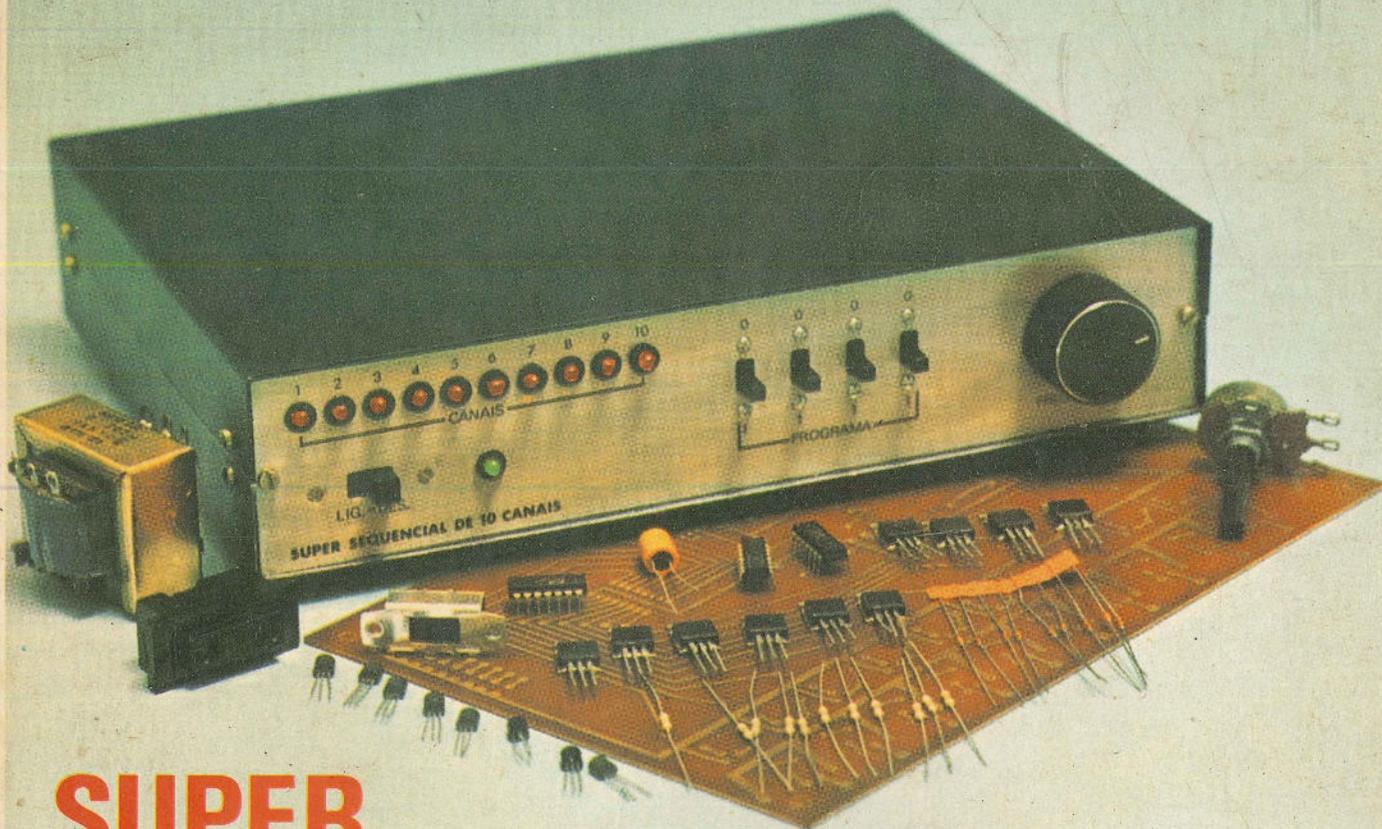


# ELETRÔNICA

ILUMINAÇÃO AMBI-RÍTMICA  
MIXER INTEGRADO PARA MICROFONES  
USOS PARA O 555  
CIRCUITOS DE ALARMES COM O 741  
INTERRUPTOR SÔNICO

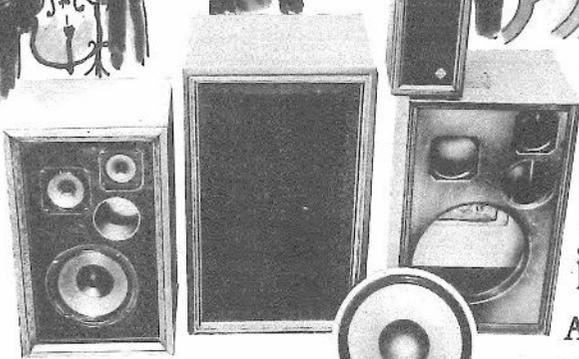


**SUPER  
SEQUENCIAL DE 10 CANAIS**



# MÚSICA EM ALTA FIDELIDADE

**Construa sua própria caixa acústica, igual as melhores importadas.**



A "NOVIK", empresa líder na fabricação de alto-falantes especiais de alta fidelidade, lhe oferece

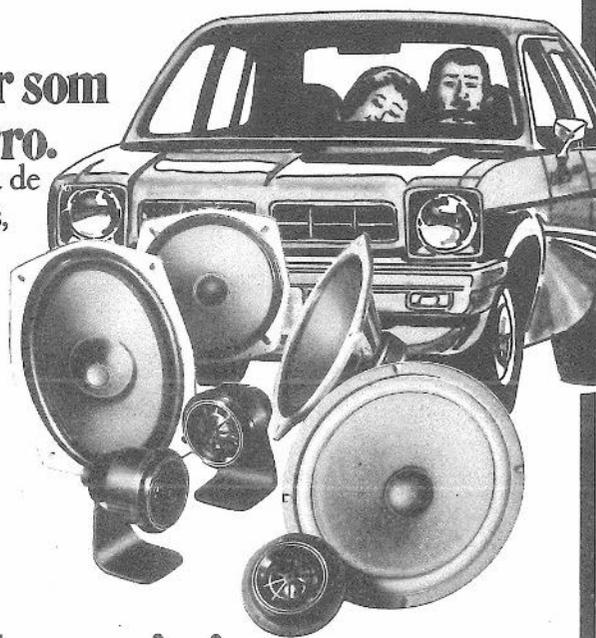
**1-GRÁTIS, 4 valiosos projetos de caixas acústicas** desenvolvidos e testados em laboratório, usando seus próprios sistemas de alto-falantes, encontrados nas melhores casas do ramo.



## Instale o melhor som em alta fidelidade no seu carro.

A "NOVIK", fabricante da melhor e mais extensa linha de alto-falantes especiais para automóveis: woofers, tweeters, mid-ranges e full-ranges até 30 watts de potência, põe a sua disposição

**2-GRATUITAMENTE, folheto explicativo do sistema de alto-falantes mais apropriado para seu carro e forma correta de instalação.**



## Monte sua caixa acústica especial para instrumentos musicais.

**3-GRÁTIS os 6 avançados projetos de caixas acústicas especiais para guitarra, contra-baixo, órgão e voz, elaborados com sistemas de alto-falantes "NOVIK".**



ESCREVA PARA:  
**NOVIK S.A.**  
INDÚSTRIA E COMÉRCIO  
Cx. Postal: 7483 - São Paulo

SÃO OS MESMOS PROJETOS E SISTEMAS DE ALTO-FALANTES QUE A "NOVIK" ESTÁ EXPORTANDO PARA 14 PAÍSES DE 4 CONTINENTES, CONFIRMANDO SUA QUALIDADE INTERNACIONAL.

# Revista ELETRÔNICA

Nº 83  
JULHO  
1979



diretor  
superintendente:

diretor  
administrativo:

diretor  
de produção:

EDITORA  
SABER  
LTDA

Savério  
Fittipaldi

Élio Mendes  
de Oliveira

Hélio  
Fittipaldi

diretor  
técnico:

gerente de  
publicidade:

serviços  
gráficos:

distribuição  
nacional:

diretor  
responsável:

REVISTA  
SABER  
ELETRÔNICA

Newton  
C. Braga

J. Luiz  
Cazarim

W. Roth  
& Cia. Ltda.

ABRIL. S.A. -  
Cultural e  
Industrial

Élio Mendes  
de Oliveira

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.  
Tel.: 93-1497

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

## sumário

Super Sequencial de 10 Canais	2
Os Capacitores e Suas Marcações	.20
Iluminação Ambi-Rítmica	.29
Mixer Integrado Para Microfones	.38
Usos Para o 555	.44
Circuitos de Alarmes C/ O 741	.50
Rádio Controle	.56
Interruptor Sônico	.65
Curso de Eletrônica — Avaliação II	74

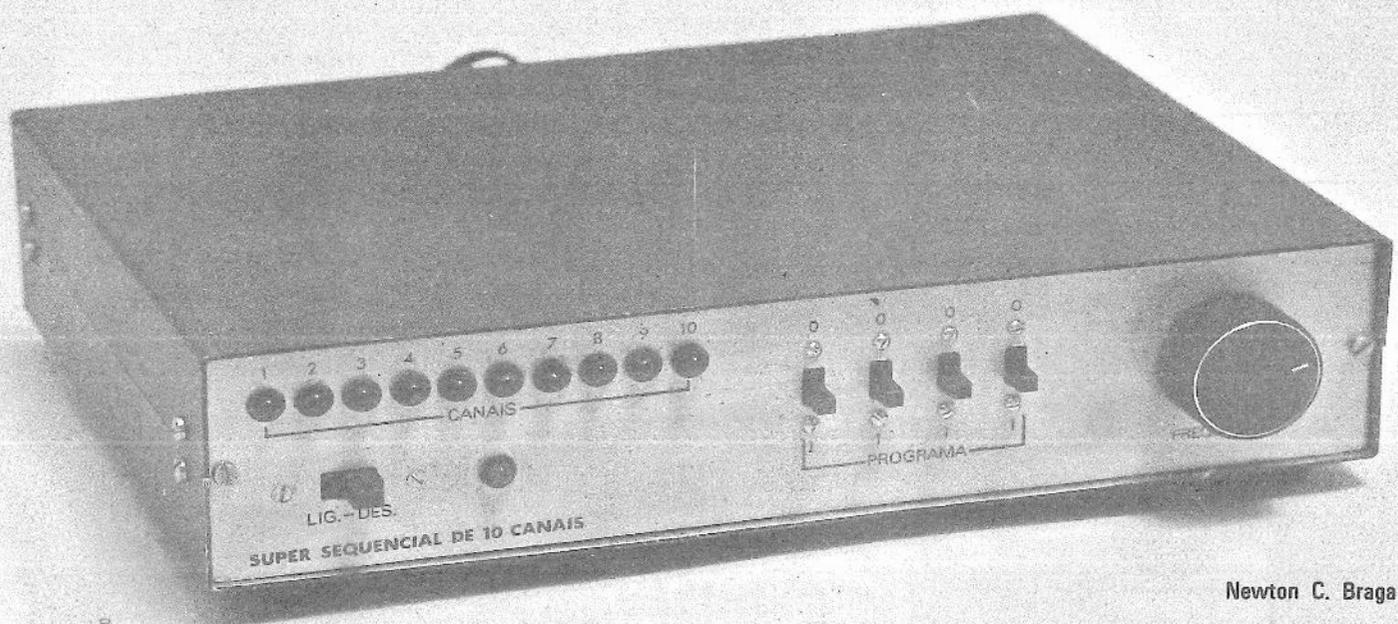
Capa — Foto da:

**SUPER SEQUENCIAL DE 10 CANAIS**

Os artigos assinados são de exclusiva responsabilidade de seus autores.  
É totalmente vedada a reprodução total ou parcial dos textos e ilustrações desta Revista, sob pena das sanções legais, salvo mediante autorização por escrito da Editora.

NUMEROS ATRASADOS: Pedidos à Caixa Postal 50.450 — São Paulo, ao preço da última edição em banca, mais despesas de postagem. SOMENTE A PARTIR DO NUMERO 46 (ABRIL/76).

# SUPER SEQUENCIAL DE 10 CANAIS



Newton C. Braga

*Os sistemas de iluminação sequencial produzem efeitos espetaculares na animação de festas, em reuniões dançantes e em discotecas. Colocando as lâmpadas desta sequencial em círculos concêntricos você terá um efeito de iluminação "explosiva" com o acendimento de "dentro para fora", e colocando as lâmpadas em série normal você terá seu acendimento de maneira interessante e bastante dinâmica. Usando 10 SCRs de 400 W em 110 V e 800 W em 220 V você poderá controlar 4 000 ou 8 000 watts de lâmpada, conforme a rede local. Se você está procurando um projeto de iluminação sequencial realmente incrementado, pode parar! Você encontrou o queria!*

Antes de mais nada devemos explicar aos leitores o que é uma iluminação sequencial e os efeitos que ela pode produzir.

Se ligarmos diversas lâmpadas na saída de um sistema de iluminação sequencial estas lâmpadas acenderão ou piscarão continuamente em seqüência, ou seja, no instante 1 acende a primeira; no instante 2 apaga a primeira e acende a segunda; no instante 3 apaga a segunda e acende a terceira e assim por diante, dependendo do número de estados que o sistema possuir.

Assim, se o sistema for de apenas dois estados teremos simplesmente uma alternância de acendimentos e nenhum efeito mais interessante será obtido. A partir de 3 lâmpadas ou 3 posições, com o acendimento em seqüência teremos um efeito muito importante: as lâmpadas parecem correr à medida que uma apaga e outra acende (*figura 1*).

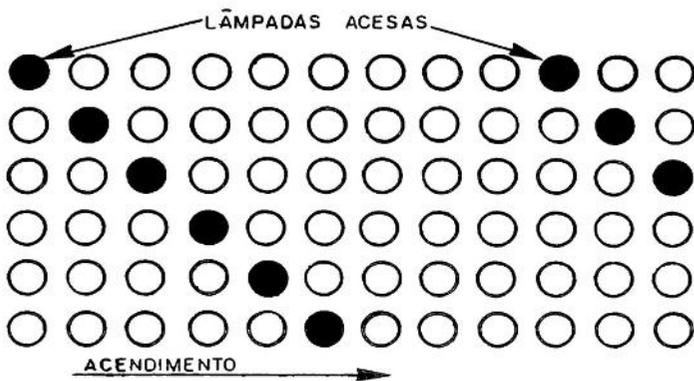


Figura 1

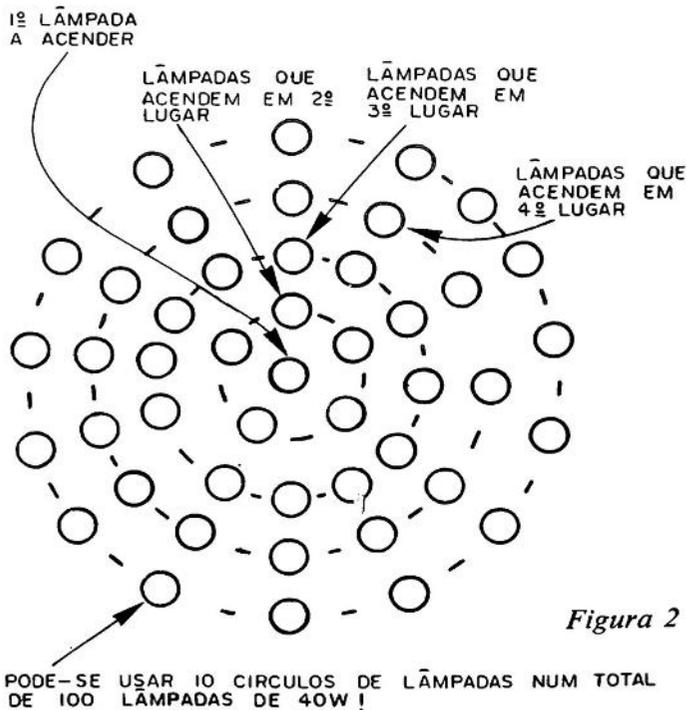


Figura 2

Este efeito pode ser observado em alguns anúncios luminosos de edifícios em que uma carreira de lâmpadas parecer correr em volta do mesmo fornecendo com isso um efeito bastante dinâmico.

Mas, esse não é o único efeito que se pode ter para uma iluminação sequencial.

Suponhamos que na saída de um sistema deste tipo sejam ligadas lâmpadas formando círculos concêntricos, conforme mostra a *figura 2*.

Na primeira posição 1 acende a lâmpada mais interna; na segunda posição o círculo de lâmpadas que a envolve; na terceira posição o círculo que envolve o segundo, e assim por diante.

Com um funcionamento algo acelerado de modo que a transferência de uma posição para outra seja rápida, teremos um efeito espetacular: O acendimento de dentro para fora dá a impressão de uma "explosão de luz".

Este tipo de efeito tem sido largamente usado na atualidade nas discotecas e agora com a montagem deste aparelho você poderá tê-lo em sua casa.

O sistema que descrevemos permite os dois tipos de montagem: você pode fazer a iluminação sequencial convencional de uma sala, ou de um anúncio luminoso, ou então fazer o sistema "explosivo" em que círculos concêntricos de lâmpadas são utilizados (*figura 3*).

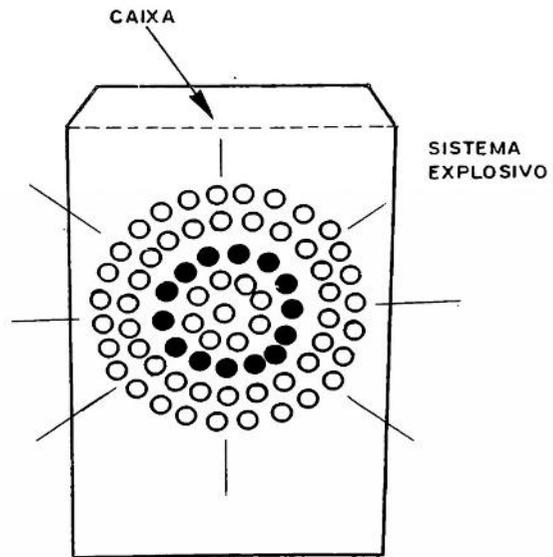


Figura 3

O projeto que apresentamos, conforme o nome sugere possui 10 estados, ou seja, as lâmpadas são acesas em seqüência de 10 o que quer dizer que há um acendimento

de 10 posições antes de se iniciar um novo ciclo. Este número elevado de posições tem duas vantagens:

a) permite um efeito mais acentuado do acendimento das lâmpadas no sistema convencional e permite a utilização de até 10 círculos no sistema explosivo.

b) permite a ligação de uma quantidade muito grande de lâmpadas.

De fato, com a utilização de SCRs de 4A, temos para a ligação em 110 V a possibilidade de controlar 4 000 W de lâmpadas ou 100 lâmpadas de 40 watts, e de 8.000 watts na rede de 220 V o que corresponde a 200 lâmpadas de 40 watts.

A montagem se baseia totalmente em componentes comuns em nosso mercado, de modo que os leitores não terão dificuldades com sua execução.

## COMO FUNCIONA

A montagem do sistema sequencial é enormemente facilitada pelo emprego de circuitos integrados. Em cada circuito integrado temos muitos componentes que se usados de maneira discreta fariam com que a montagem se tornasse muito mais complicada.

Na *figura 4* temos o diagrama de blocos deste aparelho.

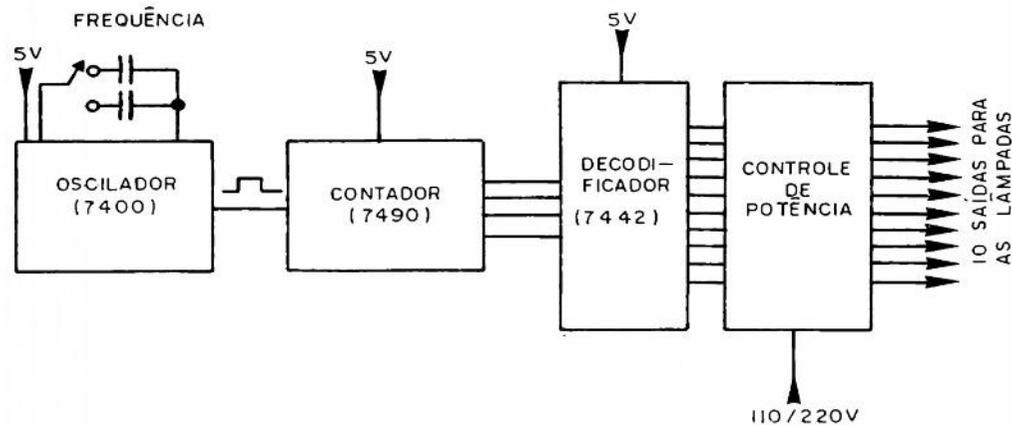


Figura 4

O primeiro bloco representa um oscilador cuja frequência determinará o tempo de acendimento de cada lâmpada da série e portanto a velocidade do ciclo. Se fizermos este oscilador operar numa frequência de 10 Hz por exemplo, cada lâmpada ficará acesa por 0,1 s e conseqüentemente o ciclo completo de acendimento de todas será de 1 segundo.

A frequência deverá ser escolhida de acordo com a utilização do aparelho. Até mesmo um controle externo para sua mudança pode ser colocado.

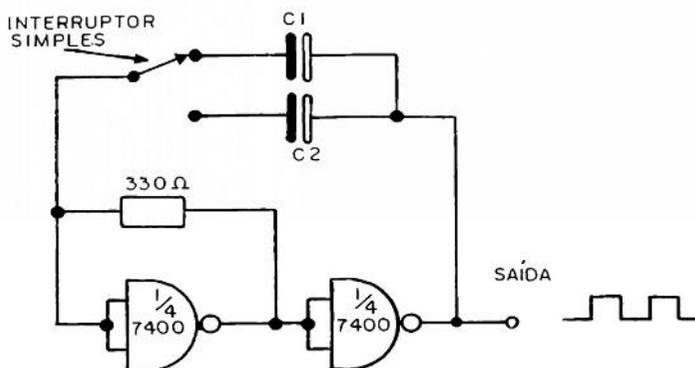


Figura 5

Na *figura 5* temos o oscilador usado para esta finalidade, no qual o resistor e o capacitor determinam a sua frequência. Aumentando o valor do capacitor teremos uma frequência menor e portanto uma velocidade de acendimento menor. Podemos colocar em paralelo com o capacitor fixo, um segundo o qual é ligado por meio de um interruptor. O resultado será um controle de duas velocidades.

O resistor usado também pode ser variável, caso em que um potenciômetro de 1k poderá ser usado.

Ligamos na saída deste oscilador um LED que piscará na sua frequência. Com este led pode-se ter um ajuste de sua operação mesmo sem termos de observar as lâmpadas principais que ficarão longe.

A etapa seguinte, mostrada na *figura 6* consiste num contador divisor por 10 que tem por base um integrado 7490.

Para decodificar os sinais deste contador, que fornece uma saída BCD, usamos um segundo circuito integrado, o 7442.

Este circuito tem 10 saídas que então

são usadas para excitar as etapas de potência.

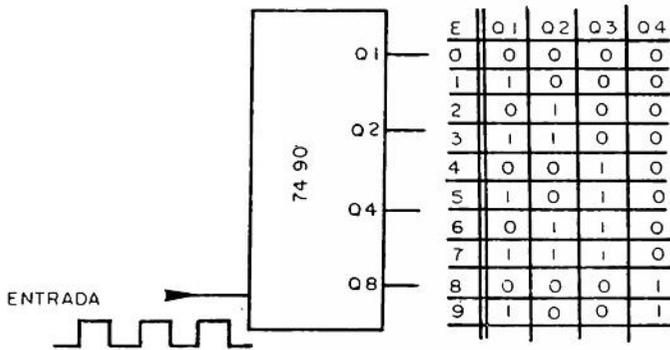


Figura 6

No projeto desta sequencial são usados SCRs do tipo 106 pois são os mais comuns e de menor custo, apresentando a possibilidade de controle de 400 W na rede de 110 V e de 800 W na rede de 220 V. Como temos 10 SCRs, um para cada saída, podemos controlar 4 kW na rede de 110 V ou 8 kW na rede de 220 V.

Na figura 7 damos um circuito que permite ligar mais de um SCR em cada saída. Com dois SCRs em cada saída dobramos a potência total do aparelho.

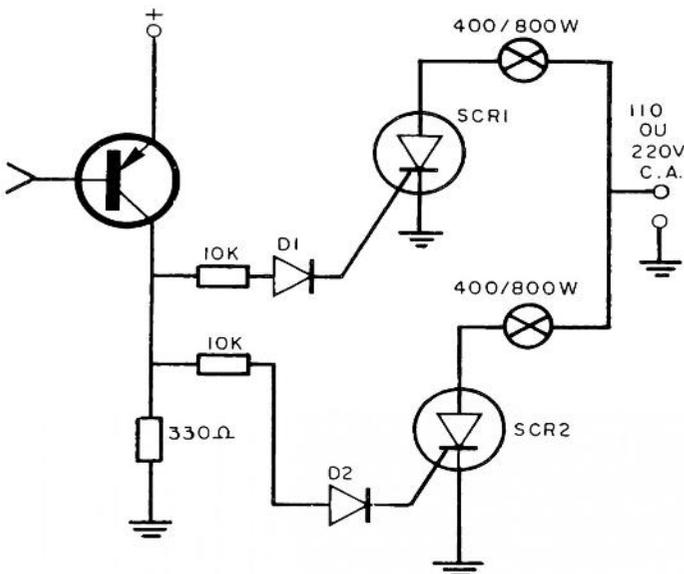


Figura 7

Um ponto importante que deve ser observado neste circuito refere-se ao tipo de controle que se obtém com um SCR. Os SCRs são dispositivos semicondutores de características semelhantes aos diodos, conduzindo a corrente num único sentido. Isto significa que cada lâmpada da série recebe apenas metade da potência normal de funcionamento.

A fonte de alimentação para a parte integrada deve fornecer 5 V. Esta fonte é mostrada na figura 8.

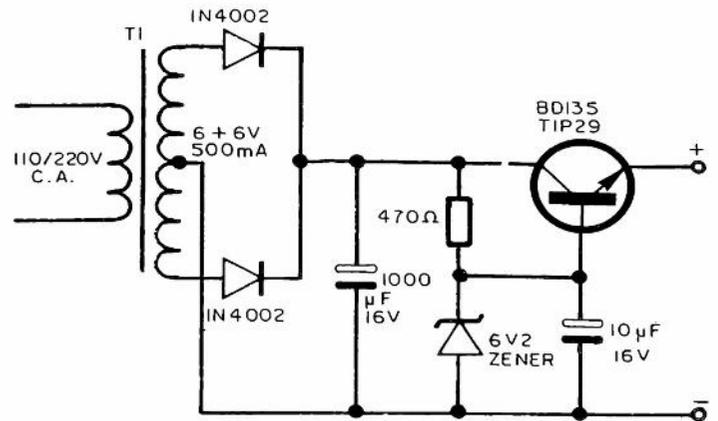


Figura 8

Veja o leitor que a fonte de baixa tensão tem um ponto em comum com o setor de alta tensão, ou seja, o mesmo "terra".

Vários leitores em outras ocasiões nos consultaram preocupados com este tipo de ligação, se não haveria perigo da alta tensão de um circuito passar para o outro vindo a causar danos, principalmente nos circuitos integrados. Vejam os leitores que as correntes elétricas circulam sempre entre dois pontos. Se houver apenas um ponto comum, uma fonte não interfere no funcionamento da outra e nem há perigo de danos. Na verdade, neste projeto é absolutamente necessário que estas fontes tenham pelo menos um ponto em comum para que haja retorno para o sinal que vai do setor de baixa tensão da saída dos decodificadores para a entrada dos excitadores. Se esta ligação for eliminada o circuito simplesmente não funcionará!

### OBTENÇÃO DOS COMPONENTES

Além dos componentes eletrônicos que são todos comuns, devemos pensar também na maneira de conseguir os demais acessórios como os suportes para a montagem, nos componentes para instalação das lâmpadas, a caixa, etc.

Na verdade, levando em conta a finalidade do projeto, podemos dizer que o material eletrônico contribui com menos de 50% do custo do mesmo, já que a quantidade de lâmpadas usadas, a caixa e seu acabamento podem ser mais caros que o conjunto eletrônico propriamente dito.

Para facilitar o leitor damos então algu-

mas recomendações para obtenção dos componentes, para que não seja usado "gato por lebre" onde justamente isso não pode ser feito.

Os circuitos integrados são todos comuns, da série TTL que podem parecer com diversos prefixos indicando seus fabricantes. Estes integrados possuem invólucros do tipo DIL (Dual In Line) sendo instalados no circuito diretamente ou então por meio de soquetes. Se o leitor optar pela utilização de soquetes deve observar que o 7400 e o 7490 têm 14 pinos, enquanto o 7442 tem 16 pinos.

Os leds usados na saída de monitoração do circuito são comuns, podendo inclusive ser omitidos para maior economia.

Os transistores excitadores podem ser de qualquer tipo PNP para uso geral com corrente de coletor de 100 mA. Em especial recomendamos o BC557 mas equivalentes como o BC307 BC308 podem também ser usados.

Para a fonte é usado um transistor NPN de potência. Recomendamos o BD135, mas equivalentes como o BD137, BD139 ou TIP29 podem perfeitamente ser usados.

Os capacitores eletrolíticos são todos de baixa tensão. C1 determina a frequência da primeira velocidade e C2 da segunda. O leitor pode fazer experiências com diversos valores para estes componentes. Estes

valores podem situar-se entre 100  $\mu$ F e 1000  $\mu$ F. As tensões desses capacitores podem ter qualquer valor a partir de 6V. Para o capacitor da fonte sua tensão deve ser de pelo menos 12V.

Os resistores são os componentes menos críticos. Para a montagem em placa deve-se usar resistores de 1/4 ou 1/8W por seu tamanho, mas para a montagem em ponte até mesmo resistores de 1/2W podem ser usados.

A parte mecânica para esta montagem admite diversas soluções. A caixa por exemplo, pode ser feita de qualquer material comum, madeira, metal, etc.

Para a ligação das lâmpadas na parte posterior, o leitor tem duas opções que devem ser analisadas antes da compra do material. Pode usar tomadas simples, caso em que, pelo número elevado de saídas, devem ocupar um espaço relativamente grande, ou então partir para uma solução mais econômica que o uso de uma barra de terminais com parafusos.

Com relação a disposição das lâmpadas o montador deve planejar com cuidado. Para sequências de acendimento linear, o leitor pode fazer a ligação mostrada na figura 9, fixando os soquetes numa ripa ou sarrafo comprido, ou então deixando-as soltas de modo a "esticar" os fios dando voltas da maneira que quiser numa sala. O cabo terá então 11 condutores.

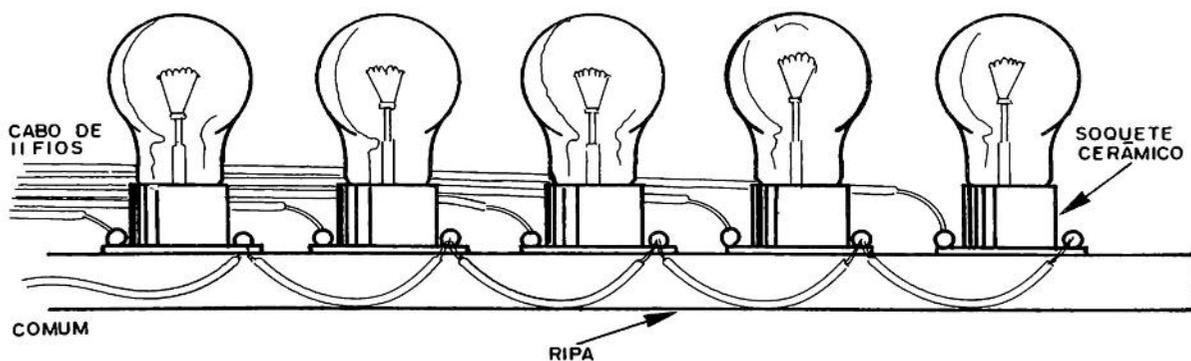


Figura 9

Será conveniente no caso que o leitor adquira fios de cores diferentes para facilitar as ligações e aglomere estes fios de maneira a facilitar as conexões. Este aglomerado pode ser feito de duas maneiras: amarrando os fios em feixe com barbante ou então passando-os por pedaços de mangueiras plásticas de espessura conveniente.

## MONTAGEM

Em vista da complexidade deste projeto devemos dividi-lo em duas etapas quanto à montagem: a parte eletrônica e a parte mecânica.

Para a parte eletrônica as ferramentas são as convencionais tendo aqui o leitor também duas opções: usar placa de circui-

to impresso ou então fazer a montagem em pontes de terminais isolados. Veja que mesmo sendo usados diversos integrados, a montagem com CI não é impossível se bem que muito cuidado seja necessário no sentido de não se esquecer nenhuma liga-

ção ou de se fazer ligações erradas. A sequência de operações de soldagem que daremos durante a descrição da montagem será válida para os dois tipos (placa ou ponte) não havendo no entanto separação das indicações. O leitor, entretanto

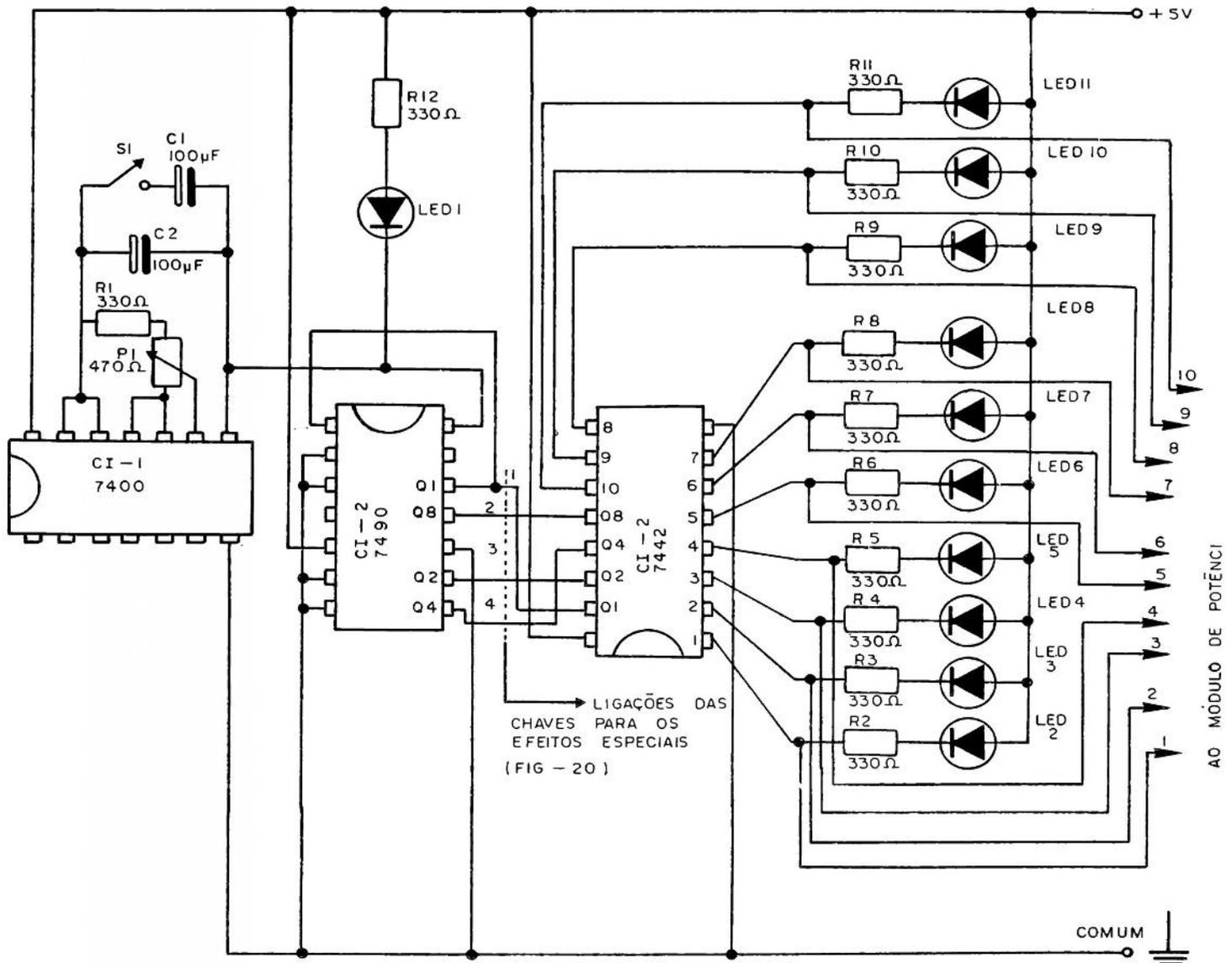


Figura 10

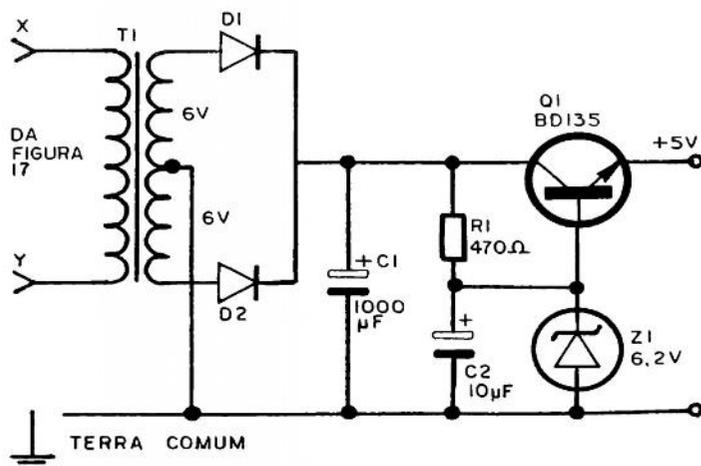


Figura 10a

pela leitura atenciosa não terá dificuldades em saber qual ítem se refere a uma ou outra disposição.

a) *Parte eletrônica*

O circuito eletrônico deste sistema de luzes sequenciais será dividido em dois blocos que também serão montados separadamente.

No primeiro bloco ficam os componentes do setor de baixa tensão, ou seja, os circuitos integrados e os transistores, enquanto que no segundo bloco temos a parte "de potência" em que estão os SCRs.

