Revista SABER

76
Cr$ 30,00

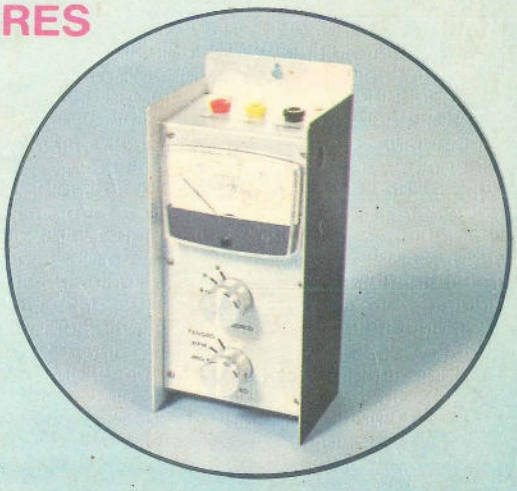
ELETRÔNICA

ANALIZADOR ELETRÔNICO DE MOTORES

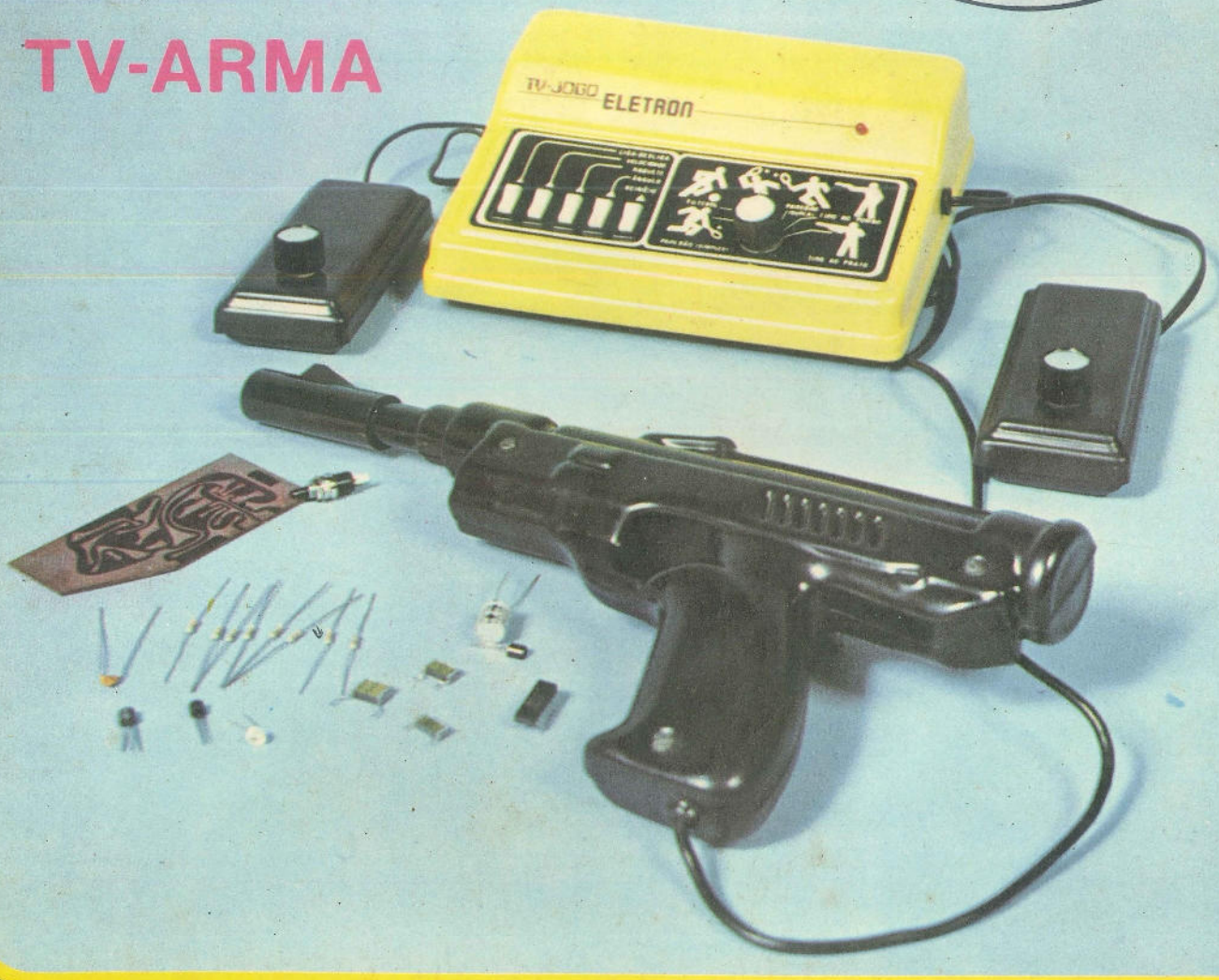
ESTROBOSCÓPICA FLUORESCENTE

CONHECENDO POTENCIÔMETROS

MONTE UM DADO DIGITAL



TV-ARMA



Manaus, Santarem, Rio Branco, Boa Vista, Altamira, Macapa, Porto Velho e Rondonia (via aérea) Cr$ 39,00



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, orgão e voz, elaborados com sistemas de alto-falantes **"NOVIK"**.

ESCREVA PARA:

NOVIK S.A.

INDÚSTRIA E COMÉRCIO

Cx. Postal: 7483 - São Paulo

NOVIK

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 76
DEZEMBRO
1978

sumário

TV Arma	2
Estroboscópica Fluorescente	14
Um Funcionamento perfeito para o seu TV Jogo	24
Conhecendo Potenciômetros	30
Analizador Eletrônico de Motores	41
Monte um Dado Digital	51
Protegendo Diodos Contra Transientes	55
Redução da Luminosidade de Lâmpadas Incandescentes	59
Curso de Eletrônica - Lição nº 29	65

SABER

EDITORA SABER LTDA

diretor superintendente: Savério Fittipaldi

diretor administrativo: Élio Mendes de Oliveira

diretor de produção: Hélio Fittipaldi

REVISTA SABER ELETRÔNICA

diretor técnico: Newton C. Braga

gerente de publicidade: J. Luiz Cazarim

serviços gráficos: W. Roth & Cia. Ltda.

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

diretor responsável: 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.

Capa: Foto TV-ARMA e protótipo do ANALIZADOR ELETRÔNICO DE MOTORES

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).

TV·ARMA



Para você que possui um TV jogo com a opção de tiro ao alvo mas ainda não montou a arma, ou então para você que simplesmente deseja praticar tiro-ao-alvo com um brinquedo eletrônico muito interessante, eis aqui um projeto que sem dúvida lhe proporcionará muitas horas de sadio divertimento, e o que é mais importante: sem o perigo de ferir ninguém!

Newton C. Braga

Para os que montaram o TV-Jogo (Revista 74), ficou a opção do tiro ao prato e do tiro ao pombo para ser explorada posteriormente em vista de não termos espaço para fornecer pormenores sobre a construção da arma.

Lembramos então aos leitores que acompanharam aquele artigo que, no tiro ao pombo, uma imagem de um ponto percorre a tela de seu televisor, rebatendo em seus cantos, devendo a mesma ser acertada com o tiro da arma, enquanto que no caso do tiro ao prato, a imagem do ponto atravessa num ciclo único toda a tela em direção imprevisível (figura 1).

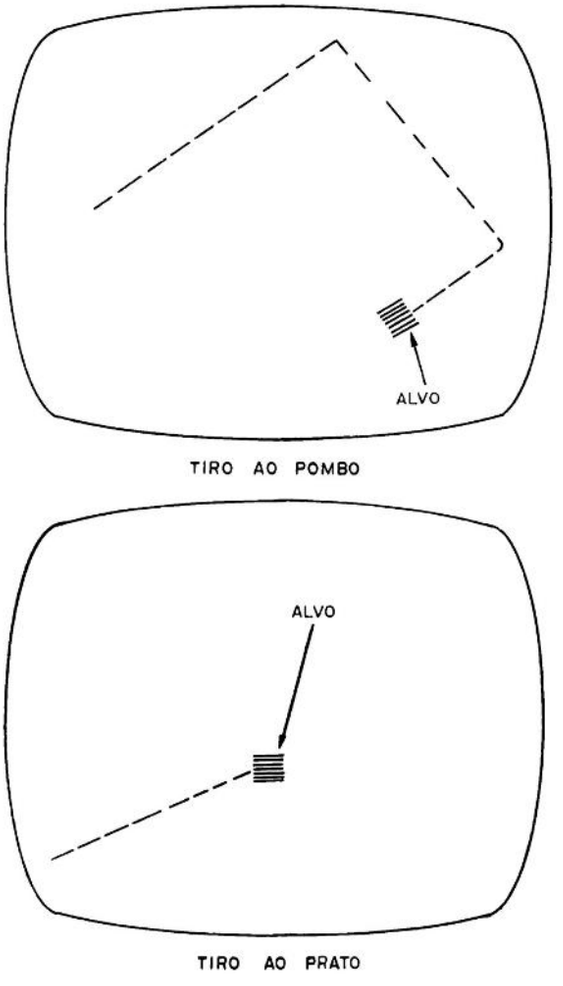


Figura 1

Como o ponto projetado na tela é luminoso, é muito fácil projetar uma arma levando em conta as características do circuito integrado usado. Basta no caso colocar na linha de tiro um foto-transistor o qual será excitado somente se o alvo estiver em sua direção (figura 2). Um circuito de disparo, acionando o gatilho faz com que o pulso que aciona o TV jogo avisando do acerto do alvo só seja emitido se houver um alinhamento entre o ponto luminoso e a arma.

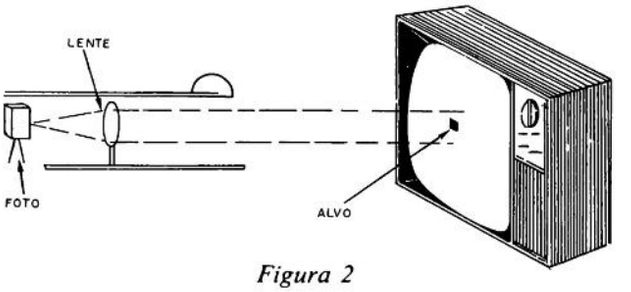


Figura 2

Para que a arma não dispare quando o apontamos qualquer outro alvo luminoso existe um circuito de sincronismo especial.

É claro que além de se divertir atirando no alvo móvel produzido pelo TV-Jogo em suas duas versões (tiro ao prato e tiro ao pombo) o leitor também pode montar seu próprio alvo, que no caso consiste em uma série de lâmpadas alimentadas por um circuito integrado seqüencial o qual é sincronizado pela própria arma (figura 3).

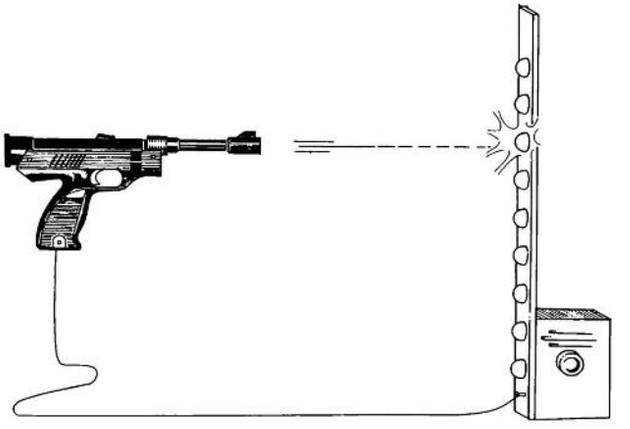


Figura 3

O que se tem de fazer no caso é atirar e acertar na primeira lâmpada no início do jogo. Se esta for acertada ela apagará imediatamente e acenderá a seguinte da série. Do mesmo modo se a segunda lâmpada for acertada ela apagará acedendo a terceira da série. A finalidade da disputa é em número limitado de tiros e também em tempo limitado fazer acender até a última lâmpada quando então tocará um alarme indicando que há um vencedor para o jogo ou ainda que a meta final foi atingida que é o acerto de todos os alvos.

Tanto a montagem da arma como do alvo

são bastante simples. É claro que se o leitor possuir um TV jogo já com a opção para a ligação desta arma a tarefa de montar ficará sensivelmente facilitada, enquanto que se o leitor quiser montar seu próprio alvo deve apenas ter a habilidade necessária ao projeto e manuseio de circuitos integrados TTL.

OS CIRCUITOS

O circuito da arma é bastante simples: devemos produzir um único pulso de saída quando o gatilho for pressionado e houver um alinhamento entre o alvo e o elemento sensível, ou seja, o foto-transistor.

Deve-se dotar este circuito de um recurso importante que é o de não ficar produzindo pulsos mesmo quando o gatilho for mantido apertado de modo a evitar que o atirador segure o gatilho apertado e faça uma "varredura" da região do alvo até acertá-lo (figura 4).

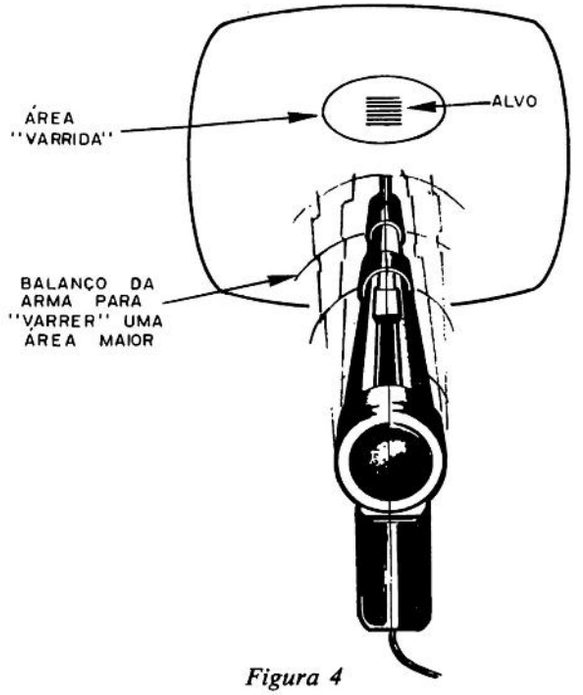


Figura 4

O circuito de disparo é feito no caso por meio de duas portas NOR constantes de um circuito integrado 4001 (C-Mos) que contém num mesmo invólucro 4 destas portas.

As outras duas portas são aproveitadas para fazer a comparação dos sinais de disparo e do foto-transistor, servindo portanto como um detector de coincidência.

De modo a proporcionar um nível de sinal suficiente a excitação da entrada das portas o foto transistor é ligado a um circuito amplificador com três transistores. O primeiro transistor atua com um pré-amplificador e os dois seguintes ligados como par Darlington fornecem a amplificação final necessária a excitação da saída.

Na figura 5 temos então o diagrama de blocos completo da arma.

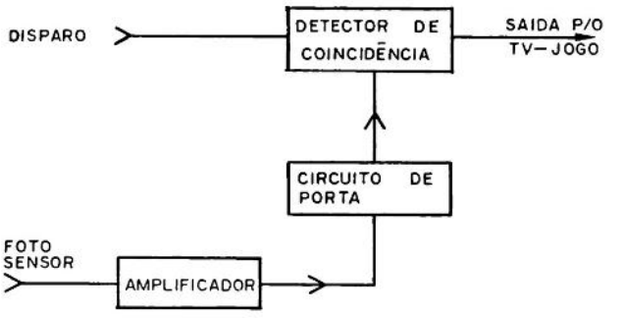


Figura 5

A alimentação para o circuito da arma pode ser aproveitada do próprio TV jogo se o leitor o possuir e no caso de ser usado o alvo por nós sugerido o leitor tem duas opções: fazer uma adaptação em sua fonte para permitir o seu uso com a arma ou dotar a arma de uma fonte própria que consistirá numa bateria de 9 V.

O circuito do alvo tem uma complexidade um pouco maior. Na figura 6 temos o seu diagrama de blocos, por onde analisaremos brevemente seu funcionamento.

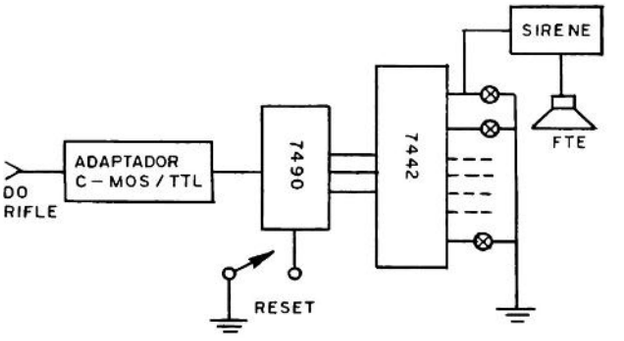


Figura 6

A saída da arma é ligada à entrada de um contador de década formado por um circuito integrado do tipo 4790 (TIL).

Este circuito fornece uma contagem em binário a qual é então aplicada a um circuito decodificador que transforma a saída em binário em uma saída de 0 a 9 ou 1 a 10. O circuito integrado que tem esta função é do tipo 7442.

As saídas deste circuito é que devem

excitar as lâmpadas que servem de alvo. Como o circuito integrado não tem uma saída de potência suficiente para fazer a excitação das lâmpadas, são usados transistores como "drive rs" o que nos permite a utilização de lâmpadas de 6 V x 50 mA que oferecem brilho suficiente para o rifle mesmo a uma distância considerável.

A última saída deste circuito, ou seja, correspondente ao final do jogo é ligada a um sistema de alarme que consiste num oscilador de audio, tipo sirene.

MONTAGEM

a) **Arma**

De modo a poder ser instalada com facilidade numa arma plástica (de brinquedo) a montagem deve ser feita em placa de circuito impresso para que os componentes ocupem o menor espaço possível. Para esta finalidade o leitor pode desenhar sua própria placa, da qual damos pormenores, ou então utilizar o kit.

Devemos observar que na montagem da arma existem duas fases a serem consideradas: a primeira referente a montagem da parte eletrônica propriamente dita, em que se faz a instalação dos componentes na placa de circuito impresso e a sua ligação ao alvo ou ao TV jogo com as adaptações para a conexão, e a segunda referente a instalação mecânica em que se deve fazer o foto-transistor coincidir com o foco da lente que é usada no cano da arma, a colocação desta lente em posição apropriada e a adaptação ou fabricação da arma propriamente dita.

Na figura 7 é dado o diagrama do completo da arma. Na figura 8 é mostrada a placa de circuito impresso com a disposição dos componentes e as saídas tanto para o TV jogo como para o alvo.

