximadamente 300 000 quilômetros por segundo, ou 300 000 000 de metros por segundo, que corresponde a V, temos então a fórmula:

$$\lambda = V/f$$

λ = comprimento de onda em metros
f = frequência

$$\lambda = 300\,000\,000/f$$

Para o canal 11, por exemplo, em que podemos dar como frequência central 200 MHz, ou 200 000 000 Hz, o comprimento de onda será:

$$\lambda = 300\,000\,000/200\,000\,000$$
$$\lambda = 1{,}5 \text{ m}$$

O dipolo de meia onda, para este canal, deve ter metade deste comprimento, ou seja, 75 cm.

Veja que para o canal 2, em que podemos centralizar a frequência em torno de 60 MHz, para efeitos de cálculo, o comprimento de onda será:

$$\lambda = 300\,000\,000/60\,000\,000$$
$$\lambda = 5 \text{ metros}$$

O dipolo de meia onda deve ter, para este canal, aproximadamente 2,5 m.

O leitor pode perceber que, na prática, seria muito difícil obter uma única antena que pudesse captar todos os canais com a mesma eficiência, em vista da diferença de comprimentos de onda.

Antenas para todos os canais

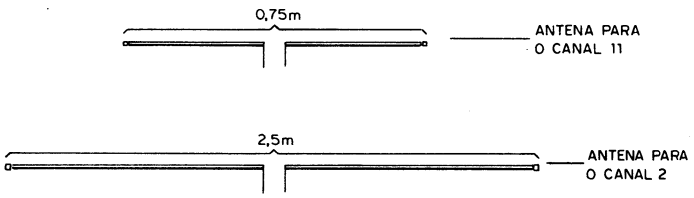


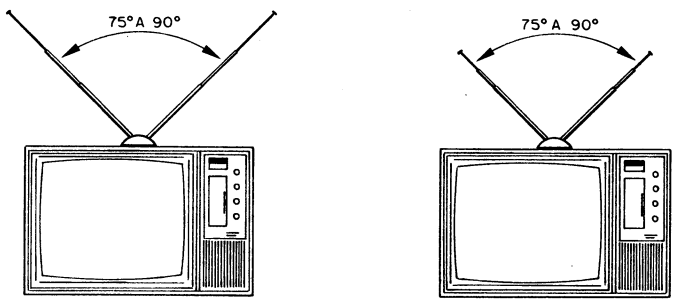
figura 927

Na verdade, quando a antena está dimensionada para determinada frequência, nesta frequência seu rendimento é máximo, o que significa que também outras frequências podem ser captadas, porém com menor rendimento.

O que se faz então, é utilizar para uma antena simples varetas para o meio da faixa de TV, de modo que nesta se obtenha o máximo rendimento, mas que também os extremos sejam captados.

É o que acontece com as antenas internas do tipo "telescópico", conforme mostra a figura 928

Antenas internas



VARETAS NO COMPRIMENTO MÁXIMO (CANAIS BAIXOS)

VARETAS COM O COMPRIMENTO REDUZIDO (CANAIS ALTOS)

figura 928

Veja que, para obter a melhor imagem neste caso, não é preciso somente mudar as posições das varetas abrindo-as ou fechando-as, mas também alterar seu comprimento, "encurtando" ou "esticando" as varetas conforme o canal.

Existem, entretanto, antenas com muito mais elementos do que duas varetas, as quais podem captar muito melhor os sinais e numa boa faixa de frequências. Estas são as antenas externas, de que falaremos no próximo ítem de nossa lição.

Resumo do quadro 167

– O sistema responsável pela captação dos sinais de TV é o sistema de antenas.

– As antenas usadas em TV são diferentes das antenas de rádio.

– As frequências de TV são mais altas e estão numa faixa mais ampla do que as de rádio.

– Os comprimentos de onda mais curtos de TV são mais sensíveis à presença de obstáculos.

– Uma imagem é mais afetada por interferência e problemas de captação de sinais do que um som.

– A antena é um sistema de condutores que intercepta o sinal de rádio – frequência (TV ou rádio).

– As dimensões de uma antena e seu formato estão relacionados com a frequência do sinal que deve ser captado.

– O tipo mais simples de antena é o dipolo de meia onda.

– Cada vareta tem 1/4 do comprimento da onda, de modo que no total temos metade do comprimento da onda da frequência que deve ser captada.

– O comprimento de onda depende da frequência e da velocidade de propagação.