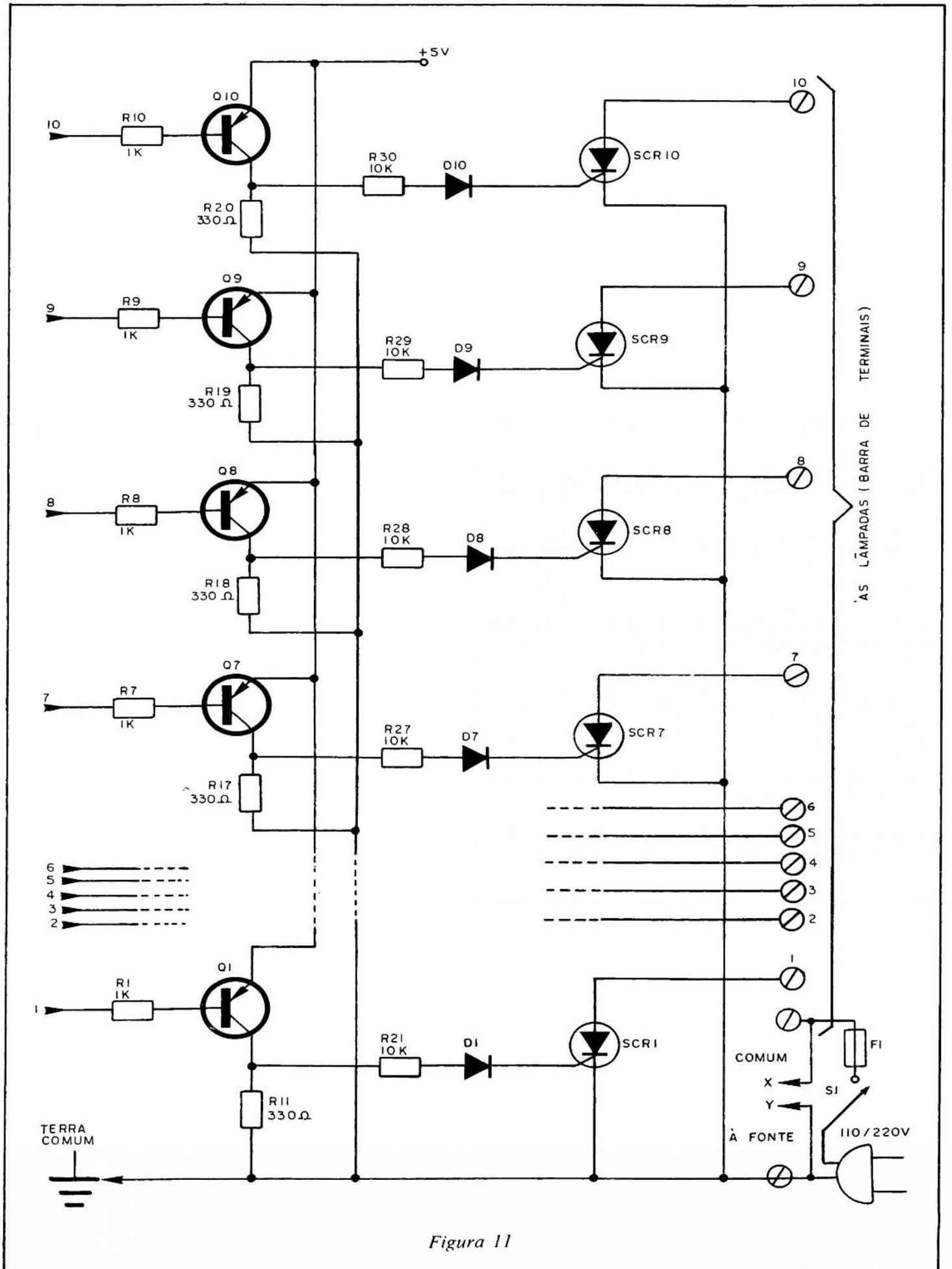


Figura 11

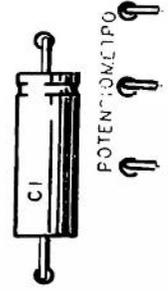
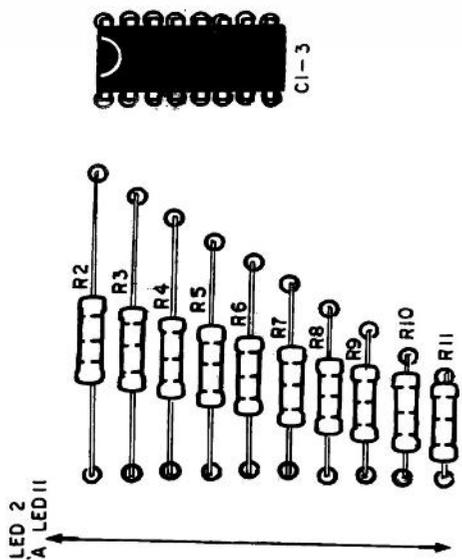
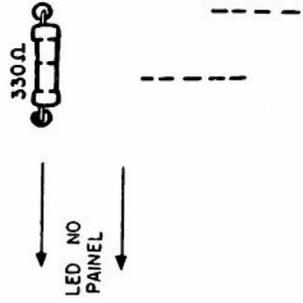
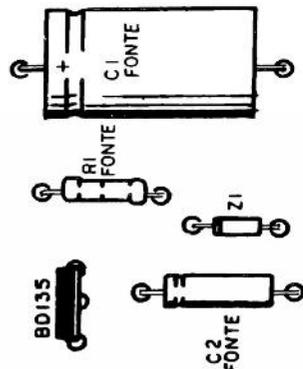
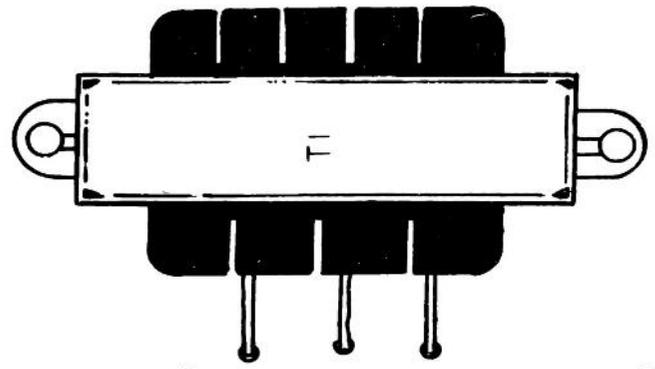
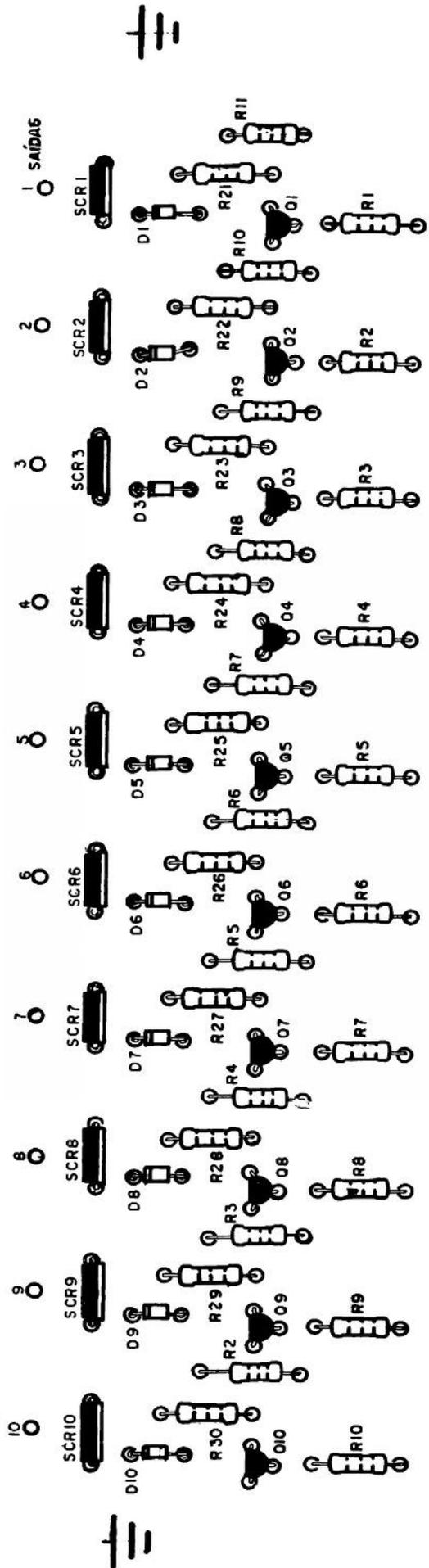
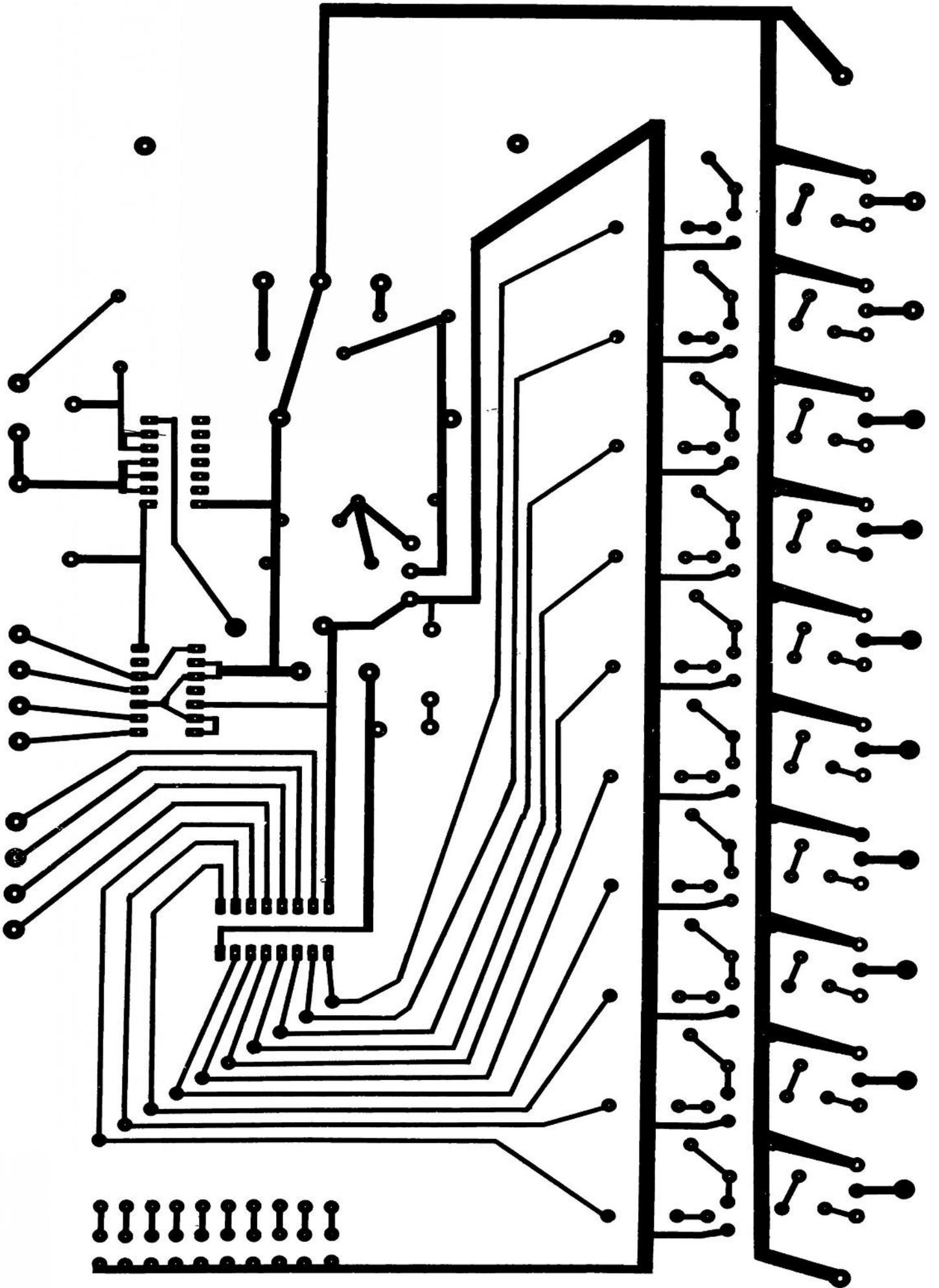


Figura 12

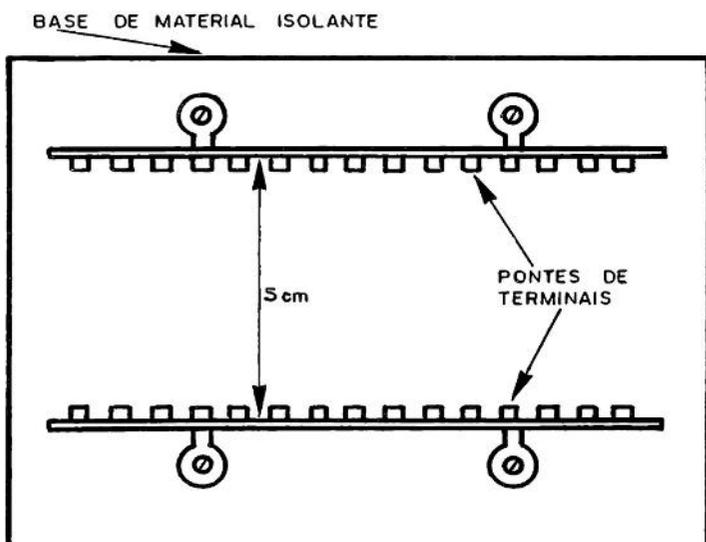


Um "bloco" é ligado ao outro por 11 fios apenas havendo clara indicação de como isso é feito, tanto no diagrama como no chapeado.

Assim, na *figura 10* temos o circuito da parte de baixa tensão, ou seja, referente aos circuitos integrados, com a sua fonte de alimentação (10-A), enquanto que na *figura 11*, temos o setor de controle onde aparecem os SCRs.

Para uma montagem em placa de circuito impresso, conforme mostra a *figura 12* tanto os componentes de baixa tensão como os de controle poderão ficar juntos. Veja que a espessura da tira de cobre para a ligação das lâmpadas deve ser compatível com a corrente que as mesmas precisam.

Para uma montagem em ponte de terminais o leitor pode usar uma base onde 4 pontes para a parte de baixa tensão serão fixadas paralelamente conforme mostra a *figura 13*. Para o setor de alta potência, outras pontes deverão ser usadas.

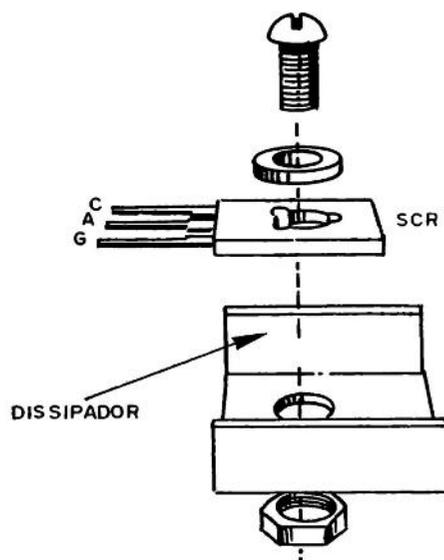


*Figura 13*

Observamos que, pelas potências que os SCRs devem suportar todos devem ser dotados de dissipadores de calor, ou seja, pequenas aletas de metal que podem ser feitas com perfilado de alumínio as quais são fixadas nestes componentes da maneira indicada na *figura 14*.

Alguns cuidados devem ser tomados com a utilização e instalação dos componentes nas duas montagens. Daremos então a seguir uma sequência de operações que são válidas principalmente para o caso da montagem em ponte mas que em

alguns casos servem para a montagem em placa.



*Figura 14*

A parte de baixa tensão do circuito em ponte é então mostrada na *figura 15*, enquanto que a parte de controle é mostrada na *figura 16*.

a) Fixe as pontes de terminais onde vão ser instalados os componentes numa base de material isolante deixando uma distância de separação de aproximadamente 5 cm. Em cada circuito integrado solde fios de 3 cm de comprimento rígidos e solde estes fios nos orifícios das barras de terminais conforme mostra a *figura 17*.

b) Comece fazendo as interligações entre os diversos terminais de todos os integrados, preferivelmente marcando num papel cada que seja feita para não haver perigo de ser esquecida nenhuma. Se a montagem for feita em placa de circuito impresso, comece com a soldagem dos integrados na mesma. Observe nos dois casos a posição certa de cada integrado pois se estes componentes forem invertidos o aparelho não funcionará.

Cuidado com o excesso de calor na soldagem.

As interligações são feitas com pedaços pequenos de fio rígido ou flexível de capa plástica.

c) A seguir, faça a soldagem dos componentes referentes ao oscilador em torno de C1. Estes componentes são os capacitores eletrolíticos que você deve observar a polaridade e o resistor. Se você quiser ter um controle melhor sobre a velocidade deste circuito você poderá substituir este

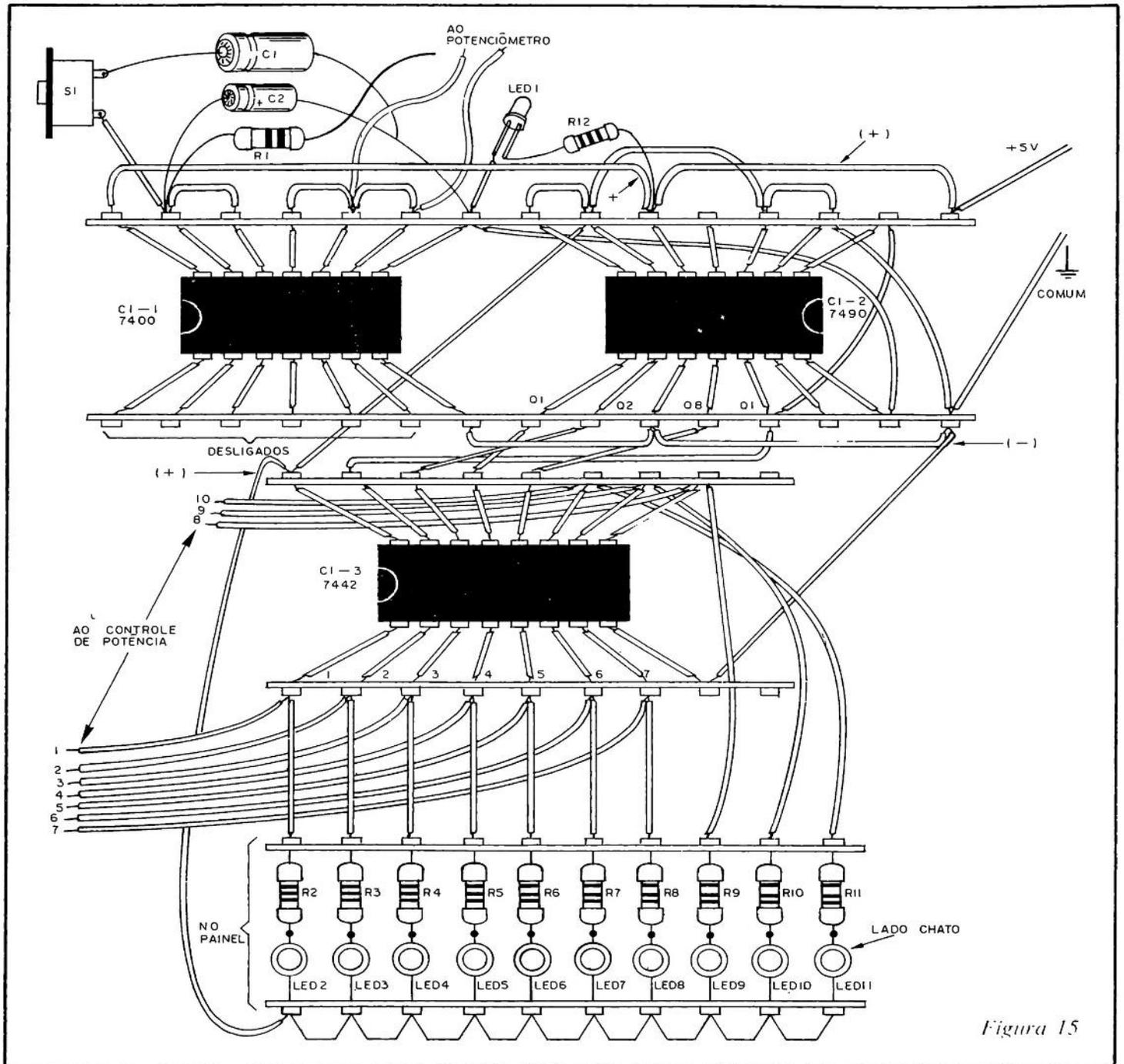


Figura 15

resistor por um potenciômetro de 1k ligado em série com um resistor de 220 ohms. Para a chave que ficará no painel do aparelho você deixará dois pedaços de fios de aproximadamente 20 cm de comprimento. Esta chave permitirá obter as duas velocidades funcionamento para o circuito.

d) Solde em seguida o resistor da saída do circuito oscilador que serve para monitorar seu funcionamento. Para o led que ficará no painel do aparelho deixe dois fios de aproximadamente 20 cm de comprimento e quando for ligar este componente observe bem a sua posição já que o mesmo é polarizado.

e) Em torno do 7490 não existe nenhum componente extra a não ser as interligações. Observe que as saídas deste circuito são indicadas por Q1, Q2, Q4 e Q8, devendo sair das mesmas fios de ligação para as entradas correspondentes no integrado 7442. Estes fios devem ter um comprimento não muito grande para não causar com isso qualquer problema de captação de ruídos que causem instabilidade no funcionamento do aparelho.

f) Nas saídas do 7442 vão ligados leds de monitoração (optativos) os quais ficarão no painel do aparelho. Para sua ligação use cabinhos de 20 cm de comprimento.

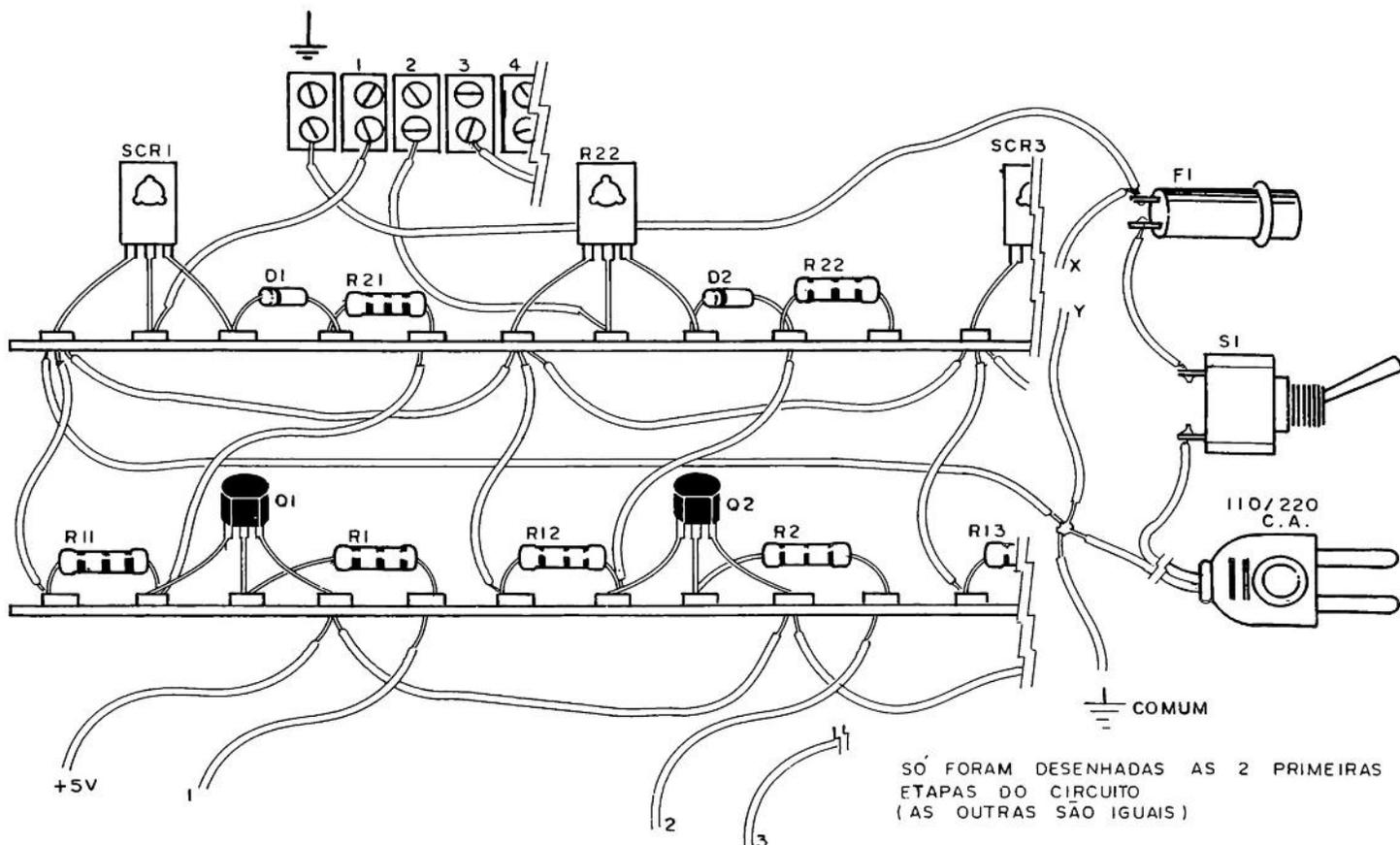


Figura 16

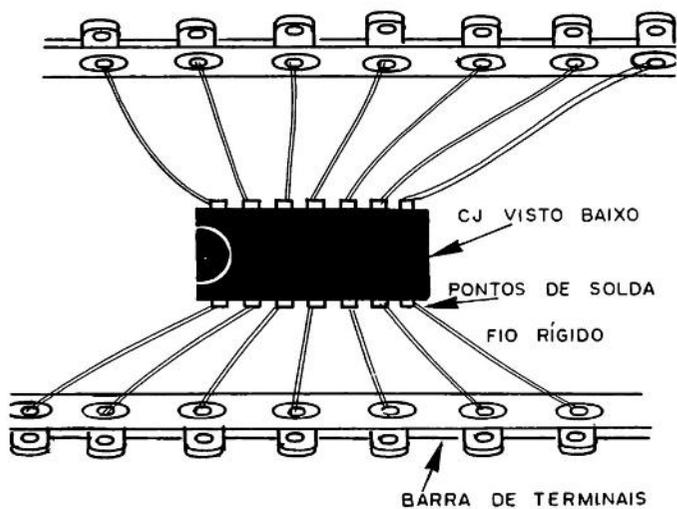


Figura 17

Veja que os anodos de todos os leds são interligados indo ao resistor de 330 ohms e deste ao + da fonte.

De cada uma das saídas sairão fios que vão aos circuitos de excitação formados pelos transistores.

Antes de passarmos a etapa seguinte em que temos os transistores excitadores e os SCRs daremos uma tabela com todas as ligações dos circuitos integrados de modo a facilitar ao máximo a montagem do aparelho.

CI-1  
 pinos 1, 2, 3, 4, 5, e 6 - permanecem desligados  
 pino 7 ligado à terra (-)  
 pino 8 - saída de sinal, ligado ao pino 14 de CI-2  
 pinos 9, 10, 11 interligados  
 pinos 12 e 13 interligados  
 pino 14 +5 V

CI-2  
 pino 1 ligado ao pino 12  
 pinos 2, 3, 6, e 7 - interligados e ligados à terra(-)  
 pino 4 - desligado  
 pino 5 - +5 V  
 pino 8 - Q4 - ligado à entrada Q4 de CI-3 no pino 13  
 pino 9 - Q2 - ligado à entrada Q2 de CI-3 no pino 14  
 pino 10 - ligado à terra (-)  
 pino 11 - Q8 - ligado à entrada Q8 de CI-3 no pino 12  
 pino 12 - Q1 - ligado à entrada Q1 de CI-3 no pino 15 e ao pino 12 de CI-2  
 pino 13 - desligado  
 pino 14 - entrada de sinal vinda de CI-1 do pino 8

### CI-3

pinos 1 a 7 - saídas de sinal em sequência  
pino 8 ligado à terra  
pinos 9 a 11 saídas em continuação a sequência  
pinos 12 a 15 entradas de sinal  
pino 16 alimentação +5 V

Com estas indicações, o leitor evidentemente não poderá errar ao fazer sua montagem em ponte de terminais.

Passamos a seguir à etapa de excitação com os transistores.

g) O sinal de cada saída do CI-3 é levado à base de um transistor excitador passando por um resistor de 1k. O leitor poderá montar o transistor excitador ao lado de cada SCR na ponte de terminais correspondente. Como aqui temos uma repetição de configuração o leitor não terá dificuldades para fazer a montagem. Assim, comece com a soldagem do transistor observando sua posição e dos dois resistores associados a este transistor, isso para cada SCR.

h) A seguir solde em posição os SCRs observando a colocação do dissipador de calor e aproveite para ligar na sua comporta o diodo, observando sua polaridade e o resistor que vai ao coletor de cada transistor.

i) Veja que os catodos de todos os SCRs tem um fio de interligação que vai ao negativo da fonte de 5V. Este fio é absolutamente necessário, pois pelo contrário o aparelho não funcionará.

j) Faça em seguida as conexões da alimentação de entrada, passando pela chave geral e pelo fusível, indo ao catodo comum de todos os SCRs ou seja, no mesmo fio de que falamos. Tanto a chave geral como o fio devem ser capazes de suportar a corrente elevada do circuito.

Do anodo de cada SCR sairá um fio de ligação para a ponte de ligação às lâmpadas ou tomadas. Este fio não pode também ser muito fino já que a plena carga a corrente circulante será de 4 ampéres. Muito cuidado com a ligação destes fios porque circulam correntes elevadas e altas tensões são encontradas para que emendas, pontos de solda mal feitos possam ter consequências desastrosas para todo o conjunto se acidentalmente encostarem nas partes de baixa tensão.

k) Veja o montador que de cada saída de CI-3 sairá um fio que vai ao resistor de base de cada transistor excitador, num total de 10 fios mais o fio comum à terra. Temos ainda um fio que leva a alimentação de 5 volts para os emissores de todos os transistores que também não deve ser esquecido. Veja se realmente colocou os 12 fios para este setor.

l) Complete a montagem com a fonte de alimentação. Se o leitor optar pela alimentação por pilhas, a montagem será rápida e simples, enquanto que, se optar pela versão com transformador terá um pouco mais de trabalho. Fixe o transformador numa base de montagem, e também uma ponte de terminais, onde serão soldados os seus componentes. O transistor deve ser dotado de um irradiador de calor em vista da corrente que deve fornecer.

Cuidado com a ligação dos fios do enrolamento primário do transformador. O fio preto é comum ao circuito de 110 V ou 220 V. Você ligará o outro fio da alimentação passando pelo interruptor geral ao terminal marrom do transformador se sua rede for de 110V e ligará ao fio vermelho se a rede for de 220V.

Depois de terminar a montagem, confira todas as ligações, e antes de fazer a montagem definitiva de todo o conjunto na caixa fechada, o leitor pode fazer uma prova de funcionamento.

---

### PROVA DE FUNCIONAMENTO

---

A prova inicial de funcionamento pode ser feita sem a ligação das lâmpadas observando-se apenas se os leds do painel acendem em sequência.

Para esta finalidade basta ligar o circuito à rede e acionar o interruptor geral. Os leds deverão acender em sequência normalmente, e sua velocidade será alterada se o leitor comutar a chave que permite isso.

Se algum led não acender o leitor deve verificar se o mesmo está ligado corretamente, já que a primeira suspeita cai numa inversão deste componente cujo lado chato deve ir ao integrado CI-3 no terminal correspondente. Se mesmo com a inversão ele não acender o leitor deve verificar se o mesmo se encontra em bom estado, trocando provisoriamente de posição com outro. Se ainda assim ele não acender, isto é, se um led bom for colocado neste local e

nada acontecer a suspeita imediata e que CI-3 não se encontra bom.

Se houver uma "troca de posições" na ordem de acendimento dos LEDs verifique se você não cometeu erros de ligação tanto nos fios de saída de CI-3 como de entrada (Q1, Q2, Q4 e Q8).

Normalmente se o erro foi nas saídas a troca de ordem será observada em apenas dois ou três leds, mas se a troca for feita na entrada a confusão será geral!

Estando tudo em ordem com os leds o leitor poderá passar à prova com as lâmpadas.

Se ainda restar um problema: não acendimento em sequência de nenhum led e o primeiro que serve de monitor não piscar você deve verificar as ligações de CI-1 que podem estar erradas, ou o próprio CI que pode estar com problemas

Para as provas com lâmpadas você não precisa ligar todas as saídas e muito menos precisa de 10 lâmpadas para isso.

Arranje uma lâmpada de 40 ou 60W comum e monte-a num soquete com dois fios de saída, conforme mostra a *figura 18*, ligando-a inicialmente com um fio ao *comum* ou *terra* da ponte de terminais de saída, e o outro na primeira saída desta ponte. Ligue o aparelho, e observe o primeiro led da sequência. Você verá que toda vez que ele piscar a lâmpada deve acompanhar.

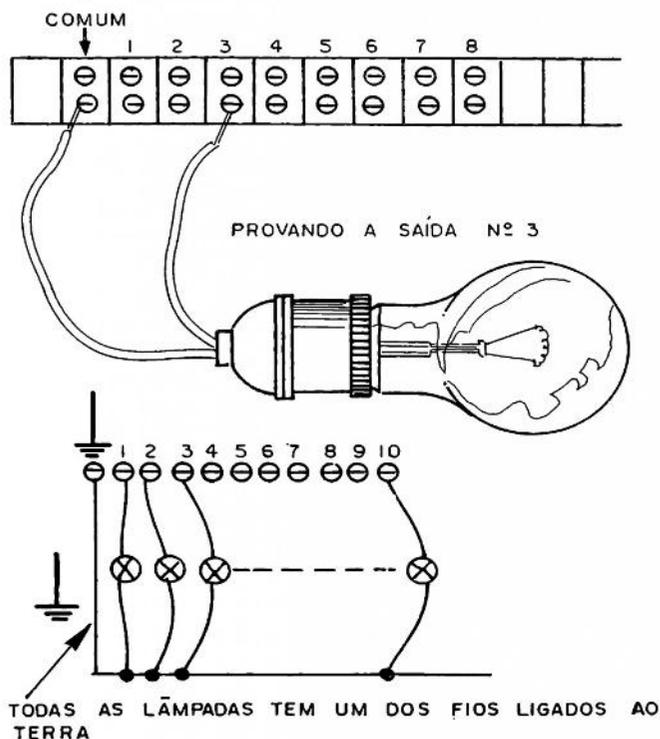


Figura 18

Retire o fio da primeira saída e ligue depois na segunda, mantendo o outro na ligação *comum* ou *terra*. Ligue novamente o aparelho. A lâmpada deve agora piscar quando o segundo led acender.

Repita esta operação de prova com todos os SCRs, ou seja, ligando a lâmpada em todas as saídas.

Os problemas que podem ocorrer aqui são:

a) logo ao ligar a lâmpada e o aparelho ela permanece sempre acesa mesmo com os leds piscando. Neste caso, desligue momentaneamente o diodo da comporta do SCR correspondente e ligue o aparelho.

Se a lâmpada ainda permanecer acesa e sinal que o SCR se encontra queimado devendo ser substituído.

Se a lâmpada apagar e assim permanecer, verifique a ligação do diodo e seu estado, o transistor e a ligação ao CI.

b) Há uma troca de posições no acendimento da lâmpada, ou seja, ela pisca com um led que não é o que lhe corresponde. Neste caso, provavelmente o que houve foi uma troca de ligações na ponte. Confira.

c) A lâmpada não acende em nenhuma piscada de qualquer led. Neste caso você deve verificar o transistor e o SCR. Para verificar o SCR desligue o terminal do resistor de 10k que vai ao coletor do transistor e toque neste terminal com a ponta de um fio que esteja ligando ao (+) da fonte de 5V. O SCR deve disparar fazendo acender a lâmpada. Se isso não acontecer é porque o SCR se encontra aberto devendo ser substituído.

Se a lâmpada acender é porque o SCR se encontra bom estando o problema com o transistor.

## AS LÂMPADAS

Os efeitos que podem ser obtidos dependem muito do gosto e da imaginação de cada um.

As únicas observações que fazemos para usar o aparelho é que se respeite o limite de corrente de cada saída: não ligue mais do que 400W de lâmpadas em cada terminal da ponte na rede de 110V ou 800W se a sua rede for de 220V. As lâmpadas podem ser de qualquer tipo ou potência

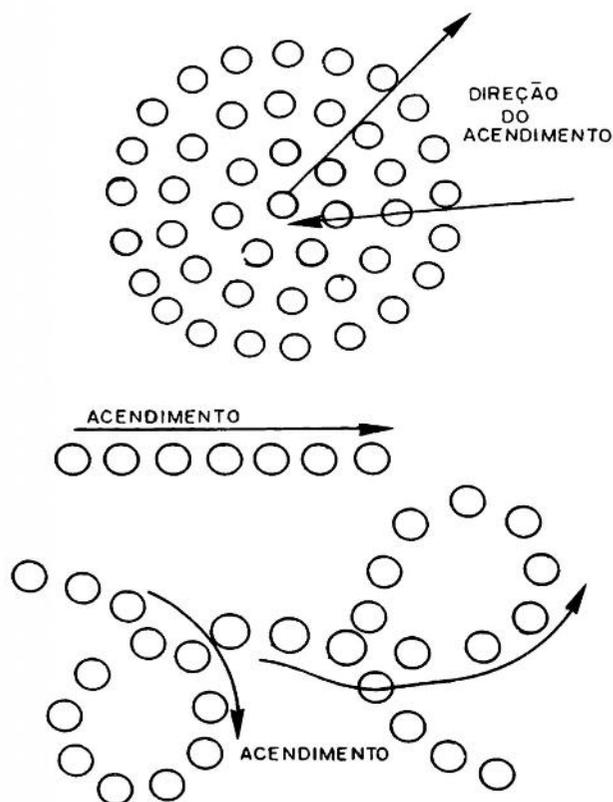


Figura 19

desde que, somadas não ultrapassem estes limites.

Na figura 19 temos algumas sugestões de jogos de luzes que podem ser feitos com este aparelho, todos eles muito interessantes.

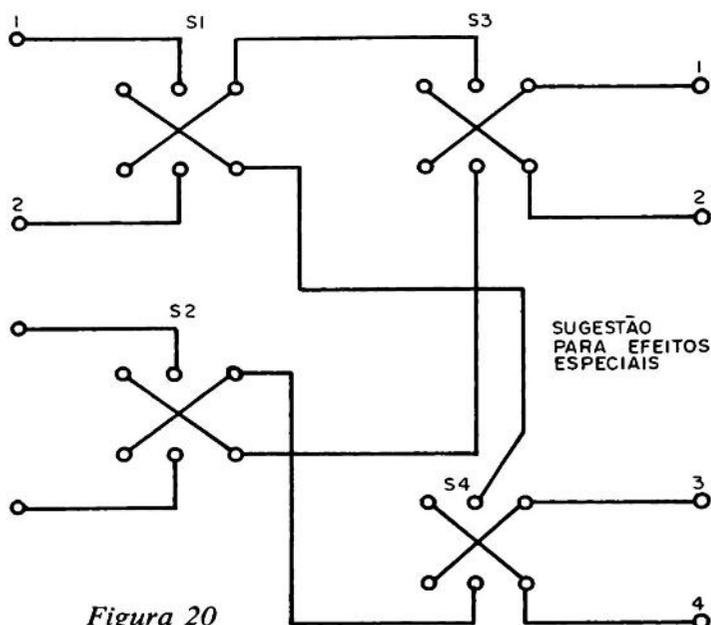


Figura 20

### LISTA DE MATERIAL

#### a) parte de baixa tensão

- CI-1 - 7400 - circuito integrado TTL
- CI-2 - 7490 - circuito integrado TTL
- CI-3 - 7442 - circuito integrado TTL
- R1 à R12 - 330 ohms x 1/8W - resistores (laranja, laranja, marrom)
- C1, C2 - 50 à 220  $\mu$ F x 16 V - conforme a velocidade desejada
- S1 - interruptor simples
- Led1 à Led11 - diodos emissores de luz vermelhos comuns
- 4 chaves HH

Diversos: placa de circuito impresso ou pontes de terminais, fios, solda, parafusos, etc.

#### b) Parte de excitação e potência

- Q1 à Q10 - transistores BC557 ou BC307
- R1 à R10 - resistores de 1K x 1/8W (marrom, preto, vermelho)
- R11 à R20 - resistores de 330 ohms x 1/8W (laranja, laranja, marrom)
- R21 à R30 - resistores de 10K x 1/8 W - (marrom, preto, laranja)
- D1 à D10 - diodos 1N4002 ou equivalentes
- SCR1 à SCR10 - MCR106, C106 ou IR106 - diodos controlados de silício para 200 V se a rede for de 110 V e para 400 V se a rede for de 220 V

- F1 - fusível de 8A ou 10A

- S1 - interruptor geral simples

- P1 - 470 ohms - potenciômetro

Diversos: dissipadores para os SCRs, ponte de 11 terminais com parafusos; placa de circuito impresso ou pontes de terminais simples, fios lexíveis de capa plástica, etc.

#### c) Material para a fonte

T1 - transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 6 + 6 V por 500 MA

- D1, D2 - 1N4002 ou equivalentes - diodos

- C1 - 1 000  $\mu$ F x 16 V - capacitor eletrolítico

- R1 - 470 ohms x 1/4 W - resistor, (amarelo, violeta, marrom)

- Z1 - diodo zener para 6,2 V x 400 mW

- Q1 - transistor BD135 ou TIP29

- C2 - 10  $\mu$ F x 16 V - capacitor eletrolítico

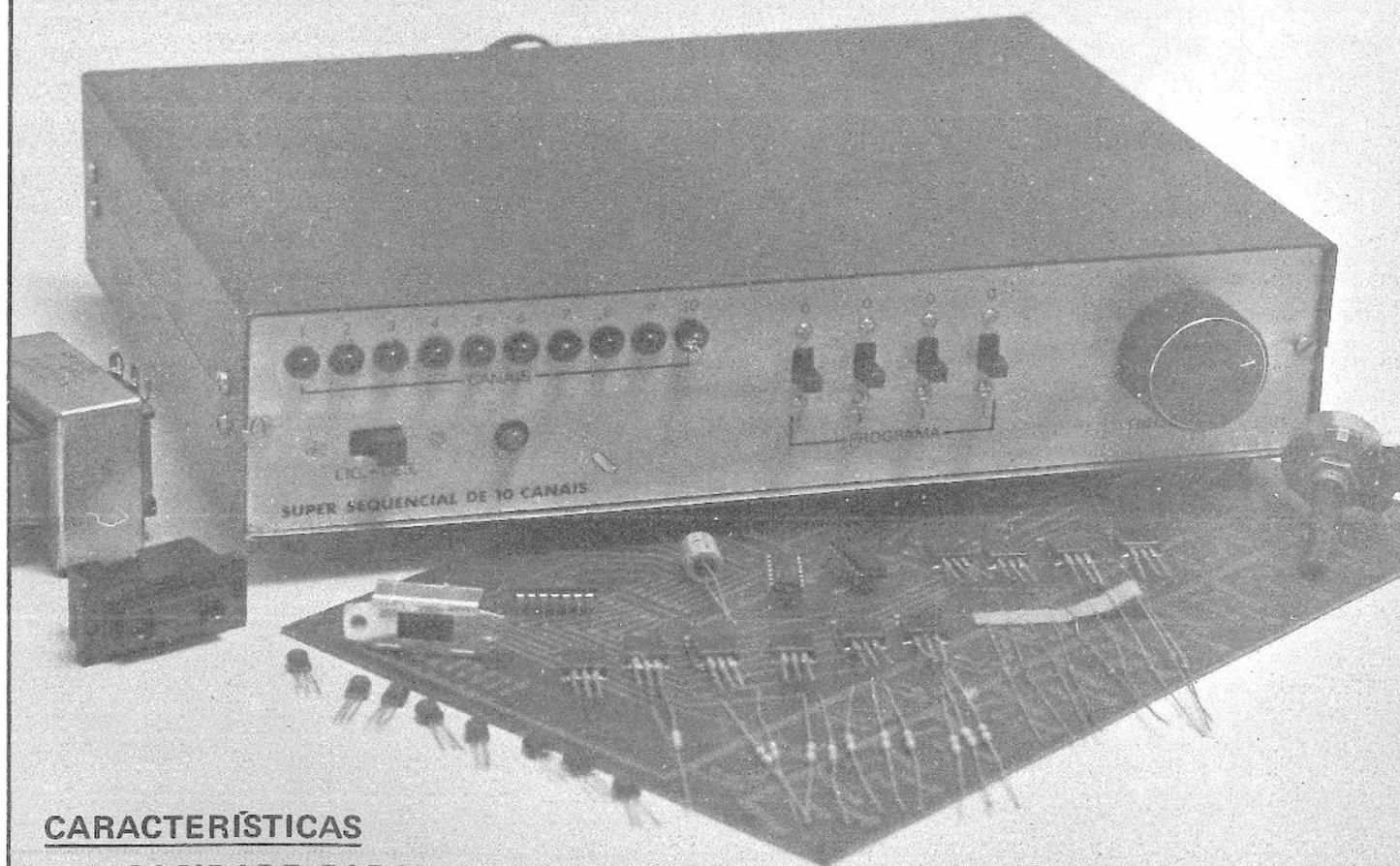
Diversos: base para a montagem, ponte de terminais, fios, solda, etc.