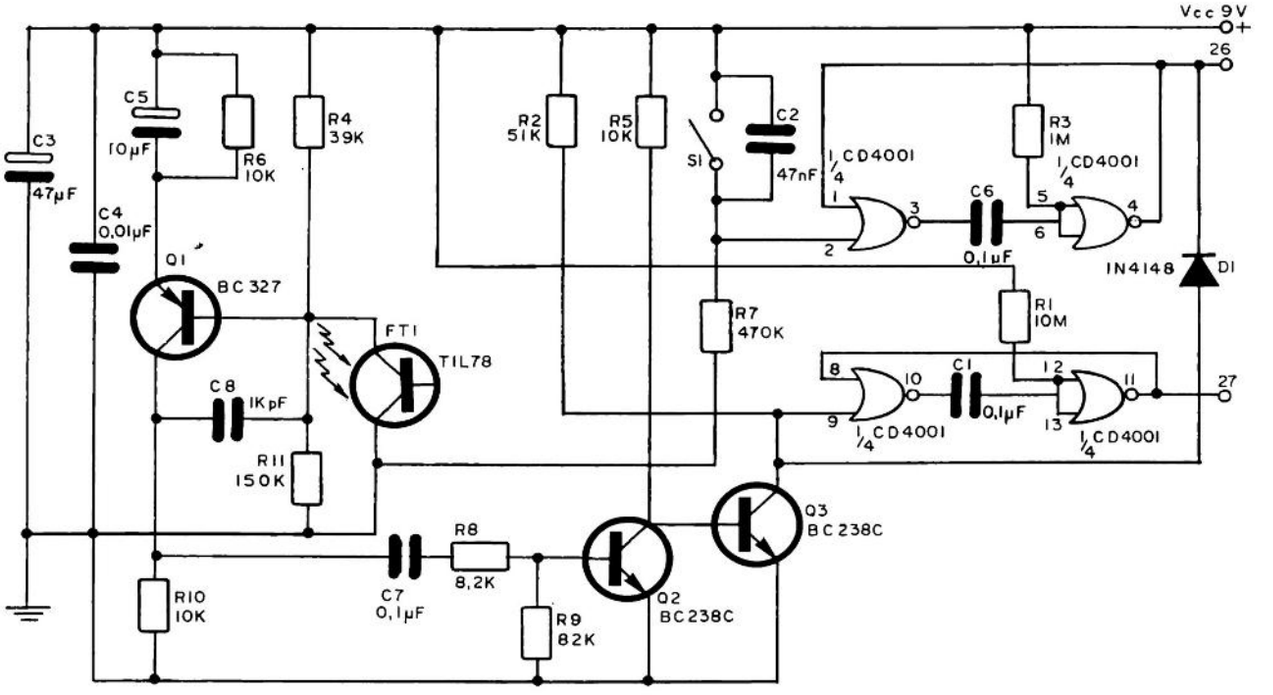


Figura 7

As ligações ao TV jogo, com a tomada de ligação é mostrada na figura 9.

Na montagem desta arma existem alguns cuidados importantes a serem observados:

a) Não retire o circuito integrado da espuma que protege os seus terminais contra descargas estáticas até o momento que o mesmo for utilizado. Ao retirar o circuito integrado da espuma para colocá-lo em posição de soldagem, evite encostar com os dedos em qualquer um dos terminais. Na soldagem evite o excesso de calor, sendo breve para realizar esta operação. Observe a posição de ligação do circuito integrado orientado-se pela marca que identifica o pino 1.

b) Os transistores tem polaridade certa para ligação e neste projeto são usados

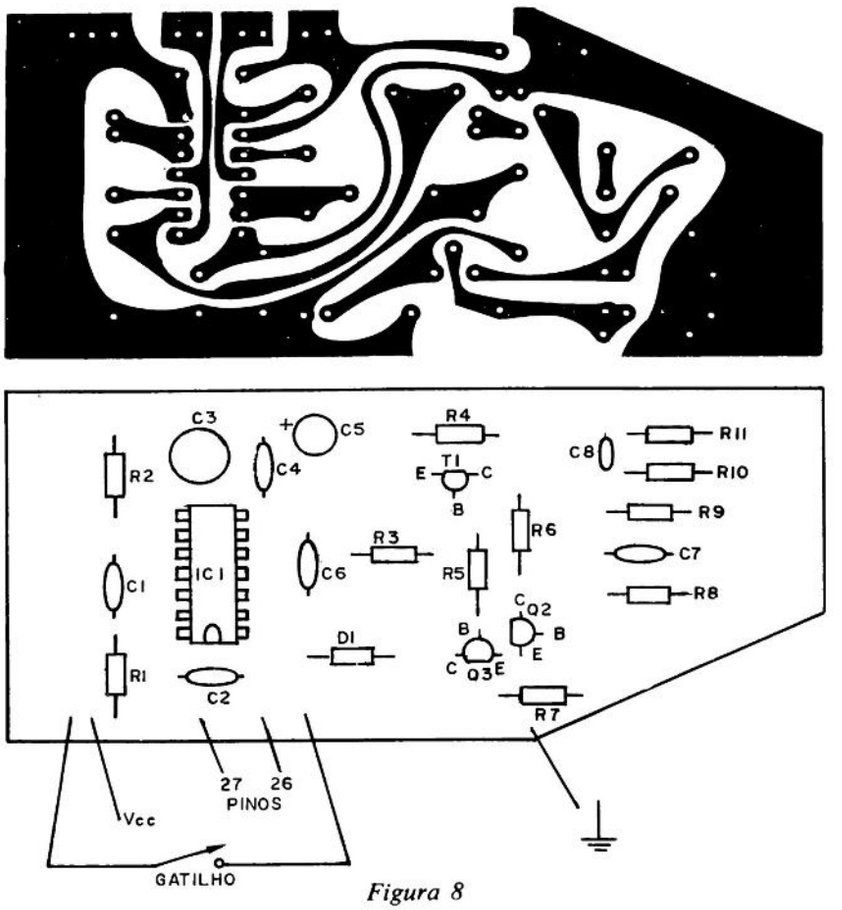


Figura 8

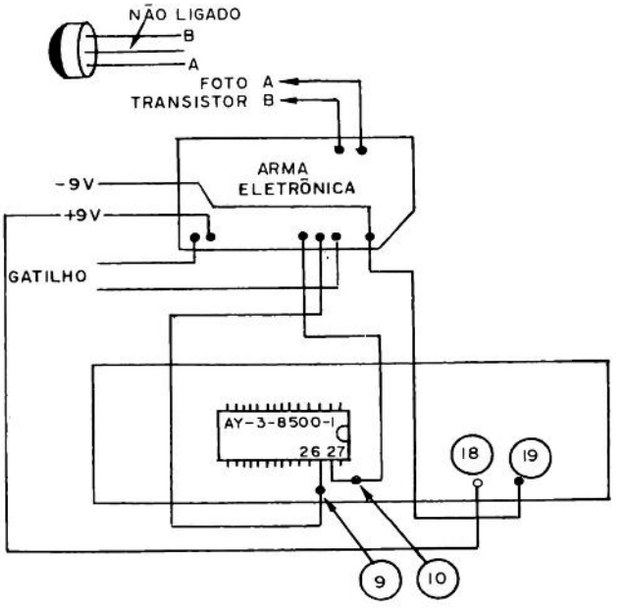


Figura 9

transistores de dois tipos diferentes, ou seja, NPN e PNP. Não faça confusão entre os dois tipos e observe com cuidado a posição em que esses componentes devem ser ligados. Na soldagem evite o excesso de calor que pode danificá-los.

c) Os capacitores eletrolíticos podem ser para tensões de 16V ou mais, sendo preferidos os tipos de terminais paralelos que se encaixam com mais facilidade na placa de circuito impresso. Estes componentes são polarizados, ou seja, possuem posição certa para serem ligados. Evite também o excesso de calor que pode causar dano a estes componentes.

d) Os demais capacitores podem ser do tipo disco de cerâmica ou então de poliester. (Em todos os casos deve ser observado o valor correto para os mesmos. Na ligação desses capacitores não é preciso observar sua polaridade devendo-se apenas tomar cuidado para que o excesso de calor não os danifique ou então na hora de encaixá-los na placa já que uma tensão mais forte pode causar a quebra de seus terminais.

e) O diodo é um componente polarizado. Pode praticamente ser usado nesta função qualquer tipo para uso geral, sendo observada a sua posição de ligação. Evite o excesso de calor porque se trata de componente bastante delicado.

f) Todos os resistores usados na monta-

gem são de 1/8 ou 1/4W não sendo críticos quanto aos valores o que significa que sua tolerância em relação ao valor é de até 20%. A cor dos anéis identifica seus valores e na sua ligação não é preciso observar a polaridade.

g) O foto transistor é o elemento mais importante deste circuito. Além de ser observada com cuidado a sua polaridade o que significa que os fios de ligação não podem ser invertidos, deve-se cuidar para que ele seja fixado em posição que receba totalmente o feixe de luz do alvo, tanto no TV-Jogo como no alvo de lâmpadas.

h) A ligação da **arma** ao TV jogo é bastante simples, devendo ser observadas com cuidado as conexões com fornecem a alimentação e o pulso de disparo de modo a não haver perigo de não funcionamento por enganos de fios.

i) A colocação da placa de circuito impresso na **arma** propriamente dita que corresponde a parte mecânica da montagem também não oferece maiores dificuldades. Deve-se apenas fixar a placa e o foto-transistor com cuidado de modo que a luz incidente do alvo incida no ponto sensível do transistor. Em alguns casos pode ser necessário um ajuste suplementar da posição do transistor em relação a lente movendo-o de modo a chegar ao ponto ideal de incidência da luz. Isso entretanto poderá ser feito com facilidade tomando-se como referência próprio alvo.

Completada a montagem da **arma** e feita a sua conexão no TV Jogo o leitor pode verificar seu funcionamento com facilidade.

Basta ligar o TV Jogo que ao mesmo tempo a **arma** também estará sendo alimentada. Coloca-se então o TV - Jogo na posição correspondente ao tiro ao prato ou tiro ao pombo, e procura-se apontar para o alvo atirando-se quando houver alinhamento. O gatilho que é o interruptor de pressão deve ser fixado de maneira a facilitar ao máximo esta operação.

Inicialmente o leitor deve procurar acertar o alvo de curta distância para verificar com isso se o transistor sensor está corretamente colocado no foco da lente. Se for notada falta de sensibilidade ou um disparo incorreto, deve-se reajustar a posição do transistor procurando-se o foco da lente.

Uma vez ajustado para o funcionamento não haverá necessidade de qualquer outra operação semelhante para jogar. Os outros jogos funcionarão normalmente, não sendo também preciso mexer em nenhum outro ajuste interno do TV—jogo.

b) **Montagem do Alvo**

Se o leitor quiser montar sua **arma** para pratica eletrônica de tiro ao alvo mas não dispuser do TV Jogo poderá utilizar o alvo eletrônico que descrevemos.

Sua montagem deve ser feita em placa de circuito impresso em vista da utilização da vários circuitos integrados e transistores o que significa que a montagem em ponte de terminais se bem que não seja impossível de ser feita é bastante problemática.

Este alvo consta de um conjunto de lâmpadas pequenas que são montadas num painel conforme sugere a figura 10. Com a **arma** deve-se procurar acertar a primeira lâmpada que acende inicialmente. Se isso acontecer, esta lâmpada apagará e acenderá a seguinte. Deve-se atirar até que as lâmpadas todas sejam acertadas em sucessão quando então ao ser atingida a última soará um alarme. O alvo deve então ser rearmado iniciando-se um novo ciclo de tiros.

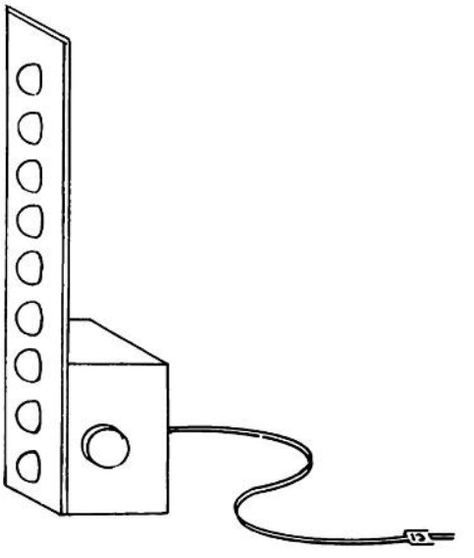


Figura 10

O circuito completo do alvo é mostrado na figura 11. A placa de circuito impresso é a mostrada na figura 12 onde também aparecem as conexões que devem ser fei-

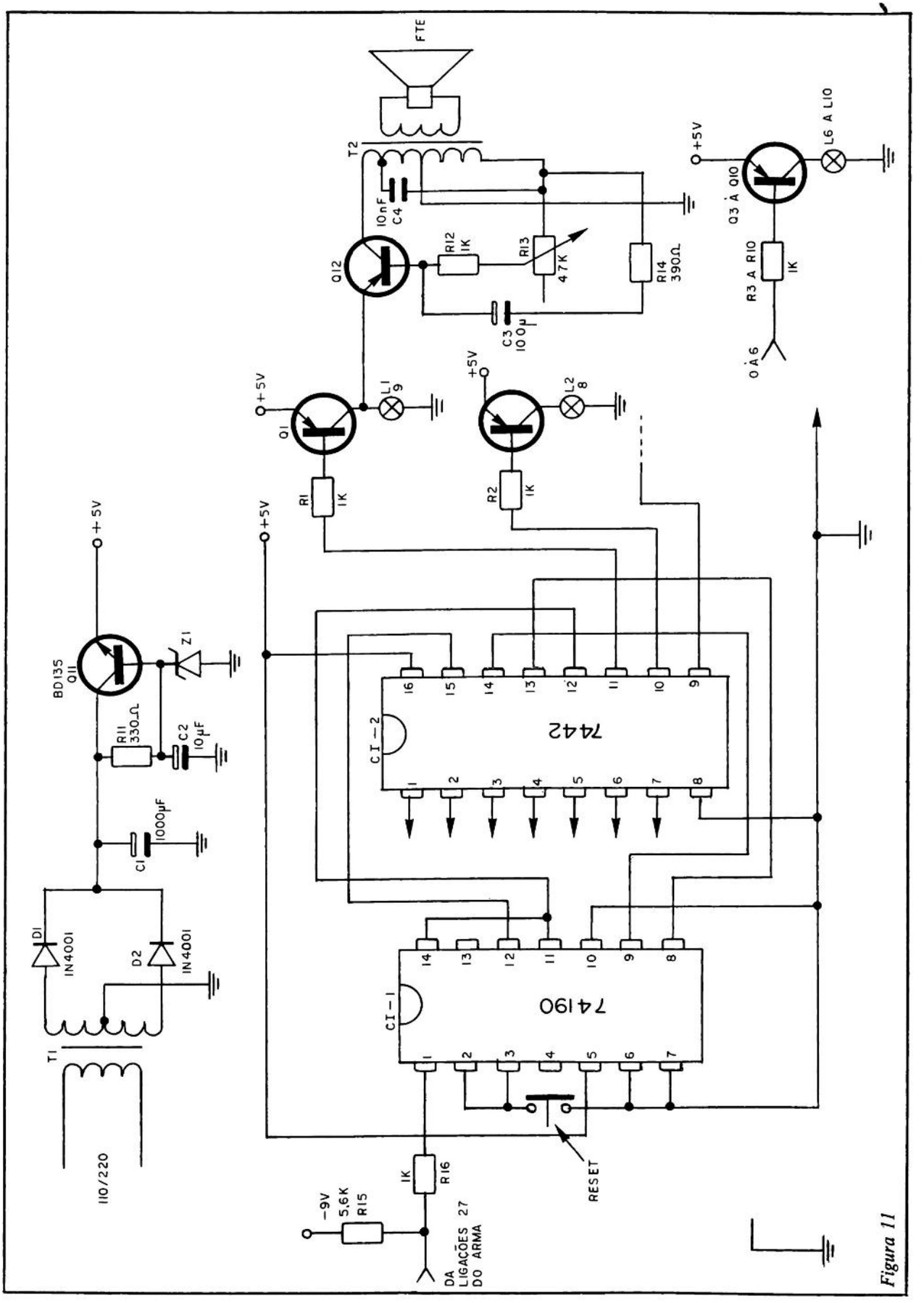

FTE
T2
10nF C4
Q12
R12 1K
R13 47K
R14 390Ω
C3 100µ
+5V
Q3 À Q10
L6 A L10
R3 A R10 1K
0 À 6
Q1
L1 9
L2 8
R1 1K
R2 1K
BD135 Q11
Z1
R11 330Ω
C2 10µF
1000µF C1
D1 IN4001
D2 IN4001
T1
110/220
CI-2
7442
CI-1
74190
RESET
R16 1K
-9V
5,6K R15
DA LIGAÇÕES 27 DO ARMA

Figura 11

tas à arma. Observe o leitor que para este caso devemos ter duas fontes de alimentação separadas: uma para o alvo que opera com 6V e para a arma que opera com 9V.