– A velocidade de propagação da onda é de aproximadamente 300 000 Km por segundo ou 300 000 000 de metros por segundo.

– Para obter o comprimento de onda dividimos a velocidade pela frequência.

– Existem diferenças muito grandes de comprimento entre as ondas dos canais mais baixos e dos canais mais altos.

– Uma antena para um canal baixo não "pega" bem um canal alto e vice-versa, pela diferença de frequências.

– O rendimento de uma antena é maior na frequência que lhe corresponde em comprimento.

Avaliação 499

As frequências usadas em emissões de TV em relação às frequências das emissões de rádio são:

a) As mesmas.
b) Mais altas.
c) Mais baixas.
d) Tanto mais altas como mais baixas.

Resposta B

Explicação

Os dois tipos de emissão de TV utilizam frequências altas: VHF e UHF. Para o rádio comum de ondas médias e curtas temos frequências bem mais baixas da faixa de LF e HF (Low Frequency e High Frequency), e mesmo para o FM, temos a utilização de frequências entre os canais altos e baixos. De um modo geral, as emissões de TV têm, portanto, frequências mais altas que as de rádio. A resposta certa é a da letra b.

Avaliação 500

Qual é o comprimento de onda de uma emissão de TV cuja frequência seja de 100 MHz?

a) 0,33 m.
b) 3,3 m.
c) 3 m.
d) 30 m.

Resposta C

Explicação

Conforme estudamos, para encontrar o comprimento de onda dividimos a velocidade, que é de 300 000 000 m/s, pela frequência, que é de 100 MHz ou 100 000 000 Hz. Temos então como resultado 3, que é o comprimento em metros. Veja que, tomamos uma frequência imaginária neste teste, já que nenhum canal real opera em 100 MHz. A resposta correta para o teste é, portanto, a da letra c.

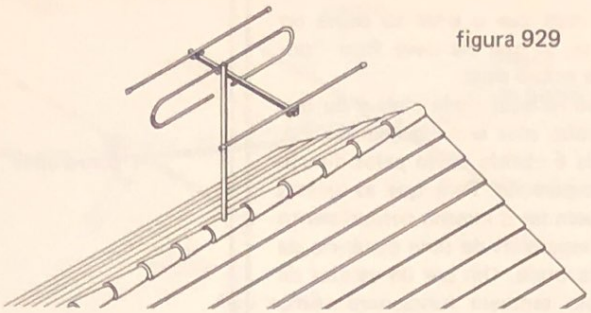
168. Antenas Externas

Para melhorar o desempenho de uma antena e com isso "pegar" melhor os sinais de TV, elementos adicionais podem ser acrescentados, com varetas exercendo funções diferentes daquelas representadas pelo simples dipolo. É claro que, tais antenas, pelo número maior de varetas e pela sua disposição estudada, devem ocupar um espaço muito maior que as do tipo telescópico, não podendo ser internas.

Estas são as antenas externas, colocadas nos telhados das residências e prédios ou em torres, em que o número de varetas vai desde 4 ou 6 até mais de 30.

Elementos parasitas

figura 929

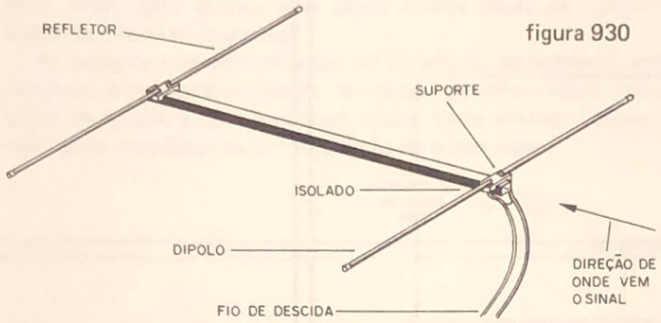


Além das varetas que formam a antena em si, existem outras que podem ter duas funções específicas.