#### d) Materiais diversos:

- lâmpadas para a obtenção dos efeitos montadas da maneira que o leitor quiser.
- fios para a ligação das lâmpadas
- soquetes para as lâmpadas
- caixa para instalação do aparelho

**KIT**

# SUPER SEQUENCIAL DE 10 CANAIS



## CARACTERÍSTICAS

- CAPACIDADE PARA:  
1.200 LÂMPADAS DE 5 WATTS OU  
60 LÂMPADAS DE 100 WATTS EM 110 VOLTS.  
2.400 LÂMPADAS DE 5 WATTS OU  
120 LÂMPADAS DE 100 WATTS EM 220 VOLTS.
- CONTROLE DE FREQUÊNCIA LINEAR (VELOCIDADE)
- 16 EFEITOS ESPECIAIS
- LEDS PARA MONITORAÇÃO REMOTA
- ALIMENTAÇÃO 110/220 VOLTS.

**Preço**  
**Cr\$ 2.500,00**

Pedidos pelo Reembolso Postal à  
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.  
Preencha cupom da página 63.

# COMPLETE O AMPLIFICADOR DO SEU CARRO: KIT AUDIO EQUALIZADOR

## CARACTERÍSTICAS:

Controles deslizantes

Chave direto ou equalizado

Vu com escala de leds tipo termômetro

Adaptável a qualquer tipo de amplificador

Ou toca-fita, sem necessidade de nenhuma alteração

Dimensões: 17 x 6,5 x 10 cm

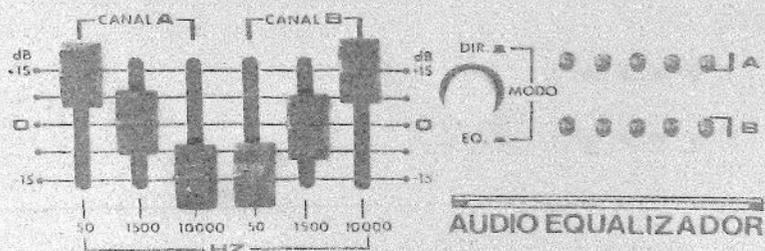
Alimentação: 12 volts.

Impedância de entrada: 4 a 16 ohms

Preço

Cr\$ 1.180,00

(SEM MAIS DESPESAS)



Pedidos pelo reembolso postal à  
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.  
Utilize o cartão resposta comercial da página 63

# KIT Pesquisador e Injetor de Sinais

Localização de falhas e ajustes em  
equipamentos de som

Prova e análise de componentes

## CARACTERÍSTICAS

Baixo consumo

Alimentação 9 volts

**PESQUISADOR:**

Alta sensibilidade

Amplificador integrado

Entrada de AF e BF

Controle de volume

**INJETOR:**

Onda quadrada

Harmônica se estendendo até faixa de RF

Controle de intensidade

Sinal de grande amplitude

Ideal para provas e ajustes de rádios  
e amplificadores.



PREÇO (SEM MAIS DESPESAS)

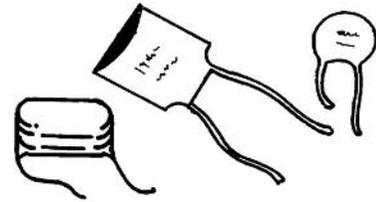
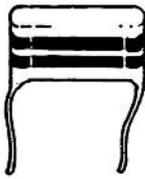
**Cr\$ 950,00**

Pedidos pelo reembolso postal à  
**SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.**  
Utilize o cartão resposta comercial da página 63

# OS CAPACITORES

# &

# SUAS MARCAÇÕES



*Não sabemos quantos casos de internações tenham ocorrido por causa de leitores que procuraram "entender" certas marcações de capacitores encontrados em nosso comércio, ou de "infelizes" que simplesmente ficaram malucos ao acidentalmente misturarem capacitores de todos os tipos numa caixa e depois tentarem separá-los por valores. Talvez o seu caso não seja tão grave. Talvez você só precise de alguns esclarecimentos para saber ler os capacitores de tipos mais comuns e não correr o risco de ter projetos estragados, ou ser enganado por vendedores. Neste artigo damos justamente alguns esclarecimentos que visam facilitar a leitura de valores de capacitores que utilizam códigos pouco comuns.*

E, daí vem a estória do sujeito que comprou um capacitor de 12 pF e recebeu um capacitor com a marcação de 12 K. Como não precisasse do capacitor de momento, por desistir do projeto que tinha em mente,

o nosso bom sujeito guardou-o com os demais capacitores de seu estoque até que muito tempo depois num novo projeto precisou novamente de um capacitor de 12 pF.

## CAPACITORES DE MUITOS TIPOS

O nosso amigo não se lembrava mais do seu capacitor de 12 pF, mas sabia com certeza que tinha em seu estoque um capacitor com tal valor e ao examinar a caixinha de capacitores deparou com um único capacitor com uma marcação parecida com 12, só que no caso ele leu 12 K, e não 12 pF como esperava. E agora? Será que os 12 K significam 12 kpF? Neste caso 12 kpF é a mesma coisa que 12 nF e então o capacitor deveria vir marcado com 12 n? Mas será que 12 nF não é a mesma coisa que 12 pF?

E se eu usar um capacitor de 12 k em lugar de um de 12 pF não será obtido o mesmo efeito no circuito? Por que não marcar 12 simplesmente em lugar de 12 K? O que significa este k?

Pelo é ou pelo não é, nosso amigo resolveu voltar até a loja de eletrônica e adquirir um novo capacitor de 12 pF. Depois de uma hora de caminhada para ir, o sacrificado amigo da eletrônica entra na loja e pede um capacitor de 12 pF e, para sua surpresa, ao observar a marcação do diminuto problemático componente, o que vê: 12 k! (figura 1).



Figura 1

Não sabemos para concluir a estória se nosso amigo continua praticando suas experiências eletrônicas, pois o sanatório em que ele se encontra internado não permite visitas, mas para que os nossos leitores não venham ter o mesmo problema damos alguns esclarecimentos sobre a marcação de capacitores.

Os capacitores usados nos trabalhos de eletrônica tem uma primeira classificação que é feita em função de seu dielétrico. Assim, os capacitores de papel são os que possuem como dielétrico uma folha de papel, os de mica possuem uma folha de mica, os de poliéster possuem esta espécie de plástico como isolante para suas armaduras.

Pois bem, em cada tipo temos ainda uma classificação que é feita segundo a maneira como tais capacitores são construídos. Temos os capacitores tubulares em que as armaduras assim como os dielétricos são enrolados dando ao componente o formato de um cilindro, conforme mostra a figura 2. Temos os capacitores planos, temos os de formato de disco etc.

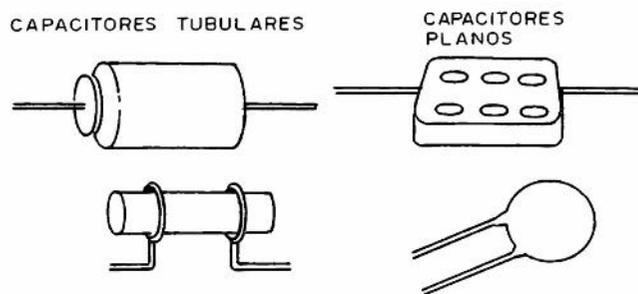


Figura 2

Tudo isso leva a existência de uma quantidade muito grande de tipos de capacitores disponíveis no comércio.

Ora, tudo seria muito simples se cada fabricante marcasse da maneira normal, o valor do capacitor em seu corpo como por exemplo,  $0,01 \mu\text{F} \times 100 \text{ V} \times 10\%$ . Para os capacitores grandes isso é possível, e realmente acontece (figura 3), mas como fazer a marcação num capacitor de reduzidas dimensões como um disco de cerâmica?

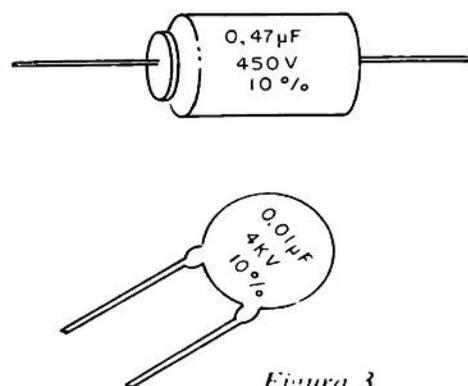


Figura 3

Em alguns casos, a marcação direta do valor do componente com a unidade indicada é feita. Temos então capacitores com a marcação 0,1  $\mu\text{F}$ , 0,02  $\mu\text{F}$ , etc. conforme mostra a figura 4.

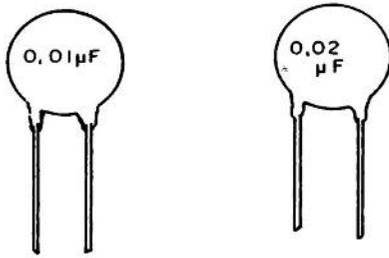


Figura 4

Em outros casos no entanto, prefere-se fazer a marcação por meio de códigos de cores ou então por códigos especiais em que uma ou duas letras ou números substituem indicações que necessitariam de maior número de sinais para serem dadas.

Os códigos de cores são conhecidos da maioria dos nossos leitores, principalmente os usados nos capacitores de poliéster metalizado, cuja leitura é feita de maneira semelhante aos resistores, em que o valor encontrado é expresso em picofarads.

## UNIDADES

Um problema que encontram os usuários de capacitores refere-se a conversão de unidades. A unidade de capacitância, é o Farad, mas por ser esta muito grande para as aplicações práticas, os capacitores comuns em sua marcação utilizam sempre os submúltiplos do Farad, ou seja, são expressos em frações definidas do Farad, cujo valor é dado por um prefixo.

Assim temos:

O microfarad ( $\mu\text{F}$ ) que equivale à milionésima parte do Farad, ou em números:  $1 \mu\text{F} = 0,000\ 001\ \text{F}$ .

O nanofarad (nF) que equivale à bilionésima parte do Farad, ou em números:  $1\ \text{nF} = 0,000\ 000\ 001\ \text{F}$ .

O picofarad (pF) ou micromicrofarad ( $\mu\mu\text{F}$ ) que equivale à trilionésima parte do Farad, ou em números:  $1\ \text{pF} = 1\ \mu\mu\text{F} = 0,000\ 000\ 000\ 001\ \text{F}$ .

Ora, como em muitos casos as capacitâncias podem ser expressas numa lista de material em pF e na hora de se comprar o capacitor ele vem em nF, e vice-versa, os praticantes da eletrônica devem ser capazes de, mentalmente, com rapidez, fazer as

devidas conversões de valores. Em alguns casos, pela confusão que muitos fazem isto é uma verdadeira guerra!

Tudo no entanto pode ser facilitado se o leitor levar em conta que:

a) Para as três unidades usadas, o microfarad, o nanofarad e o picofarad, cada uma é 1000 vezes maior que a outra, na seguinte ordem:

O microfarad é 1000 vezes maior que o nanofarad, que, por sua vez é 1000 vezes maior que o picofarad.

Assim, concluímos que:

$$1\ \mu\text{F} = 1000\ \text{nF}$$

$$1\ \text{nF} = 1\ 000\ \text{pF}\ \text{e ainda que:}$$

$$1\ \mu\text{F} = 1\ 000\ 000\ \text{pF}$$

b) Em alguns casos, para considerar o valor 1 000 ou seja para indicar a multiplicação por 1 000, utiliza-se o prefixo "k" (quilo).

É comum portanto a especificação 2 kpF para indicar 2 000 pF. Veja então que, 2 kpF é o mesmo que 2 nF!

Concluindo: para converter um submúltiplo do farad em outro deve-se proceder da seguinte maneira:

1. Para converter pF em nF deve-se dividir o valor dado em pF por 1 000 para obter o mesmo valor em nF. Exemplo:

$$1\ 200\ \text{pF} = 1,2\ \text{nF}$$

$$10\ 000\ \text{pF} = 10\ \text{nF}$$

2. Para fazer a conversão de nF em pF deve-se multiplicar por 1 000 o valor em nF para se obter o equivalente em pF.

$$\text{Exemplo: } 2,2\ \text{nF} = 2\ 200\ \text{pF}$$

$$47\ \text{nF} = 47\ 000\ \text{pF}$$

3. Para converter nF em kpF não é preciso conversão alguma pois estes submúltiplos se equivalem:

$$\text{Exemplo: } 1,2\ \text{nF} = 1,2\ \text{kpF}$$

$$33\ \text{nF} = 33\ \text{kpF}$$

4. Para converter nF em  $\mu\text{F}$  deve-se dividir o valor dado em nF por 1 000 para se obter o equivalente em  $\mu\text{F}$ .

$$\text{Exemplo: } 470\ \text{nF} = 0,47\ \mu\text{F}$$

$$2,2\ \text{nF} = 0,0022\ \mu\text{F}$$

5. Para converter  $\mu\text{F}$  em nF deve-se multiplicar por 1 000 o valor dado em  $\mu\text{F}$  para se obter o mesmo em nF.

$$\text{Exemplo: } 0,1\ \mu\text{F} = 100\ \text{nF}$$

$$0,047\ \mu\text{F} = 47\ \text{nF}$$

6. Para se converter pF em  $\mu\text{F}$  deve-se dividir por 1 000 000 o valor dado em

picofarads para se obter o equivalente em  $\mu\text{F}$ .

Exemplo:  $1\ 200\ \text{pF} = 0,0012\ \mu\text{F}$   
 $10\ 000\ \text{pF} = 0,01\ \mu\text{F}$

### AS MARCAÇÕES

Sabendo fazer as conversões de unidades, o que, com um pouco de prática pode se tornar muito fácil, podemos passar aos principais tipos de marcações "diferentes" que são vistas em alguns tipos de capacitores.

### CAPACITORES CERÂMICOS TIPO PLATE

O tamanho reduzido destes componentes justifica plenamente a necessidade de se utilizar um código na sua marcação. Na figura 5 temos os aspectos deste capacitor com marcações típicas.

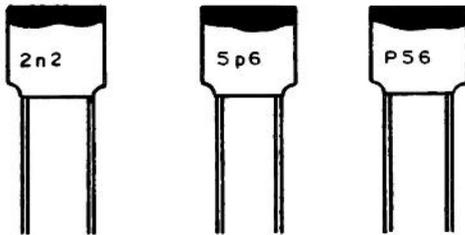


Figura 5

Os capacitores do tipo Plate podem ser encontrados em valores que se situam na faixa dos  $0,56\ \text{pF}$  até  $4\ 700\ \text{pF}$  ou seja  $4,7\ \text{nF}$ .

Para valores até  $82\ \text{pF}$ , a indicação é feita com a utilização da letra p em lugar da vírgula e o número indicando o valor em picofarads.

Por exemplo, um capacitor de  $33\ \text{pF}$  será indicado como  $33\ \text{p}$ .

Para o caso de  $3,3\ \text{pF}$ , a indicação será feita como  $3\text{p}3$ , onde o "p" é usado em lugar da vírgula.

Para valores acima de  $100\ \text{pF}$  a indicação é feita em nanofarads utilizando-se então a letra "n" para sua indicação.

Por exemplo, para o capacitor de  $100\ \text{pF}$ , que equivale a  $0,1\ \text{nF}$  temos a marcação  $\text{n}10$ . Para os valores mais comuns são os seguintes as marcações usadas:

$100\ \text{pF} - \text{n}10$	$270\ \text{pF} - \text{n}27$
$120\ \text{pF} - \text{n}12$	$330\ \text{pF} - \text{n}33$
$150\ \text{pF} - \text{n}15$	$390\ \text{pF} - \text{n}39$
$180\ \text{pF} - \text{n}18$	$470\ \text{pF} - \text{n}47$
$220\ \text{pF} - \text{n}22$	$560\ \text{pF} - \text{n}56$

Para capacitâncias acima de  $1\ 000\ \text{pF}$ , que equivale portanto a  $1\ \text{nF}$  temos a seguinte marcação:

$1\ 000\ \text{pF} = 1\ \text{nF} - 1\text{n}0$
$1\ 200\ \text{pF} = 1,2\ \text{nF} - 1\text{n}2$
$1\ 500\ \text{pF} = 1,5\ \text{nF} - 1\text{n}5$
$2\ 200\ \text{pF} = 2,2\ \text{nF} - 2\text{n}2$
$2\ 700\ \text{pF} = 2,7\ \text{nF} - 2\text{n}7$
$3\ 300\ \text{pF} = 3,3\ \text{nF} - 3\text{n}3$
$3\ 900\ \text{pF} = 3,9\ \text{nF} - 3\text{n}9$
$4\ 700\ \text{pF} = 4,7\ \text{nF} - 4\text{n}7$
$10\ \text{kpF} = 10\ \text{nF} - 10\text{n}$
$22\ \text{kpF} = 22\ \text{nF} - 22\text{n}$

Estes capacitores podem ser encontrados em tensões de trabalho de  $100\ \text{V}$ , e  $63\ \text{V}$ , dependendo da faixa de valores.

### CAPACITORES CERÂMICOS TIPO "DISCO"

Pelo seu tamanho reduzido, a marcação do valor de maneira normal se torna bastante difícil neste componente. Assim, são usados códigos que além de permitirem a indicação do seu valor em picofarads também permitem que outras características, tais como a tolerância, o coeficiente de temperatura e a tensão de trabalho sejam indicados. (fig. 6).

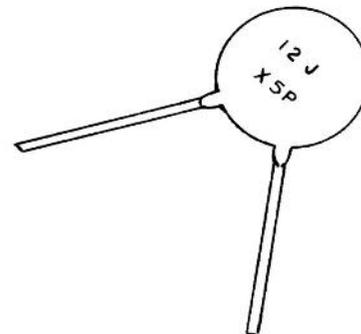


Figura 6

A leitura para estes capacitores é feita do seguinte modo:

O número dado em primeiro lugar é a capacitância do capacitor em picofarads. A letra p pode ser usada em lugar da vírgula em alguns casos:

exemplo:  $10 = 10\ \text{pF}$   
 $8,2 = 8\text{p}2$   
 $220 = 220\ \text{pF}$

A letra que aparece depois do número indicativo da capacitância indica a tolerância do componente, ou seja, a variação que pode haver entre o valor real e o valor marcado em picofarads ou em porcentagem segundo a seguinte tabela:

# Faça um amigo. Instale peças originais Philips.

Quando você instala peças originais Philips num aparelho, uma porção de coisas acontecem: ele volta a funcionar como antes, o conserto é garantido e o freguês não vai dar as caras de novo tão cedo.

Ou vai. Para dar um alô ou trazer um outro aparelho. Use somente peças originais Philips. Afinal, o seu melhor amigo é você mesmo.

Peças originais Philips.

À venda nas oficinas do Serviço Técnico Philips e nos Revendedores Autorizados Philips.



Service  
Service  
Service



a) Para capacitores até 10 pF:

letra	tolerância
B	+ - 0,1 pF
C	+ - 0,25 pF
D	+ - 0,5 pF
F	+ - 1 pF
G	+ - 2 pF

Exemplo: um capacitor com a marcação 8,2 F é um capacitor que pode ter na realidade valores entre  $8,2 + 1 \text{ pF} = 9,2 \text{ pF}$  e  $8,2 - 1 \text{ pF} = 7,2 \text{ pF}$ .

b) Para capacitores de mais de 10 pF

letra	tolerância
F	+ - 1%
G	+ - 2%
H	+ - 3%
J	+ - 5%
K	+ - 10%
M	+ - 20%
S	+ 50% - 20%
Z	+ 80% - 20% ou + 100% - 20%
P	+ 100% - 0%

Exemplo: um capacitor com a marcação 22 k é um capacitor de 22 pF com tolerância de 10% sobre este valor, ou seja, que pode na realidade ter 2,2 pF a mais ou a menos.

Observação: existem casos em que o "k" depois do valor realmente indica que o valor expresso é dado em quilopicofarads ou milhares de picofarads, mas não se trata de marcação normal.

Para os casos em que o "k" indica um fator de multiplicação é comum sua utilização em lugar da vírgula. Por exemplo 2K2 indica realmente uma capacitância de 2 200 pF.

Para estes capacitores, temos também mais alguns símbolos representados por letras e números que indicam a faixa de temperatura que o capacitor pode operar, segundo a seguinte tabela:

faixa de temperaturas	símbolo
- 55° C a + 85° C	X5
- 30° C a + 85° C	Y5
+ 10° C a + 85° C	Z5

A variação máxima da capacitância que ocorre dentro da faixa de temperatura que o capacitor pode operar é dada pela última letra segundo a seguinte tabela:

variação máxima de capacitância	letra
+ - 4,7%	E
+ - 7,5%	F
+ - 10%	P
+ - 22%	S
+ 22% e - 33%	T
+ 22% e - 56%	U
+ 22% e - 82%	V

Por exemplo, um capacitor com a indicação 220J x 5P e um capacitor de 220 pF com uma tolerância de 5% o qual foi projetado para trabalhar na faixa de temperaturas situada entre -55°C e +85°C e nesta faixa de temperatura ocorre uma variação adicional de seu valor de 10%. Outras marcações menos comuns podem também ser encontradas citando-se como exemplo o caso em que o valor do capacitor é dado por 3 dígitos em que os dois primeiros formam os dois algarismos iniciais que representam a capacitância e o terceiro o número de casas que deve ser acrescentada ao número formado ou fator de multiplicação.

Damos como exemplo o valor "104" o qual indica que se trata de um capacitor de  $10 \times 10^4$  ou 0,1  $\mu\text{F}$ .



**CANETA ESPECIAL**  
Traça diretamente sobre a placa cobreada. Recarregável



**DESSOLDADOR À PEDAL**  
Derrete a solda e faz a sucção



**CORTADOR DE PLACA**  
O mais simples, prático e econômico



**SUPORTE PARA PLACA**  
Torna o trabalho mais prático e racional



**SUPORTE PARA FERRO**  
Mais ordem e segurança na bancada



**PERFURADOR DE PLACA**  
Fura com perfeição e rapidez

**SOLICITE CATÁLOGO À "CETEISA"**  
RUA SENADOR FLÁQUER, 292-A - STO. AMARO - SP.  
CEP. 04744 - FONES: 548-4262 E 246-2996

# KIT MINI CENTRAL DE JOGOS ELETRÔNICOS

7 JOGOS + SUA IMAGINAÇÃO  
= MUITAS HORAS DE DIVERTIMENTO

Preço  
Cr\$ 690,00  
(SEM MAIS DESPESAS)



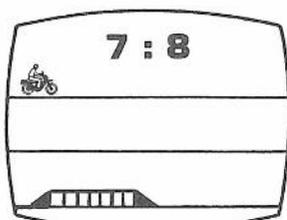
- RESULTADO IMPREVISÍVEL
- MONTAGEM SIMPLES
- CARTELAS PARA 7 JOGOS

- Loteria Esportiva
- Poquer
- Dado
- Fliper
- Rapa-Tudo
- Teste de Força
- Cassino

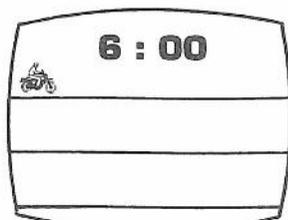
- ALIMENTAÇÃO - 9 VOLTS
- MANUAL DE MONTAGEM E INSTRUÇÕES PARA OS JOGOS

Pedidos pelo reembolso postal à  
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.  
Utilize o cartão resposta comercial da página 63

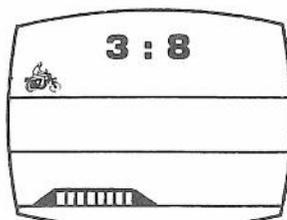
UM PRODUTO COM A QUALIDADE **SUPERKIT**



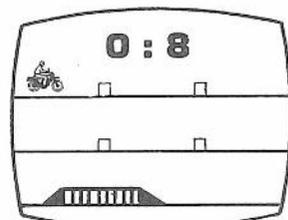
**ACROBACIA AMADOR**



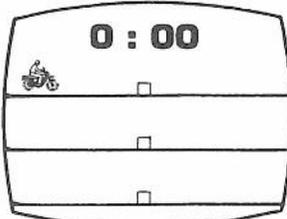
**ARRANCADA AMADOR**



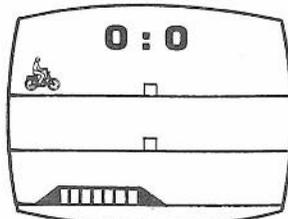
**ACROBACIA PROFISSIONAL**



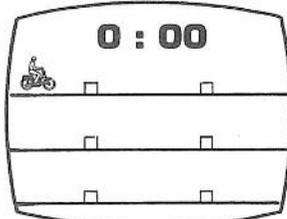
**MOTOCROSS PROFISSIONAL**



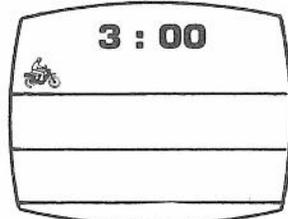
**OBSTÁCULOS AMADOR**



**MOTOCROSS AMADOR**



**OBSTÁCULOS PROFISSIONAL**



**ARRANCADA PROFISSIONAL**

**MONTADO!**

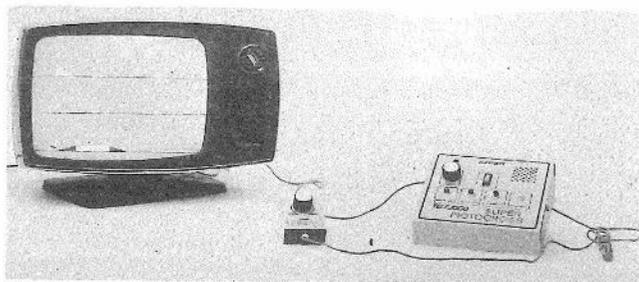
# TELEJOGO SUPER MOTOCROSS

DINÂMICO

- sem pilhas/110 ou 220v
- som amplificado
- 6 meses de garantia integral
- para funcionar, é só ligar nos terminais de antena, de seu TV a cores ou branco e preto
- acompanha manual
- ajuste automático
- controle à distância

**\$ 1.790,00**  
(sem mais despesas)  
peça agora mesmo

QUALIDADE **SUPERKIT**



Na tela de seu TV, você fará uma moto saltar obstáculos, correr contra um cronômetro eletrônico, roncar o motor, acelerar, desacelerar, derrapar ou tombar, tudo com ruídos realísticos e amplificados. Oito tipos de jogos, diferentes graus de complexidade e o sucesso de cada jogo dependendo exclusivamente de sua habilidade de piloto. Domine sua moto. Participe do verdadeiro motocross. Acione seu SUPERMOTOCROSS.

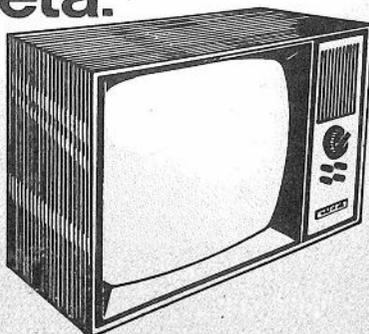
Pedidos pelo reembolso postal à  
**SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.**  
Utilize o cartão resposta comercial da página 63

## Com o curso de TV a cores, a situação nunca fica preta.

### CURSO TELETRONIC

Atualize-se. O curso Teletronic é baseado nas principais marcas, com esquemas e ilustrações de ajuste e calibração.

Em pouco tempo você é técnico em TV a cores. A oportunidade para você aumentar sua renda. Solicite folheto informativo.



### CURSO TELETRONIC



Instituto de Pesquisas e Divulgação de Técnicas Eletrônicas Ltda.  
Rua Dronsfield, 241 - Lapa  
Caixa Postal 11916 - CEP 01000  
SP - Capital

Solicito folheto informativo do curso de Especialização em Eletrônica inteiramente GRÁTIS.

Nome: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Cidade: \_\_\_\_\_

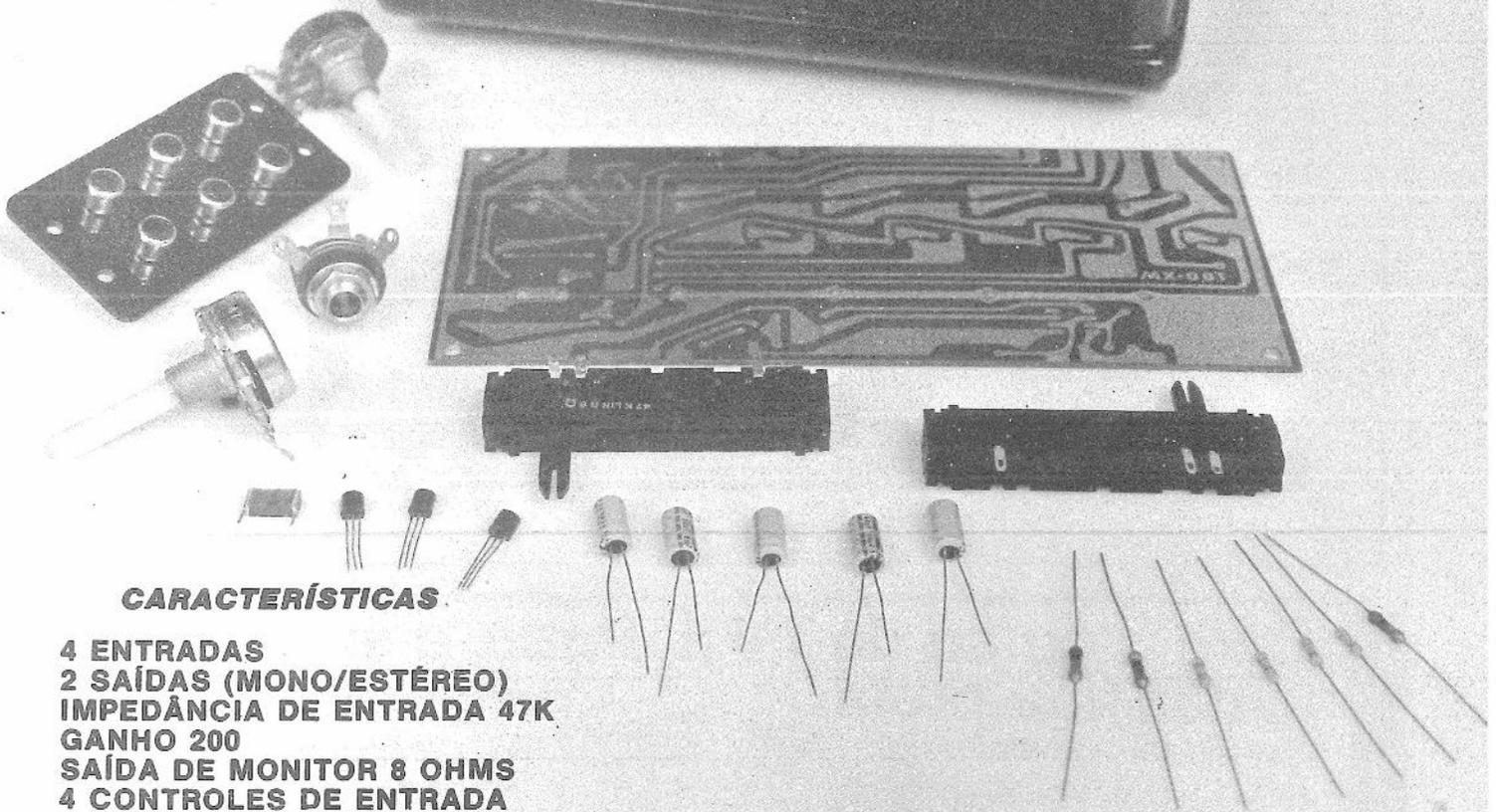
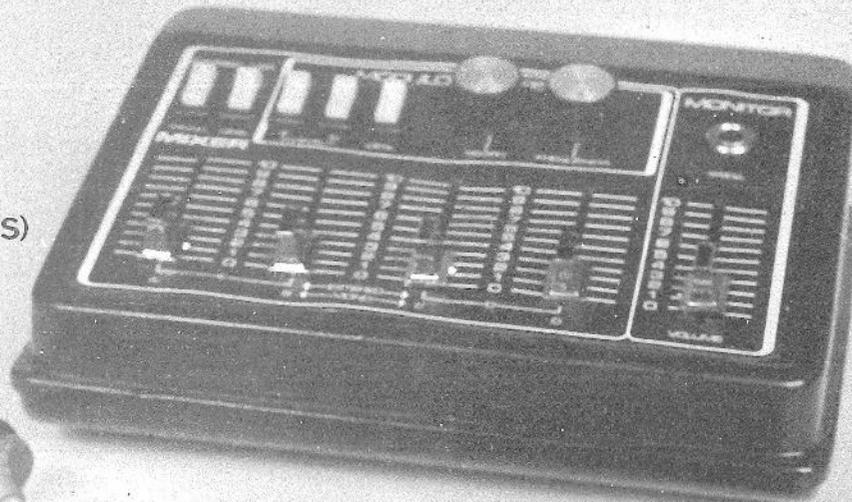
Estado: \_\_\_\_\_ CEP \_\_\_\_\_

Credenciado no Cons. Fed. de Mão-de-Obra nº 192

# KIT MIXER ELETRON

*Agora ao seu dispor num único aparelho,  
um MISTURADOR DE SOM e um interessante  
GERADOR DE EFEITOS.*

**PREÇO**  
**Cr\$ 1.100,00**  
(SEM MAIS DESPESAS)

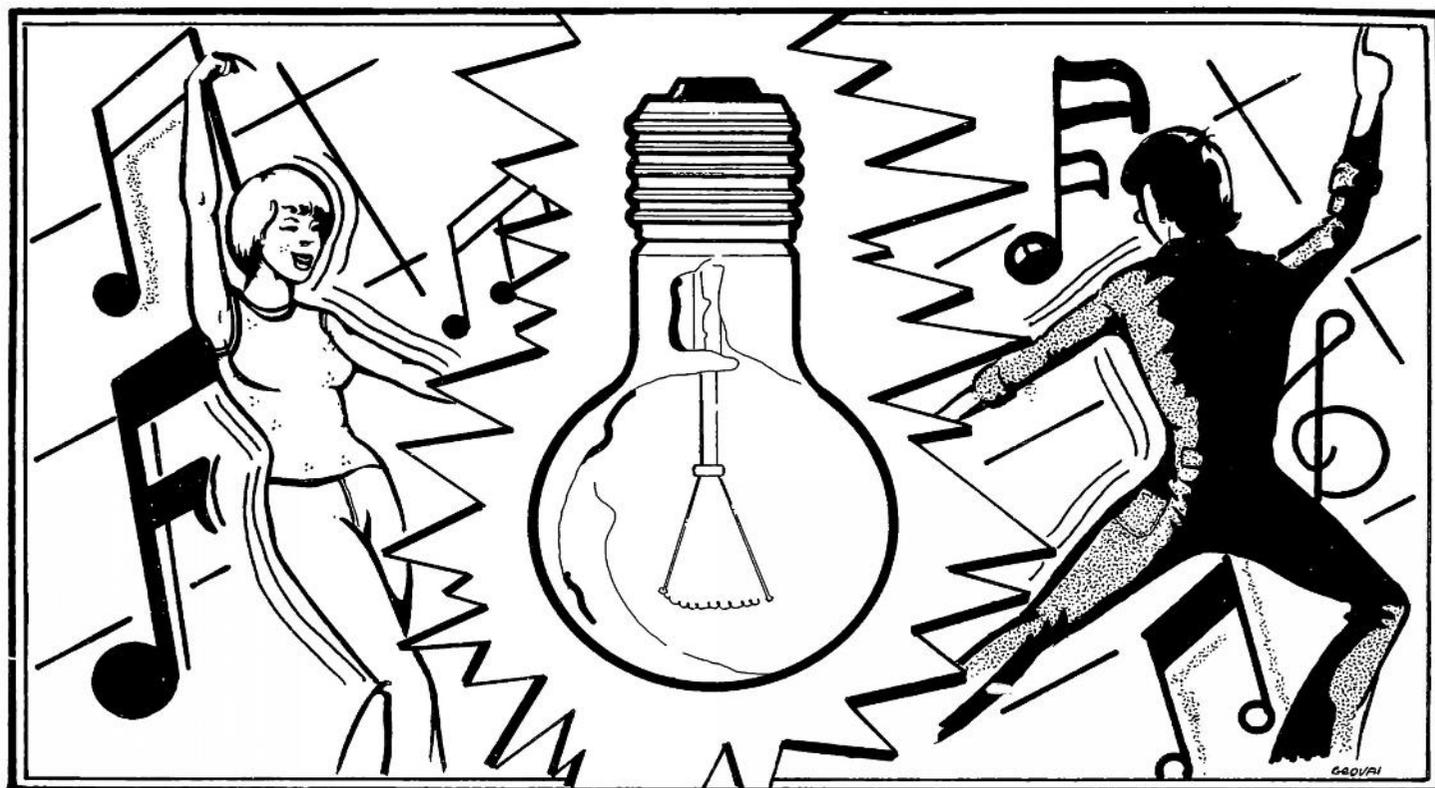


## **CARACTERÍSTICAS**

**4 ENTRADAS**  
**2 SAÍDAS (MONO/ESTÉREO)**  
**IMPEDÂNCIA DE ENTRADA 47K**  
**GANHO 200**  
**SAÍDA DE MONITOR 8 OHMS**  
**4 CONTROLES DE ENTRADA**  
**ALIMENTAÇÃO 9 VOLTS**  
**COMPLETO MANUAL DE MONTAGEM**

Pedidos pelo reembolso postal à  
**SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.**  
Utilize o cartão resposta comercial da página 63

# ILUMINAÇÃO AMBI-RÍTMICA



*Você liga seu equipamento de som, aciona o interruptor da parede de sua sala e as luzes ambientes passam a piscar acompanhando o ritmo da música. Você terá em sua sala um verdadeiro clima de discoteca sem precisar de equipamentos especiais. O dispositivo que permite tudo isto e que você pode montar com facilidade é tão simples e pequeno que você pode embuti-lo na própria parede, no interruptor que controla as luzes de sua sala!*

O que descrevemos para o leitor é um sistema de luz rítmica ultra-compacto e simples que pode ser instalado junto ao interruptor das lâmpadas de sua sala de modo a poder controlá-las com o som de seu equipamento. O importante a observar é que sendo o dispositivo de funcionamento independente, nenhuma alteração precisa ser feita na instalação ou no equipamento de som e o interruptor da parede quando o equipamento de som estiver desligado continuará cumprindo sua função de acender e apagar as luzes.

Um outro fator importante neste projeto é a sensibilidade do circuito que pode ser acionado por potências de até algumas centenas de mili-watts ou menos. Isso significa que você poderá fazer as luzes de sua casa acompanhar a música que estiver sendo produzida em seu equipamento normal de som, em seu gravador cassete, e até mesmo em seu radinho portátil! E, isso

também significa que sendo a potência exigida pelo circuito muito pequena, o sistema não rouba potência nenhuma de seu equipamento de som.

Sua montagem é muito simples de modo que qualquer principiante não terá dificuldade alguma em realizar sua montagem. Todos os componentes usados são comuns em nosso mercado.