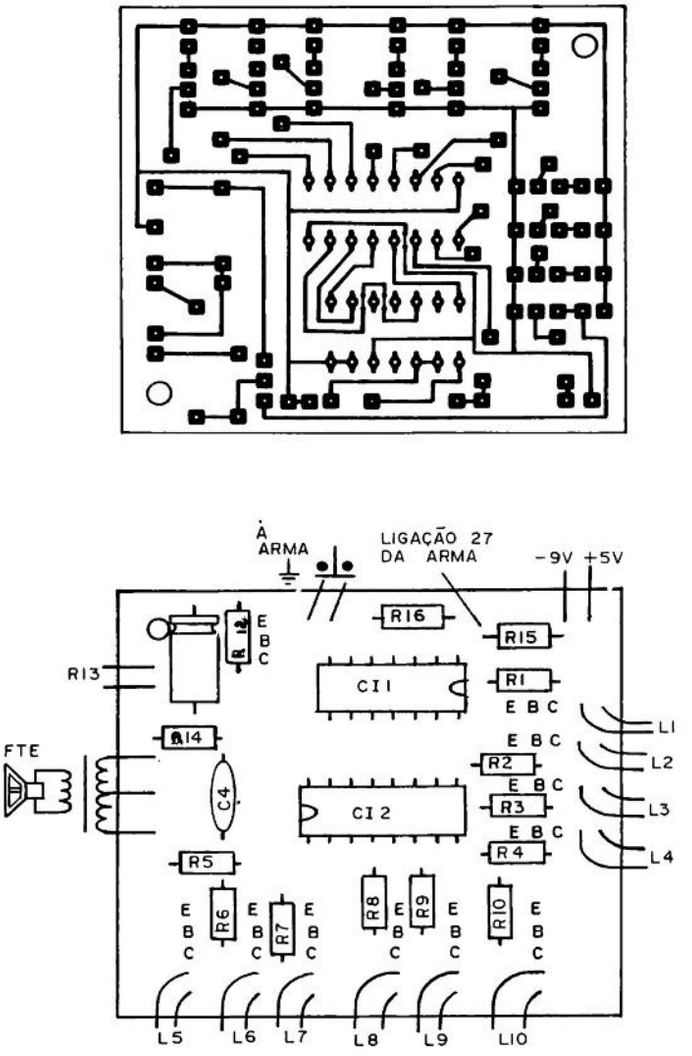


Figura 12

Na montagem do circuito do alvo devem ser tomadas as seguintes precauções:

a) O máximo de cuidado deve ser tomado na instalação dos circuitos integrados assim como na sua escolha. O circuito integrado deve ser o 74L90 pois este pode ser disparado diretamente pela saída C-MOS da arma o que não acontece com o 7490. Observe bem a polaridade dos integrados fazendo a identificação cuidadosa de seus terminais. Não é preciso usar suporte para os mesmos, mas se houver problemas posteriores sua retirada ficará tremendamente dificultada.

b) Os transistores recomendados para esta montagem são do tipo BC557 ou BC307 mas praticamente qualquer equivalente PNP de baixa potência para uso geral pode ser usado. Na ligação destes componentes deve-se observar com cuidado sua posição no circuito e a soldagem deve ser rápida para que o calor não os danifique.

c) As lâmpadas recomendadas são de 6V x 50 mA sendo o tipo preferencial o

7121D da Philips. Se o leitor pretender usar outro tipo de lâmpada que não seja o indicado eventualmente terá de trocar o transistor, se a corrente exigida for maior que 100mA. Não é recomendado o uso de lâmpadas para mais de 100mA pois o circuito integrado mais o transistor não terão condições de excitá-la corretamente.

d) Os capacitores eletrolíticos usados nesta montagem, para a sirene podem ser de 12V ou mais, sendo preferidos os tipos de terminais paralelos em vista da facilidade que oferecem para a montagem em placa de circuito impresso. Observe cuidadosamente sua polaridade e evite o excesso de calor na soldagem que pode lhes causar dano.

e) Os resistores são todos de 1/4 ou 1/8W com tolerância de 10% ou mesmo 20%. Estes componentes não tem polaridade certa para serem ligados sendo seus valores dados pelos anéis coloridos.

f) O alto-falante usado na sirene pode ser de qualquer tipo. Se o leitor quiser maior volume que o fornecido no circuito original pode facilmente fazer seu acoplamento a um amplificador.

g) O transformador utilizado na sirene é do tipo comumente encontrado em rádios transistorizados com tomada central. Em função de suas características pode ser necessária uma alteração no valor do capacitor de poliester metalizado em paralelo com o mesmo para se obter a tonalidade desejada para o som.

h) O trim-pot utilizado neste circuito de sirene serve para ajustar o sinal intermitente da mesma. Uma tolerância relativamente grande é dada para este componente.

i) O transistor de potência utilizada na fonte de 5 V para os circuitos integrados TTL pode ser do tipo BD135 ou BD137, devendo o mesmo ser dotado de um pequeno dissipador de calor.

j) O diodo zener usado nesta fonte de alimentação pode ser de qualquer tipo para 400mW de tensão igual a especificada na lista de material. Na sua soldagem deve ser observada sua polaridade e evitado o excesso de calor que pode lhe causar dano.

k) O transformador para a fonte deve ter um enrolamento primário de acordo com a rede de alimentação local e um enrolamento secundário de 6 + 6V x 500 mA.

l) O interruptor de pressão usado neste circuito, do tipo "botão de campainha" serve para reiniciar o jogo quando a última lâmpada é acertada. Se o leitor quiser poderá deixar de utilizá-lo, caso em que para haver reinício automático do jogo deve ser acrescentada mais uma lâmpada ao alvo a qual será ligada no coletor do transistor que excita a sirene. Acertando esta lâmpada haverá o automático retorno a zero do circuito integrado, acendendo portanto a primeira lâmpada da série.

m) As interligações entre os componentes externos à placa pode ser feita com cabinhos (fio flexível), devendo sempre ser tomado cuidado para que não hajam ligações soltas, maus contactos ou curto-circuitos que possam afetar o funcionamento do conjunto.

PROVA E USO

Completada a montagem confira todas as ligações e se tudo estiver em ordem faça a conexão do alvo à rede de alimentação. Se a lâmpada que acender inicialmente não for a primeira aperte o botão de reinício para que esta seja a lâmpada acesa.

Em seguida, faça a conexão da arma começando por atirar na primeira lâmpada. Esta ao ser acertada deve apagar, acendendo a seguinte. Ao ser acertada a seguinte ela apagada, acendendo a próxima, assim até a última. Esta ao ser acertada deve ser acionada também a sirene indicando que há um vencedor para o jogo.

Durante as disputas os jogadores devem combinar um tempo mínimo para se conseguir acertar todas as lâmpadas fazendo soar o alarme. Quem conseguir isso será o vencedor.

Se na sequência de provas for observado que uma ou outra lâmpada falha, verifique o transistor que a excita fazendo sua troca. Se isto não resolver o problema pode residir em defeito do circuito integrado que deve portanto ser trocado. É claro que também exite a possibilidade do lâmpada estar queimada.

Se mais de uma lâmpada permanecer acesa, isso pode ser tanto devido a problemas com o circuito integrado como também aos transistores de excitação que devem ser verificados.

Uma vez comprovado o funcionamento o leitor pode divertir-se à vontade atirando em seu alvo.

Lista de Material

Arma

T1 - BC 327
T2 - BC 238C
T3 - BC 238C
D1 1N4148 ou equivalente
CI - CD4001 ou equivalente
FT1 TIL78 - Foto-transistor
R1 - 10M x 1/8W - resistor (marrom, preto, azul)
R2 - 51k ohms x 1/8W - resistor (verde, branco, laranja)
R3 - 1M x 1/8 W - resistor (marrom, preto, verde)
R4 39k ohms x 1/8 W resistor (laranja, branco, laranja)
R5 - 10k ohms x 1/8W - resistor (marrom, preto, laranja)
R6 - 10k ohms x 1/8W - resistor (marrom, preto, laranja)
R7 - 470k x 1/8W - resistor (amarelo, violeta, amarelo)
R8 - 8,2Kohms x 1/8W - resistor (cinza, vermelho, vermelho)
R9 - 82Kohms x.1/8W - resistor (cinza, vermelho, laranja)
R10 - 10k ohms x 1/8W - resistor (marrom, preto, laranja)
R11 - 150k ohms x 1/8W - resistor (marrom, verde, amarelo)
C1 - 0,1 uF - capacitor de poliester
C2 - 47 nF - capacitor de poliester
C3 - 47 uF x 16V - capacitor eletrolítico
C4 - 0,01 uF - capacitor de poliester
C5 - 10 uF x 16 V - capacitor eletrolítico
C6 - 0,1 uF - capacitor de poliester
C7 - 0,1 uF - capacitor de polieter
C8 - 1kpF - capacitor de cerâmica
Diversos: placa de circuito impresso, soquete para o circuito integrado (optativo), fios, interruptor de pressão, rifle, lente, parafusos, porcas, etc.

Alvo

CI1 - 74L90 - circuito integrado TTL
CI-2 - 7442 - circuito integrado TTL
Q1 à Q10 - BC557 ou BC307 - transistor PNP para uso geral
Q11 - BD135 ou BD137 - transistor de potência
Q12 - BC557 ou BC307 - transistor PNP para uso geral
D1, D2 - 1N4001 ou equivalente
Z1 - diodo zener para 5V x 400 mW
T1 - transformador de alimentação com primário de acordo com a rede local e secundário de 6 + 6 V x 500 mA
T2 - transformador de saída para transistores com secundário de 8 ohms
FTE - alto-falante pequeno de 8 ohms
R1 à R10 - 1 kohms x 1/8W - resistor (marrom, preto, vermelho)
R11 - 330 ohms x 1/4W - resistor (laranja, laranja, marrom)
R12 - 1k ohms x1/4W - resistor (marrom, preto, vermelho)
R13 - 47k - trim-pot
R14 - 390 ohms x 1/4W resistor (laranja, branco, marrom)
R15 - 5,6k ohms x 1/4W - resistor (verde, azul, vermelho)
R16 - 1k ohms x 1/8W - resistor (marrom, preto, vermelho)
C1 - 1 000 uF x 12V - capacitor eletrolítico
C2 - 10 uF x 12V - capacitor eletrolítico
C3 - 100 uF x 12V - capacitor eletrolítico
C4 - 10 nF - capacitor de poliester
L1 à L10 - lâmpadas 7121D - philips
Diversos: placa de circuito impresso, fios, solda, cabo de alimentação, soquetes para os integrados, etc.

RevistaSaberEletrônicaRevistaSaberEletrônicaRevistaSaberEletrônicaRevistaSaberEletrônicaRevistaSaberEletrônicaRevistaSaberEletrônica

A SOLDA BEM FEITA

Soldagens bem feitas não são importantes somente pela boa aparência que podem dar a uma montagem. A solda não é somente uma conexão elétrica como também uma conexão mecânica. Em suma, a solda deve fornecer não só um percurso para a corrente elétrica como também em alguns casos sustentar o componente na posição em que deve ficar, quando em fucionamento.

Deste modo, de uma boa soldagem depende o bom funcionamento de qualquer equipamento. Em muitos casos, o não funcionamento de um aparelho montado pode ter como causa uma única solda mal feita.

Evidentemente o principiante tem bastante dificuldade em realizar soldagens, normalmente empastando o local da conexão, aquecendo o componente em excesso, e não fornecendo ao local da solda calor suficiente para que ela se funda totalmente e com isso forme uma junção perfeita.

Para uma boa soldagem certas normas devem ser obedecidas:

Em primeiro lugar use um soldador compatível com o tamanho e delicadeza do componente que está sendo soldado. Transistores, e outros componentes pequenos devem ser soldados com um ferro de no máximo 30 W. Mantenha sempre a ponta do soldador limpa e estanhada, isto é, recoberta por uma fina camada de solda. Ao usar o soldador, espere que ele se aqueça bem, e faça a soldagem o mais rápido possível. O calor é conduzido pelos terminais dos componentes e até estes, o que com o tempo pode causar uma elevação de sua temperatura responsável por danos permanentes.

Finalmente, use sempre solda de boa qualidade. A solda 60/40 é a normalmente usada em trabalhos de eletrônica. Não use pastas ou ácidos para a soldagem pois estes contém substâncias corrosivas que podem atacar os componentes.

KIT TV·ARMA ELETRON

Faça uso dos OPCIONAIS do seu TV-JOGO ELETRON

Tiro ao Pombo e Tiro ao Prato



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

KIT TV-JOGO ELETRON



PAREDÃO (SIMPLES)



PAREDÃO (DUPLA)



FUTEBOL



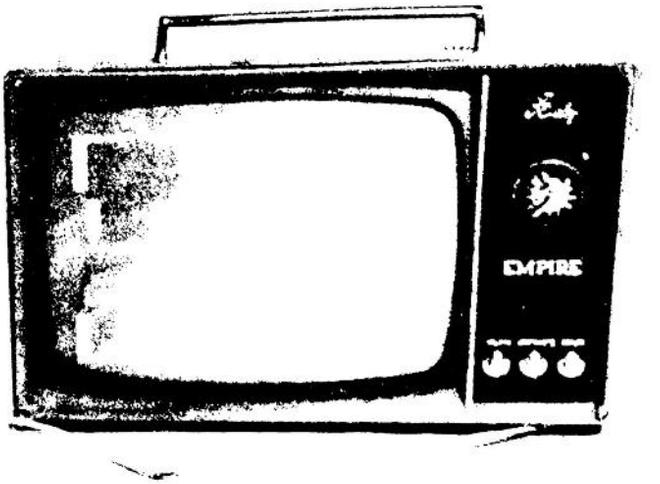
TÊNIS

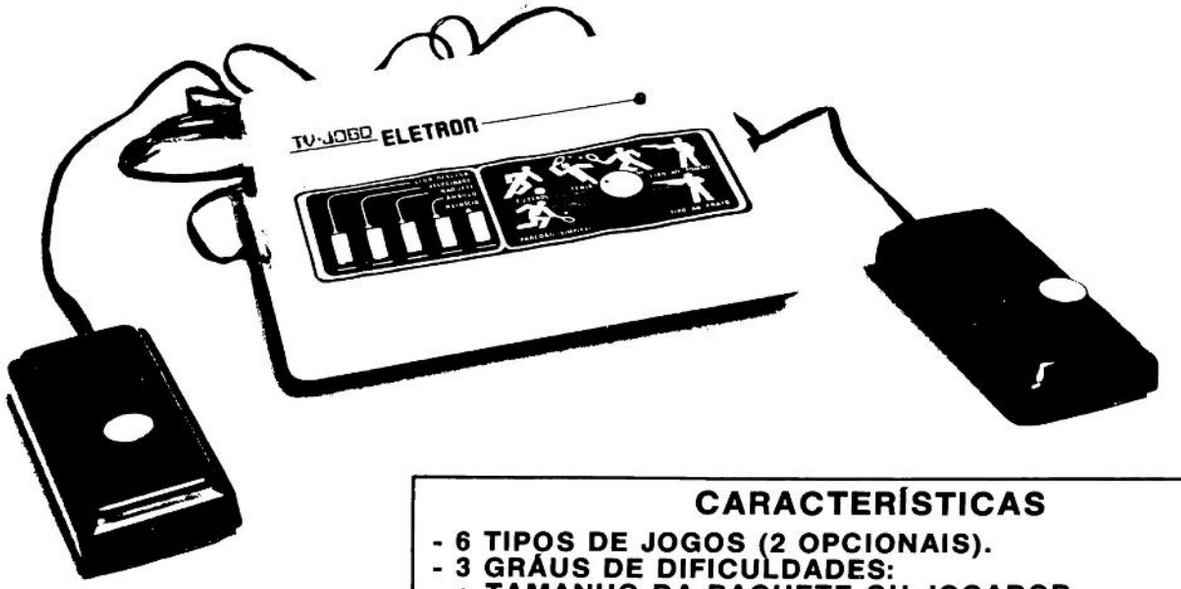


TIRO AO POMBO (OPCIONAL)



TIRO AO PRATO (OPCIONAL)





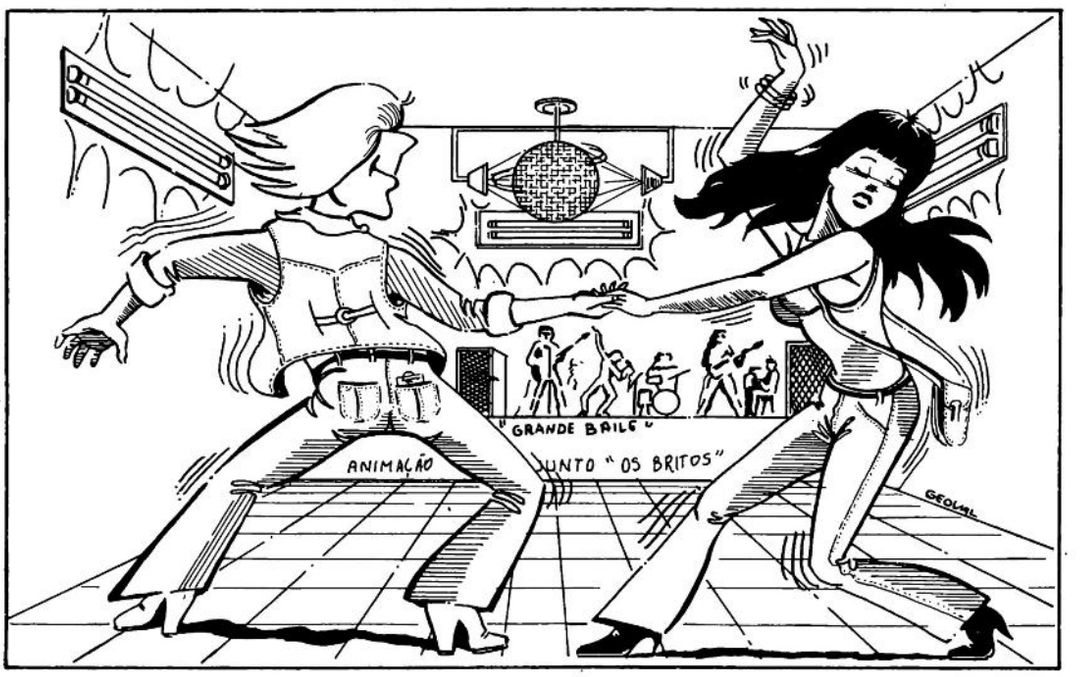
CARACTERÍSTICAS

- 6 TIPOS DE JOGOS (2 OPCIONAIS).
- 3 GRÁUS 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.

Preço
Cr$ 1.050,00
(SEM MAIS DESPESAS)

Pedidos pelo reembolso postal à
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

Estroboscópica Fluorescente



Para os que costumam dar bailes; para os que possuem conjuntos musicais ou simplesmente para os que desejam um ambiente de discoteca em sua sala de música: uma iluminação com lâmpada fluorescente estroboscópica é que ensinamos montar neste artigo. Usando componentes comuns de fácil obtenção, pode ser feita com pouco dinheiro, inclusive utilizando lâmpadas fluorescentes que para funcionamento normal já sejam consideradas estragadas.

Os efeitos produzidos pelas lâmpadas estroboscópicas são dos mais interessantes: tem-se a impressão que a pessoa realiza movimentos descontinuos, ou seja, move-se aos "pulinhos" e quando dança isso se acentua ainda mais fornecendo a clara impressão de que a pessoa é comandada em seus movimentos por um mecanismo "cibernético" (figura 1)

Com as lâmpadas incandescentes comuns é possível obter os efeitos da iluminação estroboscópica, mas estas, por sua inércia não podem ser consideradas ideais para esta finalidade. As lâmpadas de xenônio, do tipo empregado em flashs de máquinas fotográficas são as ideais para esta finalidade, mas além de terem custo relativamente elevado não podem ser encontradas com muita facilidade nas casas de material eletrônico e exigem um circuito de certa complexidade para seu acionamento. (figura 2)

Um ponto intermediário entre a iluminação estroboscópica com lâmpada incandescente e com lâmpada de xenônio pode ser conseguida com a utilização de uma lâmpada fluorescente.