O refletor

O primeiro tipo de disposição forma o "refletor", conforme mostra a figura 930.

figura 930

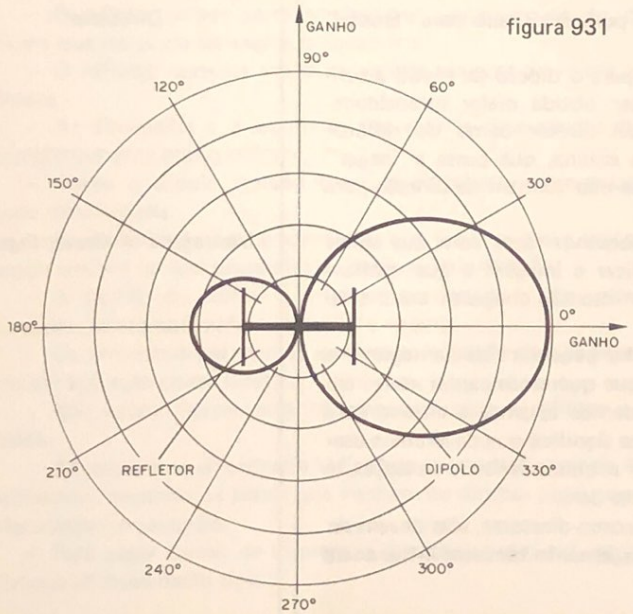


A função destes elementos é refletir o sinal que consegue passar pela antena de modo que ele volte, somando-se ao que já foi captado, obtendo-se assim maior intensidade na saída.

Diretividade

Veja que as varetas do dipolo, assim como o refletor, têm uma característica de diretividade, isto é, elas devem ser orientadas de determinado modo em relação à direção de onde vêm os sinais, para que possa haver a sua captação.

figura 931



A colocação do refletor faz com que o sinal só possa ser "apanhado" pela frente da antena, já que ele deve ficar "por trás" em relação à direção de onde vem o sinal.

O elemento que funciona como refletor nada mais é do que um par de varetas como do dipolo, mas sem ligação alguma.

Dimensões

O efeito de reflexão dos sinais é obtido tanto pelas dimensões das varetas como pela sua separação. Para que as varetas funcionem como refletor elas devem ter o mesmo comprimento das varetas do dipolo e estarem separadas de uma distância da ordem de 15% do comprimento da onda. Um par de varetas de comprimento maior que o dipolo também funcionará como refletor.

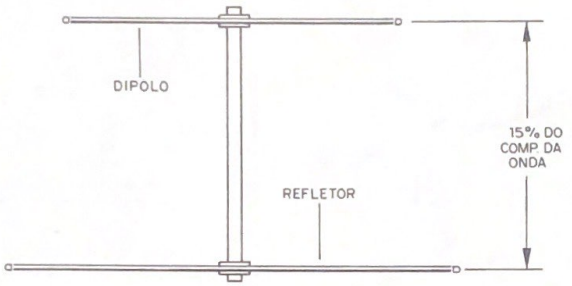


figura 932

Diretores

O outro tipo de elemento que pode ser usado para "ajudar" na recepção é o diretor.

Sua função é "dirigir" o sinal para o dipolo de modo a concentrá-lo e com isso também ser obtida maior intensidade.

Veja que tanto a presença do diretor como do refletor aumentam a diretividade de uma antena, que passa a "negar" mais acentuadamente os sinais que não venham da direção para a qual ela esteja apontada.

Vantagens e desvantagens

Em TV isso é bom, porque podemos fazer com que sinais interferentes, que possam prejudicar a imagem e que venham "de lado", sejam rejeitados e com isso não cheguem até o televisor.

Entretanto, existe também uma pequena "desvantagem" a ser considerada: e se as estações que queremos captar estiverem em direções diferentes? Não podemos apontar a antena para dois locais ao mesmo tempo, o que significa que deveremos usar duas antenas, ou mais, conforme a quantidade de estações, se quisermos "pegar" todas igualmente bem.

Para que as varetas funcionem como diretores, elas devem ser mais curtas que o dipolo. Seu espaçamento também influi nesta função.

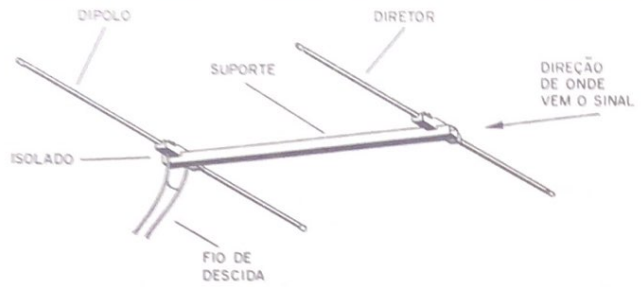


figura 933

Veja o leitor que estas antenas são "cortadas" apenas para uma determinada frequência, ou seja, para um canal. Sabemos que, na maioria das localidades, existem diversos canais. Como fazer então para termos uma única antena capaz de "pegar" todos com bom rendimento?