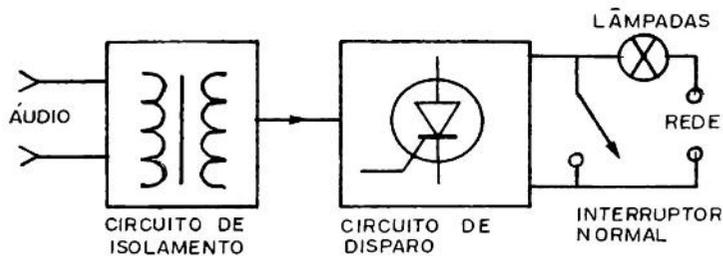
## COMO FUNCIONA

O princípio de funcionamento deste circuito é muito simples: tomamos parte do sinal do amplificador para controlar a própria alimentação da lâmpada que ilumina a sala. Para esta finalidade fazemos um arranjo que visa duas finalidades:

a) controlar uma grande potência da ordem de dezenas de watts como as exigidas para acender uma lâmpada comum a partir de pequenas potências (não mais de 100 mW) retiradas dos amplificadores.

b) isolar completamente o circuito do aparelho de som do circuito das lâmpadas evitando com isso qualquer perigo para a integridade do mesmo.

Tudo isso é conseguido tendo-se como componentes básicos um SCR e um transformador, conforme mostra o diagrama de blocos da *figura 1*.

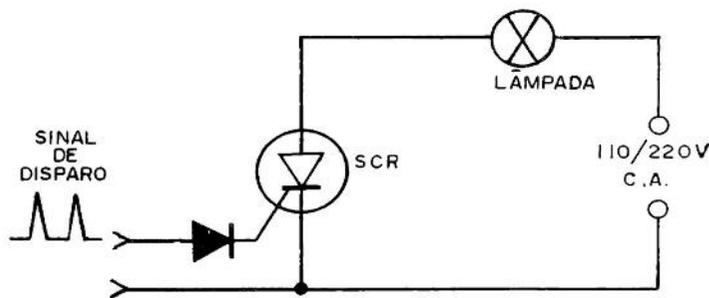


*Figura 1*

Explicamos então como funcionam estes componentes na sua função:

O SCR (diodo controlado de silício) é um dispositivo semicondutor capaz de controlar grandes correntes a partir de pequenas correntes.

Na *figura 2* temos o símbolo adotado para representar um SCR e um circuito simples que usa este componente por onde explicamos como ele funciona.



*Figura 2*

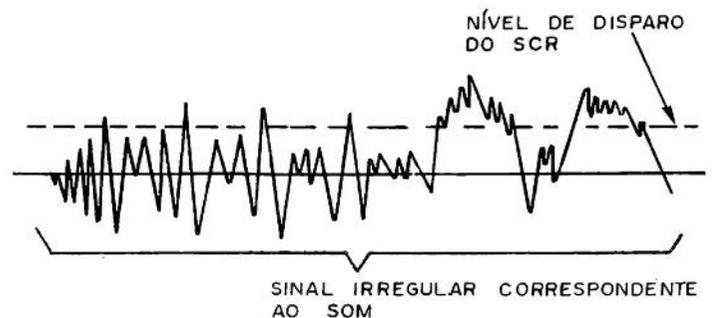
Com o seu eletrodo de comporta desligado ele não conduz a corrente o que quer dizer que nenhuma corrente passa praticamente entre seu anodo e seu catodo e a lâmpada ligada em série permanece apagada.

Se aplicarmos um pequeno sinal (da ordem de miliampères) no seu eletrodo de comporta, este sinal dispara o SCR e uma corrente muito forte pode passar entre o anodo e o catodo.

Nos circuitos em que a lâmpada for alimentada por corrente alternada o SCR "desligará" tão logo cesse o sinal aplicado à comporta. Em suma, podemos controlar uma corrente muito forte entre o

anodo e o catodo por meio de uma pequena corrente aplicada a sua comporta, corrente esta que será retirada justamente do equipamento de som.

Veja o leitor, que, aplicando na comporta do SCR um sinal irregular como o que corresponde a um som musical, em que temos "altos e baixos" a corrente controlada terá as mesmas características, ou seja, terá também "altos e baixos" o que significa que nos sons mais fortes a lâmpada acenderá mais fortemente e nos sons mais fracos ela permanecerá apagada ou simplesmente dará uma piscada mais fraca. Com tudo isso ela acompanhará as variações da música que está sendo executada no aparelho de som (*figura 3*).



*Figura 3*

Continuando com o nosso circuito chegamos agora ao transformador que tem por função "isolar" o equipamento de som do circuito de alta tensão que alimenta as lâmpadas.

Usamos no caso um transformador miniatura para receptores transistorizados que, por seu tamanho permite que o mesmo seja embutido juntamente com o resto do aparelho na própria parede, junto ao interruptor.

O símbolo e o aspecto deste transformador é mostrado na *figura 4*.

Veja que este transformador possui dois enrolamentos: um denominado primário e outro secundário. Quando um sinal é aplicado ao enrolamento primário, como o som de um amplificador, ele aparece induzido no secundário com características diferentes, da original no que se refere à sua impedância. O importante no entanto é o fato de não haver ligação elétrica entre os dois enrolamentos mas tão somente um acoplamento magnético o que significa que existe um isolamento total entre os dois circuitos.

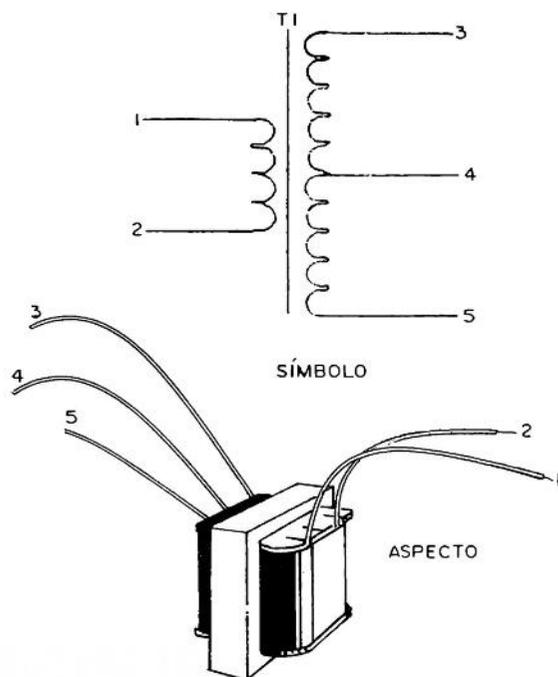


Figura 4

Para que não seja aplicada potência excessiva neste transformador o seu primário possui um resistor limitador. O valor deste resistor deve ser calculado em função da potência de seu amplificador. Se o amplificador for fraco o resistor será pequeno (33 ohms para potências até 5W); 100 ohms para potências entre 5 e 20W e 220 ohms para potências acima de 20W).

Veja que a corrente que excita o SCR depende da potência de saída do amplificador e portanto de seu volume. Isso significa que devemos além do resistor limitador ter um ajuste adicional para as piscadas da lâmpada. Isso é conseguido por meio de um potenciômetro.

Este potenciômetro portanto permite o ajuste do ponto ideal em que as piscadas ocorrem, ficando acessível ao operador na parte frontal do aparelho. (figura 5).

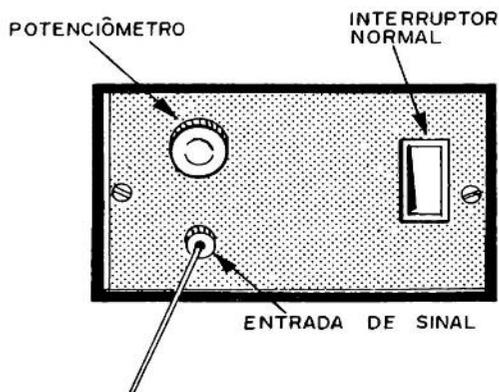


Figura 5

Temos ainda a acrescentar o capacitor C1 ligado em paralelo com o transformador cuja função é determinar a faixa de frequência que o aparelho responde. Quanto maior for o valor deste capacitor mais graves serão os sons que provocarão as piscadas, ou seja, haverá um corte na ação dos agudos. Em alguns casos, em função das características do transformador este capacitor deve ter seu valor obtido experimentalmente.

A alimentação para o circuito vem toda da rede o que quer dizer que não é preciso usar pilhas e nem ao menos uma chave interruptora. O circuito é automaticamente ligado quando fazemos sua conexão ao aparelho de som.

### OBTENÇÃO DOS COMPONENTES

Obter componentes para uma montagem é para muitos o ponto mais delicado não só em função da variedade de tipos existentes como da tendência dos balconistas de empurrar equivalentes que nem sempre são equivalentes... Além disso some-se o problema que enfrentam os que moram em localidades isoladas que não podem contar com um bom fornecedor.

No nosso caso, felizmente os componentes usados são poucos e comuns havendo inclusive a possibilidade de sua substituição ser feita por equivalentes.

Começamos com o SCR. Os tipos recomendados originalmente são os MCR 106, C106 ou IR106 para a tensão de sua rede (200V se a rede for de 110V e 400V se a rede for de 220V). Não use outros tipos!

Se as lâmpadas da sala ou quarto em que você instalar o circuito tiverem uma potência total superior a 100W você deverá prender ao SCR um irradiador de calor que nada mais é do que uma aleta de alumínio conforme mostra a figura 6.

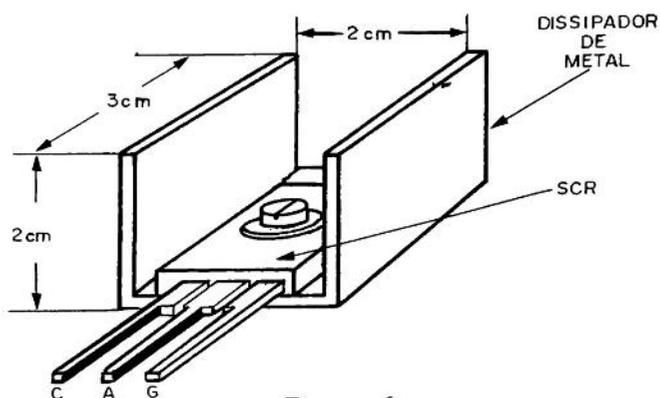


Figura 6

O diodo usado nesta montagem é outro componente que facilmente pode ser encontrado já que existem muitos equivalentes. Qualquer diodo retificador de silício para 50V ou mais pode ser usado nesta aplicação. Os tipos mais comuns no mercado que podem ser empregados são os 1N4001, 1N4002 ou BY127.

O transformador não é um componente difícil de ser encontrado se bem que sua escolha exija certo cuidado. Isso acontece porque existem muitos tipos de transformadores que podem ser usados, mas como normalmente não possuem indicações e se apresentam com características que se estendem por uma ampla faixa, podem em alguns casos ser necessárias alterações de valor de alguns componentes para fazer o circuito operar satisfatoriamente. Em princípio qualquer transformador de saída miniatura para rádios transistorizados pode ser usado nesta montagem (cuidado para não comprar um transformador driver por engano, pois sua aparência é a mesma!).

Os resistores usados não são críticos. R1 deve ter uma potência de pelo menos 2W e seu valor dependerá da potência do amplificador conforme tabela que será dada a seguir:

potência	valor
0 à 5 W	33 ohms
5 à 20 W	100 ohms
20 à 50 W	220 ohms
acima de 50 W	470 ohms

O resistor R2 poderá eventualmente ter seu valor alterado em função do transformador. O valor original é 10K x 1/8W.

Como componentes adicionais que o leitor precisará para esta montagem citamos o jaque de entrada para o som do seu amplificador. O leitor deve optar por um par (macho e fêmea) do tipo para fones miniaturas, e fazer a ligação do amplificador com no máximo 10 metros de fio duplo de capa plástica que também pode ser adquirido com facilidade em qualquer loja de material eletrônico.

Um ponto importante na obtenção do material refere-se a versão escolhida pelo leitor em relação à instalação.

Se o leitor tiver idéia de embutir diretamente na parede o seu aparelho deve adquirir um "espelho" do tipo indicado na figura 7 em que há espaço para o interruptor normal, para o potenciômetro e para o jaque de entrada de som.

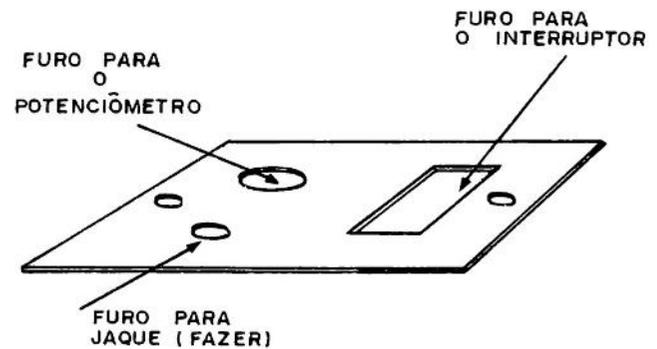


Figura 7

Se não houver esta possibilidade no seu caso você pode fazer a montagem do circuito numa caixinha plástica conforme indica a figura 8 e ligá-la em paralelo com o interruptor. Explicaremos nos dois casos como fazer a montagem.

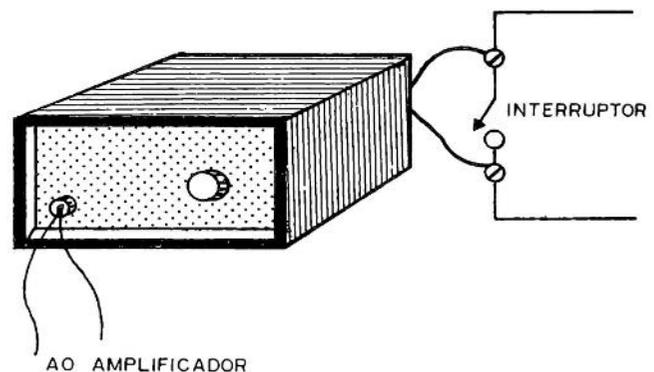


Figura 8

## MONTAGEM

O número de componentes usados nesta montagem é muito pequeno de modo que o leitor tem diversas opções para sua instalação. Para a versão embutida pode ser feita uma pequena placa de circuito impresso que seria fixada atrás do interruptor. No entanto, se o leitor for habilidoso poderá fazer a montagem em ponte de terminais e facilmente colocá-la no reduzido espaço em que estava o interruptor na parede.

Há ainda as opções de se fazer a montagem do aparelho numa pequena caixa e fixá-la na própria parede sobre o interruptor, conforme mostra a figura 9.

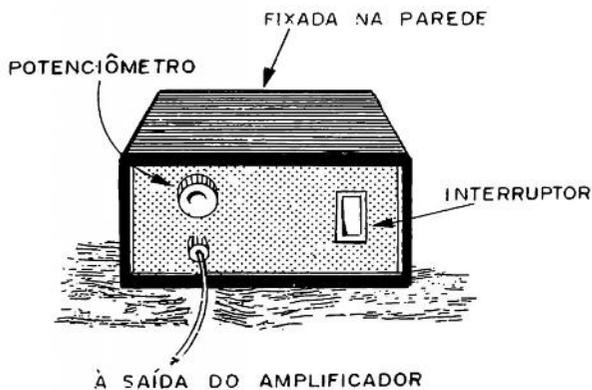


Figura 9

A escolha depende do leitor. Apenas 12.

recomendamos para a montagem a utilização de um soldador de pequena potência, alicate de corte, alicate de ponta fina e chaves de fenda.

O circuito completo de nossa iluminação ambi-rítmica é mostrado então na figura 10.

A montagem sugerida numa pequena ponte de terminais que pode ser instalada na parte posterior do espelho do interruptor ou mesmo numa caixinha é mostrada na figura 11. Uma sugestão para a placa de circuito impresso é mostrada na figura

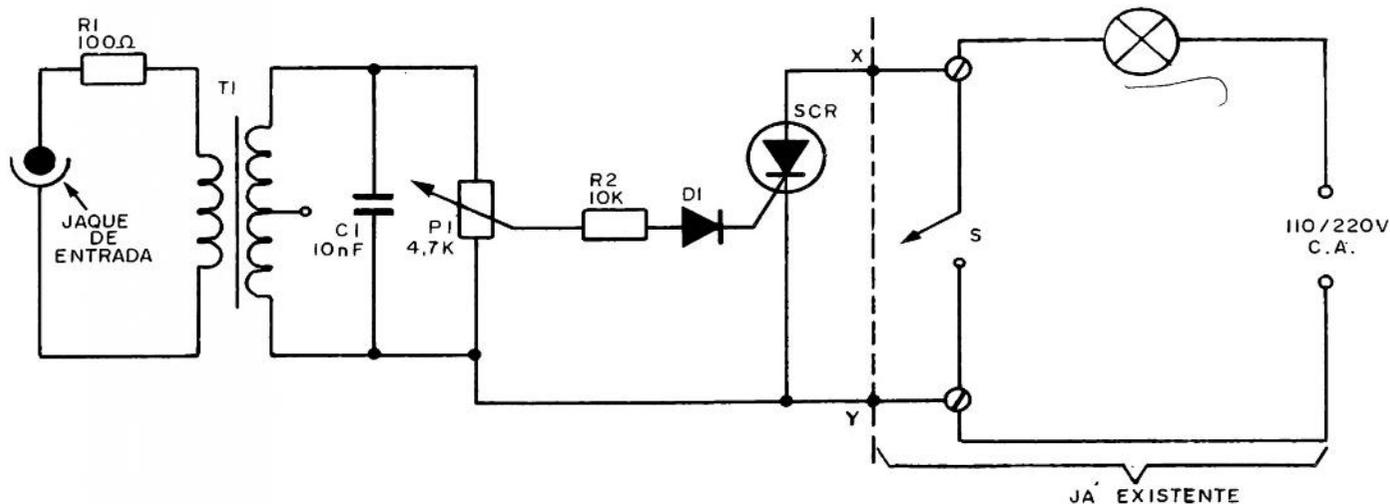


Figura 10

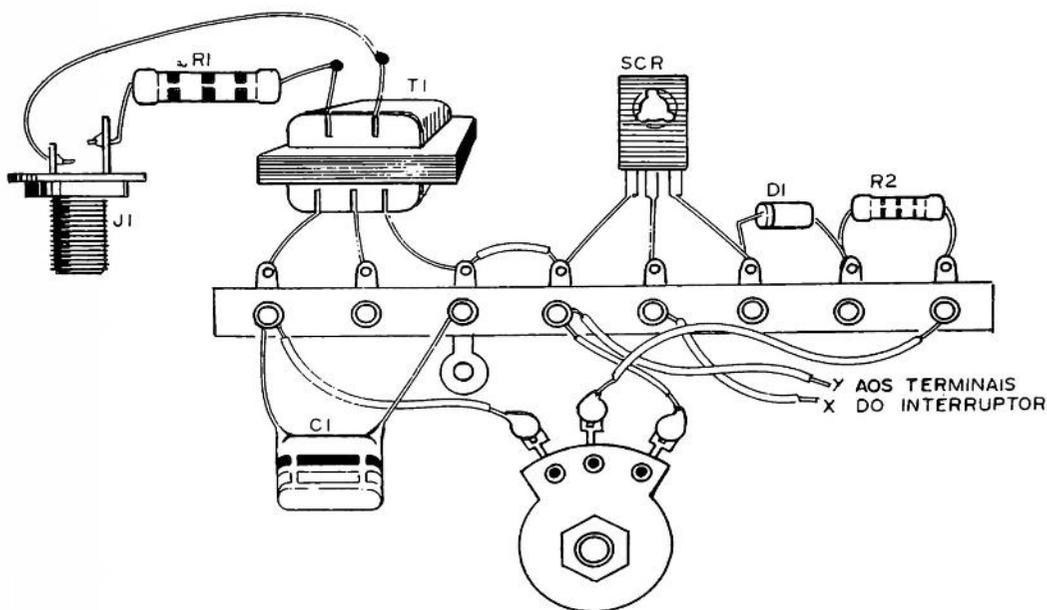


Figura 11

A montagem é muito simples em vista do número reduzido de componentes mas existem alguns cuidados que devem ser tomados e que se passarem despercebidos

pelos novatos podem comprometer o funcionamento do conjunto. Assim, evitando maiores problemas, damos a seguir os principais pontos que devem ser observa-

dos quando na montagem, e uma sequência que servirá de base ao leitor para a elaboração de sua unidade ambi-rítmica.

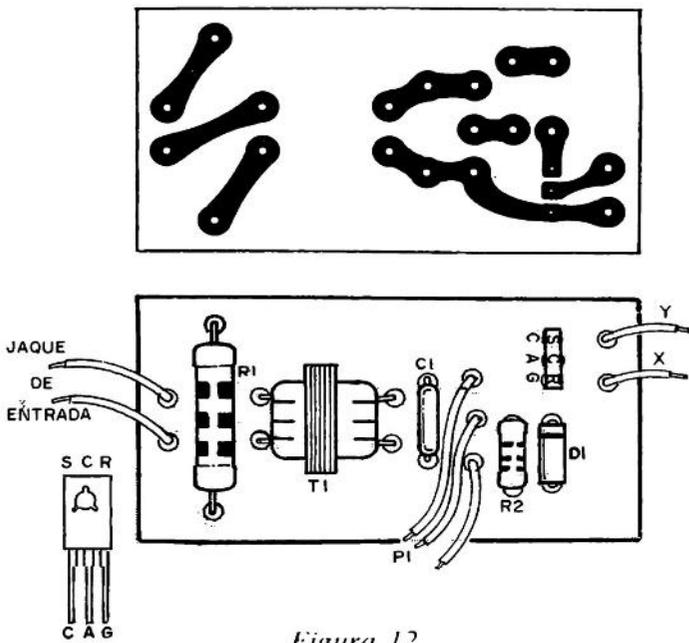


Figura 12

Comece preparando o espelho do interruptor, verificando se este possui espaço suficiente para permitir que o aparelho seja instalado em seu interior. Se isso não for possível o leitor deve optar pela montagem numa caixinha. Se for possível, prepare o espelho fazendo a fixação do jaque e do potenciômetro, conforme mostra a figura 13.

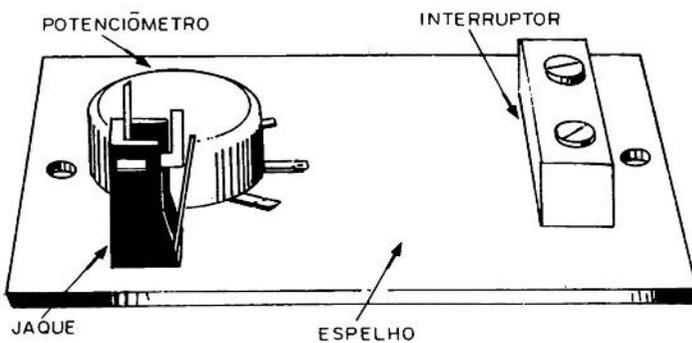


Figura 13

A seguir passe a montagem do circuito na placa de circuito impresso ou na ponte de terminais soldando em primeiro lugar o SCR.

Se a potência das lâmpadas controladas, for superior a 100W você deverá dotar o SCR de um irradiador de calor. Na soldagem deste componente observe bem sua posição, pois se houver inversão o apare-

lho não funcionará (Uma inversão acidental pode na realidade causar a queima do SCR, cuidado portanto!).

O componente seguinte a ser soldado é o D1, diodo de silício que tem polaridade certa para ligação. Não inverta este componente pois se você assim o fizer poderá queimar o SCR.

Solde a seguir o resistor de 10K sem se preocupar neste caso com a sua polaridade.

Para a soldagem do outro resistor, o de 2W, não é preciso também observar a polaridade. Como se trata de componente de certo tamanho verifique qual é a melhor posição para o mesmo que não dificulte sua instalação.

A seguir, solde o transformador observando bem a posição de seus enrolamentos. O enrolamento que tem três terminais é o ligado ao potenciômetro, enquanto o enrolamento de 2 terminais é que vai ao resistor de entrada e ao amplificador.

Complete a montagem dos componentes menores soldando o capacitor o qual ficará entre os extremos do enrolamento do transformador. Corte os terminais deste componente os mais curtos possíveis para que o mesmo não ocupe muito espaço.

Complete a montagem fazendo a interligação dos componentes com fio flexível fino, soldando também o potenciômetro e o jaque de entrada.

Aqui, damos duas possibilidades de instalação final.

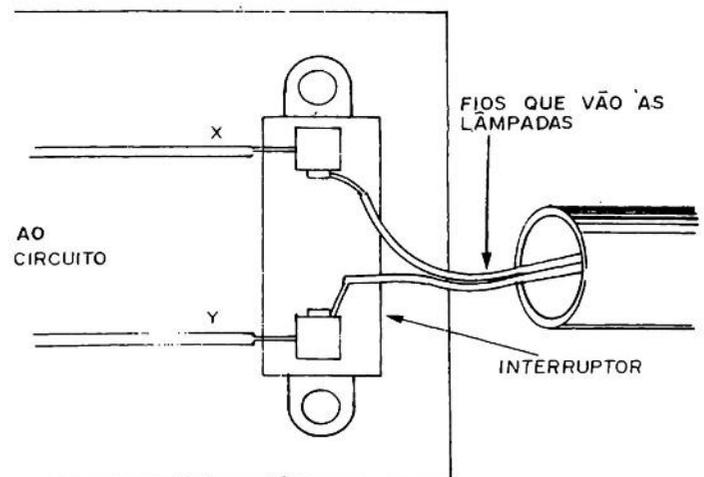


Figura 14

Se o aparelho for embutido, a ligação ao interruptor poderá ser feita de imediato, conforme mostra a figura 14. Se, no entanto, a montagem for feita numa caixi-

nha que poderá ficar nas proximidades do amplificador, a ligação será feita conforme mostra a figura 15. Veja que neste caso temos apenas um fio duplo indo ao interruptor da parede e sendo ligado em paralelo com o mesmo. Se o leitor quiser poderá usar para esta ligação um segundo par de jaques que devem ser de tamanhos diferentes do par usado para a entrada de som por motivos de segurança (se os pares forem iguais o leitor pode acidentalmente inverter as ligações e com isso queimar o seu amplificador).

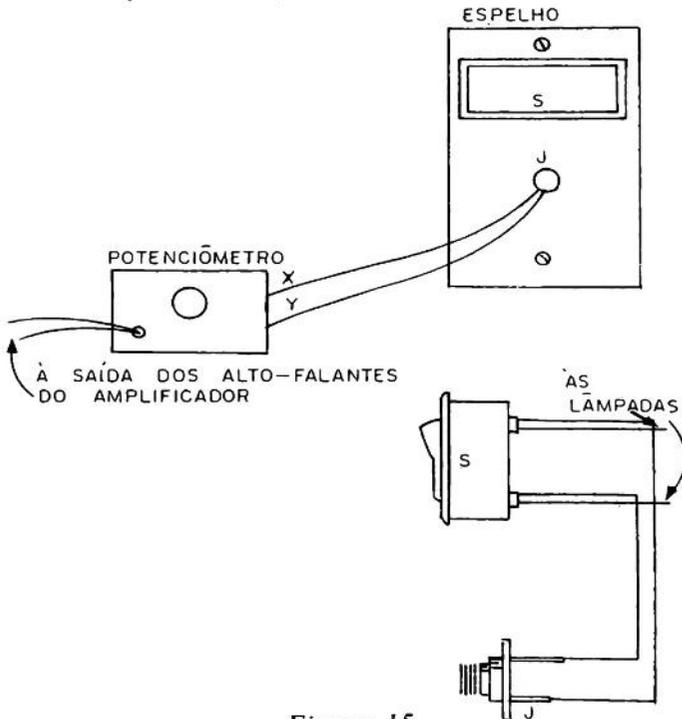


Figura 15

Veja que em ambos os casos o interruptor da parede continuará normalmente com sua função de controlar a lâmpada. No momento em que o mesmo é desligado a lâmpada apaga e se houver som ligado o sistema ambi-rítmico entrará em ação.

Na colocação do sistema embutido você deverá tomar o máximo cuidado para que as peças e os terminais dos componentes não encostem na parte metálica da caixa da parede. Se houver perigo eminente disso acontecer será conveniente revestir o interior da caixa com papelão ou outro material isolante.

Completada a montagem e a instalação o leitor pode fazer um teste de funcionamento da seguinte maneira:

### PROVA, USO E REPAROS

Como fonte de sinal para a prova você pode inicialmente usar um radinho portátil,

um gravador de fita ou mesmo seu equipamento de som. No entanto, antes de fazer a ligação de qualquer destes equipamentos você deve verificar o isolamento do circuito de entrada.

Esta prova pode ser feita com o multímetro na sua escala mais alta de resistências, sendo uma ponta de prova ligada a um dos terminais do enrolamento primário e a outra a uma das pontas do enrolamento secundário do transformador. A resistência indicada deve ser a maior possível, ou seja, a agulha do instrumento deve praticamente ficar imóvel. (figura 16).

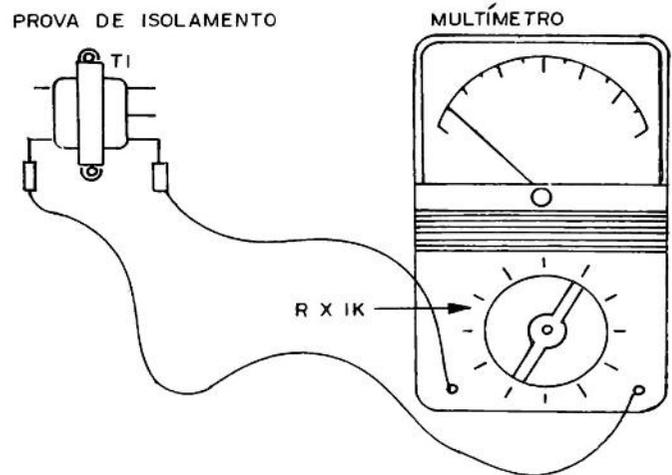


Figura 16

Estando comprovado o isolamento do circuito você pode fazer a ligação do sistema de som.

Desligue o interruptor, se este estiver ligado, e faça a ligação do jaque de entrada ao sistema, e os seus fios a saída de som do equipamento que estiver sendo usado. No caso de um gravador cassete faça por meio de outro jaque a ligação na saída monitor e num rádio na saída fone.

Ligando o aparelho de som a meio volume ajuste o potenciômetro até o ponto em que as lâmpadas comecem a piscar.

O ajuste do ponto ideal de funcionamento fica a cargo do leitor.

Os problemas que podem ocorrer com este circuito e suas possíveis causas são as seguintes:

a) A lâmpada permanece completamente acesa não atuando de modo algum o controle, mesmo com o interruptor ligado ou desligado. Você não nota nenhuma variação de brilho ao acionar o interruptor.

Retire o aparelho de sua instalação e

desligue momentaneamente a comporta do SCR retirando do circuito um dos terminais de D1 (deixe este terminal desligado). Se a lâmpada ainda permanecer acesa é sinal que o SCR se encontra curto-circuitado devendo portanto ser substituído.

b) A lâmpada não acende em nenhuma

posição do potenciômetro. Verifique neste caso o transformador que pode estar invertido ou então ser de tipo impróprio a esta finalidade. Confira também os valores dos componentes, principalmente o resistor R2. Veja também se o potenciômetro está ligado corretamente.

### LISTA DE MATERIAL

SCR - C106, MCR 106 ou IR106 - ver texto  
 D1 1N4001, 1N4002 ou 1N4004  
 C1 - 10 nF - capacitor de poliéster  
 R1 - 100 ohms x 2W - ver texto (marrom, preto, marrom)  
 R2 - 10k x 1/8W - resistor (marrom, preto, laranja)

T1 - transformador de saída para transistores (ver texto)

Diversos: P1 - potenciômetro de 47k; ponte de terminais ou placa de circuito impresso, jaques de tipo fono; fios, solda, knob para o potenciômetro, espelho para o conjunto ou caixa, etc.

## O QUE VOCÊ ESPERAVA... Fones Profissionais **AGENA**



AFM-MC AFM-MD

Indicado para laboratórios audiovisuais, equipamentos de rádio amadores, etc.

#### CARACTERÍSTICAS

Impedância: 4 ou 16 ohms  
 Curva de Resposta: 30 a 18.000Hz  
 Potência: 0,5 Watt  
 Mic. Carvão: Cor. Exc. 50 mA (máxima)  
 Resistência: 200 ohms Sensib. -35 dB  
 Mic. Dinâmico: Curva de resposta 100 a 10.000Hz  
 Impedância: 200 ohms sensib. -80 dB  
 AFM-MC c/ microfone carvão  
 AFM-MD c/ microfone dinâmico



VSP

Uso específico em aeronaves. Mediante um circuito especial poderá ser usado em mesas telefônicas.

#### CARACTERÍSTICAS

Impedância: 300 Ohms  
 Curva de Resposta: 100 a 10.000 Hz  
 Amplificador: 6 a 30 volts (DC)  
 Mic. Dinâmico: curva de resposta 100 a 10.000 Hz  
 Impedância: 50 a 500 Ohms  
 Plug: PL-68



FPM-SC FPM-SD

Usado por telefonistas, narradores de futebol, inclusive, para rádios da "FAIXA DO CIDADÃO" com microfone acoplado.

#### CARACTERÍSTICAS

Impedância: 150 ohms  
 Curva de Resposta: 20 a 18.000Hz  
 Potência: 0,1 Watt  
 Peso: 125 gramas  
 Microfone carvão: Cor. Exc. 50 mA  
 Resistência: 200 ohms  
 Microfone Dinâmico: Curva de Resposta 100 a 10.000 Hz  
 FPM-SC c/ microfone carvão  
 FPM-SD c/ microfone dinâmico

E vários outros tipos para várias aplicações.

Informações e pedidos à

**R G C**

COMÉRCIO E REPRESENTAÇÕES LTDA. Rua Tuiuti, 2403 2º andar conj. 15/17 fone: 296-4871

**grátis!**

**TABELA DE CORES P/  
 RESISTÊNCIAS (Plastificado)  
 e Manual da Dessoldagem**

**PREENCHA O CUPOM E NOS  
 ENVIE COM UM SELO**

NOME.....  
 ENDER.....  
 CIDADE.....  
 ESTADO..... CEP.....

**CETEISA**

RUA BARÃO DE DUPRAT, 312 fds  
 SANTO AMARO SÃO PAULO  
 CEP 04743

não  
 pense  
 duas vezes  
 passe agora na  
 DELTRONIC e compre o

**TV JOGOS 10**

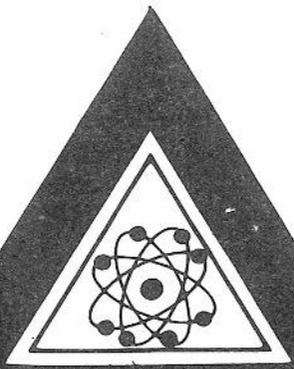


# 10 JOGOS

TIRO AO ALVO — CESTA — BASQUETE — GRIDBOL  
 TÊNIS — PAREDÃO — SQUASH — HOCKEY — FUTEBOL



**LANÇAMENTO  
 EXCLUSIVO  
 NO  
 RIO DE JANEIRO**



**DELTRONIC**

**UA REPUBLICA DO LIBANO, 25. L.J.A. RJ  
 TELS.: 252.2640 252.5334.**

# Mixer Integrado para Microfone



*Se você tem problemas para ligar diversos microfones num único amplificador sem perder potência ou sensibilidade, e de modo que todos funcionem com a mesma eficiência eis aqui um circuito misturador que pode ser a solução que você está procurando.*

Os mixers ou misturadores são dispositivos de grande utilidade para quem quer que seja que trabalhe com equipamentos de som. Com estes aparelhos podemos misturar os sinais de diversas fontes, sem que uma interfira no funcionamento da outra e obter numa única saída um sinal composto que pode ser usado para excitar um amplificador.

Um dos problemas que aparecem quando se deseja ligar a um amplificador diversos microfones é o fato de que sua ligação simultânea altera a impedância total do circuito e conseqüentemente provoca uma redução da sua sensibilidade e ao mesmo tempo um circuito pode influir em outro, ou seja, uma pequena diferença de características que exista num microfone poderá refletir no desempenho dos outros.

De modo a se evitar estas influências e ainda proporcionar uma amplificação apropriada de sinal, descrevemos a utilização de um mixer microfônico de 3 entradas (mas que pode ser ampliado para mais) que usa um circuito integrado proporcionando assim uma amplificação adicional para estes sinais misturados. (figura 1)

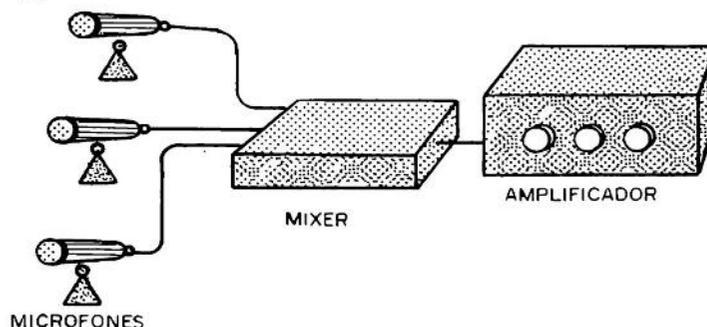


Figura 1

Intercalando este mixer entre os microfones e o seu amplificador o leitor pode ter uma operação perfeita dos mesmos, sem problemas de sensibilidade de alteração de impedância para o circuito.

De grande simplicidade o circuito pode ser montado em pouco tempo e por suas características de amplificação pode ser usado com praticamente qualquer tipo de microfone.

Sua alimentação é feita por uma bateria única de 9 V.

### O CIRCUITO

A base deste circuito é um único amplificador operacional do tipo 741 cujo ganho é determinado pelo elo de realimentação existente entre a saída e a entrada inversora (pino 2).

Com uma realimentação maior, ou seja, com a redução da resistência deste elo de realimentação, aumentamos o ganho até o máximo que é dado por uma resistência infinita. Neste caso, as características do amplificador operacional fazem com que o ganho máximo obtido nestas condições seja de aproximadamente 100 dB ou 2000 000 vezes.

No nosso caso, o ganho é limitado a aproximadamente 100 vezes em vista da utilização de um potenciômetro ou trimpot de 1 M em conjunto com um resistor de 10 k na entrada não inversora (figura 2).

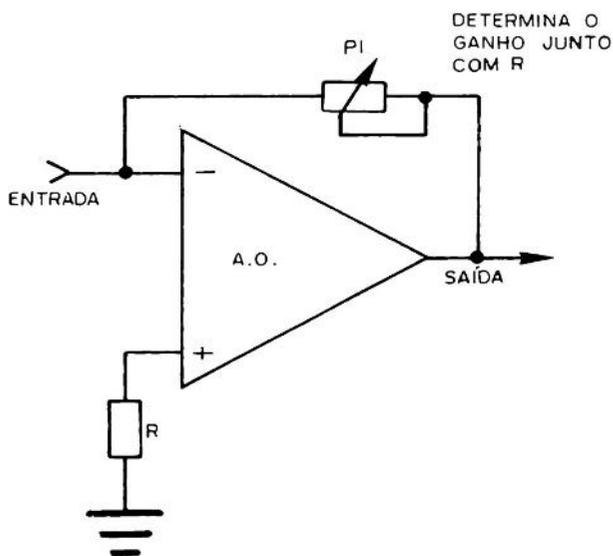


Figura 2

Em suma, o amplificador operacional funciona neste circuito como um amplifi-

gador de tensão alternante à qual corresponde ao sinal de áudio das diversas fontes ou microfones.

Na entrada dos microfones são usados resistores de tal modo a isolar as diversas fontes, obtendo-se assim a não interferência de um microfone em outro, e em vista justamente da boa amplificação obtida pelo integrado, os sinais perdidos nestes resistores podem ser facilmente compensados pelo restante do circuito. (figura 3).

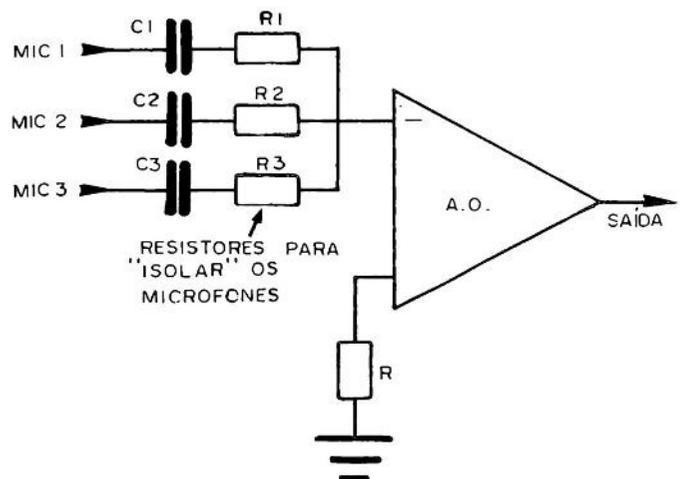


Figura 3

No projeto básico damos 3 entradas o que é suficiente para a maioria das aplicações práticas, mas o leitor poderá expandir o número de entradas, observando é claro o limite em que os efeitos de um número excessivo de cargas comecem a afetar o desempenho do circuito.

A alimentação deste mixer é feita com tensões a partir de 9 V indo até o máximo de 36 V. No nosso caso sugerimos a utilização de uma bateria com este valor, mas se o leitor quiser pode incorporar este circuito ao seu próprio amplificador aproveitando assim sua fonte de alimentação tomando cuidado com a sua filtragem, evidentemente.

### MONTAGEM

A montagem deste mixer é bastante simples quer em vista do número reduzido de componentes quer seja em função de não se exigir cuidados especiais referentes a ajustes ou instalação.