Figura 1

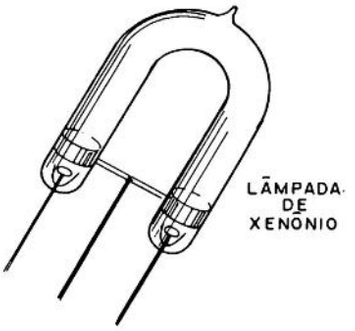


Figura 2

Se alimentada por pulsos de alta-tensão corretamente aplicados, a lâmpada poderá piscar com uma boa intensidade e com isso fornecer os efeitos desejados em âmbito domiciliar.

Uma das vantagens da utilização de uma lâmpada fluorescente neste tipo de aplicação está na facilidade com que ela pode ser conseguida, já que, até mesmo lâmpadas fracas não mais sirvam para iluminação normal e que portanto estejam em vias de serem jogadas fora, podem ser aproveitadas com eficiência.

A intensidade da luz obtida com este circuito é boa para ambientes de dimensões normais como salas, etc, mas pode ser facilmente ampliada com a ligação de diversas lâmpadas em circuitos paralelos segundo maneira que explicaremos.

Todos os componentes usados nesta montagem são de fácil obtenção e mesmo os leitores com pouca experiência serão favorecidos com as explicações pormenorizadas que daremos.

O circuito

Para analisar o funcionamento deste circuito, partimos do diagrama de blocos mostrado na figura 3.

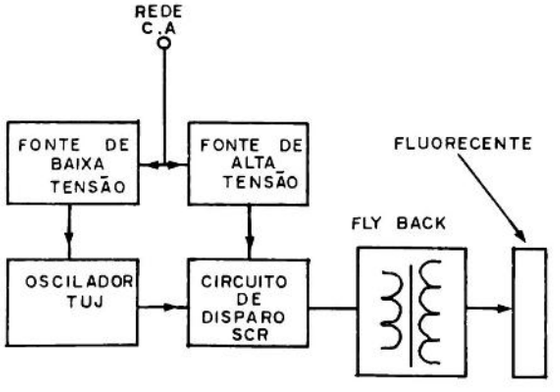


DIAGRAMA DE BLOCOS DA FLUORECENTE ESTROBOSCÓPICA.

Figura 3

O primeiro bloco representa o circuito oscilador que gera pulsos de comando para o acendimento da lâmpada. A frequência deste oscilador determina a frequência das piscadas da lâmpada.

De modo a se obter grande faixa de frequências para a operação da lâmpada, optamos pela utilização de um oscilador com transistor unijunção cujo diagrama básico é mostrado na figura 4.

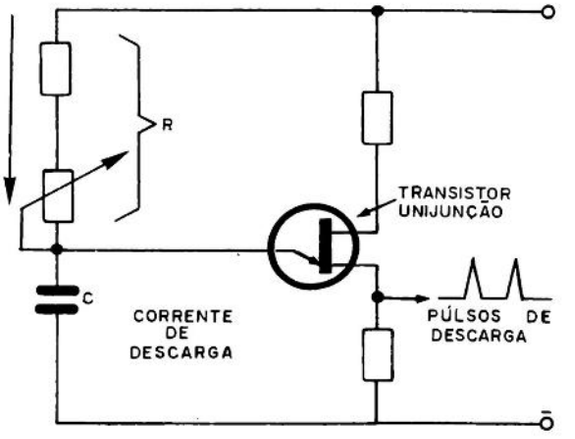


Figura 4

Neste circuito, um capacitor se carrega através de um resistor até ser atingida a tensão de disparo do transistor unijunção a qual é determinada por suas características internas. No momento do disparo do transistor o capacitor se descarrega sendo então produzido um pulso de grande intensidade em seu circuito de carga.

Com a descarga do capacitor o transistor volta ao seu estado de não condução e o processo recomeça. A velocidade com que são produzidos os pulsos pelo transistor depende portanto do valor do capacitor e do resistor neste circuito.

Na nossa montagem usamos um capacitor fixo de 1μF e o resistor variável de 470k com o que a frequência das pulsações pode ser alterada na faixa que vai de 10 piscadas por segundo (limite em que o efeito estroboscópico pode ser percebido) até 1 piscada em cada 2 segundos ou mais.

Se o leitor quiser intervalos maiores para usar o dispositivo em sinalização, bastará aumentar o valor do capacitor, não havendo praticamente limite para isso.

O circuito controla a etapa de potência que tem por finalidade alimentar a lâmpada fluorescente.

Como as lâmpadas fluorescentes necessitam de pulsos de tensão alta para poderem funcionar, esta etapa é alimentada pela rede local, a qual fornece uma corrente que, depois de retificada é aplicada a um transformador que opera com pulsos fornecendo uma tensão muito elevada.

Temos então em série com o enrolamento primário do transformador um SCR que dispara aos comandos do oscilador unijunção. Ao disparar, a energia armazenada num capacitor sob uma tensão da ordem de 150 à 300V é transferida por meio do transformador à lâmpada fluorescente que então emite um pulso luminoso. (figura 5)

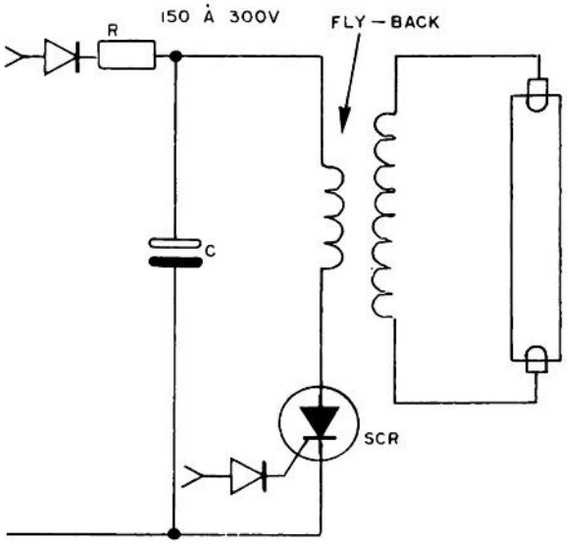


Figura 5

Usamos para esta finalidade um "fly-back" que é o transformador de alta tensão usado em televisores o qual fornecerá no caso um pulso da ordem de alguns milhares de volts. Como sua duração é muito curto não perigo de queimar a lâmpada, pois a energia transferida é na realidade pequena, mas isso garante um funcionamento perfeito para o sistema.

Na montagem praticamente qualquer fly-back poderá ser usado podendo o leitor aproveitar essa peça de algum televisor abandonado ou conseguir um "usado" de alguma oficina de reparação de TV. A única exigência que se faz no caso é que o seu enrolamento primário tenha uma tomada para "controle de fase" ou então derivações que permitam experimentar o ponto de melhor funcionamento. (figura 6)

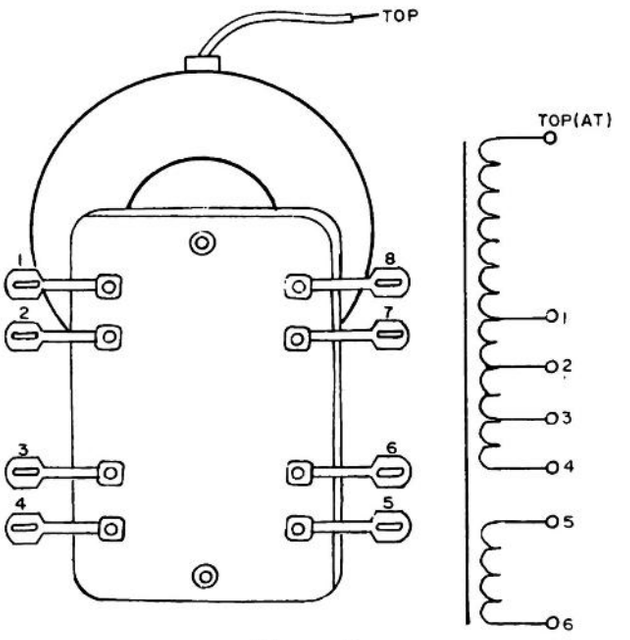


Figura 6

Como o oscilador com transistor unijunção opera com uma tensão baixa, da ordem de 9 V, e a lâmpada fluorescente e seu circuito de potência com altas tensões, da ordem de 150 à 300V, temos duas fontes de alimentação para o circuito: uma de baixa tensão formada por um transformador e retificadores para o oscilador e outra de alta tensão, direta, formada por um retificador, um resistor e um capacitor de filtro para o circuito de potência.

Como os pulsos de energia para a lâmpada dependem da carga deste capacitor, seu valor determinará a intensidade da luz produzida. Para um capacitor de 16 µF que se carregue com uma tensão de 150V podemos calcular a energia armazenada pela fórmula:

$E = 1/2\ CV^2$

$E = 0{,}5 \times 0{,}000\ 016 \times 150 \times 150$

$E = 0{,}18\ J$

Mesmo operando com mais de 10 pulsos por segundo, este valor de energia é suficiente para se obter uma boa potência luminosa e ainda está bem abaixo da capacidade de operação da lâmpada.

Montagem

Como não opera com sinais de altas frequências e também não é sujeita a interferências externas, a montagem não é crítica podendo ser feita tanto em ponte de terminais como em placa de circuito impresso.

Para o primeiro caso o leitor precisará apenas de um ferro de soldar pequeno, ali-

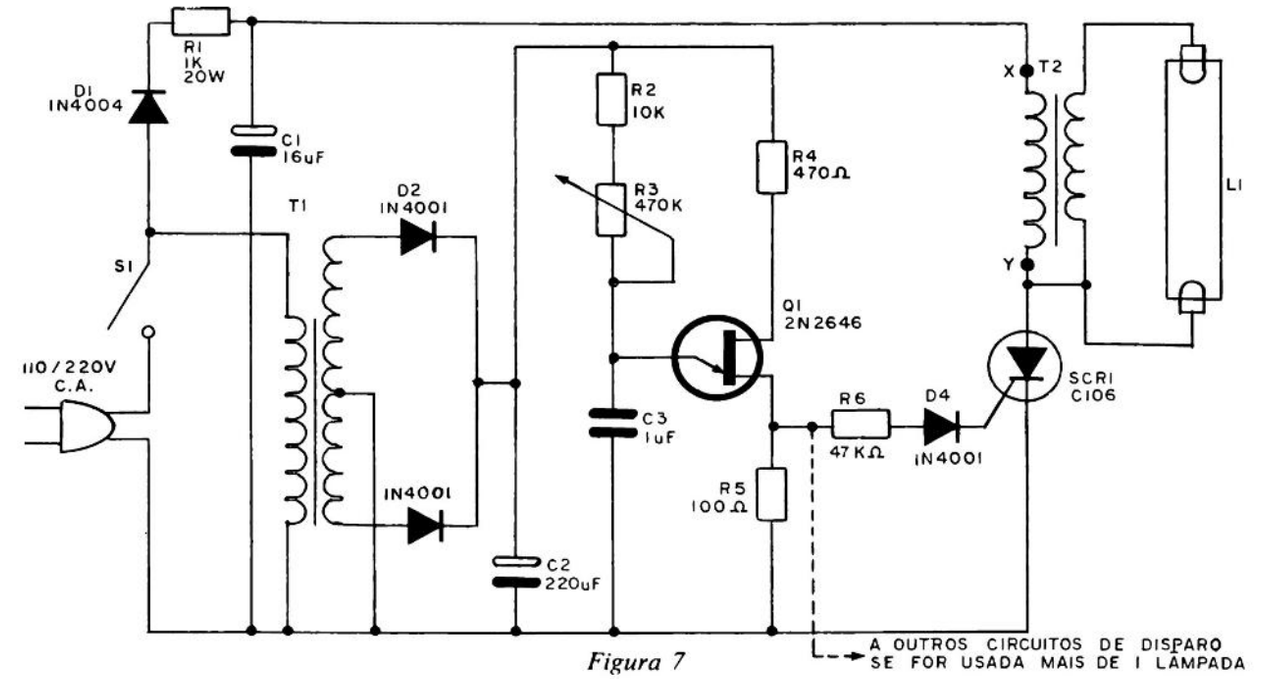


Figura 7

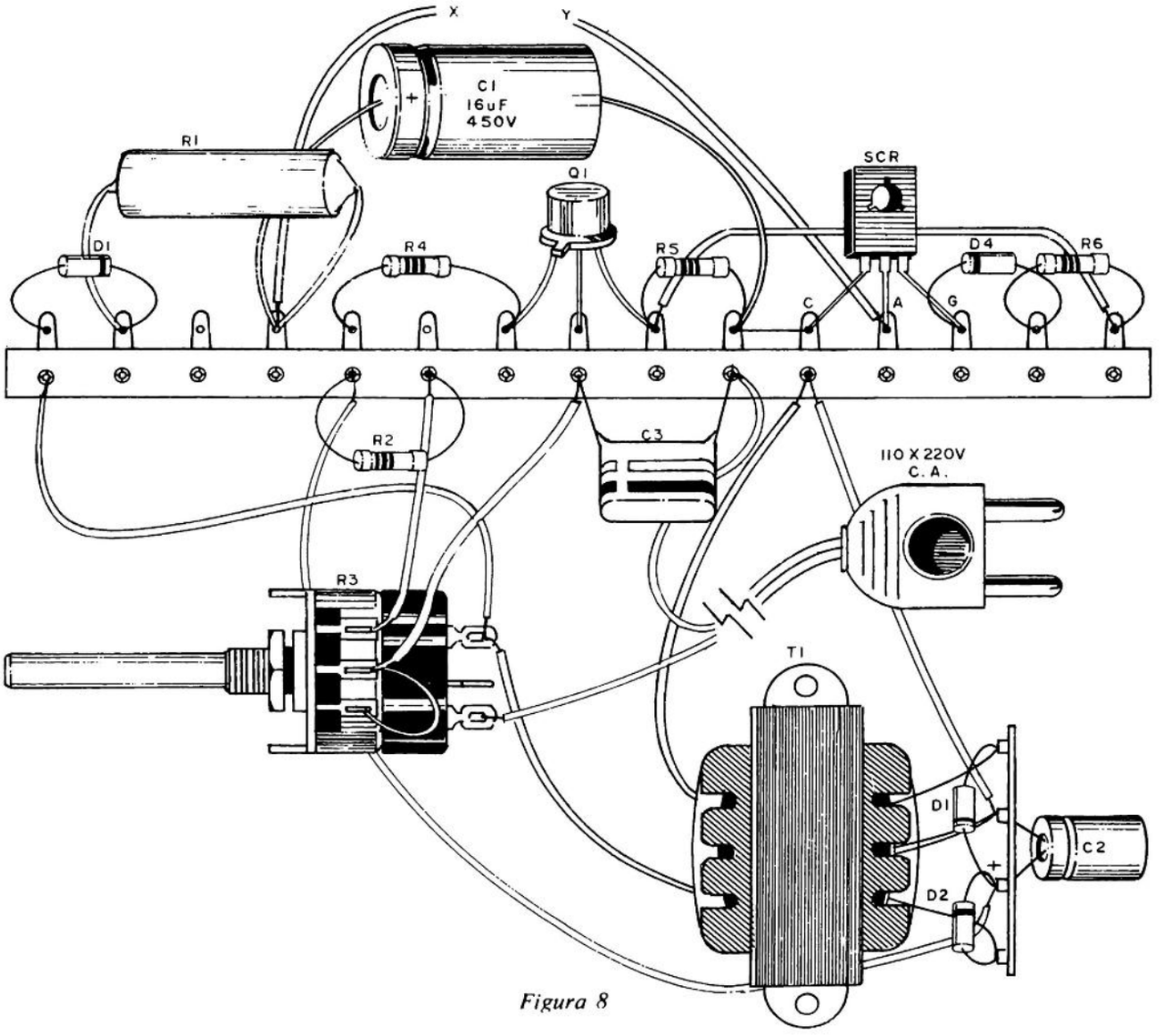


Figura 8

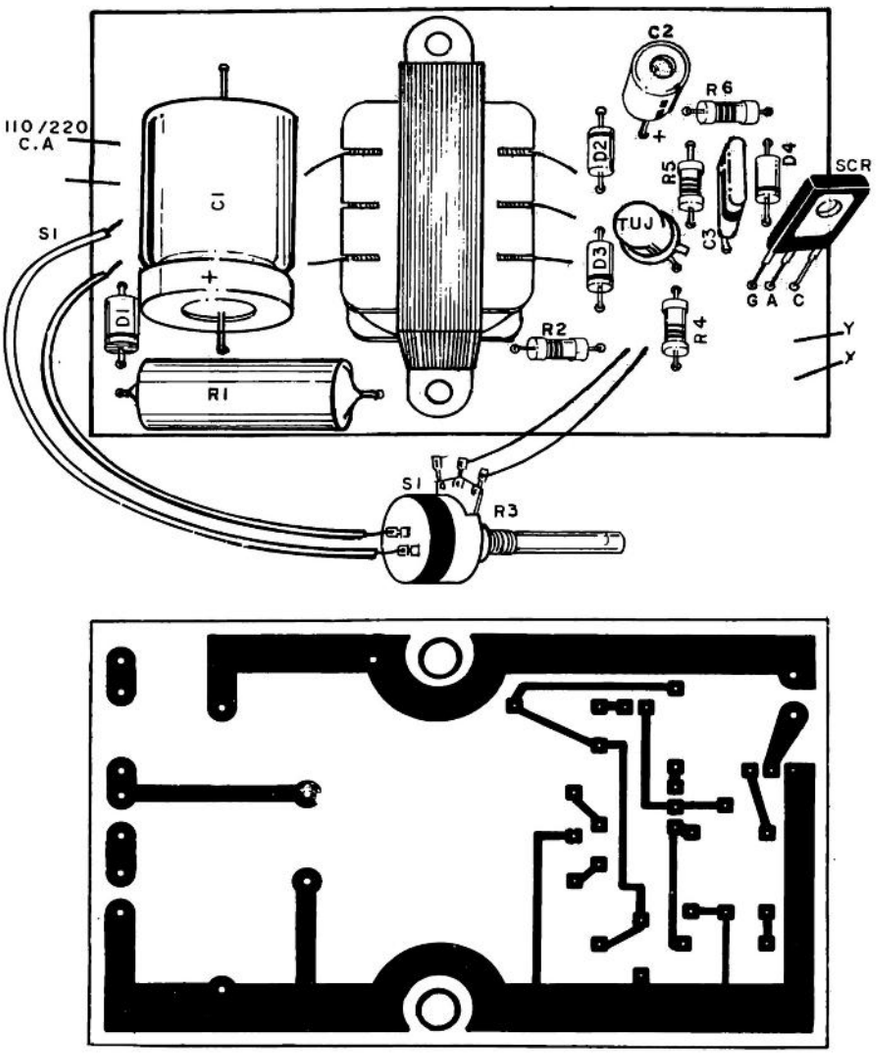


Figura 9

cate de corte, alicate de ponta e chaves de fenda. Para o segundo caso precisará de laboratório para confecção da placa.