As antenas que encontramos no comércio, atualmente, em sua maioria apresentam características que permitem captar bem todos os canais, e com boa diretividade. Estas antenas "universais" serão estudadas na próxima lição de nosso curso.

Antenas Universais

Resumo do quadro 168

— Elementos adicionais podem ser usados numa antena para melhorar seu desempenho.

— O espaço maior ocupado por estes elementos exigem que seu uso seja externo.

— Dois são os elementos "parasitas" usados: refletor e diretor.

— O refletor reflete parte do sinal que passa pelo dipolo, de modo que ele possa ser captado novamente.

— O refletor consiste em duas varetas maiores ou iguais ao dipolo.

— As dimensões e a separação das varetas determinam seu comportamento como refletor.

— Tanto o dipolo isolado como com refletor apresentam certa diretividade.

— A diretividade é a característica que faz com que a antena pegue melhor os sinais que vêm de determinada direção.

— A função do diretor é dirigir ou concentrar o sinal sobre o dipolo, sendo colocado na frente da antena.

— Os tamanhos das varetas e sua separação do dipolo determinam sua ação como diretor.

— Não existe ligação elétrica entre o diretor, o refletor e o dipolo.

— Antenas com diretores e refletores apresentam grande diretividade, negando os sinais que venham de direção para a qual não estejam orientadas.

— Para pegar canais de diferentes direções devem ser usadas diversas antenas deste tipo.

Avaliação 501

A função de um refletor numa antena de TV é:
a) Aumentar a intensidade do sinal transmitido.
b) Diminuir a diretividade.
c) Concentrar no dipolo os sinais.
d) Refletir os sinais que passam pelo dipolo de volta.

Resposta D

Explicação

A reflexão dos sinais que conseguem passar pelo dipolo de volta, faz com que estes sejam praticamente captados "duas vezes" e, portanto, se obtenha maior intensidade de corrente de RF para o televisor. Esta é a função dos refletores nas antenas de TV. A resposta certa é, portanto, a da letra d.

Avaliação 502

Qual é o tipo de ligação que existe entre o refletor, o diretor e a antena dipolo usada em TV?
a) Uma ligação elétrica.
b) Uma ligação por meio de metais.
c) Nenhuma ligação elétrica.
d) Uma ligação através do aparelho de TV.

Resposta C

Explicação

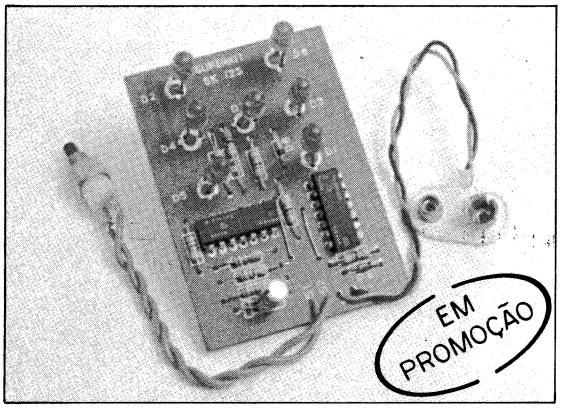
A ação dos diretores e refletores de uma antena se faz por sua presença, não sendo, portanto, necessária nenhuma ligação elétrica, que de fato não existe. Mesmo quando as antenas têm o suporte central de metal, as varetas estão em conexão direta com ele, mas apenas do diretor e do refletor, já que o dipolo se encontra isolado. Isso é válido para os tipos de antena que estamos descrevendo. A resposta certa é a da alternativa c.

KIT's ECONÔMICOS

FÁCEIS! DIVERTIDOS! DIDÁTICOS!

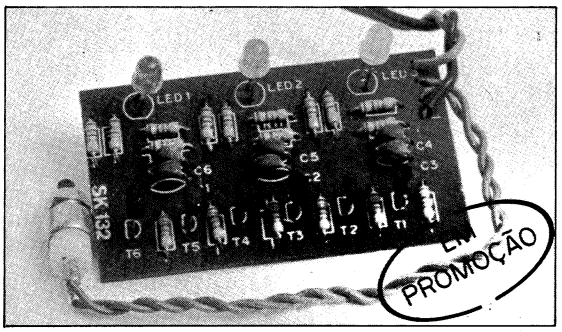
DADO

Tecnologia TTL, com 2 integrados.
Alimentado por 9V.
Display semelhante ao dado real.
Simples de montar.
Totalmente à prova de fraudes (não pode ser viciado).
Cr$ ~~5.350,00~~ → 3.870,00 + despesas postais