Nossa sugestão para a montagem consiste na utilização de uma placa de circuito impresso como base. O desenho de placa que fornecemos toma como base para o circuito integrado o invólucro DIL (Dual In

Line) de modo que se o leitor adquirir um integrado com invólucro metálico deve fazer as devidas alterações no desenho da placa.

Para a soldagem dos componentes use um soldador pequeno tomando cuidado para evitar espalhamentos de solda principalmente nos terminais do circuito integrado. Como ferramentas adicionais use um alicade de corte lateral, um alicate de ponta e chaves de fenda.

Todo o aparelho pode ser instalado numa pequena caixa de metal ou plástico conforme sugere a figura 4. Na entrada temos 3 jaques do tipo RCA ou se o leitor preferir de acordo com os microfones que pretender usar, e na saída um cabo de 2 ou 3 metros com um plugue de acordo com a entrada do amplificador de que dispuser. Este cabo, evidentemente deve ser blindado para se evitar a captação de zumbidos.

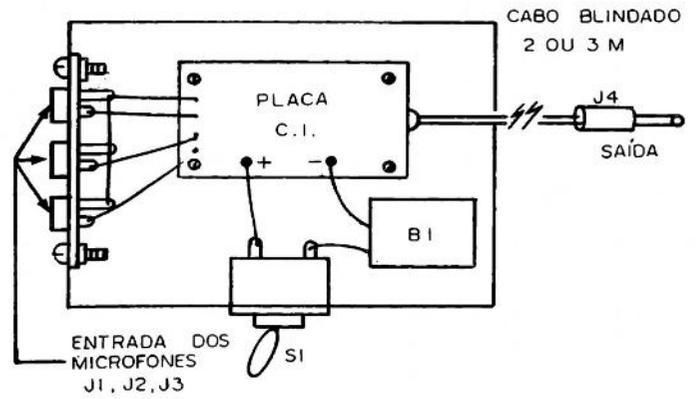


Figura 4

O circuito completo do mixer é então mostrado na figura 5 e a placa de circuito impresso dos dois lados na figura 6.

O único ajuste para este amplificador é o de ganho sendo interno já que é usado um trim-pot. Veremos posteriormente como deve ser feito este ajuste.

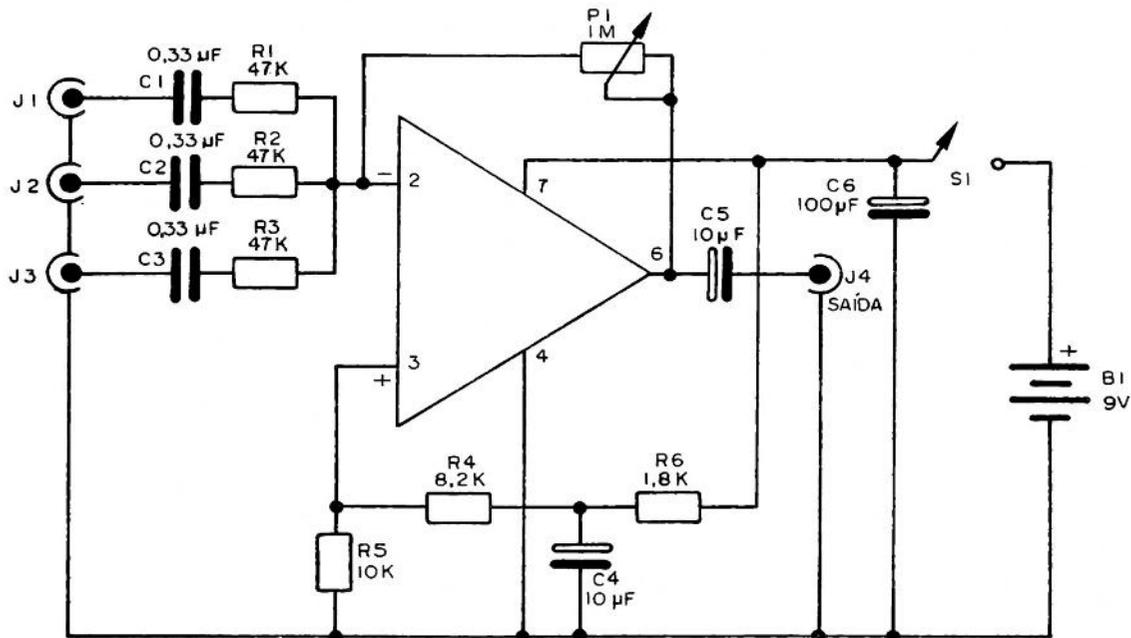


Figura 5

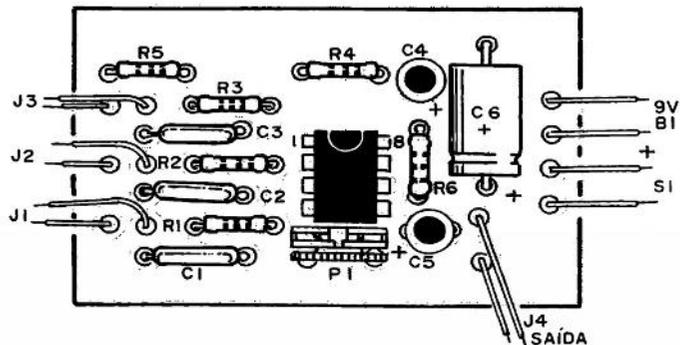
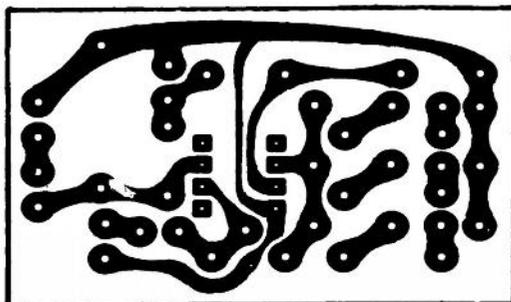


Figura 6

Para a montagem são os seguintes os principais pontos a serem observados:

a) O circuito integrado 741 usado para este mixer se apresenta em dois tipos de invólucros: DIL e metálico redondo (figura 7). O leitor pode usar qualquer um deles desde que faça sua placa de circuito impresso de acordo. Uma das possibilidades importantes para esta montagem no caso de ser usado o integrado com invólucro DIL está na utilização de um soquete para o mesmo. Se bem que o soquete em alguns casos seja mais caro que o próprio integrado sua utilização além de proporcionar maior segurança permite que a substituição do integrado em caso de necessidade seja tremendamente facilitada. Este integrado 741 pode ser encontrado com diversas denominações que dependem do fabricante. Os mais comuns são: LM741,  $\mu$ A741, SN72741, etc.

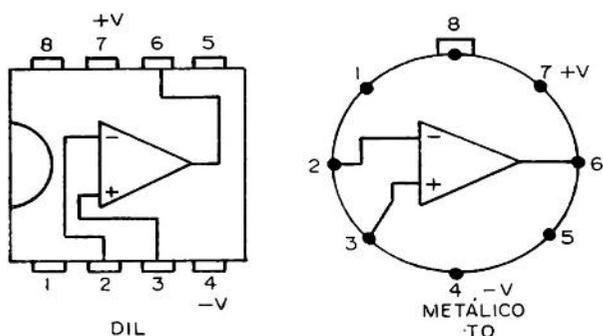


Figura 7

Na soldagem deste componente no circuito ou de seu soquete você deve ter em conta dois fatores:

I) observação da disposição dos terminais (numeração)

II) cuidado para evitar espalhamentos de solda

b) O único ajuste para este circuito é feito por meio de um trim-pot que pode ser instalado na própria placa de circuito impresso. Trata-se de um trim-pot comum e apenas dois de seus terminais são usados.

c) Os resistores usados são todos de  $1/8$  W ou  $1/4$  W com tolerância de 10% ou 20%, sendo seus valores dados pelos anéis coloridos. Na sua soldagem evite o excesso de calor.

d) Os capacitores de  $0,33 \mu\text{F}$  ou  $330 \text{ nF}$  são do tipo poliéster metalizado, não havendo polaridade para sua ligação. Os capacitores de  $10 \mu\text{F}$  devem ter uma ten-

são de isolamento maior que a da fonte usada. Se a fonte usada for de 9V, recomendamos a utilização de eletrolíticos para 16V. Na ligação destes componentes deve ser observada sua posição certa, ou seja, polaridade. A entrada e saída do circuito deve ser feita com o máximo de cuidado. Se a distância a ser feita na interligação for grande deve-se usar fio blindado. Nossa recomendação para a entrada está na utilização de 3 jaques RCA fêmeas, ligados da maneira indicada na figura. Para a saída pode ser usado um único fio blindado em cuja ponta haverá um plugue de acordo com a entrada de seu amplificador.

e) O único comando na parte frontal da caixa será o interruptor que liga e desliga o aparelho. Escolha um interruptor cuja aparência esteja de acordo com o restante do equipamento.

f) A ligação da bateria pode ser feita com o próprio fio do conector devendo o montador observar bem sua polaridade. Para que a bateria não fique solta no interior da caixa prenda-a por meio de braçadeiras. Se o aparelho tiver uso contínuo muito prolongado o que implicará em desgaste da bateria pode-se fazer sua troca por um suporte contendo 6 pilhas médias ou grandes como fonte de alimentação. Sua durabilidade neste caso será muito maior.

Completada a montagem, confira todas as ligações e constatando que tudo está em ordem você pode fazer uma prova inicial de funcionamento.

## PROVA E USO

Coloque as pilhas no suporte ou conecte a bateria de 9 V.

Ligue numa das entradas do mixer um microfone do tipo que pretende usar em funcionamento normal do mesmo.

A saída do mixer será ligada a entrada AUX ou MIC de seu amplificador que deverá ser ligado a médio volume.

Ligue o mixer e fale no microfone. Ao mesmo tempo você deve ajustar o trim-pot para obter uma reprodução ideal sem distorção. Uma vez conseguido o ponto ideal de funcionamento você pode ligar os demais microfones ao mixer para verificar seu funcionamento. Se notar diferenças estas devem-se aos tipos de microfones usados.

Você pode agora fechar a caixa definitivamente com o trim-pot ajustado e usar o seu mixer sempre que quiser tem na saída de seu amplificador simultaneamente o

som dos três microfones (ou mais).

Se houver troca de microfones ou de amplificador pode ser necessário um novo ajuste do trim-pot.

### LISTA DE MATERIAL

CI circuito integrado 741 amplificador operacional

C1, C2, C3 - 0,33  $\mu$ F ou 330 nF - capacitor de poliéster metalizado

C4, C5 - 10  $\mu$ F x 16 V - capacitor eletrolítico

C6 - 100  $\mu$ F x 16 V - capacitor eletrolítico

R1, R2, R3 - 47 k x 1/8 W - resistores (amarelo, violeta, laranja)

R4 - 8,2 k x 1/8 W - resistor (cinza, vermelho, vermelho)

R5 - 10 k x 1/8 W - resistor (marrom, preto, laranja)

R6 - 1,8 k x 1/8 W - resistor (marrom, cinza, vermelho)

P1 - trim-pot de 1 M

S1 - interruptor simples

J1, J2, J3 - jaques RCA fêmea

J4 - plugue para microfone

Diversos: suporte para 6 pilhas ou conector para bateria de 9V placa de circuito impresso, 3 metros de fio blindado, separadores para placa de circuito impresso, soquete para circuito integrado, porcas, parafusos, fios, solda, etc.

# MALIKIT

Um completo laboratório  
(Da furadeira elétrica <sup>12 Volts DC.</sup>  
à placa virgem)

**CR\$ 640,00 (sem mais despesas)**

Pedidos pelo reembolso postal à  
**SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.**  
Utilize o cartão resposta comercial da página 63



## Supermercado

NOVO SISTEMA DE COMÉRCIO EM ELETRÔNICA



## RADIOSHOP

R. VITÓRIA, 339 - TEL.: 221-0207, 221-0213 - S. PAULO - SP  
FILIAL CURITIBA: AV. VISCONDE DE GUARAPUAVA, 3.361

# kit **CONTAGIROS**

**OBTENHA MELHOR RENDIMENTO DO MOTOR E  
MENOR CONSUMO DE COMBUSTÍVEL**

## **CARACTERÍSTICAS**

Até 8.000 RPM

Ligação fácil (direta no platinado)

Não precisa alterar parte elétrica do carro

Bela apresentação

30 pontos de indicação na escala

Totalmente integrado



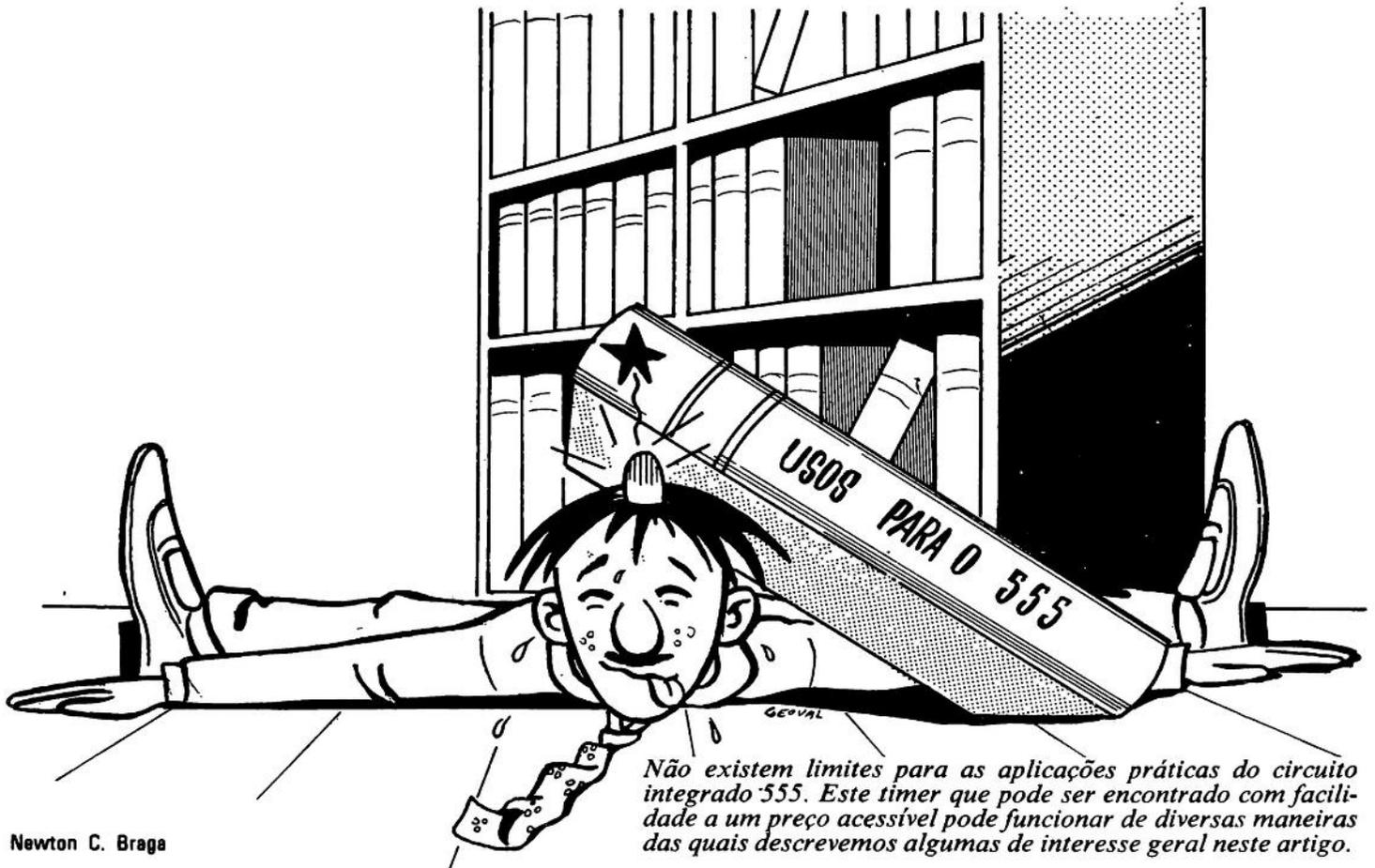
**Preço**

**Cr\$ 1.800,00**

(SEM MAIS DESPESAS)

Pedidos pelo reembolso postal à  
**SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.**  
Utilize o cartão resposta comercial da página 63.

# USOS PARA O 555



Newton C. Braga

*Não existem limites para as aplicações práticas do circuito integrado 555. Este timer que pode ser encontrado com facilidade a um preço acessível pode funcionar de diversas maneiras das quais descrevemos algumas de interesse geral neste artigo.*

O circuito integrado 555 consiste num timer que no entanto encontra muitas aplicações práticas adicionais tais como, como multivibrador astável, monoestável, Schmitt trigger, etc.

O 555 pode funcionar com tensões de alimentação entre 4,5 e 16V o que possibilita sua conexão direta em circuitos TTL, alimentados portanto com 5V e em muitos outros.

Na sua saída podem ser ligadas cargas que drenem correntes de até 200 mA o que significa a possibilidade de acionamento direto de cargas como lâmpadas, leds, relês ou mesmo alto-falantes.

Na figura 1 temos um diagrama de blocos que serve para se analisar o funcionamento do 555 como timer.

Dependendo da maneira como são feitas suas conexões externas ele pode funcionar como multivibrador astável ou monoestável, ou seja, produzir um único

pulso de saída decorrido o tempo previsto, ou então produzir continuamente pulsos intervalados, segundo também uma frequência prevista.

Na figura 2 temos as conexões que devem ser feitas para que o 555 funcione como multivibrador astável, ou seja, como "gerador de sinais".

Assumindo-se inicialmente que a saída do 555 seja HI (1), que o capacitor esteja descarregado, e que o transistor de descarga não esteja conduzindo partimos para o funcionamento do multivibrador.

O capacitor a partir desta situação começa a se carregar através dos resistores R1 e R2 os quais estão em série com a alimentação.

Quando a tensão no capacitor atinge um valor equivalente a  $2/3$  da tensão de alimentação, o comparador existente no circuito integrado entra em ação comutando o circuito interno para seu outro estado.

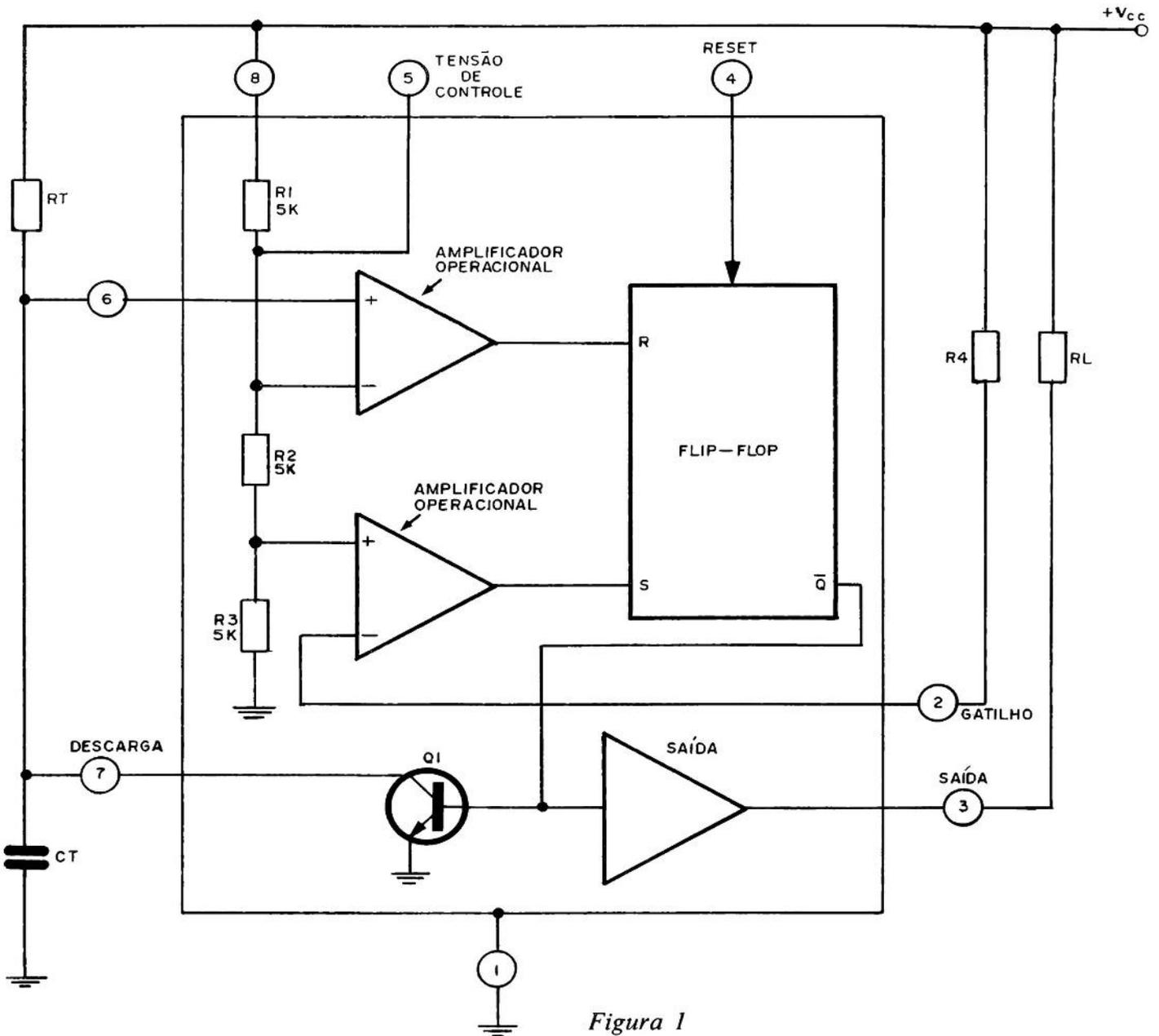


Figura 1

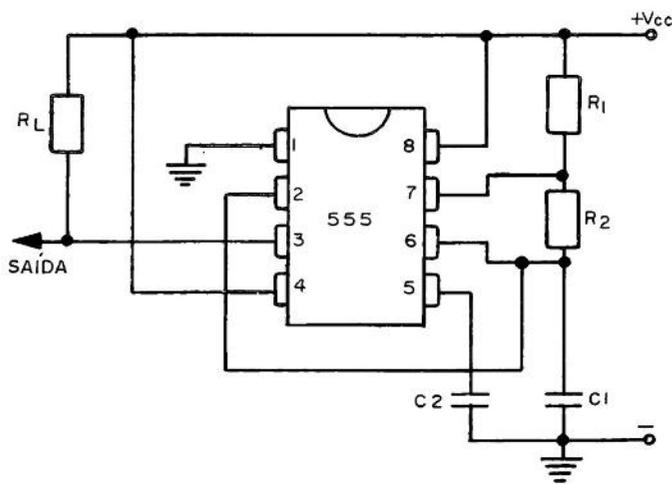


Figura 2

A saída que era então HI (1) passa a LO (0) e o transistor de descarga passa ao seu

estado de condução. Nestas condições, o capacitor se descarrega através do resistor R<sub>2</sub>.

A descarga do capacitor vai até o ponto em que a tensão em seus extremos atinge a 1/3 da tensão de alimentação. Neste instante, o comparador entra novamente em ação e comuta o circuito para seu estado inicial.

O ciclo se repete continuamente enquanto houver tensão de alimentação, obtendo-se na saída do integrado um sinal cuja forma de onda é retangular.

Veja o leitor que a saída é alta (HI) quando o capacitor se encontra no seu ciclo de carga, e baixa (LO) enquanto o capacitor se encontra no seu ciclo de descarga.

Na figura 3 temos um gráfico através do qual é possível determinar a frequência do sinal produzido em função dos resistores R1, R2 e do valor do capacitor C.

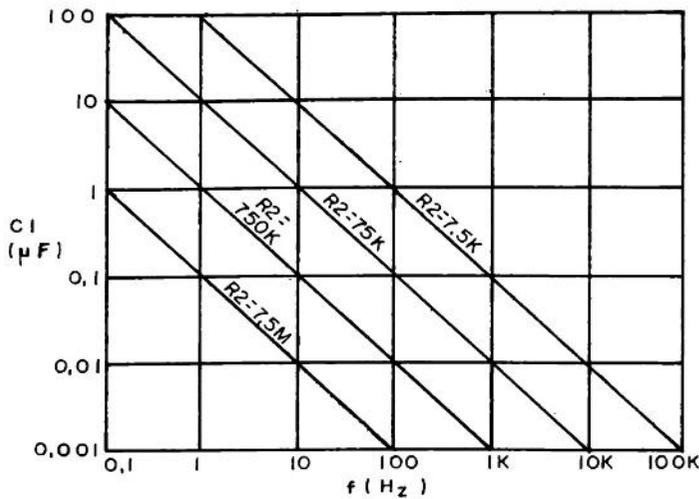


Figura 3

É preciso no entanto observar que existem relações entre valores que devem também ser observadas para os resistores.

Por exemplo R1 e R2 não devem ter menos de 1k, e em série não devem apresentar mais do que 3,3 M.

É conveniente também que os capacitores usados sejam sempre maiores que 1 kpF isso porque a maior frequência em que se pode fazer o circuito operar está em torno de 1MHz.

O limite máximo recomendado no entanto pelos fabricantes está em torno de 300 kHz.

Com relação ao limite inferior de frequência de operação, ele está limitado apenas pelas fugas no capacitor usado.

A relação entre R1 e R2 determina também o grau de simetria da forma de onda obtida na saída do circuito. É conveniente sempre que R2 seja bem maior que R1, sendo valores típicos para estas duas resistências: R1 = 1k e R2 = 1M quando a simetria fica em torno de 99,9%.

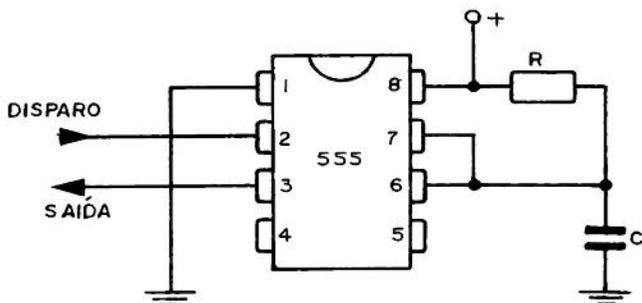


Figura 4

Na figura 4 temos a maneira de se ligar o 555 para que ele funcione como monoestável.

A seguir, algumas aplicações práticas para o 555.

### 1. Oscilador de 1kHz

No circuito da figura 5 o 555 funciona como um multivibrador astável gerando um sinal cuja forma de onda é perfeitamente retangular.

Os valores de t1 e t2 ou seja, a duração e o intervalo entre os pulsos produzidos são calculados em função de R1, R2 e C1 pelas seguintes fórmulas:

$$t_1 = 0,693(R_1 + R_2) \cdot C_1$$

$$t_2 = 0,693(R_2) \cdot C_1$$

A frequência de operação do oscilador pode ser determinada pela seguinte fórmula:

$$f = \frac{1,44}{(R_1 + 2R_2) \times C_1}$$

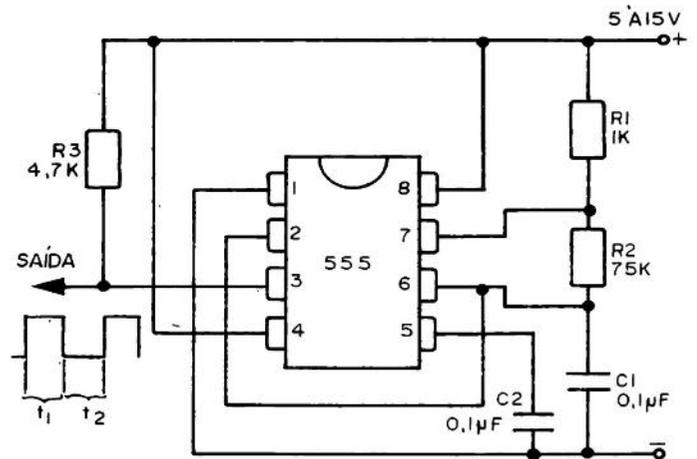


Figura 5

Para os valores dados no diagrama o oscilador produzirá um sinal de aproximadamente 1kHz.

Para a montagem de um oscilador de frequência variável, o resistor R2 de 75k pode ser trocado por um potenciômetro de 100k o qual terá ligado em série um resistor de 10k.

### 2. Oscilador para Prática de código Morse

O mesmo 555 na configuração de multivibrador astável pode ser usado como oscilador para prática de código Morse segundo o diagrama da figura 6.

O fone pode ser praticamente de qualquer tipo, e se o leitor preferir poderá ligar sua saída a um amplificador.

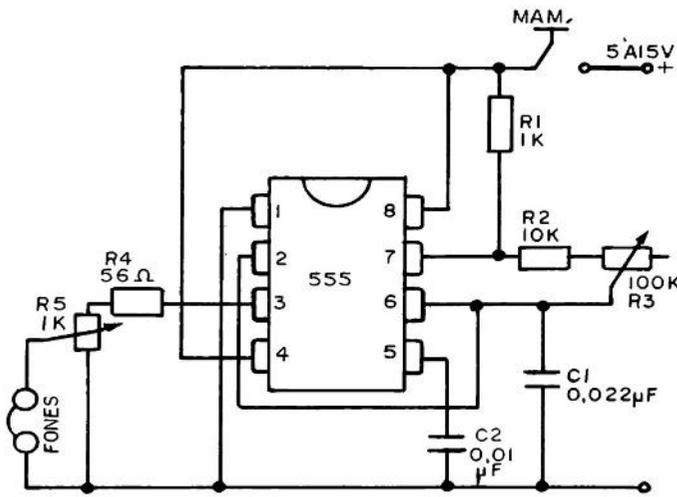


Figura 6

O potenciômetro permite controlar a tonalidade do sinal produzido. A alimentação entre 5 e 15 Volts pode

ser obtida com pilhas comuns ligadas em série.

### 3. Alarme ativado pela falta de luz

No circuito da figura 7 a não incidência de luz no LDR faz o circuito disparar acionando o relê.

O potenciômetro R7 serve como ajuste de sensibilidade para o circuito permitindo que seu disparo seja feito a um nível pré-determinado de iluminação. Deve portanto este componente ser ajustado para que o relê dispare quando a iluminação cair abaixo de certo nível.

O LDR é do tipo comum, não havendo restrições quanto ao tipo já que as diferenças de características de um para outro podem ser compensadas pelo potenciômetro de ajuste.

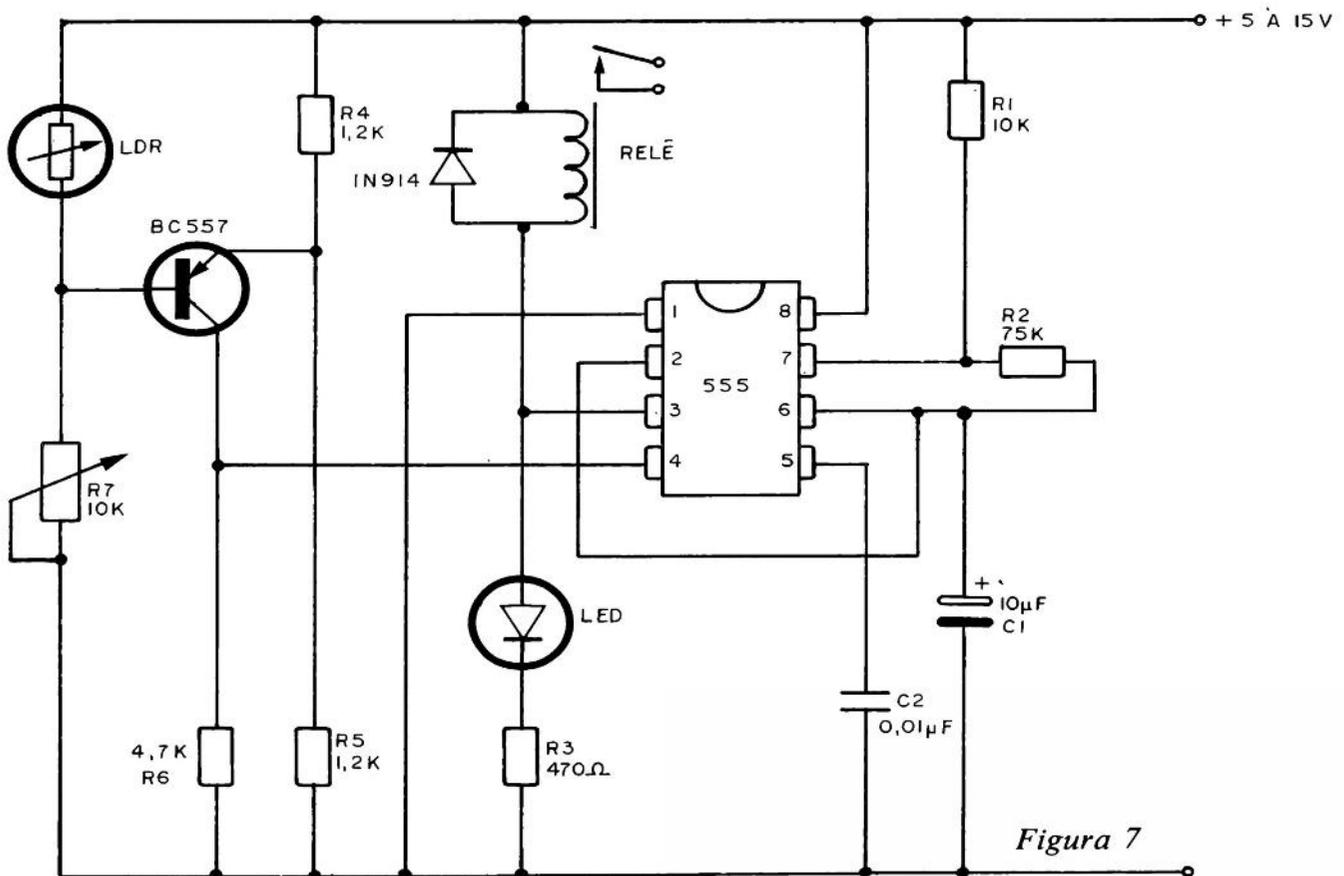


Figura 7

O relê usado deve ser de tipo sensível capaz de disparar com a baixa tensão de alimentação do circuito, e com pequenas correntes. Dá-se preferência a relês cuja resistência da bobina seja maior que 60 ohms.

### 4. Gerador para alarme

Na figura 8 temos um circuito em que o

555 é usado como um oscilador de audio para alarme gerando um tom de aproximadamente 800 Hz.

O ideal para a saída deste circuito é o uso de um alto-falante de 75 ohms caso em que a potência máxima de audio é obtida, da ordem de 750 mW.

No entanto, na ausência de um alto-falante deste valor, o leitor pode recorrer a

dois artifícios para obter ainda assim seu funcionamento.

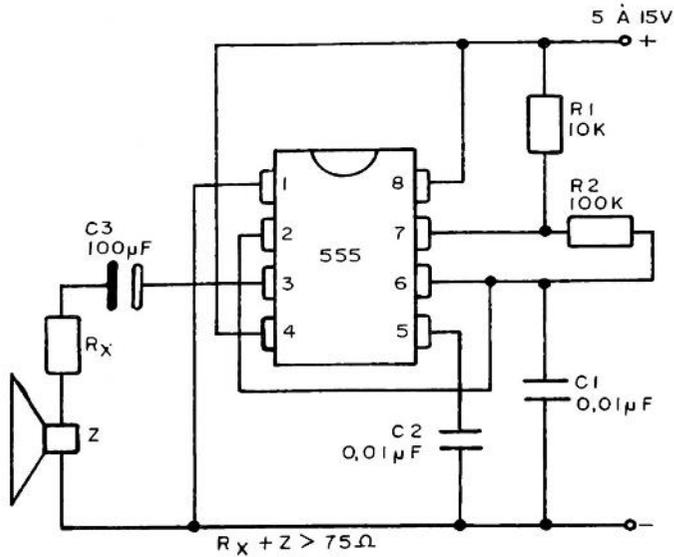


Figura 8

O primeiro consiste na utilização de um transformador de saída cuja impedância de primário seja de pelo menos 75 ohms.

O segundo consiste em se ligar em série com o alto-falante um resistor de tal modo que seu valor somado a impedância do alto-falante resulte em 75 ohms. Neste caso, é claro, o volume obtido para o som será bem menor porque uma boa parte da potência de audio será perdida no resistor.

Como os outros circuitos que usam o 555 a alimentação deste pode ser feita com qualquer tensão entre 5 e 15 V. Nas

condições de maior potência o consumo da unidade será de 200 mA.

Para alterar a frequência do oscilador, se o leitor quiser pode substituir o resistor R2 de 100k por um potenciômetro de mesmo valor ligado em série a um resistor de 10k.

### 5. Sirene de dois tons

O circuito da figura 9 é o de uma sirene de dois tons utilizando 2 integrados do tipo 555.

Enquanto o primeiro gera o tom fundamental, na faixa de audio, o outro gera um sinal de muito baixa frequência o qual modula o primeiro oscilador alterando a duração e a separação dos pulsos.

Enquanto o oscilador de audio gera um sinal de aproximadamente 800Hz o oscilador modulador gera um sinal de 1Hz. É claro que essas frequências podem ser alteradas de diversas maneiras.

Para o caso dos 800 Hz pode-se trocar o capacitor C3 ou então utilizar em lugar de R4 um potenciômetro de mesmo valor, e para o sinal de 1Hz, pode-se trocar o capacitor C1 ou então utilizar-se em lugar de R2 um potenciômetro de mesmo valor.

A saída de audio deste circuito é feita de maneira análoga ao caso anterior, ocorrendo a maior potência quando a alimentação é feita com 15V e a impedância da carga for de 75 ohms.

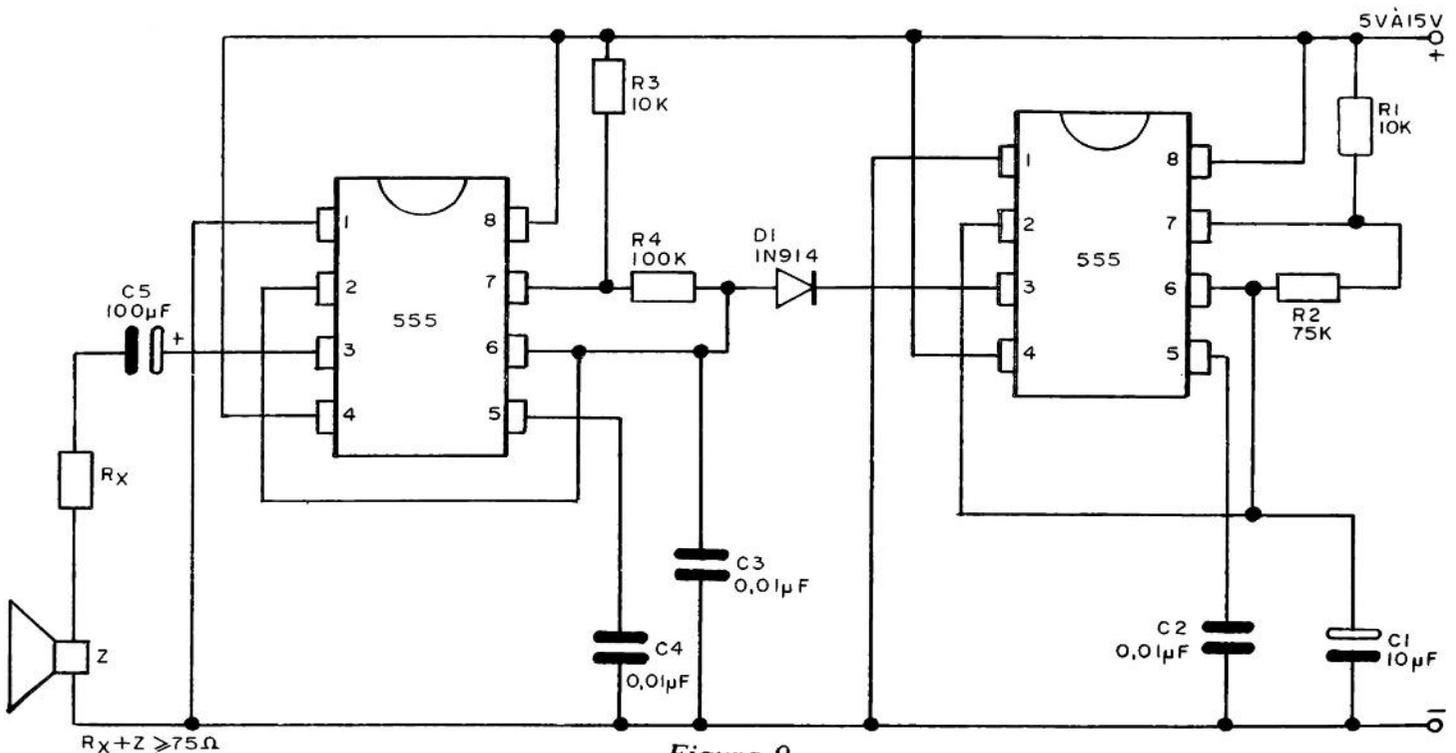


Figura 9

# KIT TV-JOGO ELETRON



PAREDÃO (SIMPLES)



PAREDÃO (DUPLA)



FUTEBOL



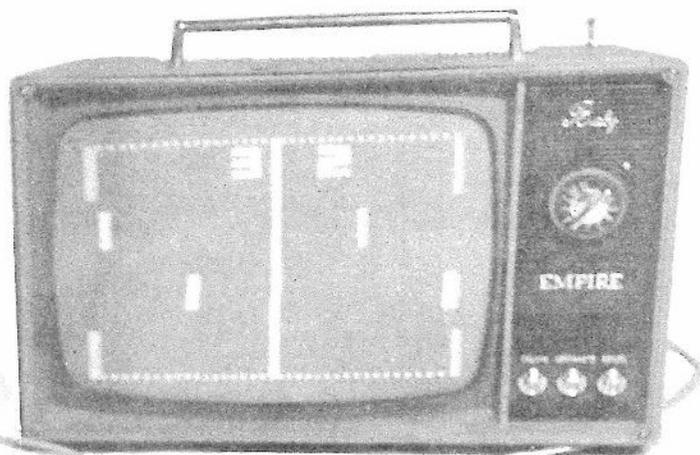
TÊNIS



TIRO AO POMBO (OPCIONAL)



TIRO AO PRATO (OPCIONAL)



**Preço**  
**Cr\$ 1.050,00**  
(SEM MAIS DESPESAS)

## CARACTERÍSTICAS

- 6 TIPOS DE JOGOS (2 OPCIONAIS).
- 3 GRAUS DE DIFICULDADES:
  - TAMANHO DA RAQUETE OU JOGADOR.
  - ÂNGULO DE REBATIDA DA BOLA.
  - VELOCIDADE DA BOLA.
- BASTA LIGAR AOS TERMINAIS DA ANTENA DO TV (PRETO E BRANCO OU EM CORES).
- MONTAGEM MUITO FÁCIL (60 MINUTOS).
- COMPLETO MANUAL DE MONTAGEM E OPERAÇÃO.
- ALIMENTAÇÃO ATRAVÉS DE PILHAS COMUNS (6 MÉDIAS).
- CONTROLE REMOTO (C/FIO) PARA OS JOGADORES
- EFEITOS DE SOM.
- PLACAR ELETRÔNICO AUTOMÁTICO.