O único cuidado importante que se deve tomar na instalação e montagem refere-se ao isolamento da parte da alta tensão do circuito que pode causar choques perigosos.

Inclui-se no material necessário à montagem a caixa onde será alojado o conjunto e o suporte para lâmpada fluorescente.

Na figura 7 temos o circuito completo da lâmpada fluorescente estroboscópica.

Na figura 8 é mostrada a disposição dos componentes na montagem em ponte de terminais e na figura 9 a montagem em placa de circuito impresso.

O leitor poderá alimentar o circuito tanto na rede de 110V como de 220V sendo no caso apenas trocado o transformador T1 que então deverá ter uma tensão de primário de acordo com a rede em que ele será ligado.

Lâmpadas de 15 à 40W podem ser usadas sem problemas.

O conjunto uma vez montado será alojado numa caixa de material isolante ou metálica conforme sugere a figura 10. No caso de ser usada caixa metálica o máximo cuidado deve ser tomado com todos os isolamentos para que nenhum fio encostando na mesma venha causar acidentes.

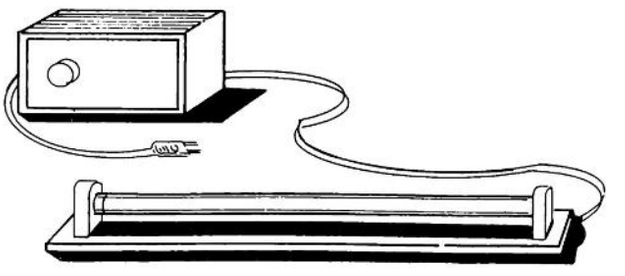


Figura 10

São os seguintes os principais cuidados que devem ser tomados com a escolha dos componentes e sua montagem:

a) Qualqer SCR da série 106 para 400V pode ser usado nesta montagem se a rede for de 220V e 200V se a rede for de 110V. Os tipos mais comuns que podem ser usados são os C106, IR106, MCR106 e TIC106.

Na instalação deste compon observe bem sua polaridade e evite o excesso de calor que pode danificá-lo.

b) O transistor unijunção usado é do tipo 2N2646. A identificação dos seus terminais e portanto a posição em que o mesmo deve ser ligado é dada pelo ressalto existente em seu invólucro. Veja na montagem em ponte e na placa a posição do ressalto na sua colocação. Para a soldagem deste transistor evite o excesso de calor que pode danificá-lo.

c) O transformador de baixa tensão usado deve ter um enrolamento primário de acordo com a rede, ou seja, 110V ou 220V e secundário de 6 + 6 V com corrente de no mínimo 250 mA. Na ligação deste componente tome cuidado para não inverter os enrolamentos. O enrolamento de alta tensão é o formado por fios de capa plástica. Você usará vermelho e o preto se a rede for de 220V, e usará o preto e o marrom se a rede for de 110V. O enrolamento de fio esmaltado é o secundário de 6V.

d) Os diodos usados são do tipo 1N4004 ou BY127, devendo ser observada sua polaridade na ligação, dada pelo anel no invólucro. Se o leitor quiser pode usar na fonte de baixa tensão o 1N4001 que é de menor tensão que o 1N4004, mas nunca o 1N4001 em lugar do 1N4004 na parte de alta tensão.

e) O resistor na parte de alta tensão ligado em série com o diodo deve ter uma dissipação de 20W em vista da corrente que ele deve suportar. Do valor deste resistor dependerá a velocidade da carga do capacitor e portanto a energia média que ele pode armazenar. Não se deve em hipótese alguma reduzir o valor deste componente para menos que o recomendado pois então o pico de corrente do SCR pode aumentar a ponto de causar sua queima. Este componente não tem polaridade certa devendo apenas ser instalados em local ventilado.

f) Os demais capacitores eletrolíticos desta montagem no caso da fonte de baixa tensão pode ser do tipo para 16V. O capacitor do oscilador unijunção de 1µF pode ser eletrolítico também ou se o leitor preferir de poliester metalizado. Deverá ser no entanto eletrolítico se o leitor optar por menor freqüência e necessitar de maior capacitância para esta função. Na ligação deste componente observe bem sua polaridade.

g) Todos os resistores da montagem, exceto o da fonte de alta tensão são de 1/4 ou 1/8W com tolerância de 10% ou 20%. Estes componentes tem seus valores dados pelos anéis coloridos e não tem polaridade certa para ligação. Evite apenas o excesso de calor que pode danificá-los.

h) O componente mais crítico desta montagem é o transformador de alta-tensão "fly-back"

Se bem que qualquer fly-back possa ser usado nesta montagem, o bom funcionamento do circuito dependerá da maneira como ele seja ligado.

Os fly-backs usados nos televisores comuns possuem diversas tomadas em seus enrolamentos de alta tensão as quais são facilmente identificadas em suas posições pelo local de onde saem da bobina. Assim, a tomada que sai da parte mais interna da bobina corresponde ao extremo inferior do enrolamento enquanto que o "top" corresponde ao extremo superior, de alta tensão. A lâmpada fluorescente deverá ter seus terminais ligados entre o terminal de alta tensão e o terminal do extremo inferior da bobina (figura 11).

O circuito de disparo deve ser ligado a dois terminais quaisquer dos que ficaram livres. Pode-se por exemplo ligar esses fios nos terminais da bobina do controle de fase (figura 12) ou então das maneiras indicadas na figura 13. O leitor deverá depois de montar o aparelho deixar essa ligação por último, e fazer experiências no sentido de encontrar a combinação de ligações que melhor resultado dá. Para o fly-back do tipo J0-146 que foi usado na montagem do protótipo as ligações são as mostradas na figura 14.

O ponto mais importante a ser observado na ligação da fly-back consiste na utilização de fio de capa plástica bem isolado para a conexão à lâmpada. De preferência deve ser usado cabo do tipo "alta-tensão" se a lâmpada for instalada remota.

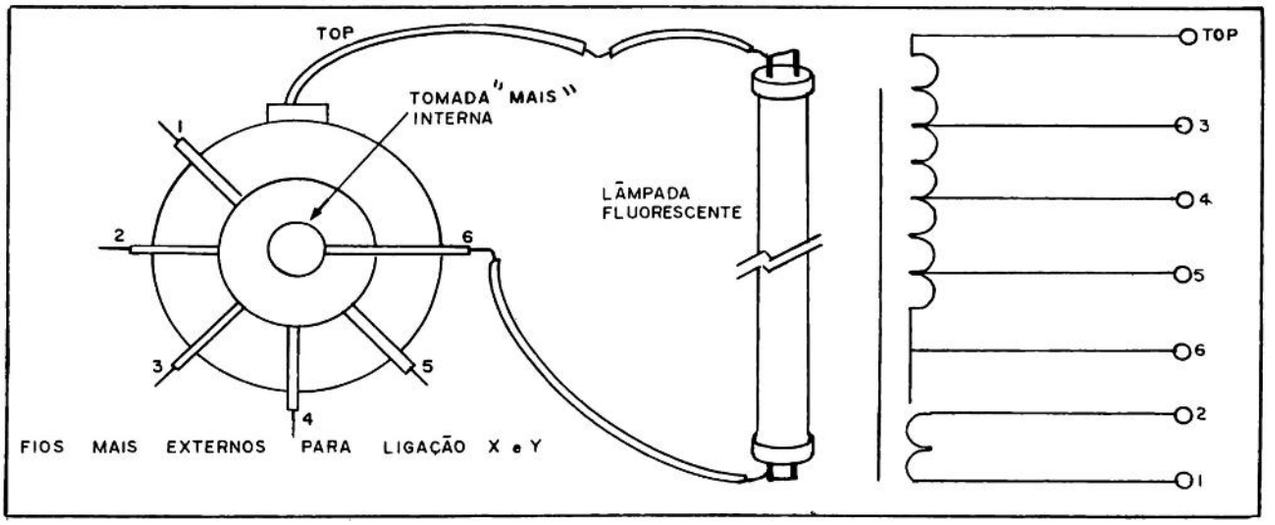


Figura 11

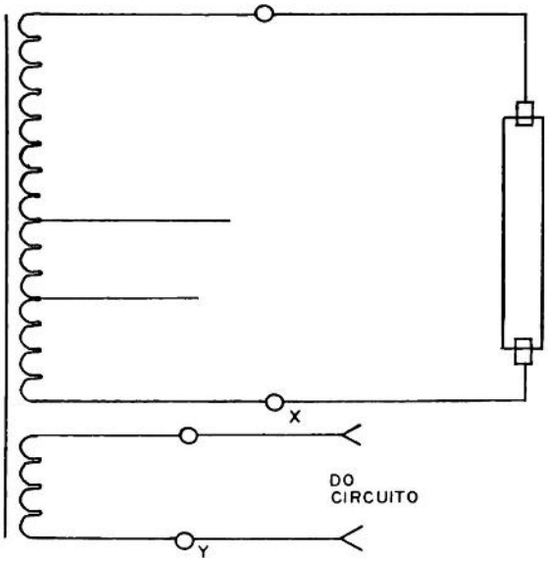


Figura 12

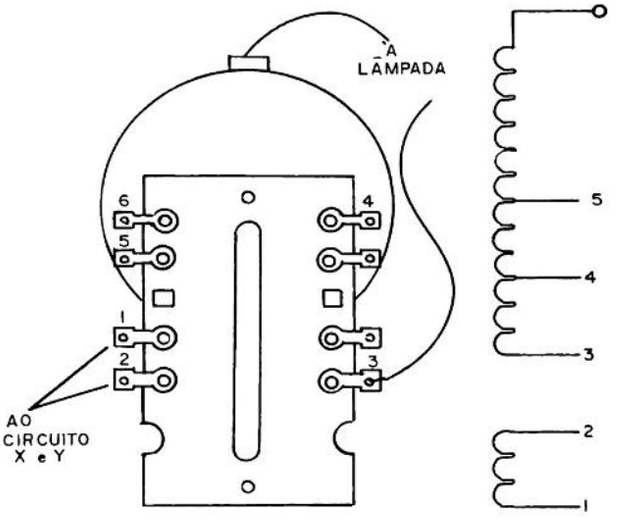


Figura 14

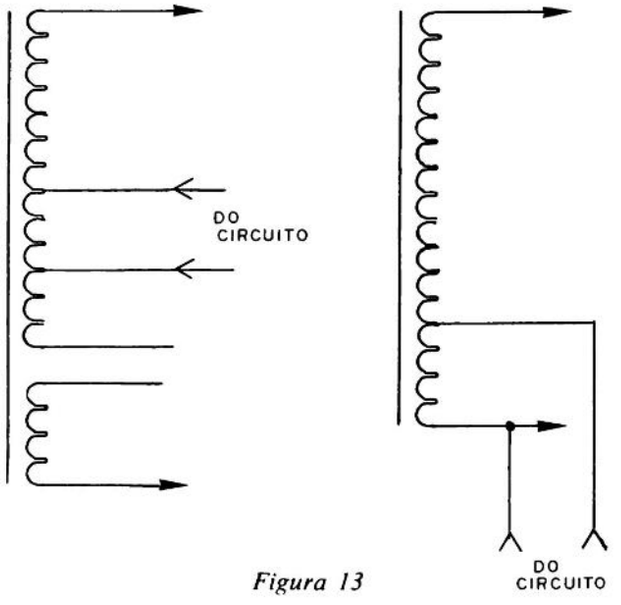


Figura 13

Neste caso o cabo não deve ter mais do que 4 metros de comprimento.

i) O controle de velocidade consiste num potenciômetro de 470k o qual será instalado no painel do aparelho. Este potenciômetro tem conjugado o interruptor que permite ligar e desligar a lâmpada. O fio usado na ligação do potenciômetro pode ser cabinho isolado flexível. Tanto potenciômetros lineares como logarítmicos podem ser usados nesta função observando-se apenas a ordem das ligações.

j) A lâmpada fluorescente pode ser de qualquer tipo de 15 à 40W nova ou usada. Na sua instalação use soquetes especiais ou então simplesmente solde seus pinos em duas ponte de terminais que são fixadas na tábua de montagem. Proteja o ponto de ligação se esta ficar ao alcance das

mãos de modo a evitar um possível choque de alta tensão por um toque acidental.

k) As ligações entre todos os componentes devem ser curtas e diretas e na instalação do circuito na caixa todo o cuidado deve ser tomado em relação ao seu isolamento.

Terminada a montagem, antes de fazer a conexão do fly-back ao circuito confira todas as ligações. A ligação à lâmpada será feita da maneira indicada e a ligação ao circuito deverá ser experimentada.

Prova e Uso

Estando toda a montagem perfeita, inicalmente ligue um dos fios do circuito ao fly-back soldando-o no terminal inferior do enrolamento de alta tensão (figura 15) ou num dos extremos do enrolamento de controle de fase. O outro fio será soldado inicialmente no terminal mais próximo do mesmo enrolamento ou no outro extremo do enrolamento do controle de fase.

Ligue a unidade e ajuste o controle de freqüência para haver oscilação. O leitor poderá constatar a presença dessas oscilações ligando entre o emissor e a terra circuito unijunção um voltímetro na escala menor de tensão, e observando as vibrações de sua agulha.

Com um funcionamento normal, deverá ser ouvido no fly-back estalidos correspondentes aos pulsos da parte de alta tensão. A lâmpada fluorescente já deverá entrar em operação piscando no mesmo rítmo dos estalidos. Se isso não acontecer ou se o brilho da lâmpada for muito fraco, desligue inicialmente um dos fios do circuito e experimente outra tomada do fly-back. Faça essa operação com a alimentação desligada.

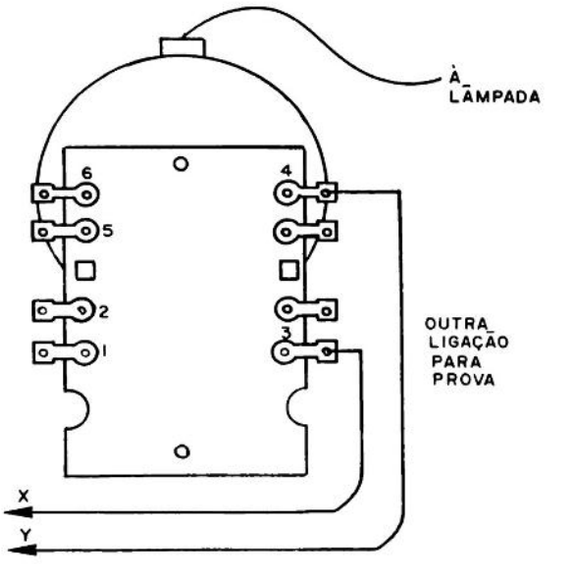


Figura 15

Encontrado o ponto ideal de funcionamento o leitor pode instalar em definitivo o aparelho em sua caixa. Para mais de uma lâmpada fluorescente basta repetir o circuito de disparo usando tantos SCRs e fly-backs quantas sejam as lâmpadas utilizadas, assim como R1, D1 e C1.

LISTA DE MATERIAL

SCR – C106, MCR106, IR106 ou TIC106 para 200V se a rede for de 110V e para 400V se a rede for de 220V

Q1 – 2N2646 – transistor unijunção

D1, D2, D3, D4 – 1N4004 ou BY127 (para D3; D2 podem ser usados diodos 1N4001 assim como para D4) – para D1 é obrigatório o uso do 1N4004, 1N4007 ou BY127.

T1 – Transformador de alimentação: primário de acordo com a rede local e secundário de 6 + 6 V com pelo menos 250mA

T2 – Fly-back comum (ver texto)

R1 – 1k x 20 W – resistor de fio

R2 – 10k ohms x 1/8 W – resistor (marrom, preto, laranja)

R3 – 470k – potenciômetro com chave

R4 – 470 ohms x 1/8 W – resistor (amarelo, violeta, marrom)

R5 – 100 ohms x 1/8 W – resistor (marrom, preto, marrom)

R6 – 47k ohms x 1/8 W – resistor (amarelo, violeta, laranja)

L1–lâmpada fluorescente comum de 15 à 40W

C1 – 16 µF x 450 V – capacitor eletrolítico

C2 – 220 µF x 16 V – capacitor eletrolítico

C3 – 1µF ou mais – eletrolítico ou poliester metalizado

Diversos: ponte de terminais ou placa de circuito impresso, fios, solda, caixa, knob, suporte para lâmpada fluorescente, porcas, parafusos, etc.