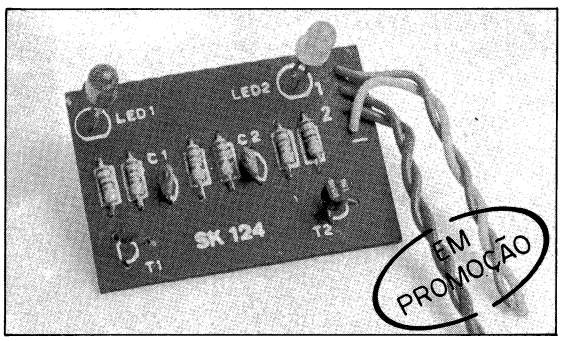
LOTERIA ESPORTIVA

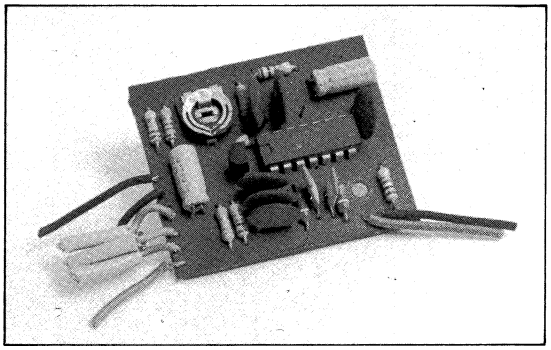
Infalível, com palpites totalmente aleatórios.
Dá palpites simples, duplos e triplos.
Funciona com 9V.
Totalmente transistorizada (6).
Cr$ ~~4.300,00~~ → 3.220,00 + despesas postais



CARA-OU-COROA

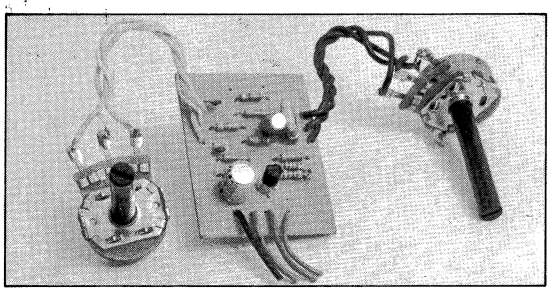
Jogo simples e emocionante.
Ultra simples de montar, com apenas 12 componentes.
Funciona com 9V.
À prova de fraudes..
Cr$ ~~2.550,00~~ → 1.850,00 + despesas postais





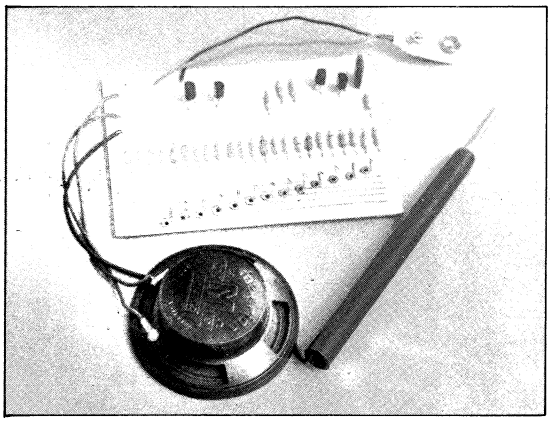
DECODIFICADOR ESTÉREO

Transforme seu RÁDIO FM em um EXCELENTE SINTONIZADOR ESTÉREO.
Cr$ 5.000,00 + despesas postais



MINI EQUALIZADOR ATIVO – UNIVERSAL

Reforça frequências (graves e agudos).
Pode ser usado em conjunto com os kits de amplificadores mono e estéreo (2 equalizadores).
Cr$ 3.740,00 + despesas postais



TOK MUSIC
MINI ÓRGÃO DE BRINQUEDO

Um instrumento musical eletrônico simples de montar e tocar, sem necessidade de afinação.
Não necessita de ajuste de frequências das notas: já é montado afinado; é só tocar.
Toque por ponta de prova.
Alimentado por bateria de 9V, de boa durabilidade.
Cr$ 4.680,00 + despesas postais

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

PRODUTOS SUPERKIT

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.

Preencha a "Solicitação de Compra" da página 79.


SABER