Pedidos pelo reembolso postal à  
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.  
Utilize o cartão resposta comercial da página 63.

# CIRCUITOS DE ALARMES COM O 741



*As aplicações para os amplificadores operacionais são praticamente infinitas. Com a disponibilidade de tipos integrados de baixo custo como o 741, os projetos tornam-se ainda mais acessíveis conforme mostra este artigo em que alarmes de luz, umidade e calor são descritos tendo como base este componente.*

Newton C. Braga

O 741 (LM741, SN72741,  $\mu$ A741, etc) consiste num amplificador operacional de alto ganho e baixo custo cujas características permitem que o mesmo seja usado numa vasta gama de aplicações práticas.

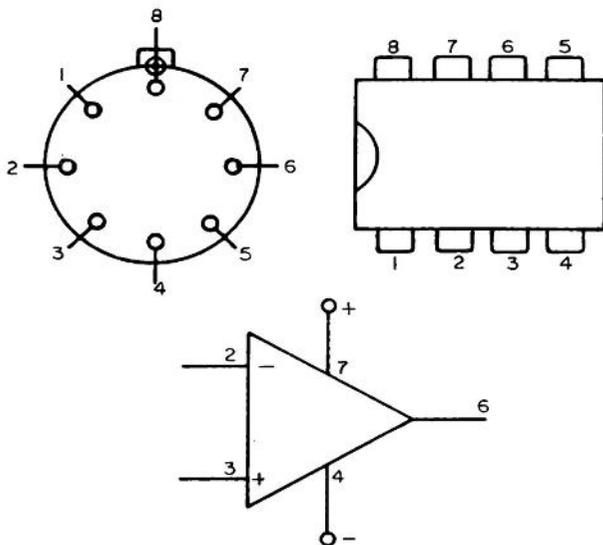


Figura 1

Os amplificadores operacionais do tipo 741 cujos invólucros mais comuns aparecem na figura 1 apresentam as seguintes características elétricas:

Ganho sem realimentação: 100 dB

Impedância de entrada: 1 M

Impedância de saída: 150 ohms

Tensão máxima de alimentação: 18 - 0 - 18 V

Máxima tensão de entrada: 13 - 0 - 13 V

Máxima tensão de saída: 14 - 0 - 14 V

Rejeição de modo comum: 90 dB

Frequência de transição: 1 MHz

O amplificador operacional 741 apresenta ainda proteção contra curto circuitos na sua saída.

Os circuitos que descrevemos a seguir são todos simples, devendo em alguns casos em que forem notadas diferenças no funcionamento previsto consideradas as tolerâncias dos componentes e suas características.

## 1. ALARME ATIVADO PELA FALTA DE LUZ

O primeiro circuito que apresentamos é o de um alarme de falta de luz, ou seja, um circuito que produz um sinal audível num alto-falante quando um sensor deixa de ser iluminado.

Este alarme pode ser usado para diversas finalidades como por exemplo para indicar a queima de lâmpadas em sistema de iluminação ambiente, a presença de pessoas numa passagem, conforme sugere a figura 2, e o próprio escurecimento do ambiente ao anoitecer.

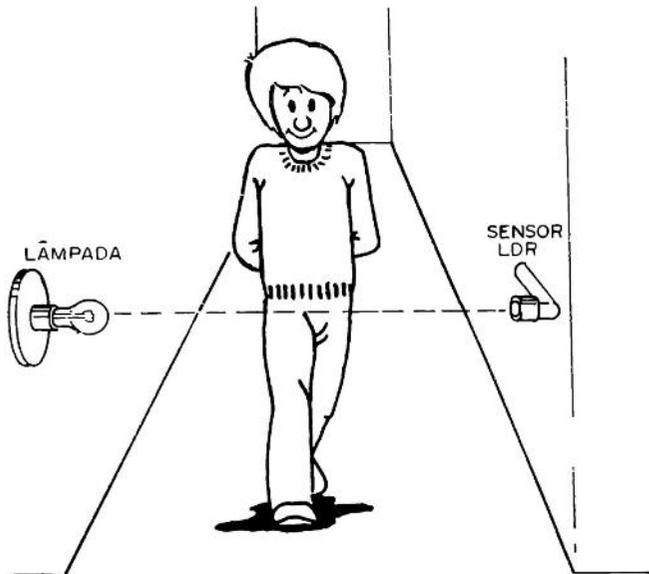


Figura 2

Na figura 3 temos então o circuito completo de nosso alarme que é alimentado por uma fonte simétrica de 9 V.

Esta fonte pode ser formada por duas baterias de 9 V ligadas conforme mostra a figura 4, ou então se o leitor quiser, pode ser a fonte mostrada na figura 5. O transformador usado no caso tem um primário de acordo com a rede local e um secundário que fornece uma tensão de 9 V sob uma corrente de pelo menos 250 mA.

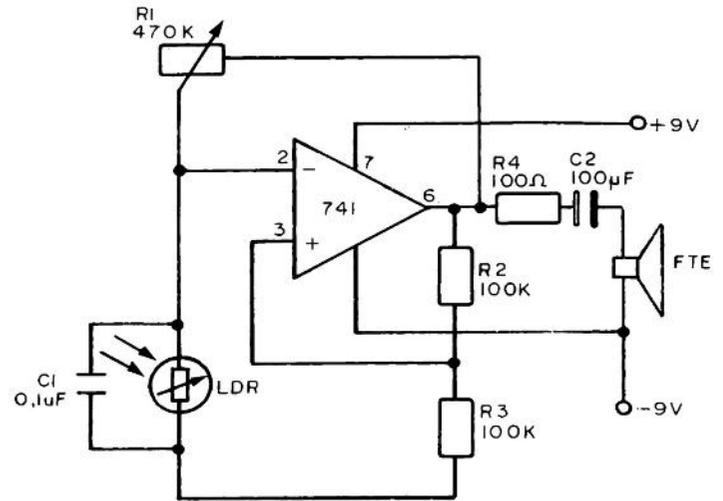


Figura 3

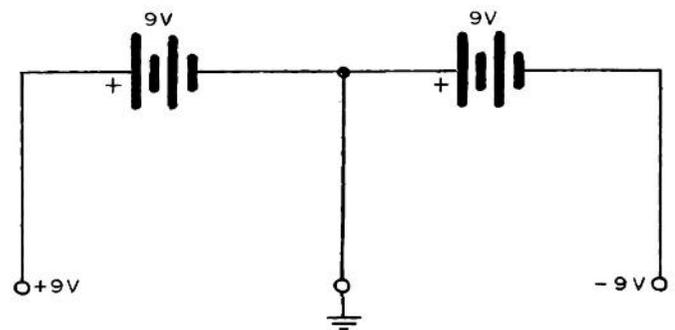
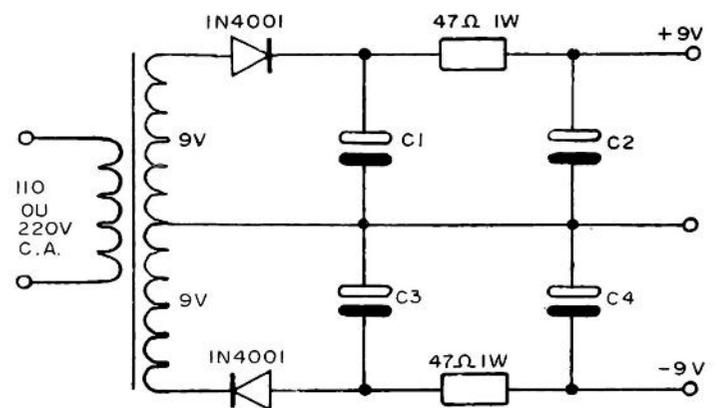


Figura 4



$C1 = C2 = C3 = C4 = 1000\mu F \times 16V$

Figura 5

Voltando ao circuito do alarme, a sua lista de material é a seguinte:

### LISTA DE MATERIAL

*CI* - 741 ou qualquer de seus equivalentes  
*R1* - 470k - trim-pot  
*R2, R3* - 100k x 1/8W resistores (marrom, preto, amarelo)  
*R4* - 100 ohms x 1/4W resistor (marrom, preto, marrom)

*C1* - 0,1 µf - capacitor de poliéster  
*C2* - 100 µf x 16 V - capacitor eletrolítico  
*LDR* - LDR comum de qualquer tipo  
*FTE* - alto-falante de 8 ohms

De todos os componentes exigidos para esta montagem o único que pode causar dúvidas é o LDR. Na verdade, o LDR usado pode ser de qualquer tipo já que as diferenças de características que possam haver de um para outro podem ser compensadas pelo ajuste do trim-pot.

Este trim-pot será então ajustado de tal modo que o circuito não emita som algum na luz ambiente.

## 2. ALARME ATIVADO PELA ELEVAÇÃO DE TEMPERATURA

Trata-se basicamente do mesmo circuito da montagem anterior com a diferença de que em lugar do LDR usamos como sensor um NTC. Este componente reduz sua resistência com a elevação da temperatura o que significa que se trata de um sensor de temperatura.

Podemos então ter um circuito que faz disparar um alarme quando a temperatura do sensor supera um determinado valor que será estabelecido pelas condições de ajuste do trim-pot.

Os NTC são componentes comuns, de modo que o leitor não terá dificuldades para sua obtenção, mas devemos lembrar que existem limites bem definidos para as máximas temperaturas as quais eles podem ser submetidos o que significa que a operação deste aparelho só deve ser fei-

ta na faixa de temperatura compreendida entre  $-20^{\circ}\text{C}$  e  $80^{\circ}\text{C}$ .

O circuito completo do alarme é então mostrado na figura 6 sendo usadas como fontes de alimentação qualquer uma das duas indicadas para a montagem anterior.

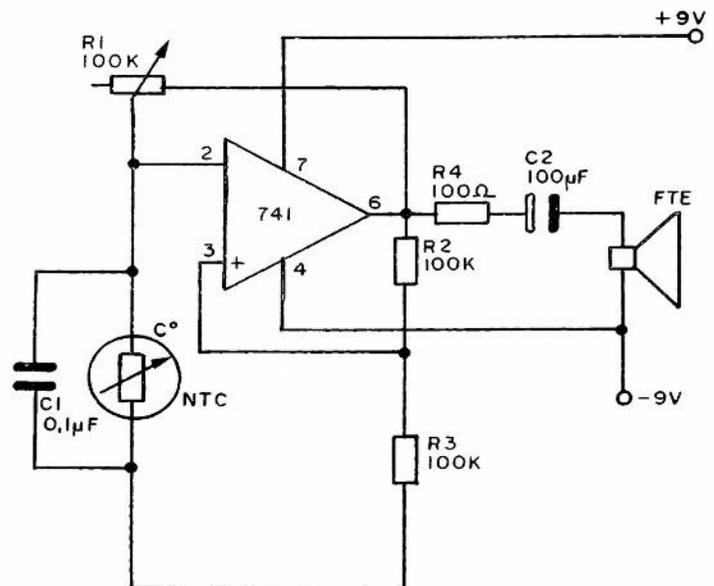


Figura 6

O NTC usado pode ser de qualquer tipo que tenha uma resistência entre 10k e 100k na temperatura de  $20^{\circ}\text{C}$ . As diferenças existentes de um tipo para outro poderão ser facilmente compensadas pelo ajuste do trim-pot.

## LISTA DE MATERIAL

*C1* - 741 ou qualquer dos seus equivalentes  
*R1* - 100k - trim-pot  
*R2, R3* - 100k x 1/8W - resistores (marrom, preto, amarelo)  
*R4* - 100 ohms x 1/4W - resistor (marrom, preto, marrom)

*C1* - 0,1  $\mu\text{f}$  - capacitor de poliéster  
*C2* - 100  $\mu\text{f}$  x 16 V - capacitor eletrolítico  
*NTC* - NTC comum de 10k à 100k  
*FTE* - alto-falante de 8 ohms  
 Diversos: placa de circuito impresso, fonte de alimentação simétrica, fios, solda, etc.

Depois de montado o circuito basta ajustar o trim-pot para o ponto em que o aparelho não oscile. Aquecendo, mesmo com as mãos o NTC, o alarme deve soar.

Se o leitor quiser pode usar em lugar do trim-pot um potenciômetro comum e fazer para o aparelho um painel calibrado em termos de temperatura de disparo.

## 3. ALARME ATIVADO PELA UMIDADE

Com a troca dos sensores, os mesmos circuitos podem agora ser usados para

acusar a umidade de um local ou de um sensor, podendo ser utilizado como alarme de chuva, vazamentos, etc.

Na figura 7 temos então o circuito completo do alarme ativado pela umidade em que os sensores nada mais consistem do que duas telas de arame separadas por um pedaço de tecido sêco. As telas devem ser mantidas apertadas sobre este tecido sêco que deve também ser poroso.

Ao cair água sobre o tecido, sua resistência abaixa rapidamente disparando o

circuito de alarme que então emitirá um som. (figura 8)

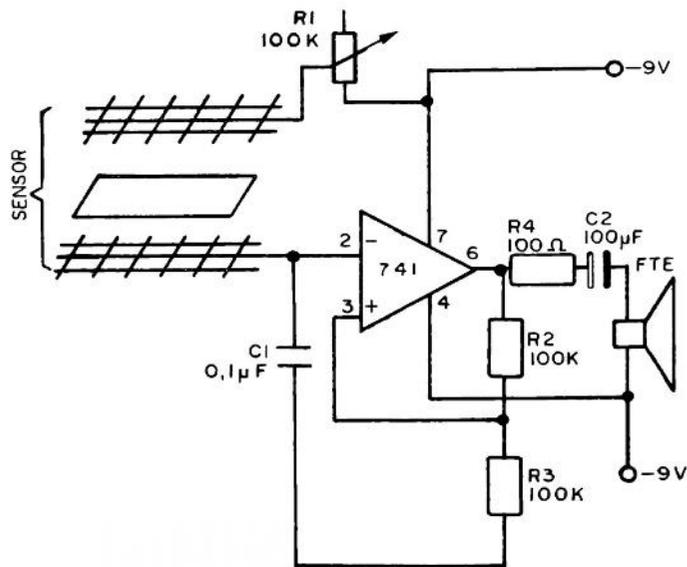


Figura 7

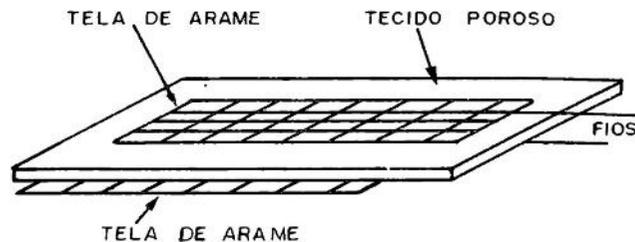


Figura 8

### LISTA DE MATERIAL

- CI 741 ou equivalente
- R1 - 100k - trim-pot
- R2, R3 - 100k x 1/8W - resistores (marrom, preto, amarelo)
- R4 - 100 ohms x 1/4W - resistor (marrom, preto, marrom)
- C1 - 0,1 µf - capacitor de poliester
- C2 100 µf x 16 V capacitor eletrolítico
- FTE - alto-falante de 8 ohms
- Diversos: sensor (ver texto), placa de circuito impresso, fonte simétrica, fios, solda, etc.

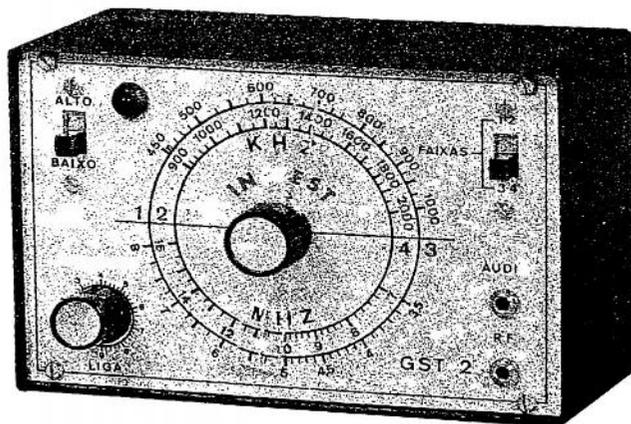
# GERADOR E INJETOR DE SINAIS

(PARA O ESTUDANTE, HOBISTA E PROFISSIONAL)

## MINIgerador GST-2

O MINIgerador GST-2 é um gerador e injetor de sinais completo, projetado para ser usado em rádio, FM e televisão a cores (circuito de crominância). Seu manejo fácil e rápido, aliado ao tamanho pequeno, permite considerável economia de tempo na operação de calibragem e injeção de sinais.

Nos serviços externos, quando o trabalho de reparo ou calibração deve ser executado com rapidez e precisão, na bancada onde o espaço é vital, ou no "cantinho" do hobista, o MINIgerador GST-2 é o IDEAL.



Pedidos pelo reembolso postal à  
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.  
Utilize o cartão resposta comercial da página 63

### ESPECIFICAÇÕES

#### FAIXAS DE

#### FREQUÊNCIAS:

- 1- 420KHz a 1MHz (fundamental)
- 2- 840KHz a 2MHz (harmônica)
- 3- 3,4MHz a 8MHz (fundamental)
- 4- 6,8MHz a 16MHz (harmônica)

MODULAÇÃO: 400Hz, interna, com 40% de profundidade

ATENUAÇÃO: Duplo, o primeiro para atenuação contínua e o segundo com ação desmultiplicadora de 250 vezes.

INJETOR DE SINAIS: Fornece 2v pico a pico, 400Hz onda senoidal pura.

ALIMENTAÇÃO: 4 pilhas de 1,5v, tipo lapiseira.

DIMENSÕES: Comprimento 15cm, altura 10cm, profundidade 9cm.

GARANTIA: 6 meses

COMPLETO MANUAL DE UTILIZAÇÃO

Cr\$ 1.130,00 (SEM MAIS DESPESAS)

UM PRODUTO COM A QUALIDADE **INCTEST**

**APRENDA FAZENDO**

# ELETRÔNICA DIGITAL NA PRÁTICA

## DIGIHIIT

**O QUE TODOS ESTAVAM ESPERANDO  
(ESTUDANTES, HOBISTAS, ESCOLAS, ETC.):  
UM COMPLETO CURSO DE ELETRÔNICA DIGITAL,  
EM FORMA DE LABORATÓRIO DE APLICAÇÃO.**



**TODA A TEORIA**

- Volume de 128 páginas

**TODOS OS COMPONENTES**

- Placa laboratório

- Circuitos integrados

- Transistores

- Led's

- Capacitores cerâmicos

- Capacitores eletrolíticos

- Retificadores de silício

- Resistores

- Transformador de alimentação

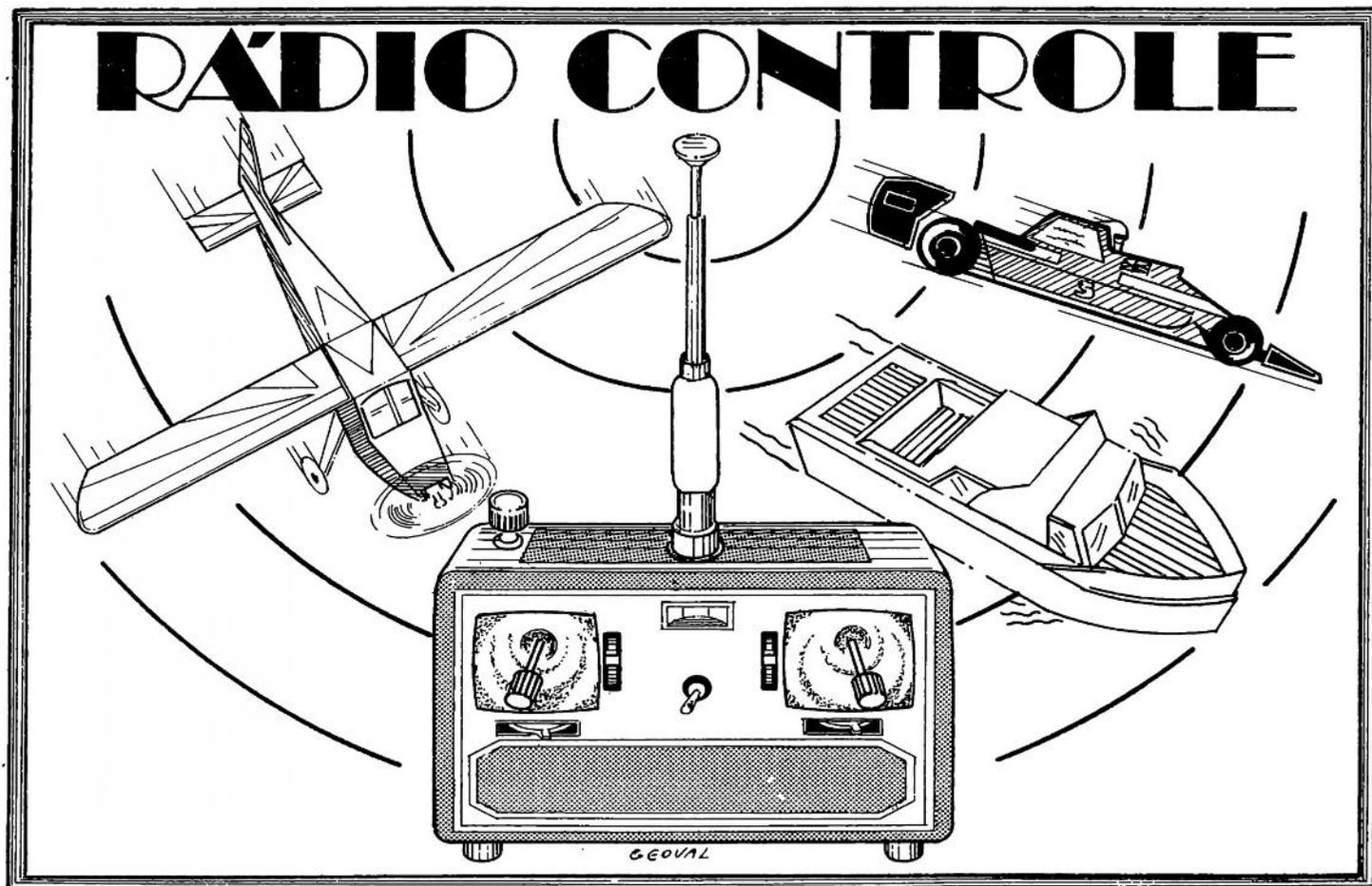
**PREÇO Cr\$ 1.400,00**

**PEDIDOS PARA CAIXA POSTAL  
50.499 - SÃO PAULO**

Um produto com a qualidade MALITRON



# RÁDIO CONTROLE



## Aspectos Práticos da Montagem de Sistema de Rádio Controle

*Não resta qualquer dúvida que montar um brinquedo rádio controlado, avião, barco ou carro é um projeto fascinante. No entanto apesar dos prazeres que este passatempo pode proporcionar uma vez que o projeto esteja pronto, muitos podem encontrar sérios problemas durante a execução do projeto por não saberem prever que tipos de dificuldades podem ser encontrados. Neste artigo falaremos de alguns pormenores que devem ser analisados com cuidado pelos montadores que pretendem ter o seu modelo rádio controlado mas que não têm a devida experiência no assunto.*

Um projeto de modelo rádio controlado pode ser analisado sob diversos pontos de vista. Se o leitor é do tipo que se preocupa apenas com a montagem do modelo em si e tem recursos para adquirir um sistema de rádio controle, o projeto se resume nas dificuldades mecânicas que envolvem o projeto do avião, barco ou carro, e posteriormente a colocação do sistema de rádio controle do mesmo.

No entanto, se o leitor pensa em montar tudo: do modelo à parte eletrônica a coisa deve ser analisada com um pouco mais de cuidado, pois infelizmente não podemos contar ainda em nosso comércio com o material já preparado para a prática deste hobby o que significa que existe muita coisa que deve ser improvisada, principalmente em matéria de dispositivos mecânicos de controle.

Ora, para a montagem de circuitos eletrônicos exige-se um tipo de habilidade e um tipo de ferramental, enquanto para a montagem de modelos e dispositivos mecânicos associados exige-se outro tipo de habilidade e também outro tipo de ferramental.

Ocorre no entanto que a maioria de nossos leitores não só não possui os dois tipos de habilidade como também apenas recursos muito pobres em matéria de ferramentas para dos dois tipos de atividade que são exigidas no caso.

Podemos dizer, sem exagero que a maioria dos leitores não possui senão uma bancada com um jogo de ferramentas e eventualmente um multímetro para a parte eletrônica, e talvez algumas ferramentas para a parte mecânica e de montagem de modelos, nos casos em que os leitores já

sejam praticantes deste hobby a algum tempo.

Mas, evidentemente tudo isso não é um problema insolúvel. Não significa isso que todos os leitores estejam absolutamente impedidos de realizarem qualquer projeto de brinquedo rádio controlado ou dispositivo rádio controlado (figura 1).

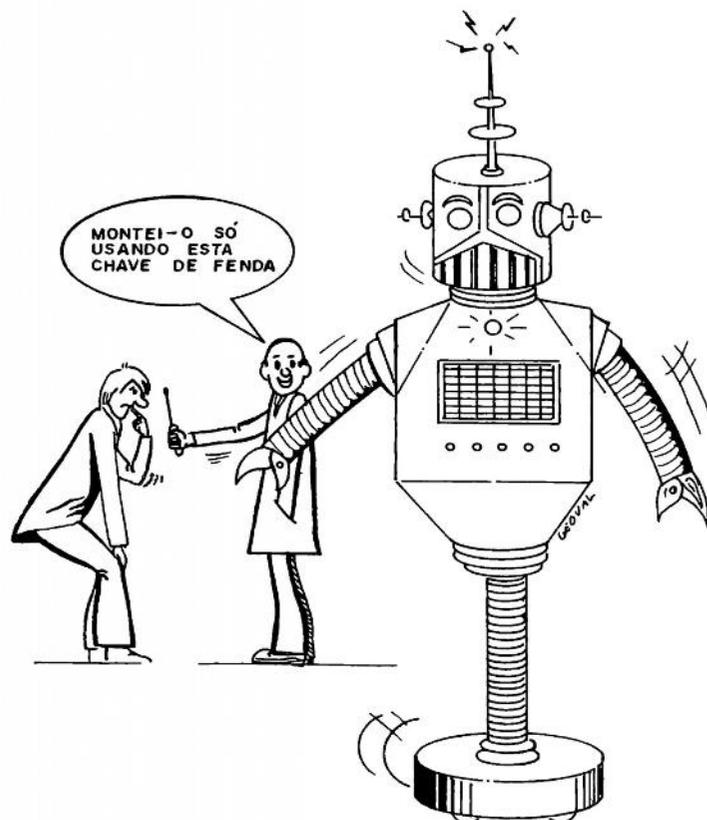


Figura 1

Isso significa simplesmente que deve-se ter muito cuidado na escolha de um projeto para se evitar a possibilidade de ser encontrado um obstáculo intransponível no meio do projeto, quando um bom dinheiro já foi gasto com a aquisição de peças, ferramentas, e outros materiais.

Montar brinquedos rádio-controlados exige um bom senso que inclui a escolha de uma linha evolutiva de projetos. Nenhum leitor pouco experiente deve pensar em partir logo para um avião controlado de diversos canais se não possui experiência com o ajuste de circuitos mais simples de um canal ou dois, e a necessária prática no seu manuseio. Veja o leitor que não o estamos desanimando. O que não queremos é vê-lo frustrado na tentativa de logo de início empregar seus recursos num modelo caro que pode terminar espatifado no solo logo no primeiro voo. (figura 2).



Figura 2

### A ESCOLHA DO PROJETO

Para escolher um projeto inicial de brinquedo ou dispositivo rádio-controlado o leitor precisa levar em conta não só a sua habilidade e conhecimento das técnicas como também seus recursos para montagem, isso em termos tanto de capital como de ferramentas disponíveis e instrumentos de ajuste.

Veja que os sistemas mais complexos exigem para um perfeito funcionamento o emprego de sistemas de ajustes eficientes e lembramos que a segurança é um dos principais requisitos de qualquer sistema de rádio controle.

#### Principiantes

Os principiantes dotados de poucos recursos em sua bancada não podem partir diretamente para a montagem de um sistema complexo pois não terão como colocá-lo em funcionamento de modo perfeito.

Para estes os sistemas montados inicialmente que devem servir para familiarizá-los com as técnicas de instalação, ajustes e com os problemas que normalmente são encontrados, devem ser simples. Sistemas de um ou dois canais, no máximo 3, com transmissores modulados em tonalidade e

receptores super-regenerativos são os ideais. No entanto como tais sistemas não apresentam a necessária segurança para um alcance muito elevado e ainda apresentam certa sensibilidade a interferências, seu uso deve limitar-se a modelos de barcos ou automóveis, mas nunca aviões.

Na verdade, deve-se levar em conta que num barco e num carro as limitações de peso e espaço são bem menores do que no caso de um avião o que significa uma maior facilidade de instalação do conjunto. A tentativa de se colocar um receptor num avião feita por um montador inexperiente que não conheça as técnicas de montagens e ajustes pode ser desastrosa. (figura 3).



Figura 3

Em suma, o principiante deve não só começar com um sistema menos crítico quanto ao funcionamento e ajuste como também não deve ter a preocupação da limitação de espaço no modelo controlado.

Este modelo deve ainda ser simples, facilitando assim a colocação dos dispositivos de controle e sua ligação ao circuito eletrônico.

**Modelistas com alguma experiência e equipamento**

Como experiência no caso, entendemos a montagem de modelos de diversos tipos mesmo que não radio-controlados e a montagem de equipamentos eletrônicos de radio frequência tais como transmisso-

res, receptores, etc. Estes experimentadores, sem dúvida já deverão estar familiarizados com algumas das principais técnicas de montagem, inclusive em placas de circuito impresso, e com os ajustes que devem ser feitos nos circuitos de radio frequência.

Como equipamento mínimo estes experimentadores devem possuir um multímetro de boa qualidade e um gerador de sinais de RF de boa qualidade também. (figura 4)

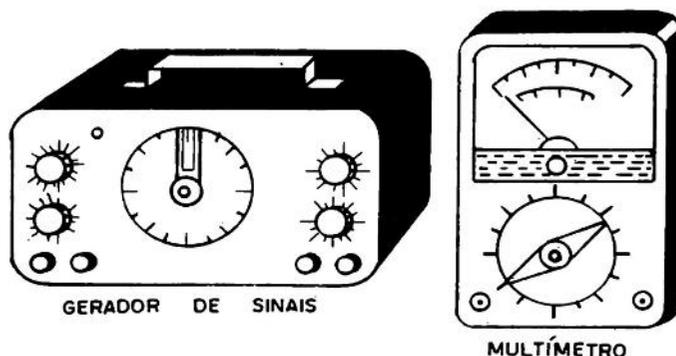


Figura 4

É claro que não basta no caso possuir tal equipamento somente, mas também saber usá-lo.

Os experimentadores que estiverem nesta faixa estarão aptos a montar e colocar para funcionar sistemas de radio controle mais elaborados tais como os que empregam receptores heteródinos, assim como poderão com facilidade ajustar transmissores de maior potência com duas ou mais etapas amplificadoras de RF.

Com relação ao modelo em si, tudo dependerá da experiência de cada um, mas acreditamos que já neste caso os mais habilidosos poderão fazer suas tentativas no sentido de ter seu barco, carro ou mesmo avião radio controlado.

O leitor evidentemente deverá ter os recursos para a montagem ou ajuste de sistema de controle com servos, lembramos que os servos são os pontos mais críticos destas montagens, pois os que são encontrados prontos no mercado especializado são importados e portanto de preço bastante alto, e para sua montagem os componentes eletrônicos usados são bastante críticos quanto a obtenção em nosso mercado. Somente os que possuírem muita habilidade poderão substituir estes dispositivos por equivalentes de construção caseira.

Por se tratarem de dispositivos com engrenagens delicadas cuja colocação é bastante crítica, além de recursos eletrônicos, é preciso um cuidado muito grande além de ferramentas apropriadas para sua construção (figura 5).



Figura 5

#### Experimentadores avançados

Neste grupo enquadramos os que além de possuírem boa experiência prévia na montagem de modelos tele-dirigidos também tenham conhecimentos razoáveis de eletrônica.

Estes já deverão ter em sua bancada não só o material para a construção dos modelos em si e o domínio das técnicas de sua utilização como também um razoável recurso técnico para a parte eletrônica com a posse de instrumentos apropriados.

Incluimos entre os instrumentos de grande utilidade que muitos destes experimentadores, alguns já ligados à eletrônica possuem, o voltímetro eletrônico, o gerador de sinais e o gerador de áudio, o freqüencímetro, o medidor de intensidade de campo, o provador de cristal e finalmente o osciloscópio (figura 6).

Com estes recursos e com o conhecimento de sua utilização plena o experimentador estará apto a montar a parte eletrônica dos mais complexos sistemas de rádio controle, desde os multicanaís proporcionais comuns até mesmo os modulados em frequências com circuitos integrados, e tudo mais que de moderno existe.

É claro que, nestas condições o montador deverá contar com servos e nestas condições, pela dificuldade de obtenção,

ou de construção, deve possuir os seus tipos importados com perfeito conhecimento de suas características para poder usá-los convenientemente.

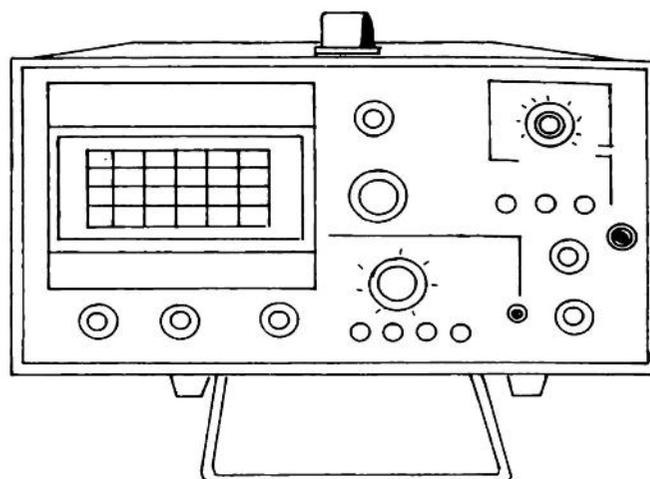


Figura 6

Estes experimentadores não terão dificuldades em montar qualquer tipo de controle remoto, seja qual for o modelo dirigido.

Pelo que vimos, o leitor não deve simplesmente ao gostar de um projeto partir imediatamente para sua realização sem antes pesar as consequências de um despreparo para as partes mais difíceis. Não deve também pretender o impossível de projetos modestos como por exemplo o controle de robots falantes com um simples monocanal ou fazer acrobacias com um avião com um sistema de apenas dois canais super-regenerativo.

Para cada caso existe o sistema ideal e é por isto que nesta seção já feita a um bom tempo procuramos levar ao leitor não só diagramas e projetos como também informações que devidamente pesadas e estudadas permitem que cada qual evolua e em função desta evolução saiba escolher que projeto fazer.

Já publicamos nos números anteriores desta série um projeto completo de um sistema monocanal que, por ser bastante simples e pouco crítico poucas dificuldades ofereceu a todos que o montaram, mas mesmo assim ficamos impressionados com a quantidade de cartas que recebemos de leitores procurando a sua utilização de modo indevido, como por exemplo a expansão do número de canais para colocação em avião, o aumento da potência etc.

É claro que não pretendemos ficar apenas nos sistemas simples, de modo que atendendo a solicitação de muitos leitores estamos partindo para um projeto de um sistema para a faixa (b) ou seja, dos experimentadores intermediários, para alguns canais que possa ser montado e ajustado com recursos que todos possam ter. Este sistema se encontra em fase de projeto por nossa equipe técnica e em breve deve ser publicado.

#### Outros problemas

Um tipo de problema que deve ser analisado por todos os praticantes do rádio controle está na conciliação do fator potência do transmissor com a capacidade de fornecimento de energia da bateria empregada na sua alimentação.

O que queremos dizer é que não podemos obter maior potência de um transmissor do que aquela que suas pilhas podem dar. Como os transmissores de rádio-controle devem ser normalmente, salvo raras exceções, portáteis, um dos problemas que deve ser analisado no seu projeto é o tipo de alimentação a ser usada em função da potência do mesmo.

Veja o leitor que deve-se sempre procurar uma potência a maior possível para o transmissor porque um sinal forte significa maior segurança na sua captação pelo receptor e portanto menor perigo de escape do modelo. Mas, ao mesmo tempo existe um limite para esta potência, tanto imposto pelas normas de telecomunicações como também pela energia que as fontes de alimentação usadas podem fornecer.

Assim, devemos analisar os diversos tipos de fontes de alimentação que podem ser usadas e em que condições podem operar.

a) O primeiro caso é o do uso de baterias compactas de 9V. Estas podem ser encontradas em transmissores de um ou dois canais, de onda portadora pura ou modulada em tom, de baixa potência. De fato, a disponibilidade de energia desta bateria impede que potências maiores do que 50 ou 100 mW possam ser obtidas com durabilidade razoável para as mesmas. É claro que existe a possibilidade de se associar mais de duas dessas pilhas, mas no caso, ainda assim seu uso não é

dos mais recomendáveis, pelo custo.

b) O segundo caso consiste no emprego de pilhas comuns, pequenas, médias ou grandes (figura 7). Com 4 ou 6 pilhas pequenas já se pode obter uma potência máxima do transmissor de 100 mW ou pouco mais, e com 4 ou 6 pilhas médias esta potência já pode se elevar até 500 mW. Para o caso de pilhas grandes o transmissor alimentado já alcança, com 6 unidades 1W ou mais.

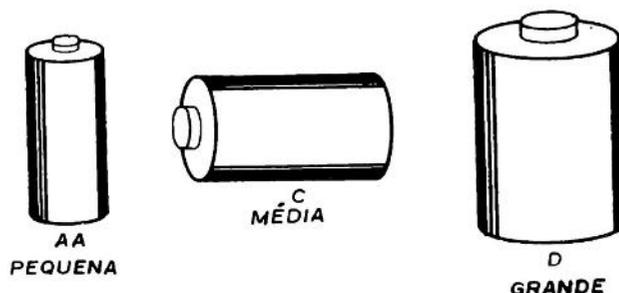


Figura 7

Esta potência na faixa dos 500 mW aos 1W já pode ser considerada normal para a faixa de aero-modelos rádio controlados permitindo uma boa segurança de voo. (figura 8).

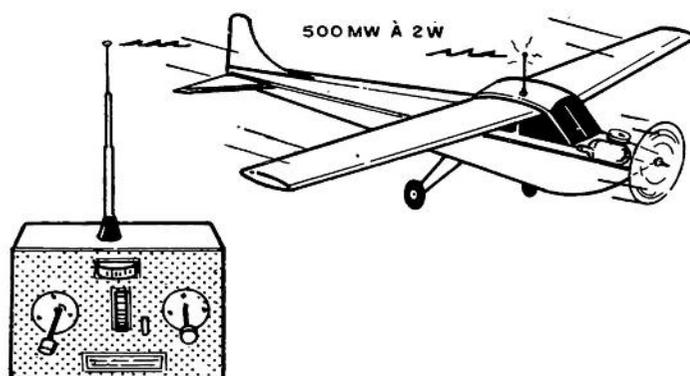


Figura 8

c) O terceiro caso consiste no emprego de fontes de alimentação especiais tais como baterias recarregáveis, pilhas alcalinas, ou acumuladores de chumbo-ácido.