Supermercado

NOVO SISTEMA DE COMÉRCIO EM ELETRÔNICA

CIRCUITOS INTEGRADOS

PHILCO			
TBA 120	64,00	74175	37,50
TBA 520	97,00	74192	50,60
TBA 530	73,00	74193	44,80
TBA540	107,00	C.MOS	
TBA 560C	108,00	4001	12,60
TBA 810	71,50	4002	10,60
TBA 820	65,00	4010	23,50
TTL		4011	17,50
7400	8,50	4013	23,60
7401	9,50	4014	50,00
7402	9,20	4016	33,60
7403	10,60	4017	50,00
7404	9,90	4020	56,90
7405	10,20	4021	75,00
7406	14,50	4023	11,50
7407	14,80	4024	39,50
7408	9,00	4025	17,00
7409	12,50	4049	24,50
7410	8,50	4066	41,20
7411	17,90	4069	39,00
7412	7,80	LINEAR	
7413	20,00	LM301	34,00
7414	47,00	LM308-TC	86,00
7416	14,00	LM308-HC	86,00
7420	8,50	LM309	165,00
7421	21,00	LM339	29,00
7423	12,30	LM380	64,00
7425	12,20	LM741	24,00
7426	12,80	LM1310	57,00
7427	13,00	LM3900	44,00
7430	9,50	NE555	17,00
7432	12,50	NE565	170,00
7437	20,00	NE566	132,90
7442	27,00	NE567-TC	110,00
7445	53,50	UA 709-PC	43,00
7446	41,50	UA 709-HC	56,00
7447	45,20	UA 709-TC	43,00
7451	12,50	UA 710-HC	41,20
7470	15,00	UA 710-PC	41,20
7472	13,80	UA 711-HC	75,00
7473	19,70	UA 711-PC	25,80
7474	19,30	UA 723-HC	25,80
7475	26,80	UA 723-PC	35,20
7486	19,70	UA 741-HC	52,70
7490	22,00	UA 741-CH	30,00
7492	24,00	UA 742-HC	74,50
7493	23,00	UA 742-PC	43,00
7496	32,00	UA 758	62,00
7497	90,00	UA 1458	37,60
74121	16,80	7805UC	66,00
74122	26,00	7806UC	40,00
74123	26,50	7812UC	40,00
74141	49,80	7815UC	40,00
74151	33,50	ESTOJO C/90 CIs	750,00
74154	53,90		
74155	50,00		
74157	33,50		
74161	41,60		
74163	65,20		
74164	46,40		

MOLEX

	Cr$
50 PINOS	27,00
100 PINOS	50,00

VÁLVULAS

3DC3	152,00	PCF80	88,30
3DC3RCA	104,70	PCF801	96,90
6DQ6	156,70	PCF802	218,50
DY802	156,70	PCL82	93,10
EC900	134,00	PCL84	146,30
ECC82	73,20	PCL85	108,30
ECF80	91,20	PL36	138,70
ECF801	97,80	PL508	218,50
ECL82	93,10	PL509	480,70
ECL84	146,30	PL802	303,00
ECL85	113,00	PY88	92,10
EF183	79,80	PY500	253,60
EF184	79,80	XCC82	95,90
EY88	104,50	XCF80	111,10
6GC3	161,00	XCL82	99,70
6JS6	268,50	XF183	94,10
6KD6	346,00	XF184	89,30
LCF801	96,90	XL36	327,70
PC900	133,90	XY88	131,10

TRIMPOTS: 100-220-470-1k-2,2k-4,7k-10k-22k-47k-100k-220k-470k-1M-2,2M-3,3M-4,7M OHMS 7,00

MULTITURNS 20 GIROS: 470-1k-2,2k-4,7k-10k-22k-47k-100k-220k-470k OHMS 28,00

INCTEST	
GERADOR DE SINAIS GST-2	1.050,00
PROVADOR DE DIODOS E TRANSISTORES PDT-2	724,50
PROVADOR DE FLY-BACK DEFLETORAS PF-1	724,50

TRANSISTORES

AC187	10,00		
AC187K	15,00	BF180	18,00
AC188	10,00	BF194	4,00
AC188K	15,00	BF195	4,00
AC187/188K	30,00	BF198	4,00
AD149	40,00	BF199	4,00
AD161	35,00	BF200	16,00
AD162	35,00	BF254	5,00
AD161/162	70,00	BF255	4,00
AR17	12,00	BF337	18,00
BC107	13,00	BF494	4,00
BC108	13,50	BF495	4,00
BC109	13,50	BO52	65,00
BC140	18,00	BO63	180,00
BC141	18,00	BU204	50,00
BC147	5,00	BU205	105,60
BC148	5,00	BU208	106,00
BC149	5,00	EM1002	6,50
BC160	18,00	EM3001	3,60
BC161	18,00	MJE340	25,00
BC211	18,00	MJE2361	35,00
BC237	6,00	TIP29	13,50
BC238	6,00	TIP30	13,50
BC239	6,00	TIP31	13,50
BC307	6,00	TIP32	14,50
BC308	6,00	TIP41	17,50
BC309	6,00	TIP42	19,50
BC327	8,00	TIP47	17,00
BC328	8,00	TIP48	17,00
BC337	8,00	TIP50	24,00
BC338	8,00	TIP110	22,00
BC546	5,50	TIP111	23,80
BC547	5,50	TIP120	29,00
BC548	5,50	TIP121	33,00
BC549	5,50	TIP122	37,00
BC557	6,00	TIP126	37,00
BC558	6,00	TIP127	42,00
BC559	6,00	2N1613	18,00
BD135	18,00	2N1711	18,00
BD136	18,00	2N2222-A	30,00
BD137	18,00	2N2646	33,00
BD138	19,00	2N3054	45,00
BD139	19,00	2SB56	9,80
BD140	24,00	2N3055	28,00
BD362	30,00	2SB337	35,00
BF167	14,50	2SB54	12,00
BF173	14,50	2SB75	12,00

TRANSISTORES PHILCO

PA6013(PA6003)	16,40	PD1001	11,00
PB6013(PB6003)	16,40	PM1004	8,00
	PM1001 8,00		

CAPACITORES ELETROLÍTICOS

1uF-6,3V	6,50	100uF-25V	9,40
2,2uF-6,3V	6,50	220uF-25V	10,20
3,3uF-6,3V	6,70	330uF-25V	16,70
4,7uF-6,3V	6,70	470uF-25V	15,50
10uF-6,3V	6,80	1000uF-25V	23,75
22uF-6,3V	6,80	1uF-35V	6,58
33uF-6,3V	6,80	2,2uF-35V	6,58
47uF-6,3V	7,60	3,3uF-35V	6,59
100uF-6,3V	7,00	4,7uF-35V	6,61
220uF-6,3V	8,50	10uF-35V	6,85
330uF-6,3V	9,90	22uF-35V	6,90
470uF-6,3V	8,80	33uF-35V	7,00
1000uF-6,3V	15,00	47uF-35V	8,10
2200uF-6,3V	20,00	100uF-35V	9,50
1uF-10V	6,50	220uF-35V	14,90
2,2uF-10V	6,50	330uF-35V	17,40
3,3uF-10V	6,60	470uF-35V	17,40
4,7uF-10V	6,60	1uF-50V	6,80
10uF-10V	6,60	2,2uF-50V	6,80
22uF-10V	6,70	3,3uF-50V	6,80
33uF-10V	6,70	4,70uF-50V	6,80
47uF-10V	7,80	10uF-50V	6,90
100uF-10V	7,10	22uF-50V	7,20
220uF-10V	9,10	2,2uF-63V	7,50
330uF-10V	14,30	4,7uF-63V	7,50
470uF-10V	8,90	10uF-63V	5,00
1000uF-10V	18,24	100uF-63V	20,00
2200uF-10V	22,05		
1uF-16V	6,60		
2,2uF-16V	6,60		
3,3uF-16V	6,60		
4,7uF-16V	6,60		
10uF-16V	6,60		
22uF-16V	6,70		
33uF-16V	6,90		
47uF-16V	7,90		
100uF-16V	7,50		
220uF-16V	9,80		
330uF-16V	14,70		
470uF-16V	9,80		
1000uF-16V	19,40		
2,2uF-25V	6,60		
3,3uF-25V	6,60		
4,7uF-25V	6,60		
10uF-25V	6,70		
22uF-25V	6,90		
33uF-25V	6,90		
47uF-25V	8,00		

CAPACITORES DE TÂNTALO

3	uF/10V	19,00
10	uF/16V	11,60
22	uF/16V	20,20
33	uF/16V	36,00
47	uF/16V	50,00
100	uF/16V	63,00
33	uF/25V	42,50
47	uF/25V	75,90
0,68	uF/35V	9,00
1	uF/35V	8,80
2,2	uF/35V	11,60
4,7	uF/35V	12,60
6,8	uF/35V	16,00
10	uF/35V	19,50
22	uF/35V	25,80
47	uF/35V	82,80

DIODOS

1N60	GERMÂNIO			3,00
1N914	COMUTAÇÃO	40mA	50 V	2,00
1N4148	COM. RÁPIDA	5mA	120 V	3,80
AA117			75 V	3,50
BAX13	ALTA VELOC.	75mA	50 V	3,20
BAX17	USO GERAL	200mA	200 V	3,60
OA95	GERMÂNIO	50mA	90 V	7,50
1N4001	RETIFICADOR	1A	50 V	2,50
1N4002	"	1A	100 V	3,00
1N4003		1A	200 V	3,50
1N4004		1A	400 V	3,70
1N4005		1A	600 V	4,00
1N4006		1A	800 V	4,50
1N4007		1A	1000 V	5,00
PONTE RET. SEMIKRON 2A .80V				55,00
RETIF. ALTA TENSÃO TV18				64,00
1N747A/BZX79C3V6	0,5 W	3,6 V		6,50
1N748A/BZX79C3V9	"	3,9 V		6,50
1N749A/BZX79C4V3		4,3 V		6,50
1N750A/BZX79C4V7		4,7 V		6,50
1N751A/BZX79C5V1		5,1 V		6,50
1N752A/BZX79C5V6		5,6 V		6,50
1N753A/BZX79C6V2		6,2 V		6,50
1N754A/BZX79C6V8		6,8 V		6,50
1N755A/BZX79CC7V5		7,5 V		6,50
1N756A/BZX79C8V2		8,2 V		6,50
1N757A/BZX79C9V1		9,1 V		6,50
1N758A/BZX79C10V		10 V		6,50
1N759A/BZX79C12V		12 V		6,50
1N964B/BZX79C13V		13 V		6,50
1N965B/BZX79C15V		15 V		6,50
1N966B/BZX79C16V		16 V		6,50
1N967B/BZX79C18V		18 V		6,50
1N968B/BZX79C20V		20 V		6,50
1N969B/BZX79C22V		22 V		6,50
1N970B/BZX79C24V		24 V		6,50
1N971B/BZX79C27V		27 V		6,50
1N972B/BZX79C30V		30 V		6,50
1N973B/BZX79C33V		33 V		6,50
1N4728A/BZX81C3V3	1 W	3,3 V		8,50
1N4729A/BZX81C3V6	"	3,6 V		8,50
1N4730A/BZX81C3V9		3,9 V		8,50
1N4731A/BZX81C4V3		4,3 V		8,50
1N4732A/BZX81C4V7		4,7 V		8,50
1N4733A/BZX81C5V1		5,1 V		8,50
1N4734A/BZX81C5V6		5,6 V		8,50
1N4735A/BZX81C6V2		6,2 V		8,50
1N4736A/BZX81C6V8		6,8 V		8,50
1N4737A/BZX81C7V5		7,5 V		8,50
1N4738A/BZX81C8V2		8,2 V		8,50
1N4739A/BZX81C9V1		9,1 V		8,50
1N4740A/BZX81C10V		10 V		8,50
1N4741A/BZX81C11V		11 V		8,50
1N4742A/BZX81C12V		12 V		8,50
1N4743A/BZX81C13V		13 V		8,50
1N4744A/BZX81V15V		15 V		8,50
1N4745A/BZX81C16V		16 V		8,50
1N4746A/BZX81C18V		18 V		8,50
1N4747A/BZX81C20V		20 V		8,50
1N4748A/BZX81C22V		22 V		8,50
1N4749A/BZX81C24V		24 V		8,50
1N4750A/BZX81C27V		27 V		8,50
1N4751A/BZX81C30V		30 V		8,50
1N4752A/BZX81C33V		33 V		8,50

RESISTORES

1/8W	E 1/4W	0,60
1/2W	E 1W	1,30

CAPACITORES

TEMOS EXTENSA GAMA DE VALORES DE CAPACITORES - CERÂMICOS E DE POLIESTER AOS MELHORES PREÇOS.

TERMINAIS HOLLINGSWORTH

BS	41543F	1,25
BS	41565F	1,25
BS	41653F	1,30
BS	41659F	1,30
BS	41662F	1,30
FP	5337F	2,70
MP	9644SF	2,30
MP	9657SF	2,30
R	4142F	1,25
R	4148F	1,25
R	4158F	1,30
R	4160F	1,30
R	4061F	2,00
SO	5075	3,00
SO	5076	3,00
SO	5077	3,00
SO	5078	3,00
SO	5300	2,70
SO	5305F	2,70
SO	9013SF	1,90
SO	9113SF	1,90
ALICATE H2A		594,00
ESTOJO DE MANUTENÇÃO Nº 82		1 179,00

TIRISTORES

THY/SCR

TIC106A	5A	100 V	22,00
TIC106B	5A	200 V	31,00
TIC106D	5A	400 V	42,00
TIC106E	5A	500 V	50,00
TIC116B	8A	200 V	46,00
TIC116D	8A	400 V	47,00
TIC116M	8A	600 V	70,00
TIC126B	12A	200 V	50,00
TIC126D	12A	400 V	69,00
TIC126M	12A	600 V	94,00

DIAC GT32 15,90

TRIAC

TIC216B	6A	200 V	37,00
TIC216D	6A	400 V	45,00
TIC226D	8A	400 V	49,00
TIC236B	12A	200 V	46,00
TIC236D	12A	400 V	60,00
TIC246D	16A	400 V	73,00
TIC253B	20A	200 V	110,00
Q2003LT	3A	200 V	55,80
Q4003LT	3A	400 V	61,50

ANTENAS OLIMPUS P/ RÁDIO E TV

	Cr$
SEMP-TR500-502-600	34,10
CCE - COLARO - CR210	48,30
CCE - COLARO - CR259	51,80
PHILCO - FM - TRANSGLOBE	69,40
MOTORÁDIO - SHEPARD - ZEPHIR - SEMP - ARTEL	42,40
PHILCO COM ARTICULAÇÃO	39,70
RÁDIO SONIA (930mm COMP.)	37,70
PHILCO	43,60
COLORADO	109,50
GENERAL ELETRIC	58,00
PHILCO 4 ESTÁGIOS	43,50
PHILCO 6 ESTÁGIOS	56,60
GENERAL ELETRIC 4 ESTÁGIOS	61,20
SYLVANIA	56,50

ANTENAS OLIMPUS P/ AUTOS

LATERAL KOMBI	120,00
SUPER VERSÁTIL	123,50
VOLKSWAGEN -EMBUTIDA	98,80
UNIVERSAL - EMBUTIDA	98,80
ANTENA EMBUTIDA INCLINADA	98,80

ANTENAS TRUFFI P/ AUTO

IMT-2001	C/ CHAVE PARA QUALQUER CARRO	89,30
IMT-2062	C/ CHAVE PARA VW SEDAN 1200/1300	86,60
IMT-2142	INOX COM MOLA FM	127,90



ANTENAS THEVEAR PARA TV

TX1/11 ELEMENTOS	243,00
TX5/15 "	327,60
TXO9/9	207,00
TX8/8	261,00
CÔNICA LOCAL	93,60
SUPER CÔNICA LOCAL	135,00

ACESSÓRIOS THEVEAR

ESPELHOS DE EMBUTIR 2x4 1 SAÍDA 75 OHMS	80,00
ESPELHOS DE EMBUTIR 4x4 1 SAÍDA 75 OHMS	80,00
ESPELHOS DE EMBUTIR 4x4 2 SAÍDAS 75 OHMS	150,00
TOMADA DE RODAPÉ 1 SAÍDA 75 OHMS	80,00
TOMADA DE RODAPÉ 2 SAÍDAS 75 OHMS	150,00
SIMETRIZADOR VHF-UHF 75-300 OHMS	40,00
EXTENSÃO COM SEPARADOR VHF-UHF	130,00
EXTENSÃO COM SEPARADOR TV-FM	110,00

KITS



AMPLIF ESTÉREO C/ LUZ RÍTMICA

AMPLIKAR mobile discotheque

60W-P/ CARRO 825,00

KIT JUNIOR MALITRON	360,00
MALICLOK III (KIT)-RELÓGIO DIGITAL	950,00
SIRENE COMUM	150,00
SIRENE BITONAL	250,00
AMPLIFICADOR 2W-TBA820	265,00
TV JOGO CANAL 14	1.050,00
IDIM KIT	
05 - LUZES PSICODÉLICAS (110/220V)	538,20
07 ANTI-ROUBO DE AUTOMÓVEL (12V)	535,60
08 - LUZ ESTROBOSCÓPICA (110/220V)	893,10
09 - IGNIÇÃO ELETRÔNICA (12V)	1.042,60
11 AMPLIFICADOR 10W (110V)	399,10
12 AMPLIFICADOR PARA AUTOMÓVEL 15W	546,00
13- ALERTA ACUSTICA DE VELOCIDADE(12V)	429,00
15- MULTIMODOS LUMINOSOS (110/220V)	785,20
Magicolor 2400 (montado)	2.734,00
SIRENE ELETRÔNICA (MONTADA)	483,00
KITS IBRAPE	
M-110 MÓDULO AMPLIF. DE POTÊNCIA 50W	432,00
M-201 PRÉ-AMPLIFICADOR MONO	360,00
M-304 AMPLIFICADOR DE 1,7W COM FONTE	340,00
M-320 - AMPLIFICADOR DE 10W POR CANAL	900,00
M-350 - AMPLIF. ESTEREO DE 25W POR CANAL	1.100,00

BOBINAS DE ANTENA

CONVENCIONAL	7,50
CROWN	7,00
FUJIAMA	7,00
HITACHI	7,00
ORION	7,00
PLAY BOY	7,00
WILCO	7,00
TAMURA	7,00

FERRITES

FR1	6,2 x 50	mm	3,40
FR2	4 x 12	mm	4,50
FR3	5 x 13 x 54	mm	6,00
FR5	8,3 x 109	mm	10,60
FR8	10 x 100	mm	12,40
FR9	8 x 120	mm	11,30
FR10	10 x 120	mm	13,50
FR11	10 x 140	mm	17,50
FR12	8 x 140	mm	12,20
FR13	10 x 160	mm	19,40
FR14	10 x 180	mm	18,00
FR15	10 x 200	mm	26,10
FR17	4 x 12x120	mm	8,80
FR18	8 x 190	mm	15,50

OS MAIS BAIXOS PREÇOS!

RADIO SHOP

RUA VITÓRIA, 339 - CEP 01210 - SÃO PAULO - SP
TEL. 221-0213 (Inform. e pedidos) - 221 0207 (Escritório)

PREÇOS VÁLIDOS ATÉ A PUBLICAÇÃO DE NOVA LISTA

MULTITESTE ICEL



	Cr$
SK20	858,00
SK100	2.002,00
SK110	990,00
SK140	675,00
SK170	580,00
SK7000	1.859,00

MULTITESTE DIGITAL SIMPSON MOD. 461 11.212,50



MALICLOK RELÓGIO DIGITAL 1.300,00



GERADOR DE CONVERGÊNCIA TV815 2.100,00

MALIVEK	6.000,00
MALIPROBE (PROVADOR DE TTL)	410,00
MALIDRIL - MINIFURADEIRA	325,00
MALIPOWER MP10 -CONV.12V-850mA	260,00
MALIPOWER MP20 -CONV.12V- 1A	360,00
MALIDRILL + MALIPOWER (CONJUNTO)	550,00
MALIGRAF + RECARGA (CANETA P/CIRC.IMP:)	97,00
RECARGA PARA MALIGRAF	33,00
PASTA TÉRMICA -POTE	128,00
MALIKIT MKIII-LAB.P/CIRC.IMPRESSO	540,00
FOTOMALIKIT-LAB.FOTOGRÁFICO	650,00
PERCLORETO DE FERRO -200gm.	45,00
PERCLORETO DE FERRO- 1kg.	101,70
PRATEX -PRATEADOR P/CIRC.IMPRESSO	40,00
REVELTRON -REVELADOR PARA FILME	48,10
FIXATRON-FIXADOR DE FOTOLITO	48,10
SENSINIL	115,40
REVINIL	77,00
ACINIL-GRAVADOR CIRC.IMPRESSO	67,80
FILME PARA FOTOLITO -2 FOLHAS	67,30
BROCA PARA MALIDRIL	32,00
CORTADOR PARA MABOARD	44,00
CORTADOR PARA PLACA DE C.I.	44,00
ELIMINADOR 110/220V 3-4,5-6V- P2	182,00
ELIMINADOR 110/220V 6-7,5-9V- P2	182,00
ELIMINADOR 110/220V 3-4,5-6V- P4	182,00
ELIMINADOR 110/220V 6-7,5-9V- P4	182,00
ELIMINADOR 110/220V 6-7,5-9V- P5	187,00
ELIMINADOR 110V - 12V	158,00
CONVERSOR 110/220V SIMPLES 36W	490,00
CONVERSOR 6/12V - P1 36W	524,00
PILHAS E SUPORTES DE PILHAS VÁRIOS MODELOS	

ACESSÓRIOS JOTO

REF.	DESIGNAÇÃO	PREÇO
5	PORTA FUSIVEIS TIPO ROSCA -PAINEL	28,60
50	PORTA FUSIVEIS TIPO ROSCA - PAINEL	43,60
550	PORTA FUSIVEIS TIPO ROSCA - ENTRE FIOS	10,50
750	PORTA FUSIVEIS	8,10
1750	PORTA FUSIVEIS	7,90
1352	OLHO DE BOI COM LAMPADA NEON	54,90
2352	OLHO DE BOI COM LAMPADA NEON	54,90
3352	OLHO DE BOI COM LAMPADA NEON	54,90
61	PINO BORRACHA 2mm	6,60
161	PINO BORRACHA 3,9mm	6,60
261	PINO BORRACHA COM MOLA 3,9mm	9,70
661	PINO BORRACHA MINIATURA 2mm	12,80
1261	PINO BORRACHA COM MOLA CHATA 3,9mm	30,10
58	BORNE PEQUENO 4mm	11,90
158	BORNE PEQUENO 4mm	11,90
159	BORNE MÉDIO 4mm	32,30
657	BORNE MINIATURA 2mm	10,60
75/2	BORNE DE PRESSÃO PLACA 2 BORNES	23,80
75/4	BORNE DE PRESSÃO PLACA 4 BORNES	47,30
96/1	TOMADA BIPOLAR COM BASE DE FENOLITE	8,50
96/2	TOMADA BIPOLAR COM BASE DE FENOLITE	15,20
96/4	TOMADA BIPOLAR COM BASE DE FENOLITE	31,70
96/6	TOMADA BIPOLAR COM BASE DE FENOLITE	45,10
80	PLUG RCA	18,50
90	TOMADA RCA	19,60
66	GARRA JACARÉ	11,90
266	GARRA JACARÉ	8,50
566	GARRA JACARÉ	83,80
766	GARRA JACARÉ	7,50
65	PINÇAS PARA TESTE (ESTOJO COM 2)	328,90
165	PINÇAS PARA TESTE	192,30
20	PONTEIRA CURTA	16,70
30	PONTEIRA CUMPRIDA	26,40
120	PONTAS DE PROVA	60,50
220	PONTAS DE PROVA	60,50
320	PONTAS DE PROVA	67,80
100A	CHAVE INVERSORA	19,40
101A	CHAVE INVERSORA	18,20
102A	CHAVE INVERSORA	19,40
103A	CHAVE INVERSORA	23,00
1100	MICRO CHAVE INVERDSORA	66,00
1101	MICRO CHAVE INVERSORA	69,30
1200	MICRO CHAVE INVERSORA	72,40
1201	MICRO CHAVE INVERSORA	75,20
10100	PUSH BOTTON TIPO CAMPAINHA	34,30
212	CHAVE DE FORÇA 3 CONTATOS	37,60
212T	CHAVE DE FORÇA 3 CONTATOS	36,30
TD-5	TOMADA DIN 5 CONTATOS	15,00

CABOS MONO C/ 1,5 m - GRAVAÇÃO	
P2+P2	42,30
P2+P2 c/resist. National	45,90
P2+RCA	51,30
P2+RCA c/resist. National	55,80
RCA+RCA	59,40
P2+JACARÉ	54,00
RCA+JACARÉ	59,40
DIN+P2 c/resist. National	70,20
DIN+3P+P2 (Zilomag)	66,60
DIN+JACARÉ	73,80
DIN+DIN - MONO	73,80
DIN3P+DIN (Zilomag)	73,80
ALTO FALANTE+P2	54,00
ALTO FALANTE+JACARÉ	61,20
ALTO FALANTE+DIN	61,20
GRAVAÇÃO - REPRODUÇÃO	
P2+2RCA	86,40
P2+2RCA c/resist. National	89,10
DIN+2 ALTO FALANTES	86,40
P2+2 ALTO FALANTES	81,00
P2+2P2	77,40

CABOS DUPLOS C/ FIO BLINDADO C/ 1,5 m - ESTÉREO	
2P2+2P2	90,00
2RCA+2RCA	114,30
2RCA+2 TOMADAS RCA	114,30
DIN+2P2 Gruding	97,20
DIN+2RCA	100,80
DIN+TOMADAS RCA	100,80
DIN+2RCA Gruding	100,80
2P2+2RCA	99,00
CABOS C/ 1,80 m (fio 4 x 26)	
DIN+DIN (philips) ESTÉREO	94,50
DIN+4RCA Akay	189,00
4RCA+4RCA Akay	225,00
ESTÉREOS C/ 1,50 m	
P2+Guitarra Estéreo	90,00
P2+Conetor Estéreo	84,60
Guitarra Estéreo+Conetor Est.	97,20
RCA+Conetor Estéreo	93,60
DIN+Guitarra Estéreo	97,20
DIN+Conetor Estéreo	93,60
Guit.Est.+2 Conet.Est.4x26	171,00

FITAS ADESIVAS

19 mm x 10 m preta	20,50
19 mm x 20 m preta	37,00
19 mm x 5 m amarela	12,00
19 mm x 5 m azul	12,00
19 mm x 5 m preta	12,00

CAIXAS ACÚSTICAS

CSR-80W - 8 ohms	2.475,00
CSR-50W - 8 ohms	2.145,00
CSR- SA -6 110V	698,00
CSR- CX -76	344,00
CSR- SA -10	1.422,00

FONES DE OUVIDO CSR

CS-1063	430,00
CS-1319	533,00
FONES DE OUVIDO DAM	
321	420,00
331C	645,00
FONE DE OUVIDO AGENA	330,00
BOBINA CAPTADORA BCM	110,00

MICROFONES

D-230B	UNIVERSAL	125,00
D-230PH	PHILIPS	125,00
PIEZO DX-190		1.035,00
PIEZO UD-200		1.575,00

POTENCIOMETROS

ROTATIVOS E DELIZANTES
VÁRIOS MODELOS

INTERRUPTORES

VÁRIOS MODELOS

ALTO FALANTES

NOVIK			Cr$
46FM	4 ohm	12W	108,00
46FM	8 ohm	12W	108,00
69FM	4 ohm	15W	121,50
69FM	8 ohm	15W	121,50
69FMS -	4 ohm	15W	184,50
6FPS-WA	8 ohm	30W	345,00
WN - 12XG		50W	855,00
10 PES		45W	304,50
12 PES		50W	373,50
12 PES - W		50W	387,00
TWEETER NOVIK			Cr$
NT -2S		30W	141,00
NT -2SA		30W	378,00
NT -2SB		30W	304,50
NT -1F		35W	82,00
NT -1FE		50W	114,00
NT -1FS		60W	195,50
NT -2FS		30W	97,50
BEST			Cr$
6 CLP	4 ohm	20W	214,00
6 CLP	8 ohm	20W	214,00
69CLP	4 ohm	25W	229,00
69CLP	8 ohm	25W	229,00
69DLP	4 ohm	35W	314,00
69DLP	8 ohm	35W	314,00
6DLP	4 ohm	30W	284,00
6DLP	8 ohm	30W	284,00
2"	8 ohm	0,3W	60,00

CHAPAS DE CIRCUITO IMPRESSO (1 FACE)

DIMENSÕES	
10x10	24,00
10x20	34,30
15x20	42,80
15x30	54,80

RELES SCHRACK RV101012 - 12V	35,00
RELES SCHRACK ZL900000	30,00

MALIBOARD

DIMENSÕES	SEM COBRE	COM COBRE
100x95	29,10	42,80
200x95	49,10	71,90
300x95	76,00	111,30
450x95	116,90	171,20
100x47	14,60	21,40
200x47	24,50	35,90
300x47	38,00	55,60
450x47	58,40	85,60

CASSETTES VIRGENS C60 MAC 33,00

C60 SIMPSON	27,00	C60 DTK e TKR	36,00
C60 MAYOSHI	36,00	C60 CSR	19,00
C60 TEMPO	22,50	C.LIMPESA MAC	36,00
CASSETTE DE LIMPESA MALITRON			70,70
ESTOJO PARA 13 CASSETTES			35,50

CETEISA

	Cr$
SUGADOR DE SOLDA LS-M5	210,60
SUGADOR DE SOLDA L5-M4	245,70
BICO PARA SUGADOR DE SOLDA	47,80
INJETOR DE SINAIS IS-1	128,70
FONTE ESTABILIZADA DC-FE-1	1.077,00
PERFURADOR DE PLACA PP1	589,70
PERFURADOR DE PLACA PP2	322,90
SUPORTE PARA FERRO DE SOLDAR SF-50	84,30



SUPORTE PARA PLACA

SP-1 182,50

CANETA NIPO-PEN NP-6	218,40
TINTA NIPO-PEN BNI-6	40,00
TRAÇADOR DE SINAIS TS-20	403,70
CORTADOR DE PLACA CCI-30	161,50

SOLDA BEST

	Cr$
189M10 - CARRETEL DE 1/2KG	303,50
189M15 - CARRETEL DE 1/2KG	303,50
212M15 - CARRETEL DE 1/2KG	261,50
235M15 - CARRETEL DE 1/2KG	202,00
267M15 - CARRETEL DE 1/2KG	156,70
11D AZUL - CARTELA COM 2 METROS	18,00

SPRAYS AEROFIL

CONTACMATIC (limpa contatos)	121,00
SILIMATIC (localiza falhas)	115,00
COOLERMATIC (lubrifica a seco)	128,00
THERMATIC	25,50
PENETRIN	45,00
PENETROL (lubrificante)	45,00
SPRAYON (limpa disco)	60,00
SPRAYON (limpa cabeça gravação)	65,50

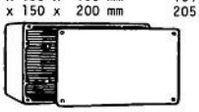
COLAS THREE BOND

1000 2g ADESIVO INSTANTÂNEO	24,00
1000B 20g " "	132,00
1801 180ml ANTI-CORROSIVO	48,00
1402 180ml DESCOBRE DEFEITOS	90,00
1503 80g COLA DE BORRACHA	28,50
COLA SUPER BONDER 3g	35,00



CAIXAS MALIBOX

50 x 50 x 25 mm	38,20
50 x 50 x 50 mm	51,00
100 x 50 x 50 mm	107,00
100 x 100 x 50 mm	107,00
100 x 100 x 100 mm	168,00
100 x 150 x 50 mm	129,80
50 x 50 x 100 mm	71,90
50 x 50 x 150 mm	86,30
50 x 50 x 200 mm	102,70
50 x 100 x 100 mm	102,70
50 x 100 x 150 mm	102,70
50 x 100 x 200 mm	152,00
100 x 100 x 150 mm	174,40
100 x 100 x 200 mm	205,40
100 x 150 x 100 mm	182,70
100 x 150 x 150 mm	223,80
100 x 150 x 200 mm	273,50
100 x 200 x 100 mm	224,90
100 x 200 x 150 mm	267,00
100 x 200 x 200 mm	328,60
50 x 150 x 100 mm	133,50
50 x 150 x 150 mm	164,30
50 x 150 x 200 mm	205,40



CAIXAS PLÁSTICAS

PB112	116x78x50mm	81,00
PB114	142x90x55mm	90,50

FERROS DE SOLDAR ENER

Nº		
00	24W/120V	72,00
0	28W/120V	87,00
2	100W/120V	141,00
8	35W/120V	100,00
9	26W/120V	100,00
MUSSI	100W/110V	110,00
FERROSOL	30W/110V	83,00

MOTOR 12V cc -	60,00
MOTOR 3V cc -	30,00

REGULADORES DE VOLTAGEM TELEVOLT

RVTC - 350	AUTOMÁTICO	1.417,50
RVTC - 350	AUTOMÁTICO	1.806,00
STC1 300	AUTOMÁTICO	1.659,00
STC2 300	AUTOMÁTICO	1.659,00
STC3 390	AUTOMÁTICO	1.898,40
STC4 - 390	AUTOMÁTICO	1.898,40
SV-1 300	AUTOMÁTICO	1.267,40
SV-2 - 300	AUTOMÁTICO	1.267,40
RM-1 300	MANUAL	451,50
RM-3 - 300	MANUAL	510,30

FIOS E CABOS

	Cr$/m
CABO COAXIAL	9,50
FIO DESCIDA DE TV 2x45	2,20
CORDÃO ESTEREO PHILIPS	10,90
CORDÃO TRANSPARENTE 2x20	4,20
CORDÃO PARALELO 2x20	2,40
CORDÃO PARALELO 2x22	2,00
CORDÃO PARALELO 2x24	1,80
CORDÃO PARALELO 2x28	1,70
CABINHO FLEXIVEL Nº 22 (várias cores)	0,90
CABINHO FLEXIVEL Nº 24 (várias cores)	0,80
FIO CHILDADO 28 mono	1,70
FIO CHILDADO 2x28 ESTEREO	2,20
CORDOALHA ESPECIAL 24x32	3,00
CABO DE MICROFONE 22	5,80
CABO DE MOCROFONE 24	5,30
CABO DE MICROFONE 28	3,50
CABO DE MICROFONE 2x22	9,40
CABO DE MICROFONE 2x24	8,70
CABO DE MICROFONE 2x26	7,70
CABO DE MICROFONE 4x26	13,60
PARALELO POLARIZADO 2x20	2,90
2x22	2,40
CABOS DE FORÇA CABOJET	
DELTA	18,20
UNIVERSAL	19,80
PARA GRAVADOR	29,70
SHARP	36,30

VENDAS PELO REEMBOLSO POSTAL E AÉREO sofrem um acréscimo de Cr$ 50,00 para despesas, nas compras abaixo de Cr$ 500,00

UM FUNCIONAMENTO PERFEITO PARA O SEU TV-JOGO

Por melhor explicado que seja um projeto ou por mais completo que seja o artigo que o descreve ou o manual que o acompanha sempre existem pequenos pormenores que implicam em cuidados que, uma vez desprezados comprometem a montagem e o ajuste.
Muitas perguntas tem-nos sido dirigidas visando esclarecer pontos fundamentais que envolvem o funcionamento do TV-JOGO e essas perguntas por sua importância levaram-nos a elaborar este artigo que, não só poderá ser de grande utilidade a todos que tiveram qualquer tipo de dificuldade com a montagem ou ajustes de seu TV-Jogo como também para os que simplesmente desejam do mesmo um funcionamento perfeito.

Newton C. Braga

Os TV-Jogos tem sido a sensação do momento em vista da facilidade com que agora podem ser encontrados os circuitos integrados necessários a sua montagem.

Mesmo em se tratando de um projeto simples em vista das facilidades que a utilização de circuitos integrados apropriados oferece, existem alguns pontos críticos na montagem e ajuste que devem ser observados com cuidado muito especial principalmente pelos montadores menos experientes.

Assim, recebendo consultas de diversos leitores que montaram TV-Jogos a partir de projetos comuns, do artigo por nós publicado ou mesmo kit, a equipe técnica da Revista Saber Eletrônica constatou a existência de alguns pontos críticos na montagem e ajuste que têm deixado os leitores em dúvida, e em muitos casos chegando mesmo a comprometer o funcionamento e ajuste do aparelho.

É importante observar que todos esses problemas poderiam ser contornados com uma montagem mais cuidadosa, já que o máximo de cuidado foi tomado tanto no projeto, na elaboração da placa e mesmo no kit. E, aqui devemos fazer a primeira observação importante para os montadores:

O projeto mostrado no artigo da Revista apresenta diferenças em relação ao circuito do kit pois **não** se trata da mesma montagem. Muitos leitores nos escreveram reclamando diferenças entre o circuito da Revista e o circuito do kit. De fato, o circuito do kit consiste num aperfeiçoamento do circuito da Revista em que algumas modificações foram feitas visando não só a disponibilidade maior de determinados componentes como também maior facilidade de montagem. Veja o leitor que fazendo um ou outro, o aparelho funcionará, mas certamente não funcionará se o leitor pretender consultar e fazer numa montagem os dois ao mesmo tempo!

O segundo problema refere-se a tolerância dos componentes: para estes admite-se uma variação de até 40% de valores (bobinas e capacitores principalmente) sem que isso comprometa o funcionamento do TV-Jogo.

A seguir, relacionaremos algumas das perguntas mais importantes que tem-nos sido feitas pelos leitores e as respostas e conselhos que damos para os casos:

1) Em funcionamento normal o circuito integrado pode esquentar?