Para o primeiro caso temos as baterias de níquel-cádmio que somente com muita dificuldade podem ser encontradas em nosso comércio, as quais podem ser recarregadas um número muito grande de vezes e apresenta como outra característica importante a sua elevada capacidade de fornecimento de corrente o que significa uma maior disponibilidade de potência.

Muitos transmissores de rádio controle comerciais, importados, utilizam este tipo

de pilha, sendo dotados de recarregadores ligados a própria rede de alimentação. Assim, uma vez que a pilha se esgote, basta conectar o seu carregador à rede e deixá-la no mesmo por algumas horas para que toda a carga seja repostada na mesma, permitindo assim mais algumas horas de funcionamento normal.

Para os amadores locais que não podem contar com este tipo de pilha, existe uma alternativa que é o uso das fontes alcalinas. Já em nosso mercado encontram-se a venda pilhas alcalinas que apresentam a característica de uma durabilidade muito maior que as pilhas comuns. Esta durabilidade é caracterizada por uma menor resistência interna da pilha e conseqüente maior capacidade de fornecimento de corrente. Isso significa que podemos usar estas pilhas para fornecer energia para circuitos em que normalmente pilhas comuns "não dão conta do recado"

Veja então o leitor que, enquanto uma pilha pequena do tipo AA comum (não alcalina) pode ao alimentar um transmissor pequeno (4 delas) dar no máximo uma potência de 100 mW, se usarmos pilhas alcalinas do mesmo tipo, podemos perfeitamente alimentar, com a mesma durabilidade, um transmissor de 500 mW ou mesmo mais! Com pilhas alcalinas grandes a potência do transmissor pode subir para além dos 2W facilmente.

É claro que, ao fazer o projeto de seu transmissor, em função de sua potência e do espaço reservado na sua caixa, o leitor deve escolher a fonte de alimentação. Mas, não é só isso que o leitor deve ter em mente.

Ao aumentar a potência do transmissor, também aumenta o custo com a fonte de alimentação, ou seja, as pilhas.

Assim, levando em conta que pilhas alcalinas podem durar de 5 a 6 vezes mais que as pilhas comuns numa aplicação de determinada corrente constante, se usarmos pilhas alcalinas num transmissor, para obtermos maior potência, alterando seu circuito, evidentemente, a durabilidade da pilha será reduzida na mesma proporção.

Por exemplo, se um jogo de pilhas

comuns AA dura 8 horas num transmissor de 100 mW de potência, um jogo de pilhas alcalinas durará de 40 à 48 horas no mesmo transmissor.

Em compensação, este mesmo jogo só durará de 20 a 24 horas num transmissor equivalente de 200 mW. Como o custo deste tipo de pilha é ainda bastante elevado é conveniente que o projetista pense bem nas vantagens que seu uso pode lhe trazer.

Temos finalmente a possibilidade de utilização de acumuladores de chumbo-ácido. São as baterias de motos, de fotógrafos (usadas nos flashes) que podem ser encontradas com facilidade no comércio especializado.

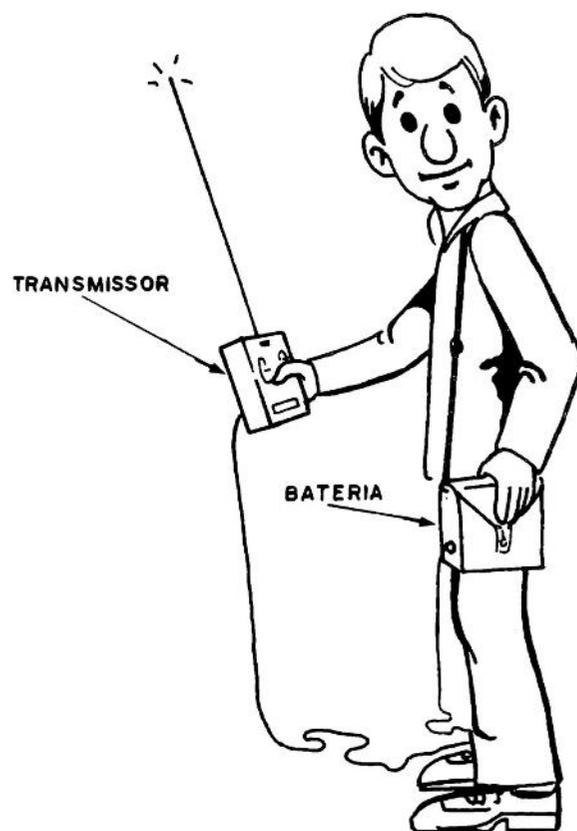


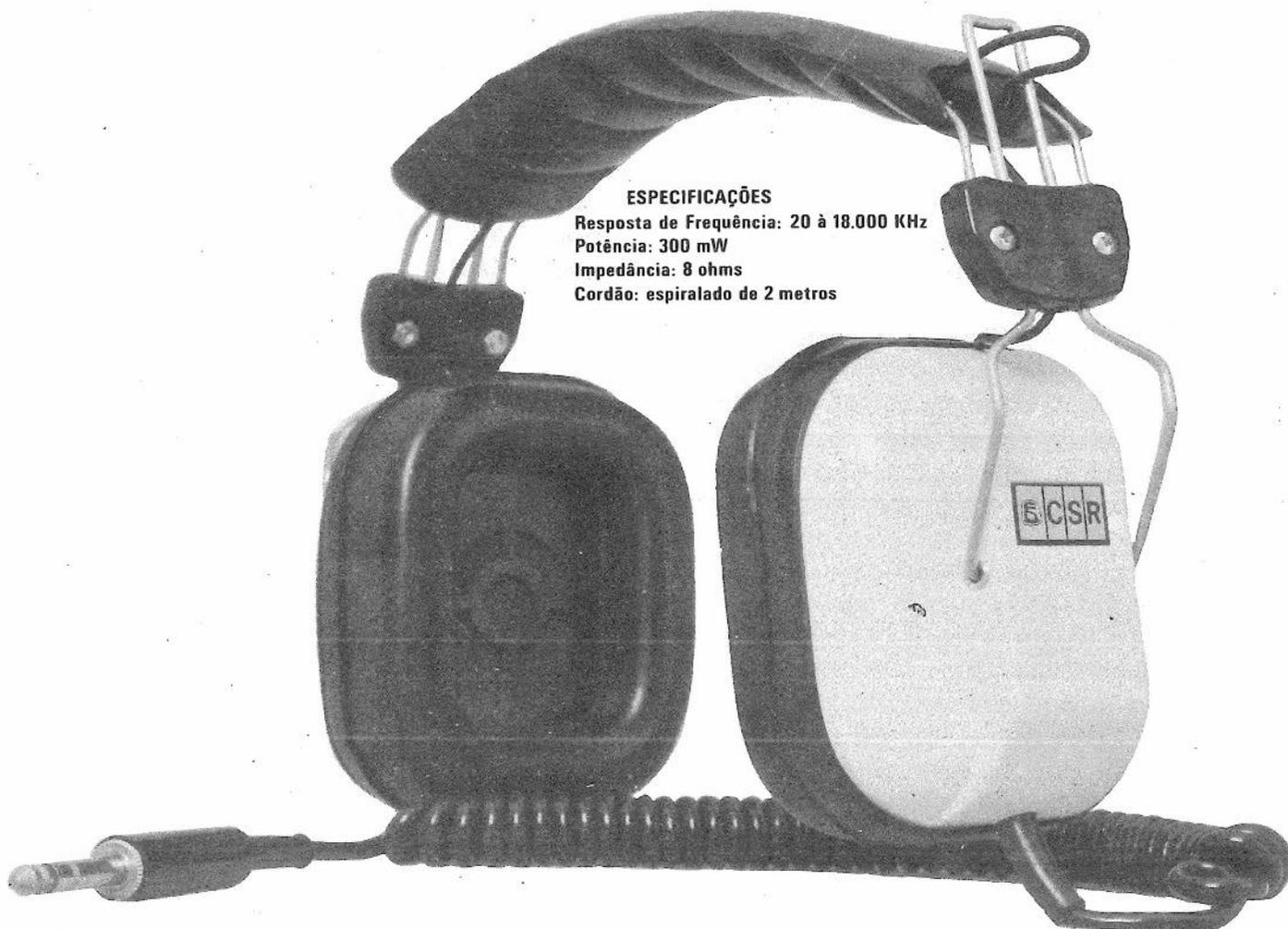
Figura 9

São realmente bem maiores que as pilhas comuns, devendo normalmente ser instaladas fora da sua caixa (a tira-colo, por exemplo), mas pelo fato de poderem ser utilizadas um número muito grande de vezes (admitem muitas recargas) e ainda de fornecerem uma boa potência, em muitos casos o investimento para sua aquisição pode ser vantajoso (figura 9).

# INDIVIDUALIZE SEU SOM

## FONE DE OUVIDO **CS 1063**

### ESTEREOFÔNICO - ALTA FIDELIDADE



#### ESPECIFICAÇÕES

Resposta de Frequência: 20 à 18.000 KHz

Potência: 300 mW

Impedância: 8 ohms

Cordão: espiralado de 2 metros

PREÇO (SEM MAIS DESPESAS)

**Cr\$ 510,00**

Pedidos pelo reembolso postal à  
**SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.**  
Utilize o cartão resposta comercial da página 63.

# NÚMEROS ATRASADOS

Desejo receber pelo reembolso postal as seguintes revistas Saber Eletrônica, ao preço da última edição em banca:

Observação: Pedido mínimo de 3 revistas.

nº	Quant	nº	Quant	nº	Quant	nº	Quant	nº	Quant	nº	Quant	nº	Quant	nº	Quant
<del>46</del> ESGOTADO		51		<del>56</del> ESGOTADO		61		66		71		76		81	
47		52		57		62		67		72		77		82	
48		53		58		63		68		73		78			
49		54		59		64		69		74		79			
50		55		60		65		70		75		80			
Experiências e Brincadeiras com Eletrônica								ESGOTADO		II		III		IV	

Nome

Endereço

Bairro

Cidade

Nº

CEP

Estado

Não mande dinheiro agora, pague somente quando do recebimento no correio

data \_\_\_\_\_ Assinatura \_\_\_\_\_

## À SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

Solicito enviar-me pelo reembolso postal a(s) seguinte(s) mercadoria(s):

Quant		Cr\$	Quant		
	Mixer	1.100,00			
	Gerador e Injetor de Sinais - GST2	1.130,00			
	Amplifikar - Mobile Discotheque	930,00			
	Tele Jogo Super Motocross	1.700,00			
	Pesquisador e Injetor de Sinais	950,00			
	Fone de Ouvido CS 1063	510,00			
	TV Jogo Eletron	1.100,00			
	Dado Eletrônico	620,00			
	Mini Central de Jogos	690,00			
	Contagiros	1.800,00			
	Áudio Equalizador	1.180,00			
	Malikit III	640,00			

Nome

Endereço

Bairro

Cidade

data \_\_\_\_\_

Nº

CEP

Estado

Assinatura \_\_\_\_\_

NÃO É NECESSÁRIO SELAR ESTE CARTÃO

NÃO É NECESSÁRIO SFLAR ESTE CARTÃO

CARTÃO RESPOSTA  
AUT. Nº 1796  
ISR Nº 40-3490/77  
DATA: 14/11/77  
SÃO PAULO

# CARTÃO RESPOSTA COMERCIAL

NÃO É NECESSÁRIO SELAR ESTE CARTÃO

O selo será pago por

**EDITORA SABER LTDA.**

01098 – São Paulo

Corte Aqui

CARTÃO RESPOSTA  
AUT. Nº 1797  
ISR Nº 40-3491/77  
DATA: 14/11/77  
SÃO PAULO

# CARTÃO RESPOSTA COMERCIAL

NÃO É NECESSÁRIO SELAR ESTE CARTÃO

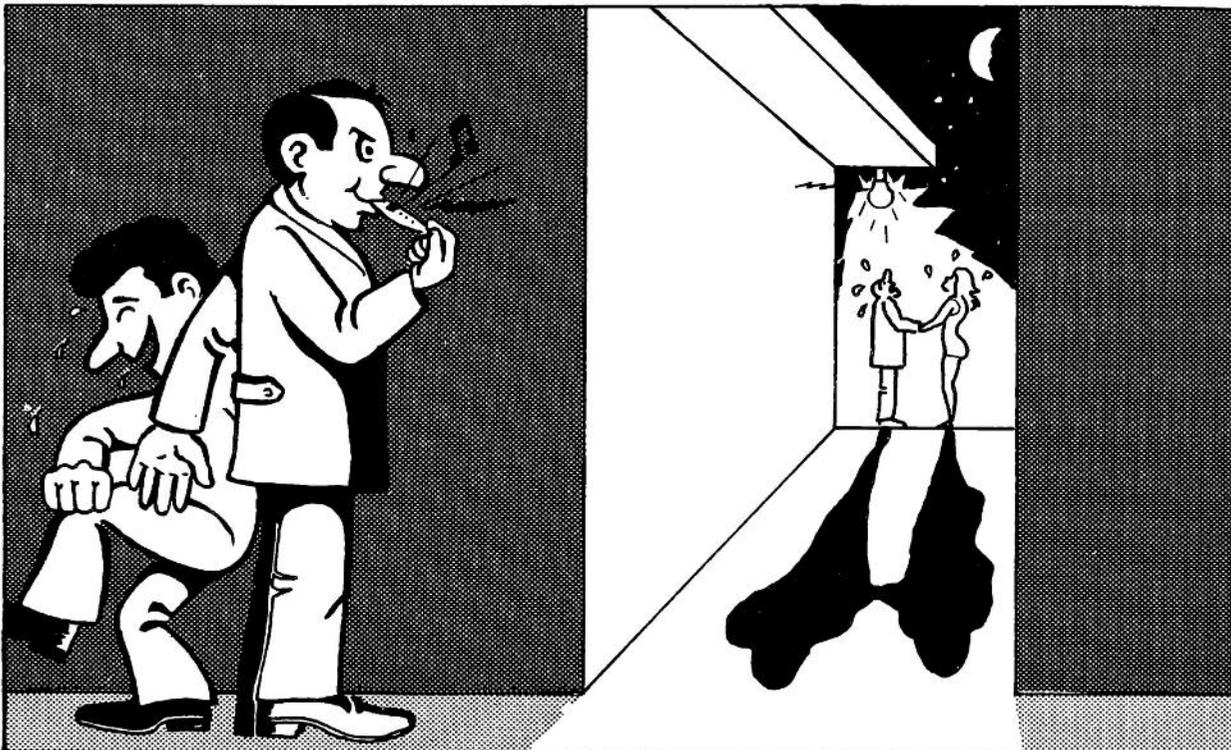
O selo será pago por



**publicidade  
e  
promoções**

01098 – São Paulo

# Interruptor Sônico



*Você pode surpreender seus amigos com uma lâmpada que acende quando um apito mágico é soprado. O mais importante é que somente o som deste apito pode fazê-la acender como se ela reconhecesse seu som característico. Além de curiosidade, este aparelho pode servir para algumas aplicações práticas interessantes que serão citadas posteriormente.*

Newton C. Braga

Fazer uma lâmpada acender com o som de um determinado apito é sem dúvida uma proeza que pode levar seu autor a uma admiração por parte dos que não sabem que isso pode ser realizado eletronicamente com facilidade.

Neste artigo descreveremos um interessante circuito que permite o acionamento de uma lâmpada comum (ou de outro dispositivo qualquer) a partir do som de determinada frequência gerado por um apito comum.

O circuito é seletivo o que quer dizer que podemos ajustá-lo para responder a um som de determinada frequência a nossa escolha, surgindo daí a possibilidade de diversas aplicações práticas para o mesmo e diversas variações em torno do projeto original. (figura 1).

Podemos por exemplo ajustar o circuito para responder a determinadas vogais emitidas por nós de modo a fazê-lo reconhecer esses sons e com isso acender lâmpadas. Os que quiserem poderão utilizá-lo por exemplo como um auxiliar no treinamento de surdos-mudos que poderão ter

uma resposta visual para a emissão correta de um som.



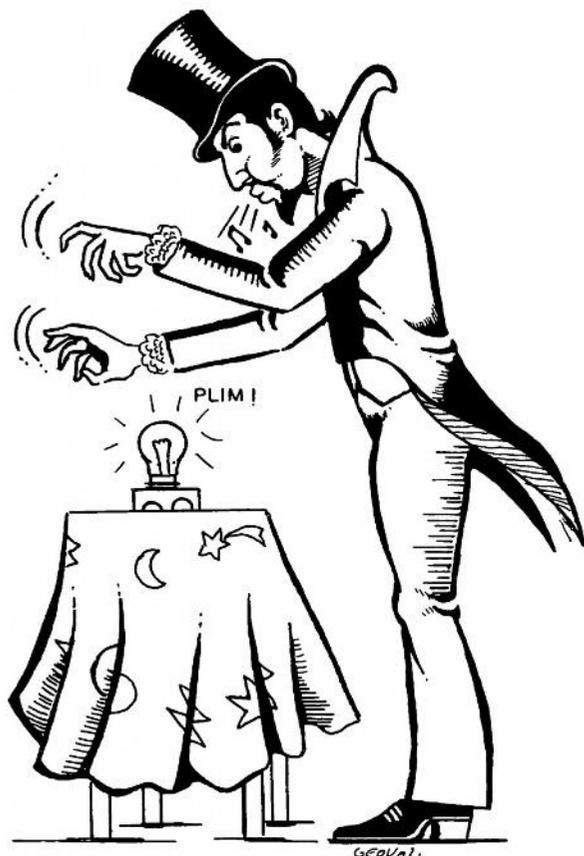
FAÇA UMA LÂMPADA ACENDER COM UM APITO!

Figura 1

Podemos ajustar o mesmo circuito para responder ao timbre do telefone tocando um alarme secundário remoto quando o mesmo tocar na sala ou distante do local em que estamos.

Finalmente podemos montar diversas unidades ajustadas para frequências diferentes, ligando cada uma a uma lâmpada de cor diferente e com isso obteremos uma luz rítmica de tantos canais quanto quisermos e que será capaz inclusive de responder separadamente a diversas notas musicais para que seja ajustada.

A finalidade básica entretanto para o qual o circuito foi projetado é simplesmente recreativa: fazer uma lâmpada acender com o som de um apito, sendo este efeito usado em demonstrações, festas, mágicas ou feiras de ciências. (figura 2).



MÁGICO FAZENDO A LÂMPADA ACENDER COM UM ASSOBO!

Figura 2

A montagem permite diversas variações das quais, daremos pormenores no texto. O circuito básico entretanto é muito simples podendo ser montado com facilidade mesmo por principiantes que não precisam para esta finalidade ter material especial ou conhecimentos profundos.

### O CIRCUITO

Para fazer um circuito ser acionado por sons de uma única frequência o que utilizamos é um filtro de alta seletividade capaz de permitir que somente sinais des-

ta frequência sejam aplicados ao dispositivo que dispara a lâmpada.

Nosso circuito constitui-se portanto basicamente de um microfone que tem por função captar todos os sons ambientes e entre eles o que disparará a lâmpada, um filtro que de todos os sons captados deixa passar somente o da frequência para o qual foi ajustado e um circuito de disparo que, com o sinal vindo do filtro permite o controle da lâmpada ou outro dispositivo qualquer. Na figura 3 é dado o diagrama de blocos do aparelho para sua versão mais simples.

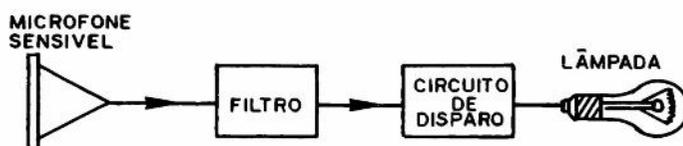


Figura 3

Vejamos então como funciona cada uma das partes deste circuito.

O microfone usado nesta montagem é do tipo de baixo custo, boa sensibilidade, de cristal que pode ser facilmente encontrado em qualquer casa de material eletrônico.

Este microfone consta de um diafragma de alumínio o qual é preso num pedaço de cristal (sal de rochelle) o qual possui por propriedade gerar tensões elétricas cuja frequência e forma de onda correspondam às vibrações ao qual ele seja submetido. (figura 4).

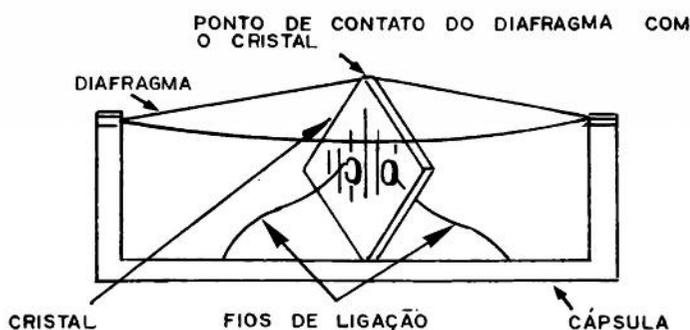


Figura 4

As ondas de som incidentes no diafragma fazem portanto o mesmo vibrar e transmitir essas vibrações aos cristais sendo então sua energia convertida em corrente elétrica que pode ser aproveitada por um circuito.

Um dos problemas mais sérios dos microfones de cristal, e isso serve de

advertência, é em relação a sua sensibilidade a umidade. O sal de rochelle usado como elemento sensível dos microfones absorve a umidade e com o tempo perde suas propriedades de converter som em eletricidade. Quando isso acontece o microfone fica inutilizado, devendo sua cápsula ser substituída.

Na montagem será conveniente que a cápsula de cristal seja protegida contra a umidade com um anteparo de tecido poroso.

O circuito seguinte a ser analisado é o circuito seletivo capaz de permitir a passagem de sinais de uma única frequência.

Trata-se de um oscilador de duplo T cujo diagrama básico é mostrado na figura 5.

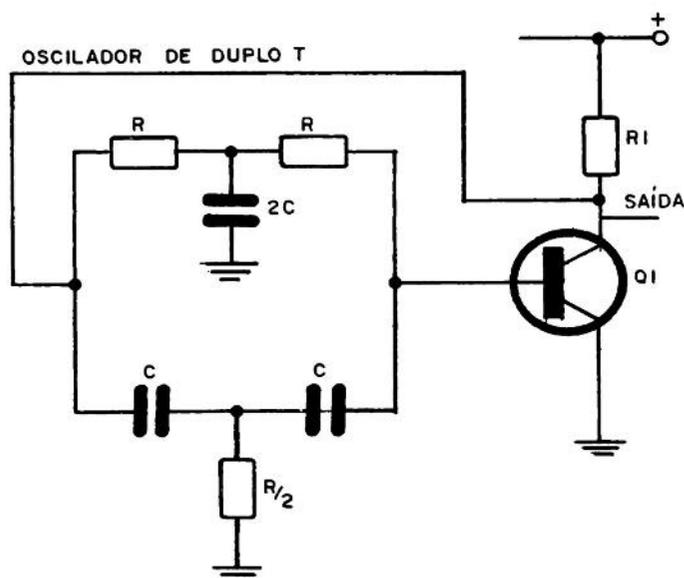


Figura 5

Em condições normais de realimentação de sinal, este circuito oscila numa frequência única determinada pelos valores dos capacitores e resistores do duplo T.

Se entretanto ajustarmos o potenciômetro no duplo T de modo que a realimentação torne-se crítica, um pouco abaixo do ponto em que se inicia a oscilação só teremos uma saída de sinal do circuito quando o mesmo for excitado por uma frequência que corresponde exatamente àquele em que ele tende a oscilar.

Assim, ligando o microfone no ponto indicado, só teremos oscilações do circuito e portanto um sinal de saída quando o sinal incidente no microfone for da mesma frequência para o qual foi ajustado o circuito do duplo T.

Na figura 6 temos a curva de resposta do circuito em função da frequência. Observe que na frequência de ressonância a saída é máxima e que esta se reduz à medida que nos afastamos dela.

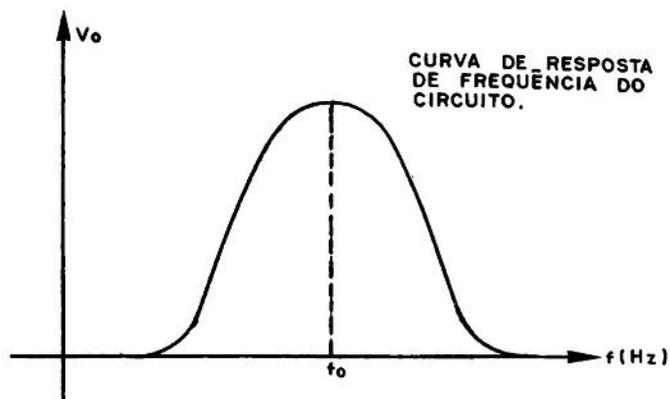


Figura 6

O circuito de filtro formado pelo oscilador de duplo T é ligado ao circuito de disparo que tem por base um diodo controlando de silício ou seja, um SCR.

O SCR é ligado em série com a lâmpada incandescente de modo que, no seu estado de condução plena a lâmpada acende e no estado de não condução a lâmpada permanece apagada.

Na figura 7 temos o circuito de disparo cujo funcionamento pode então ser explicado da seguinte maneira.

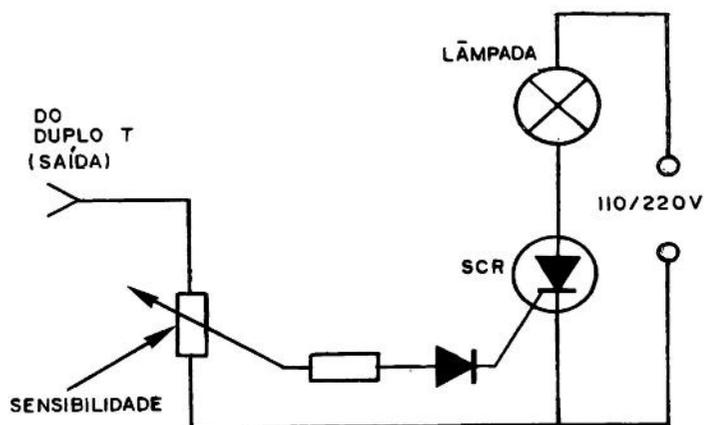


Figura 7

Na ausência de sinal no eletrodo de comporta (gate) o SCR permanece desligado e conseqüentemente a lâmpada não recebe alimentação ficando apagada.

Com a presença de um sinal de polaridade apropriada (positivo) o SCR dispara havendo então o acendimento da lâmpada. O sinal de disparo vem no caso do circuito de duplo T, de tal modo que ele só

estará presente no circuito se o mesmo for excitado com determinada frequência.

Quando o circuito de potência (SCR) é alimentado com corrente alternada, o SCR só permanece ligado enquanto houver excitação, ou seja, na presença de som.

Se o circuito for alimentado com corrente contínua, na presença de um som o SCR disparará e assim permanecerá mesmo

depois de cessado o som. Para desligar o SCR é preciso curto circuitá-lo momentaneamente o que pode ser feito com um interruptor entre o anodo e catodo ou então desligar por um instante sua alimentação.

Esta versão é recomendada para o caso de alarmes em que o circuito deva disparar com determinado som e assim permanecer até que seja desligado externamente.

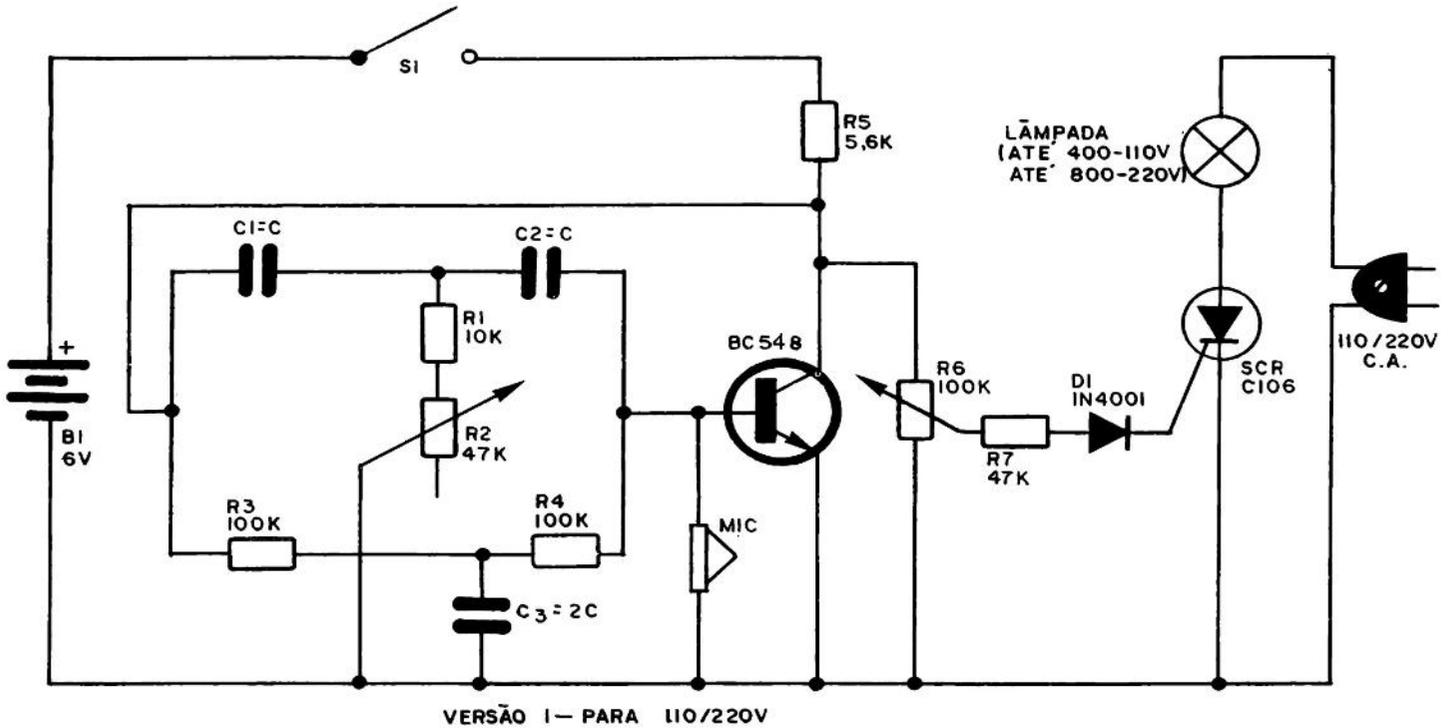


Figura 8

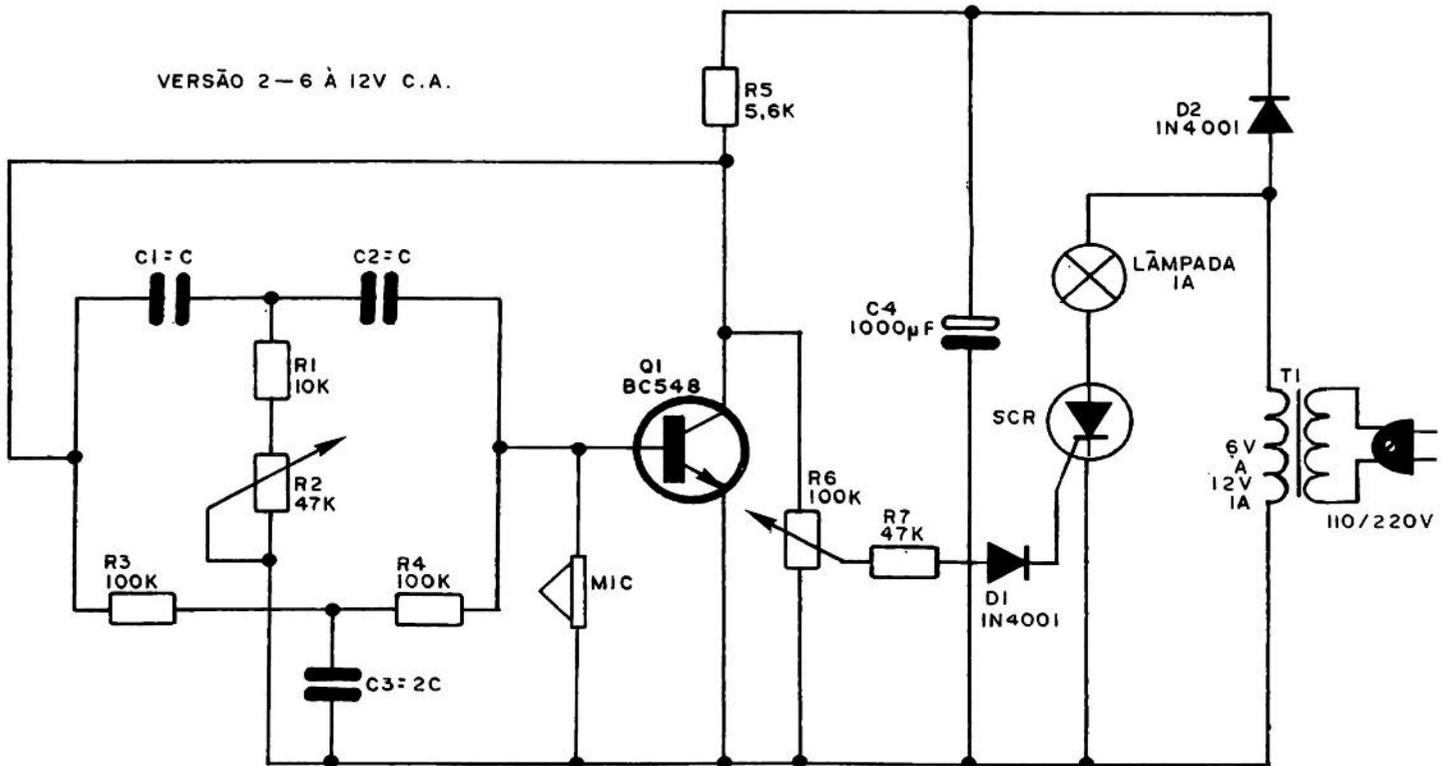


Figura 9

## MONTAGEM

A montagem deste aparelho pode ser feita tanto em placa de circuito impresso como em ponte de terminais. Para o primeiro caso exige-se a disponibilidade de material para a confecção de placas e experiência neste setor, enquanto que para o segundo caso, a elaboração do projeto torna-se mais simples já que não se exige nenhum material especial além de um ferro de soldar de pequena potência (máximo 30W), solda de boa qualidade, alicate de corte lateral, alicate de ponta fina e chaves de fenda.

É claro que entre essas ferramentas não foram incluídas as necessárias a elaboração da caixa.

Na figura 8 temos o diagrama completo do aparelho na sua versão de 110 e 220V, ou seja, na versão em que utilizamos uma lâmpada de grande potência. Na figura 9, damos uma segunda versão alimentada pela rede mas que usa uma lâmpada de pequena tensão (6, 9 ou 12 V), podendo esta ser usado para casos em que uma potência luminosa alta não seja necessária.

As placas de circuito impresso para as duas versões são mostradas nas figuras 10 e 11.

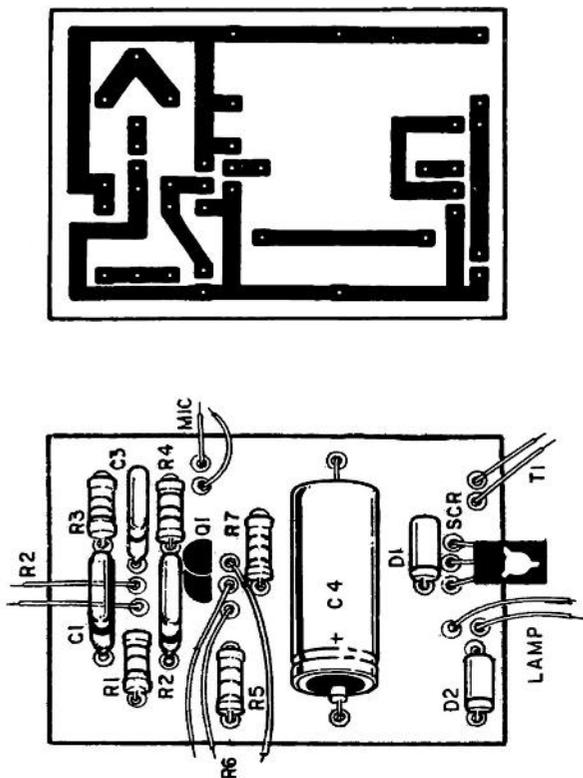


Figura 10

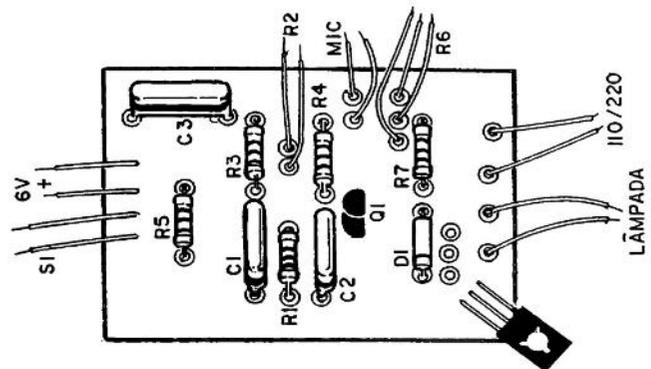
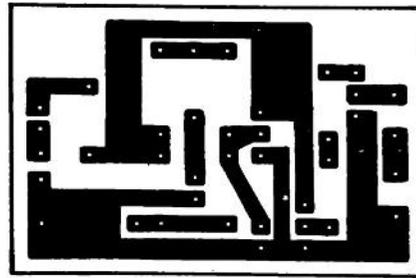


Figura 11

As montagens em ponte de terminais para as duas versões são mostradas nas figuras 12 e 13.

Nas montagens são os seguintes os principais cuidados a serem tomados com a aquisição e instalação dos componentes:

a) Para a versão de 110 ou 220V o SCR utilizado deve estar apto a operar com estas tensões. Assim, para a rede de 110V deve ser usado um SCR de 200 V e para a rede de 220V um SCR de 400V. Para a versão de 6, 9 ou 12 V, o SCR usado deve ser do tipo para 50 V. Os SCRs C106, MCR 106, TIC106, IR106 são encontrados nas tensões de 50, 200 e 400V, como exige esta montagem. Na instalação deste componentes na placa ou ponte de terminais. Para o caso da corrente de operação ser de mais de 1A (mais de 100W) o mesmo deve ser dotado de um dissipador de calor.

b) O transistor recomendado para esta montagem é o BC548, mas praticamente qualquer de seus equivalentes pode ser usado. Entre eles sugerimos os seguintes: BC237, BC238, BC549, BC107, etc.

Na montagem evite o excesso de calor no corpo do componente fazendo esta operação rapidamente e observe a posição de seus terminais.

c) O diodo D1 e D2 usados nas duas versões podem ser do tipo 1N4001 se bem que seus equivalentes de maior ten-

são também sirvam. Na montagem deste componente deve apenas ser observada sua polaridade a qual é dada pelo anel em

seu corpo. No caso de se utilizar o BY127 a posição do mesmo é dada pelo símbolo pintado em seu corpo.

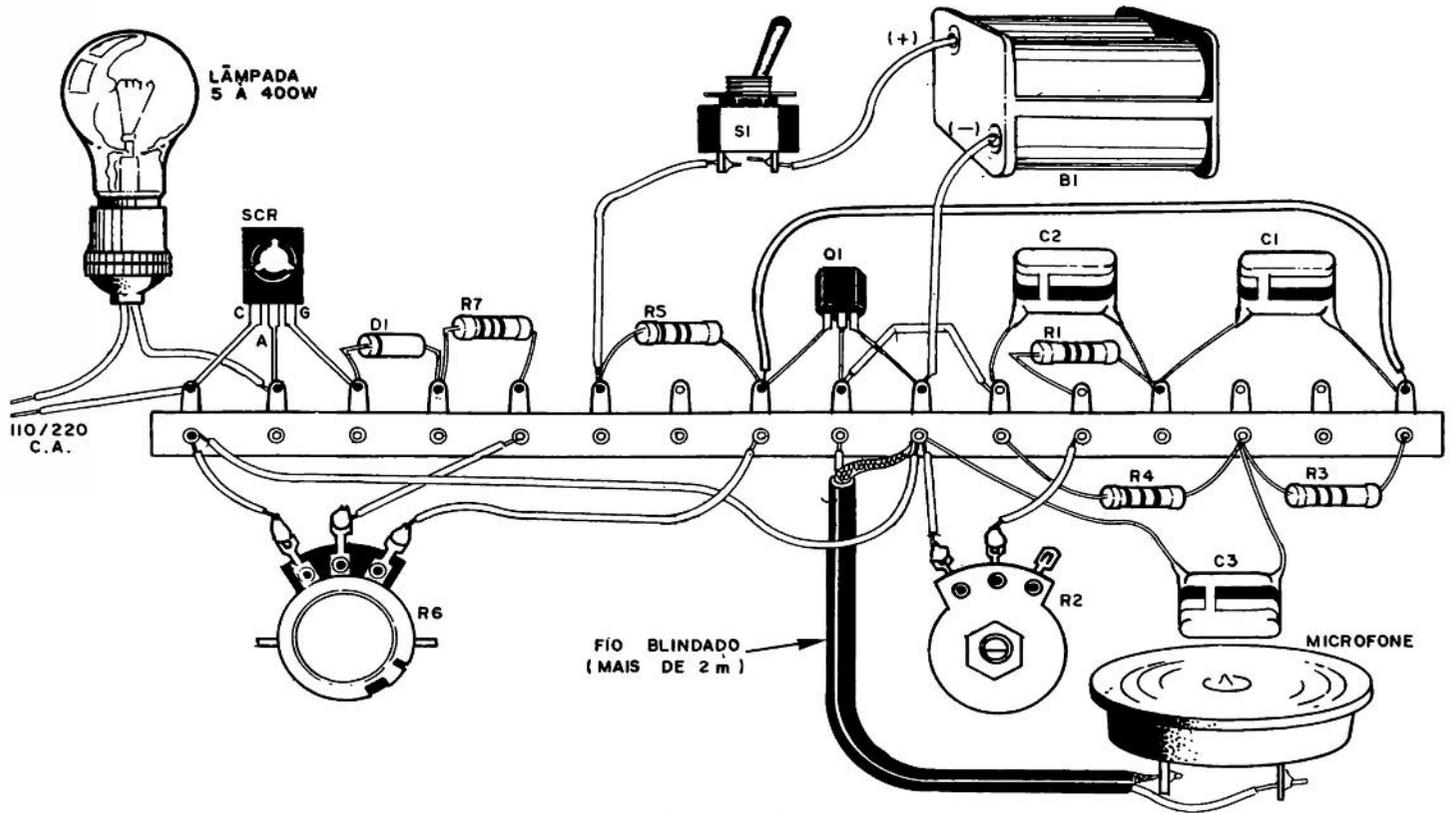


Figura 12

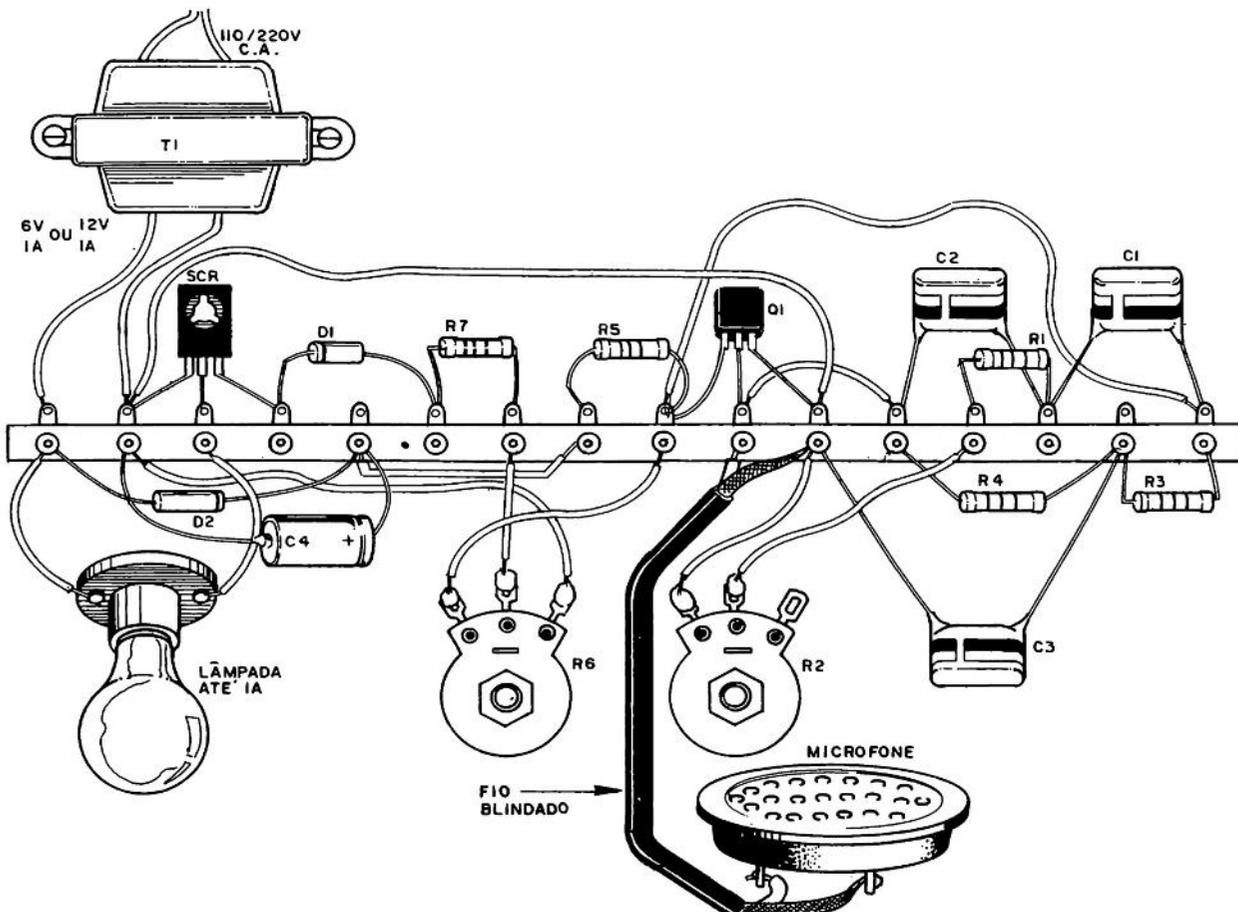


Figura 13

d) R2 é um trim-pot que serve para ajustar o ponto de operação do filtro no limiar da oscilação. Se o leitor quiser poderá utilizar em seu lugar um potenciômetro comum caso em que terá um ajuste mais acessível.

e) R6 é um controle de sensibilidade do circuito de disparo, devendo este ser um potenciômetro comum linear ou log o qual poderá ser colocado no painel do aparelho. Este potenciômetro ajusta a sensibilidade do circuito de disparo.

f) Os resistores recomendados para esta montagem são todos de pequena potência: 1/4 ou 1/8 W e sua tolerância não é crítica. Na colocação destes componentes no circuito o leitor deve atentar para seus valores que são indicados pelos anéis coloridos em torno de seu corpo.

g) C1, C2 e C3 são capacitores que podem ter valores numa faixa determinada pela frequência do som que deve disparar o circuito. Na tabela abaixo damos valores de capacitores que podem ser usados neste circuito. Esses capacitores podem ser cerâmicos ou de poliéster metalizado.

C1 = C2	C3	Frequência
220 pF	470 pF	5 KHz
560 pF	1,2 kpF	2,6 kHz
1,2 kpF	2,2 kpF	1,3 kHz
2,2 kpF	4,7 kpF	650 Hz
4,7 kpF	8,2 kpF	300 Hz

Os valores indicados acima são aproximados. O leitor pode fazer as experiências que desejar com valores de capacitores que quiser. Deve apenas no caso manter a relação entre esses valores, ou seja, C1 deve ter o mesmo valor de C2 e C3 deve ter o dobro do valor de C1 e C2.

Os capacitores sugeridos para a montagem podem ser de poliéster metalizado já que estes podem ser encontrados com mais facilidade nos valores dados pela tabela.

h) A fonte de alimentação para o setor de baixa tensão do aparelho consiste em 4 pilhas pequenas ligadas em série. Como o consumo do aparelho é muito baixo, sua durabilidade é bastante grande. Uma chave conjugada a R6 pode ser usada para ligar e desligar esta fonte de alimentação. O setor de alta tensão é desligado pela retirada do plugue da tomada de alimentação.

i) As interligações entre os pontos do circuito na montagem em ponte e entre a placa e os controles na montagem em placa, podem ser feitas com cabinho de capa plástica fino. A ligação do microfone apenas deve ser feita com fio blindado se o mesmo tender a ficar muito longe do circuito.

j) O microfone usado é do tipo de cristal. O leitor pode usar um microfone comum e ligá-lo ao circuito por meio de um jaque, ou então adquirir somente sua cápsula de cristal instalando-a no interior da caixa. Uma abertura para a passagem do som deve então ser providenciada.

Microfones de gravador (dinâmicos) não servem para este circuito.

O apito usado neste aparelho é de um tipo que tem a frequência ajustada por meio de um pistão (figura 14). Conforme deslocamos o pistão para dentro do apito, o som emitido torna-se gradativamente mais agudo, ou seja, aumenta de frequência. Em condições normais este apito consegue produzir sons que estão na faixa dos 200 Hz aos 1,5 KHz.

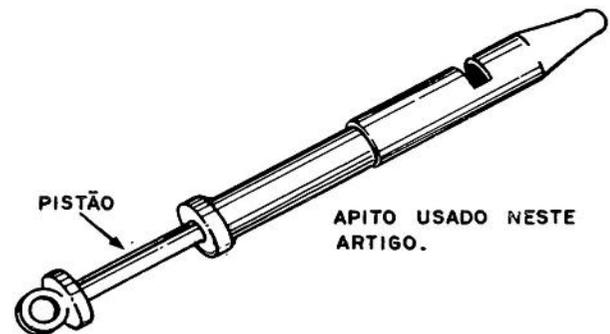


Figura 14

## AJUSTE E USO

Terminada a montagem, confira todas as ligações e estando tudo em ordem ligue a unidade à tomada, coloque as pilhas no suporte e coloque no suporte da lâmpada uma lâmpada entre 50 e 100W comum.

Inicialmente feche todo o potenciômetro R2 colocando-o na posição de mínima resistência.

Ajuste então R6 até o ponto mais próximo possível do que se obtém o seu acendimento, ou seja, um pouco antes dela acender.

Em seguida, vá abrindo gradualmente o potenciômetro R2 até a lâmpada acender

indicando oscilação. Continue girando o potenciômetro até se obter um outro ponto em que a lâmpada apague. Tão logo a lâmpada apague pare de girar o potenciômetro deixando-o nesta posição.

Batendo no microfone você verificará que a lâmpada piscará, indicando a sensibilidade do circuito.

Agora o próximo teste a ser feito é o de frequência. Para isso, pegue o apito e vá soprando-o nas proximidades do microfone ao mesmo tempo em que move o seu

pistão. Você encontrará então um ponto em que a lâmpada acenderá, indicando a ressonância do circuito. Marque bem este ponto para futuras demonstrações.

Se o leitor quiser poderá facilmente encontrar a frequência real de disparo do circuito, ligando a um amplificador um gerador de audio e variando sua frequência até o ponto de disparo da lâmpada ler diretamente na sua escala o valor desejado.

O aparelho com isso estará pronto para uso.

### Lista de Material

*Versão 110/220V*

*SCR - MCR106, C106, TIC106, IR106 - diodo controlado de silício para 200V se a rede for de 110V e para 400V se a rede for de 220V*

*D1 - 1N4001 ou equivalente - diodo comum*

*R1 - 10 K ohms x 1/4 W - resistor (marrom, preto, laranja)*

*R2 - 47 K - potenciômetro linear ou log ou trim-pot*

*R3 - R4 - 100 K ohms x 1/4 W - resistor (marrom, preto, amarelo)*

*R5 - 5,6 k ohms x 1/4 W - resistor (verde, azul, vermelho)*

*R6 - 100 k - potenciômetro com chave*

*R7 - 47 k ohms x 1/4 W resistor (amarelo, violeta, laranja)*

*C1 = C2 - ver tabela (1,2 kpF)*

*C3 - ver tabela (2,7 kpF)*

*Q1 - BC548 - transistor*

*Diversos: suporte para 4 pilhas, soquete para lâmpada, cabo de alimentação, fios, solda, ponte de terminais ou placa de circuito impresso, knobs, caixa, etc.*

*Para a versão de 12V*

*T1 - Transformador de 110 ou 220 V para 12 V x 1A ou de acordo com a lâmpada usada.*

*D2 - 1N4001 - diodo*

*C4 - 100 µF x 16V - capacitor eletrolítico*

*Diversos: suporte para lâmpada, lâmpada de 12 V com corrente máxima de 1A, etc.*

## NÚMEROS ATRASADOS EM CURITIBA



DISTRIBUIDORA

**GHIGNONE**

LIVROS — REVISTAS

Avenida Iguaçu, 624

Praça Osório, 485

Rua XV de Novembro, 423

Rua Comendador Araújo, 497



# Supermercado

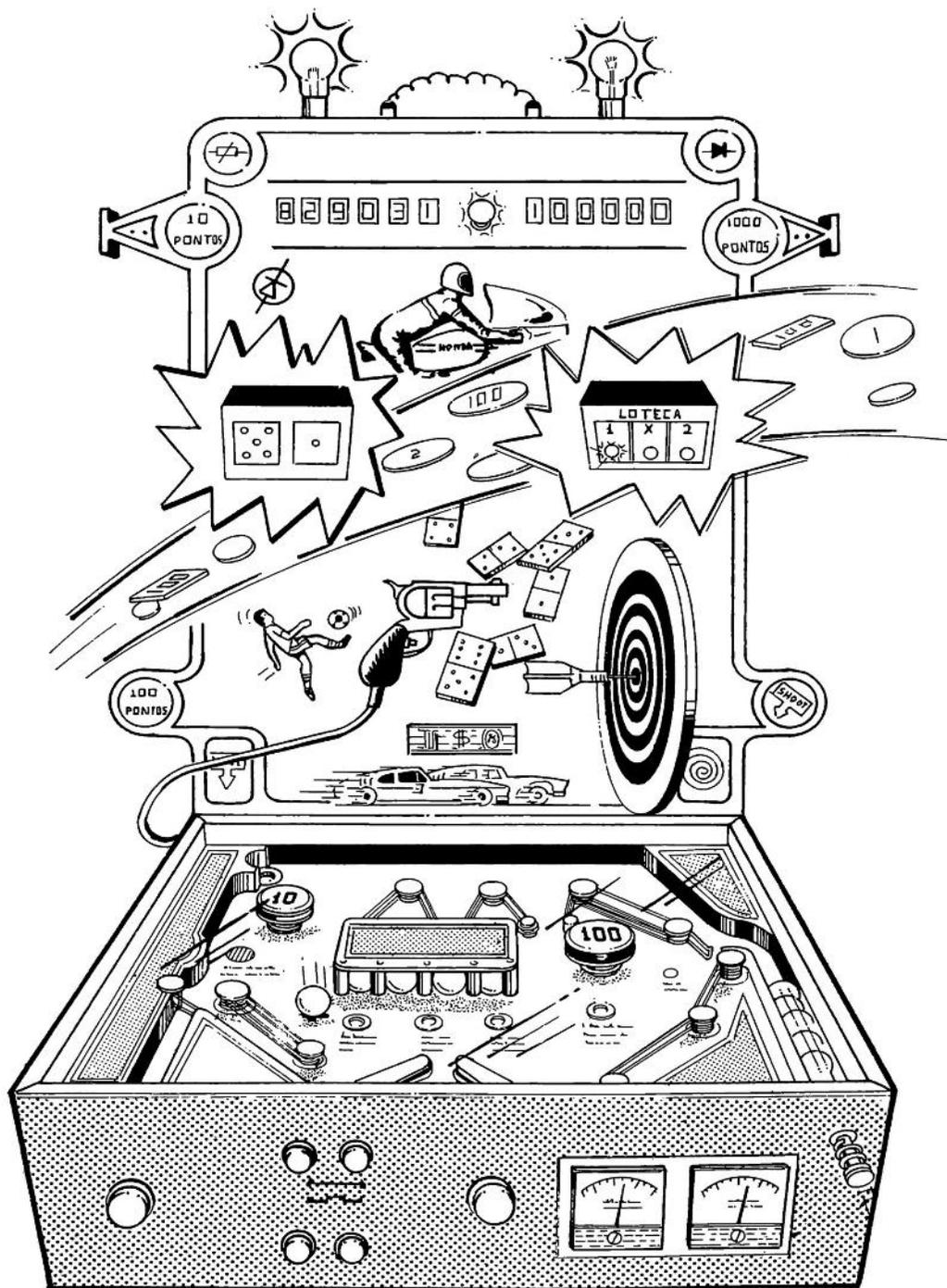
NOVO SISTEMA DE COMÉRCIO EM ELETRÔNICA



## RADIOSHOP

R. VITÓRIA, 339 - TEL.: 221-0207, 221-0213 - S. PAULO - SP  
FILIAL CURITIBA: AV. VISCONDE DE GUARAPUAVA, 3.361

EXPERIÊNCIAS E BRINCADEIRAS  
COM  
**ELETRÔNICA**  
Volume Especial de JOGOS



**EM BREVE EM TODAS  
AS BANCAS DO BRASIL**

# CURSO DE ELETRÔNICA<sup>©</sup>

## AVALIAÇÃO II

Uma segunda etapa importante de nosso curso em instrução programada é alcançada. Assim, antes de prosseguirmos com a sequência prevista, julgamos importante que cada leitor que nos acompanha tenha a possibilidade de saber como tem sido seu aproveitamento.

Conforme os leitores devem saber, a melhor maneira de se ter uma idéia deste aproveitamento é por meio de uma avaliação, de modo que neste número, dedicamos o espaço reservado a uma lição normal a um questionário que depois de respondido devidamente pode ser enviado à nossa redação para correção. Pela nota obtida o leitor poderá saber como o curso está lhe sendo útil, se precisa ou não estudar com mais cuidado as lições publicadas.

A finalidade deste teste não é no entanto somente permitir que o leitor saiba como está o seu aproveitamento, mas também possibilitar que verifiquemos em que pontos da matéria o leitor tem dúvidas maiores, se algum assunto não ficou perfeitamente claro e enfim se existe a possibilidade de melhorarmos ainda mais a maneira de apresentarmos as lições.

Assim, além das perguntas relacionadas com a matéria apresentada, enviamos separadamente um questionário pessoal que nos permitirá conhecer melhor nossos leitores e com isso dirigir nossos esforços no sentido de melhor atender suas necessidades.

Para enviar a folha de respostas não é preciso usar selo, e nem colocá-la em envelope. Basta preencher a mesma com os dados solicitados, dobrar no lugar marcado colando as bordas e colocá-la na caixa do correio mais próxima.

Para a resolução do questionário as recomendações são as seguintes:

### INSTRUÇÕES PARA RESPONDER AS QUESTÕES

1. A prova consta de 50 questões referentes somente a assuntos abordados entre a lição 22 e 33, sendo cada questão dada em forma de teste.
2. Para cada questão existem 4 alternativas das quais apenas uma é correta.
3. Antes de assinalar qualquer alternativa leia com atenção a pergunta certificando-se de que a resposta escolhida é a melhor.
4. A marcação de todas as suas respostas podem ser feitas provisoriamente a lápis na frente de cada alternativa com um "X".
5. Depois de respondidas todas as questões passe as respostas para a folha destinada a esta finalidade no local do questionário e preencha esta folha colocando seu nome, endereço, etc.
6. Depois, coloque no correio apenas a folha de respostas, guardando para você as perguntas, mantendo portanto intacta a sua coleção.
7. Não deixe de responder nenhuma questão e não marque mais de uma alternativa para cada pergunta.
8. Não serão consideradas as folhas de resposta que estiverem rasuradas ou preenchidas de modo ilegível.

- 1) Assinale a alternativa correta
  - a) Correntes elétricas sempre produzem calor
  - b) Correntes elétricas nunca produzem luz
  - c) Correntes elétricas sempre criam campos magnéticos
  - d) Correntes elétricas sempre criam campos elétricos
- 2) Colocando-se uma bússola nas proximidades de um condutor percorrido por uma forte corrente contínua, o que acontece?
  - a) A agulha da bússola orienta-se no sentido a apontar o condutor
  - b) A agulha da bússola gira sem parar enquanto circular corrente
  - c) A agulha da bússola move-se até ficar paralela ao condutor
  - d) A agulha da bússola move-se e para numa posição perpendicular ao condutor.
3. Aproximando-se de uma bobina percorrida por uma corrente um pedaço de ferro, que espécie de comportamento será notado no sistema?
  - a) O ferro ficará sujeito a forma de atração
  - b) O ferro será repelido
  - c) O pedaço de ferro tenderá a girar
  - d) O pedaço de ferro adquirirá uma carga elétrica
4. Para obtermos uma força eletromotriz nos extremos de uma bobina o que devemos fazer?
  - a) Fixar um ímã permanente em seu interior
  - b) Girar a bobina rapidamente
  - c) Fazer a bobina cortar as linhas de força de um campo magnético
  - d) Colocar a bobina nas proximidades de um ímã permanente.
5. De que modo podemos obter uma corrente elétrica de uma bobina e um ímã, formando com isso um dínamo?
  - a) Mantendo a bobina parada e movendo o ímã
  - b) mantendo o ímã parado e movendo o bobina
  - c) movendo o ímã e a bobina de modo que os dois sejam mantidos a uma distância constante
  - d) movendo o ímã ou a bobina de modo que as espiras da bobina cortem as linhas de força do campo magnético do ímã.
6. Ao girar uma bobina entre os pólos de um ímã, a corrente obtida numa carga ligada a esta bobina:
  - a) será contínua e constante dependendo da velocidade de rotação da bobina.
  - b) Será alternada e em cada volta teremos dois ciclos completos
  - c) Será alternada e em cada volta teremos um ciclo completo
  - d) Será contínua se a rotação for lenta e alternada se a bobina girar rapidamente.
7. A maior tensão na bobina de um dínamo é obtida em que momento?
  - a) Quando as espiras se movem paralelamente as linhas de força do campo do ímã.
  - b) Quando as espiras da bobina cortam per-

- pendicularmente as linhas de força do campo magnético
  - c) Quando a bobina está parada
  - d) Quando a bobina gira no sentido anti-horário.
8. Para que um pedaço de ferro no interior de uma bobina se magnetize com a circulação da corrente qual é a condição mais importante?
    - a) Que haja contacto do fio da bobina com o ferro
    - b) Que as espiras da bobina sejam isoladas entre si
    - c) que as espiras sejam enroladas no sentido horário
    - d) Que o fio da bobina seja de cobre
  9. O que são galvanômetros?
    - a) Dispositivos que servem para gerar correntes elétricas
    - b) Instrumentos que medem tensões elétricas
    - c) Instrumentos que indicam a presença de campos magnéticos
    - d) Instrumentos que indicam a circulação de pequenas correntes
  10. Duas bobinas isoladas eletricamente, enroladas sobre um mesmo núcleo de material ferroso formam um dispositivo denominado:
    - a) eletro-ímã
    - b) transformador
    - c) solenoide
    - d) eletroscópio
  11. A passagem de energia de uma bobina para outra de um transformador ocorre de que modo?
    - a) Exclusivamente por meio do campo magnético
    - b) pela corrente que circula pelo núcleo
    - c) pelo contacto das duas bobinas
    - d) por meio de ondas eletromagnéticas
  12. A indução de tensão na bobina secundária de um transformador só ocorre em que condições?
    - a) Quando a bobina primária é percorrida por uma corrente contínua
    - b) Quando ocorrem variações da intensidade da corrente que circula pela bobina primária
    - c) Quando a bobina primária é movida
    - d) Nos instantes em que a corrente da bobina primária é ligada ou desligada.
  13. Um transformador recebe uma tensão alternante de 110 V em seu enrolamento primário de 5 000 espiras. Sendo o enrolamento secundário de 2 500 espiras, e supondo-se que o rendimento do transformador seja de 100% qual será a tensão obtida no seu secundário?
    - a) 55 V
    - b) 110 V
    - c) 220 V
    - d) A tensão nada tem a ver com as espiras.
  14. Um transformador tem as seguintes especificações: 12 + 12 V x 500 mA de secundário. Se, em funcionamento normal ligarmos um voltímetro nos extremos do secundário deste transformador, a tensão medida será:

- a) 6 V
- b) 12 V
- c) 24 V
- d) 0 V

15. A unidade de indutância é denominada:

- a) Volt
- b) Coulomb
- c) Farad
- d) Henry

16. A propriedade de se opor as variações da intensidade de corrente é manifestada por componentes denominados:

- a) capacitores
- b) resistores
- c) indutores
- d) transformadores

17. Em relação às correntes alternadas os indutores se caracterizam por:

- a) dificultarem a passagem dos sinais de altas frequências
- b) dificultarem a passagem dos sinais de baixas frequências
- c) impedirem a circulação de correntes alternadas
- d) impedirem a circulação de correntes contínuas

18. O produto  $R_c$  da resistência de um resistor ligado em série com um capacitor de capacitância  $C$  é chamado de:

- a) divisor de frequência
- b) constante de tempo
- c) frequência de ressonância
- d) constante dielétrica

19. Levando em conta as propriedades dos capacitores e dos indutores como devemos ligar estes componentes num filtro divisor de frequências?

- a) O capacitor em paralelo com o tweeter e o indutor em série com o woofer
- b) O capacitor em série com o tweeter e o indutor em paralelo com o woofer.
- c) O capacitor em série com o tweeter e o indutor em série com o woofer.
- d) O capacitor em paralelo com o tweeter e o indutor em série com o woofer.

20. Num capacitor o valor instantâneo da corrente e da tensão quando submetido a uma alimentação alternada apresentam certas particularidades que são:

- a) a corrente e a tensão estão em fase
- b) a corrente está adiantada de 90 graus em relação à tensão
- c) A corrente está atrasada de 90 graus em relação à tensão
- d) A corrente está adiantada de 180 graus em relação a tensão

21. Diminuindo-se a frequência da alimentação de corrente alternada num capacitor, o que acontece com a sua reatância capacitiva?

- a) também diminui
- b) não se altera
- c) também aumenta
- d) pode diminuir

22. Desejando que chegue a um tweeter somente os sinais das frequências mais elevadas, do extremo superior da faixa audível, devemos:

- a) Aumentar o valor do capacitor ligado em série com este alto-falante.
- b) alterar a impedância do alto-falante
- c) alterar a impedância do amplificador
- d) diminuir o valor do capacitor ligado em série com o alto-falante

23. A expressão  $X_c$  é usada para indicar que grandeza elétrica?

- a) indutância
- b) capacitância
- c) reatância indutiva
- d) reatância capacitiva

24. Em qual dos seguintes meios o som não pode se propagar?

- a) ar
- b) vácuo
- c) ferro
- d) água

25. Em qual dos seguintes meios a velocidade do som é maior?

- a) vácuo
- b) ar
- c) água
- d) ferro

26. Sendo de 340 m/s a velocidade de propagação de uma onda sonora em determinado meio, qual será o comprimento de onda correspondente a uma frequência 6 800 Hz?

- a) 1 m
- b) 0,5 m
- c) 0,05 m
- d) 0,02 m

27. Dentro de um foguete nas condições de ausência de gravidade e a uma velocidade maior que a do som, mas com atmosfera igual à da terra o que acontece com o som?

- a) não se propaga
- b) propaga-se de maneira diferente da terra
- c) propaga-se nas direções perpendiculares ao deslocamento do foguete.
- d) propaga-se de maneira semelhante a que ocorre na terra.

28. Sons cujas frequências são inferiores a 16 Hz são denominados:

- a) infra-sons
- b) super-graves
- c) ultra-sons
- d) super-agudos

29. A tonalidade de um som é dada por que característica?

- a) forma de onda
- b) frequência
- c) intensidade
- d) velocidade de propagação

30. Com relação à velocidade de propagação dos sons de diferentes frequências, podemos afirmar que:

- a) os agudos propagam-se mais rapidamente que os graves.

- b) os graves propagam-se com maior velocidade que os agudos.  
 c) os médios propagam-se mais rapidamente que os graves e agudos  
 d) sons de todas as frequências propagam-se com igual velocidade num determinado meio.
31. A intensidade de um som está ligada a que característica de sua onda?  
 a) amplitude  
 b) velocidade de propagação  
 c) forma  
 d) frequência
32. Um violão e um piano emitem a mesma nota. A diferença entre os sons que nos permite diferenciar um instrumento de outro está em que característica do som?  
 a) intensidade  
 b) frequência  
 c) forma de onda  
 d) velocidade de propagação
33. A reflexão do som produzindo como efeito sua audição duas ou mais vezes em intervalos perfeitamente distinguíveis recebe o nome de:  
 a) timbre  
 b) eco  
 c) altura  
 d) dispersão
34. O elemento básico usado na construção de um microfone cerâmico é:  
 a) nicromo  
 b) sulfeto de cádmio  
 c) sal de Rochelle  
 d) titanato de bário
35. A propriedade manifestada por certos materiais de converterem energia mecânica de vibrações em energia elétrica é denominada:  
 a) piezoelectricidade  
 b) indução eletromagnética  
 c) efeito Joule  
 d) efeito magnético
36. O elemento vibrante que pressiona e distende o ar produzindo o som num fone de cristal recebe o nome de:  
 a) cristal  
 b) bobina móvel  
 c) eletrodo  
 d) diafragma
37. Qual dos seguintes componentes pode ser definido como um transdutor eletro-acústico capaz de converter portanto energia elétrica em som:  
 a) transformador  
 b) microfone  
 c) alto-falante  
 d) fonocáptor
38. Alguns transdutores eletro-acústicos destinados a transformação de energia elétrica em energia acústica funcionam de modo reversível, ou seja, podem também ser usados como microfones. Qual dos abaixo relacionados permite isso?  
 a) alto-falante de bobina móvel

- b) campainha elétrica  
 c) sirene  
 d) microfone dinâmico
39. Os alto-falantes cujos cones apresentam grandes dimensões reproduzem melhor que frequência?  
 a) os agudos  
 b) os médios  
 c) os graves  
 d) todas as frequências igualmente
40. Qual é a condição que deve obedecer um alto-falante em relação a um amplificador para que o máximo de rendimento do sistema seja obtido?  
 a) o alto-falante deve ter maior potência que o amplificador  
 b) o alto-falante deve ter menor potência que o amplificador  
 c) o alto-falante deve ter impedância igual a do amplificador  
 d) o alto-falante deve ter impedância menor que a do amplificador
41. As gravações nos discos fonográficos comuns são feitas de que modo?  
 a) por meio de magnetização  
 b) por deposição fotográfica no material dos discos  
 c) pela corrosão do disco de determinada maneira, semelhante a usada na confecção de circuitos impressos.  
 d) por ondulações em sulcos que correspondem ao som.
42. Os woofers são alto-falantes que se destinam à reprodução de que tipos de sons?  
 a) graves  
 b) médios  
 c) agudos  
 d) médios e graves
43. Em série com um woofer que componente devemos ligar para que o mesmo só receba os sinais das frequências que pode reproduzir?  
 a) um resistor  
 b) um tweeter  
 c) um indutor  
 d) um capacitor
44. Quais são os problemas que podem ocorrer com a utilização de um cabo muito longo de ligação do amplificador a um alto-falante?  
 a) perda de agudos  
 b) perda de potência  
 c) perda de graves  
 d) as alternativas A e B são corretas
45. Que impedância apresenta um sistema de alto-falantes, formado por 4 alto-falantes de 8 ohms ligados em paralelo?  
 a) 8 ohms  
 b) 4 ohms  
 c) 2 ohms  
 d) 32 ohms
46. Como devemos ligar 4 alto-falantes de 4 ohms para obter uma impedância final de 4 ohms também?  
 a) todos em série

- b) todos em paralelo
- c) dois a dois em série e os dois conjuntos em paralelo
- d) não é possível fazer tal ligação.

47. Tendo um amplificador de 50 W e utilizando-se uma caixa com dois alto-falantes iguais, que em conjunto apresentam a impedância de saída do amplificador, qual deve ser a potência desses alto-falantes para que os mesmos funcionem sem problemas?

- a) no mínimo 50 W
- b) no mínimo 25 W
- c) quanto maior melhor
- d) no mínimo 100 W

48. Se na saída de um amplificador monofônico ligarmos duas caixas acústicas separadas, que espécie de reprodução teremos?

- a) monofônica
- b) estereofônica
- c) estereofônica somente se as caixas estiverem separadas por mais de 2 metros de distância.

d) depende do tipo de sinal que for aplicado ao amplificador.

49. Quais são os componentes basicamente empregados na construção dos filtros divisores de frequência para caixas acústicas?

- a) capacitores e diodos
- b) indutores e diodos
- c) capacitores e indutores
- d) resistores e capacitores.

50. De que modo são ligados os capacitores num filtro divisor de frequência para caixas acústicas nos projetos convencionais?

- a) em série com os tweeters ou em paralelo com os woofers
- b) em série com os woofers ou em paralelo com os tweeters
- c) em série com os woofers e com os tweeters
- d) em paralelo com os woofers e com os tweeters

## RESPOSTAS

1	A	B	C	D	11	A	B	C	D	21	A	B	C	D	31	A	B	C	D	41	A	B	C	D
2	A	B	C	D	12	A	B	C	D	22	A	B	C	D	32	A	B	C	D	42	A	B	C	D
3	A	B	C	D	13	A	B	C	D	23	A	B	C	D	33	A	B	C	D	43	A	B	C	D
4	A	B	C	D	14	A	B	C	D	24	A	B	C	D	34	A	B	C	D	44	A	B	C	D
5	A	B	C	D	15	A	B	C	D	25	A	B	C	D	35	A	B	C	D	45	A	B	C	D
6	A	B	C	D	16	A	B	C	D	26	A	B	C	D	36	A	B	C	D	46	A	B	C	D
7	A	B	C	D	17	A	B	C	D	27	A	B	C	D	37	A	B	C	D	47	A	B	C	D
8	A	B	C	D	18	A	B	C	D	28	A	B	C	D	38	A	B	C	D	48	A	B	C	D
9	A	B	C	D	19	A	B	C	D	29	A	B	C	D	39	A	B	C	D	49	A	B	C	D
10	A	B	C	D	20	A	B	C	D	30	A	B	C	D	40	A	B	C	D	50	A	B	C	D

Gabarito para controle do leitor

1	A B C D	11	A B C D	21	A B C D	31	A B C D	41	A B C D
2	A B C D	12	A B C D	22	A B C D	32	A B C D	42	A B C D
3	A B C D	13	A B C D	23	A B C D	33	A B C D	43	A B C D
4	A B C D	14	A B C D	24	A B C D	34	A B C D	44	A B C D
5	A B C D	15	A B C D	25	A B C D	35	A B C D	45	A B C D
6	A B C D	16	A B C D	26	A B C D	36	A B C D	46	A B C D
7	A B C D	17	A B C D	27	A B C D	37	A B C D	47	A B C D
8	A B C D	18	A B C D	28	A B C D	38	A B C D	48	A B C D
9	A B C D	19	A B C D	29	A B C D	39	A B C D	49	A B C D
10	A B C D	20	A B C D	30	A B C D	40	A B C D	50	A B C D

Nome

Endereço

Cidade

CEP

. Estado.

Profissão

Realiza ou realizou algum curso de eletrônica? ( ) sim ( ) não

De 16 a 20 anos ( )

De 21 a 30 anos ( )

De 31 a 40 anos ( )

Acima de 40 anos ( )

Desde que número acompanha a Revista Saber Eletrônica?

Compra normalmente a Revista Saber Eletrônica?

No caso de haver um sistema de assinaturas você gostaria de Assinar a Revista Saber Eletrônica?

Comprou os quatro volumes do livro Experiências e Brincadeiras com Eletrônica? ( ) sim ( ) não

Você tem interesse em aprender ou atualizar-se no setor eletrônico?

Qual é a sua área de interesse na eletrônica?

Que meios gostaria de usar para aprimorar seus conhecimentos de Eletrônica?

Montagens em forma de Kits ( )

A) Cursos por correspondência ( )

Montagens simples para principiantes ( )

B) Cursos por frequência ( )

Pesquisa avançada ( )

C) Palestras ( )

Jogos eletrônicos ( )

D) Revistas ( )

Música eletrônica ( )

E) Livros ( )

Circuitos digitais ( )

Que tipo de recurso você usa para conseguir material eletrônico para suas montagens?

Montagens em geral ( )

( ) Em lojas de sua cidade?

Radioamadorismo ( )

( ) Por meio de amigos que viajam para cidades maiores

Telecomunicações ( )

( ) Indo pessoalmente a outras cidades quando pode

Rádio controle ( )

( ) Por meio do correio

Instrumentações ( )

Computação ( )

Som ( )

Outra área ( )

Você deixa de montar muitos aparelhos que gostaria por não encontrar material em sua localidade?

Sua idade:

Até 10 anos ( )

De 11 a 15 anos ( )

( ) sim ( ) não

OBS.. Consideraremos apenas as cartas enviadas até 31-10-79

cole

CARTÃO RESPOSTA  
AUT. Nº 1797  
ISR Nº 40-3491/77  
DATA: 14/11/77  
SÃO PAULO

---

# CARTÃO RESPOSTA COMERCIAL

NÃO É NECESSÁRIO SELAR ESTE CARTÃO

---

O selo será pago por

**EDITORA SABER LTDA.**

01098 – São Paulo

dobre aqui

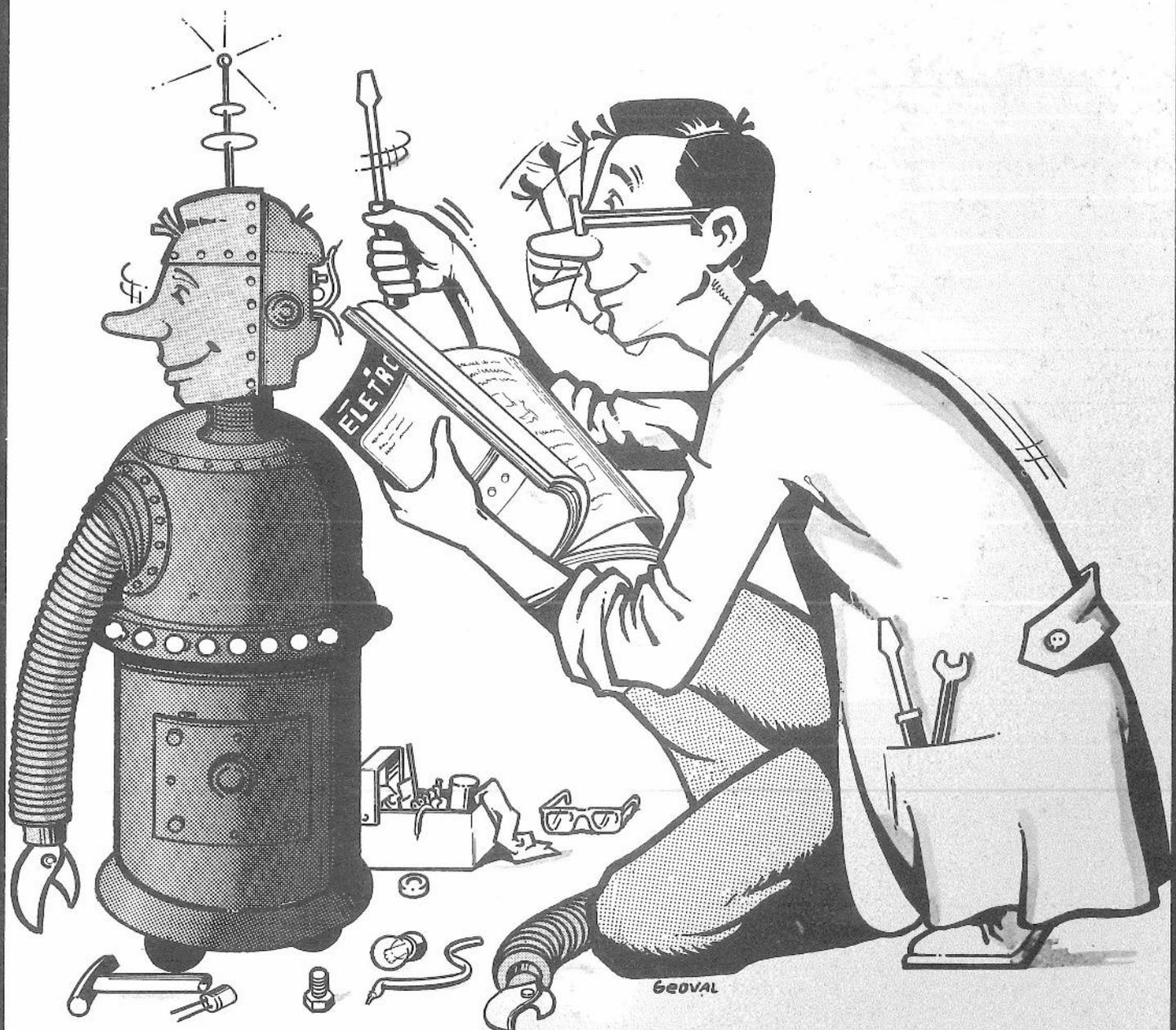
---



# Revista Saber

# ELETRÔNICA

## A IMAGEM DE SUAS IDÉIAS



VOCÊ PODE ADQUIRIR OS NÚMEROS QUE FALTAM À SUA COLEÇÃO, A PARTIR DO 47.

UTILIZE O CARTÃO RESPOSTA COMERCIAL NA PÁGINA 63.

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