R: O circuito integrado deste TV-Jogo consome uma corrente da ordem de 50 mA, chegando a um pouco mais nos instantes em que é emitido som. O elevado

número de componentes internos que possui este circuito integrado implica neste consumo relativamente grande de energia e conseqüentemente num pequeno aquecimento que pode ser constatado ao se encostar os dedos no mesmo. O leitor não precisa se preocupar com este aquecimento já que o integrado é projetado para funcionar em temperaturas bastante altas. De um modo geral podemos dizer que se o leitor conseguir encostar o dedo no integrado e aguentar a temperatura, então, está tudo em ordem...

2) Pode haver diferença de valores dos componentes no kit ou o envio de "peças erradas"?

R: Conforme já alertamos os leitores o projeto do TV-Jogo é bastante flexível em relação a valores de componentes sendo admitida uma tolerância de até 40% em alguns casos. Assim, no caso do kit as peças enviadas são sempre dentro dos valores admitidos pelo projeto sendo garantido o seu funcionamento se as mesmas forem utilizadas corretamente, isto é, se forem soldadas certas.

3) Por que existe diferença entre o projeto publicado na revista e o kit?

R: Temos no caso dois projetos com diferenças, mas os dois funcionam perfeitamente. O leitor que adquiriu o kit deve somente observar o seu manual na montagem, enquanto que o leitor que optar pelo projeto da Revista deve somente utilizar-se desta para sua elaboração. As diferenças se devem a evolução do projeto no sentido de que o kit utilizasse componentes por nós disponíveis e ainda facilitasse ao máximo a montagem.

4) A placa de circuito impresso se encontra errada?

R: Tanto na Revista como no manual a placa de circuito impresso se encontra perfeita, assim como a indicação dos componentes que devem ser usados. Devemos entretanto pedir desculpas aos leitores, por erros no diagrama correspondente. O diagrama correto do TV-Jogo, perfeitamente coincidente com a placa de circuito impresso se encontra na figura 1

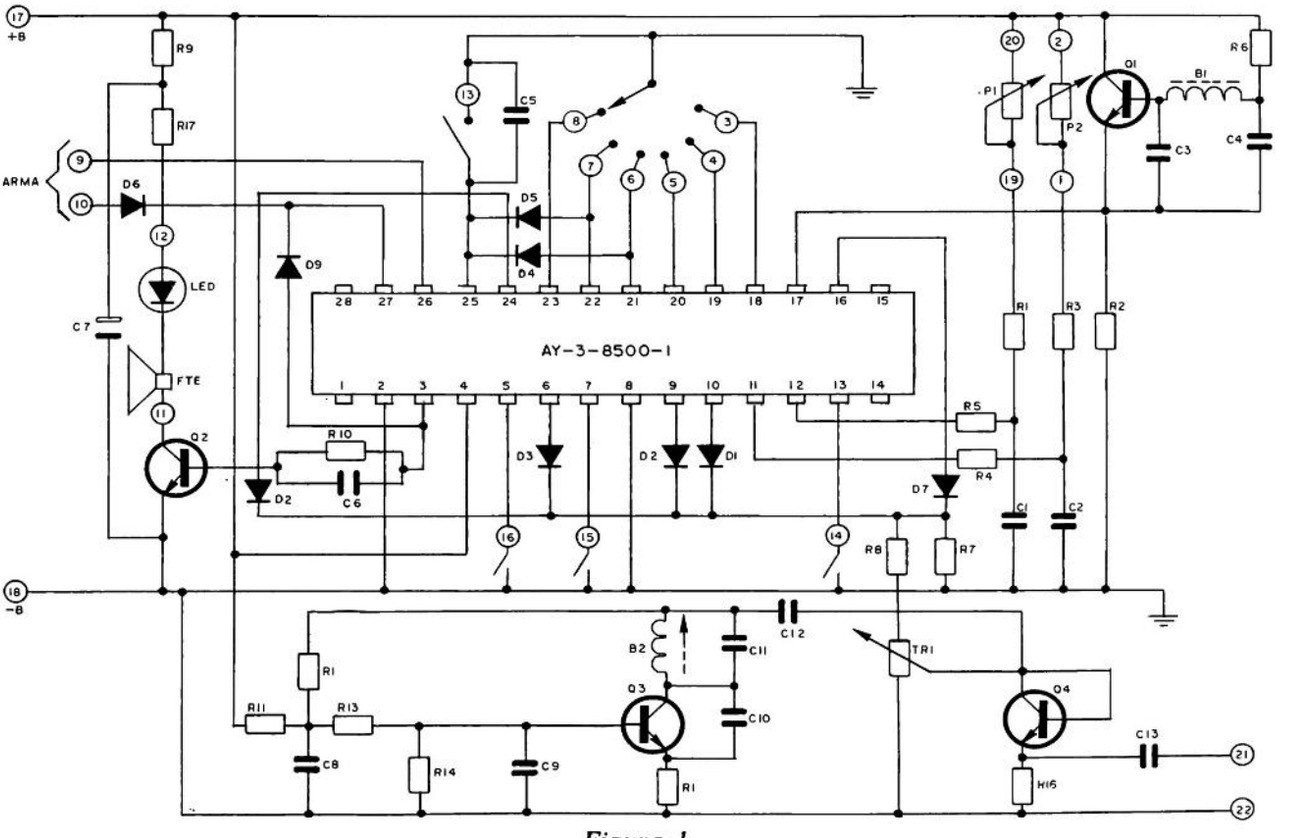


Figura 1

5) Depois de montar o TV-Jogo verifiquei que o mesmo não funciona ou funciona mal? O que devo fazer?

Conforme alertamos nossos leitores no caso do kit todos os componentes são previamente provados, enquanto que no caso

do projeto da Revista, se a placa de circuito impresso for feita exatamente como no desenho e utilizado o material correto não há motivo para funcionamento anormal. O que pode ocorrer é erro de montagem, uso incorreto de componentes e soldas mal feitas. Estes problemas são analisados a seguir no nosso "trouble shoot" ou seja, numa relação de problemas que podem ocorrer com os pontos do circuito que devem ser verificados.

ROTEIRO PARA ELIMINAÇÃO DE FALHAS E AJUSTES

a) **Ajuste**

Observação inicial: todas as etapas do circuito são interdependentes de modo que se uma delas estiver incorreta a outra poderá não funcionar. Deste modo é essencial que todos os itens recomendados para o ajuste sejam seguidos:

1. Com o aparelho de TV desligado faça a conexão do cabo do TV jogo à entrada de antena do TV, desligando a antena interna ou externa.
2. Ligue o televisor e escolha um canal livre entre 9 e o 12.
3. No aparelho de TV deve aparecer uma "chuvisco natural" que é normal quando não existe estação nenhuma transmitindo.
4. Verifique se a chave "reinicio" do TV-jogo se encontra na posição de **desligado**. Se esta chave permanecer ligada o circuito ficará inibido, não havendo portanto funcionamento do TV Jogo. Esta chave só deve ser pressionada momentaneamente para reiniciar uma partida. Observe que, mesmo ligando o aparelho, se esta chave estiver apertada, não haverá nem som nem imagem.
5. Coloque o trim-pot (TR1) na sua posição central.
6. Coloque a chave seletora de jogos na posição de jogo de tênis (S6).
7. Ligue o TV jogo.
8. Se ao ligar o jogo você já começar a ouvir os "bips" sonoros no alto-falante é sinal que a etapa osciladora da bobina B1 se encontra funcionando perfeitamente. Não mexa no seu ajuste portanto.
9. Passe então ao ajuste da bobina B2. Com o núcleo inicialmente fora da bobina, coloque o seu televisor no canal 4. Ligando-o e desligando-o você verá que o mesmo provoca o aparecimento de uma imagem que consiste na tela branca. Se houver uma estação funcionando neste canal ela será "tampada" pelo TV jogo. Com este procedimento você terá constatado que a etapa osciladora de B2 se encontra funcionando perfeitamente podendo então ser feito ajuste. Volte então para o canal escolhido entre 9 e o 12.
10. Girando o núcleo de ferrite da bobina você obterá no canal escolhido uma imagem como mostra a figura 2. Deixe a bobina B2 com o núcleo na posição em que esta imagem seja mais nítida.

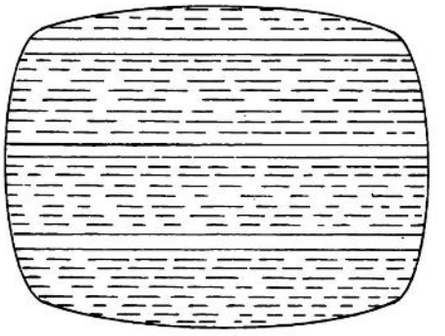


Figura 2

11. Passe então ao ajuste de B1 da seguinte maneira:

Gire o núcleo da bobina B1 para a direita e para a esquerda até que a imagem endireite ficando como mostra a figura 3.

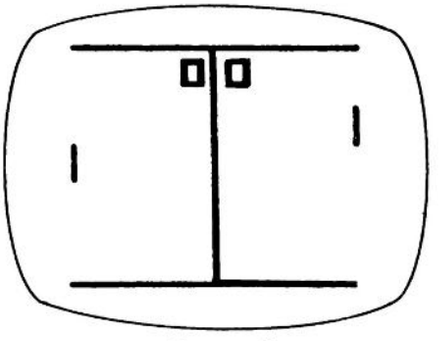


Figura 3

Veja o leitor que o funcionamento das bobinas B1 e B2 são **independentes**, o que significa que uma delas pode estar funcionando sem que a outra o esteja, mas no ajuste deve-se **sempre** proceder o ajuste de B2 em primeiro lugar.

b) **Defeitos e soluções**

1. O circuito integrado não apresenta defeitos que impeçam o seu funcionamentos.
2. No caso de B1 não funcionar não aparecerá nem imagem nem som

Verifique a soldagem desta bobina na placa, se existe algum problema de mal contacto de seus pinos com os pontos de solda. Verifique também a posição do transistor que se encontra próximo dessa bobina.

3. No caso de B2 não funcionar haverá ainda o "bip" sonoro, mas não haverá imagem na TV.

Verifique a soldagem da bobina B2 como no caso de B1 e o transistor próximo.

4. Para comprovar o funcionamento de B2 e corrigir as possíveis deficiências, proceda do seguinte modo:

Coloque a chave de reinício na posição ligada e coloque o seletor de seu televisor no canal 4. Desligando e ligando a chave de reinício você verá o desaparecimento do chuvisco natural deste canal ou mesmo da estação local ficando a tela totalmente branca.

Se isso não acontecer verifique a ligação dos resistores e capacitores na placa especificamente os seguintes componentes:

C8 C9 C10 C11 e C12 (capacitores)
R11 R12 R13 R14 e R15 (resistores)

Verifique também a posição do transistor Q3 (figura 4)

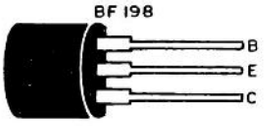


Figura 4

Uma vez que você consiga colocar o circuito em funcionamento, fazendo a tela "ficar branca" no canal 4, volte para o canal livre entre o 9 e 12, fazendo o ajuste como explicado no início.

5. Se B1 não funcionar a tela no canal escolhido entre o 12 e o 9 ficará totalmente branca quando você sintonizar B2, não aparecendo os "traços brancos".

Você deve então verificar a ligação de B1 e as posições e soldagens dos seguintes componentes:

Capacitores: C3 e C4

Resistores: R6 e R2

Verifique também se a posição do transistor Q1 se encontra correta e se o mesmo está firmemente soldado à placa. Quando esta bobina não funcionar não haverá som no alto-falante.

6. Os diodos D1, D2... D9 tem funções importantes no circuito ocorrendo com sua soldagem mal feita o desaparecimento de certos pormenores da imagem. Na figura 5 temos as funções dos pinos do integrado e a função dos diodos. Se desaparecer um dos pormenores indicados veja a soldagem dos diodos assim como a sua posição:

a) Falta a bola: diodo D3

b) Velocidade da bola sem controle: verifique a chave ligada ao pino 15 da placa

c) A bola sai de campo e não volta: verifique a conexão do pino 8 do CI (jumper)

d) Falta uma das raquetes: verifique as conexões dos potenciômetros P1 e P2 à placa e também as posições e soldagens dos diodos D2 e D1.

Deve também ser verificada a soldagem de R14 e R5

e) Não há sincronismo na imagem, ou seja, não se consegue o ajuste que permita obter uma imagem estável. Verifique o diodo D7

f) Não se consegue imagem em um dos jogos: verifique as conexões da chave seletora de jogos

g) Os controles de tamanho da raquete, velocidade da bola, e ângulo não atuam. Verifique as chaves correspondentes

h) Não há som: verifique as conexões do alto-falante e a posição do led. Verifique também a posição do transistor Q2.

i) Não aparece o campo nem o placar: verifique o diodo D8.

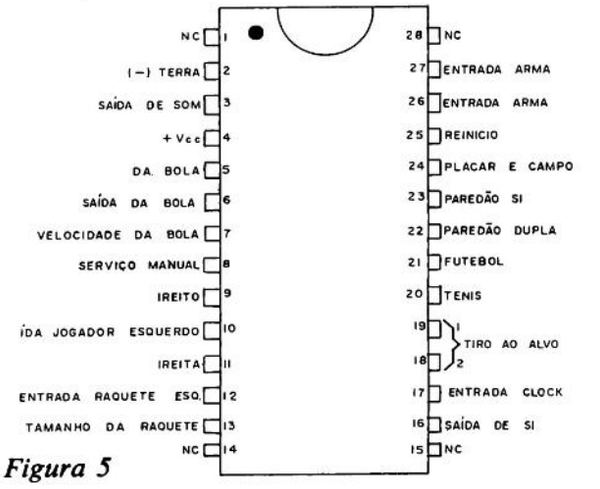
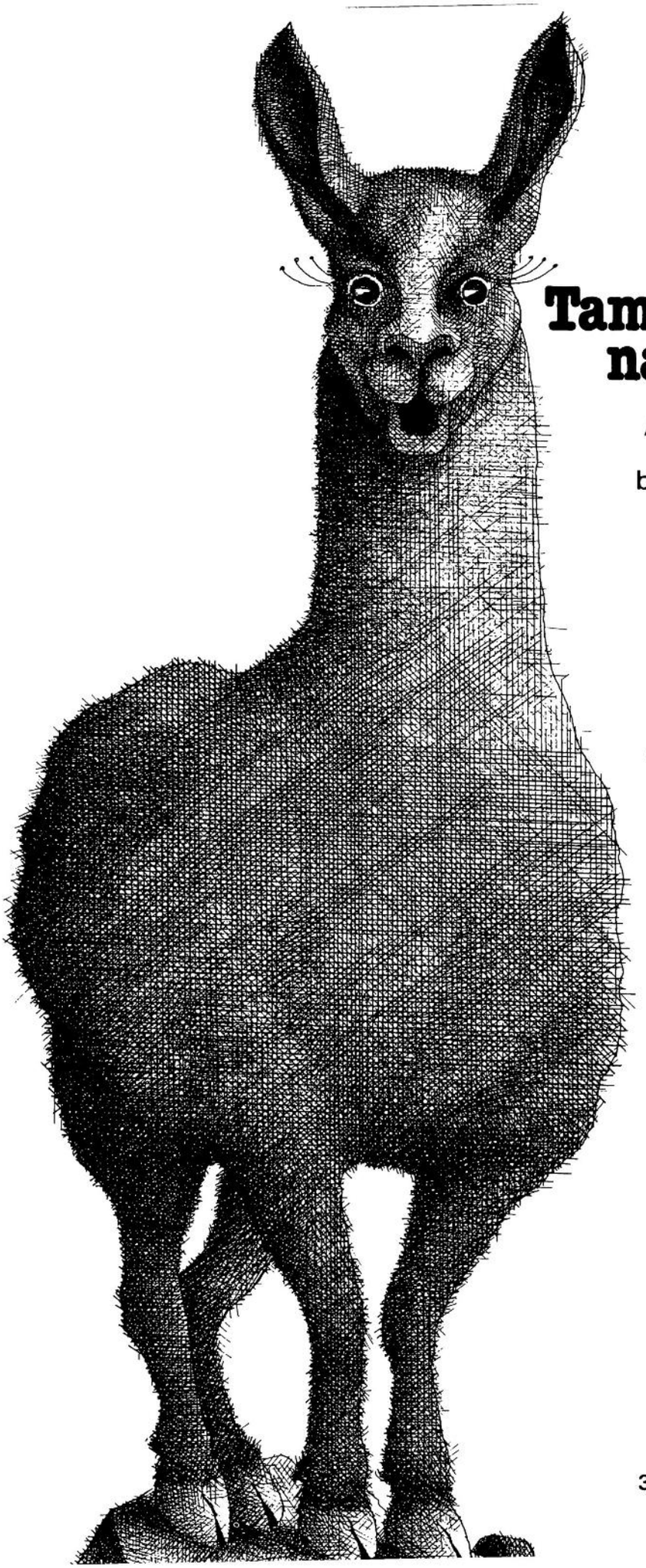


Figura 5

ESCLARECIMENTOS, DÚVIDAS, FUNCIONAMENTO DEFICIENTE: COLOCAMO-NOS À SUA DISPOSIÇÃO COM NOSSO LABORATÓRIO OU PELO TELEFONE 93-1497 (SP)

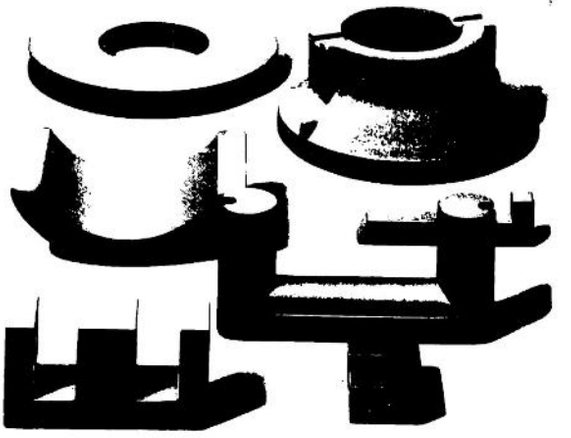


Prefira os ferrites Constanta. Eles estão à venda em todo o Brasil. Também na Argentina, na França, no Peru...

A Constanta fabrica completa linha de ferrites: ferroxcube (núcleos para bobinas) e ferroxdure (ímãs permanentes), para as mais variadas aplicações na indústria automobilística, de equipamentos de som e na eletro-eletrônica em geral.

Produzidos com tecnologia moderna, atingiram o maior grau de qualidade, já comprovado na Europa e na América Latina.

Opte por Constanta quando precisar de ferrites. Os franceses e peruanos já fazem isso.



CONSTANTA

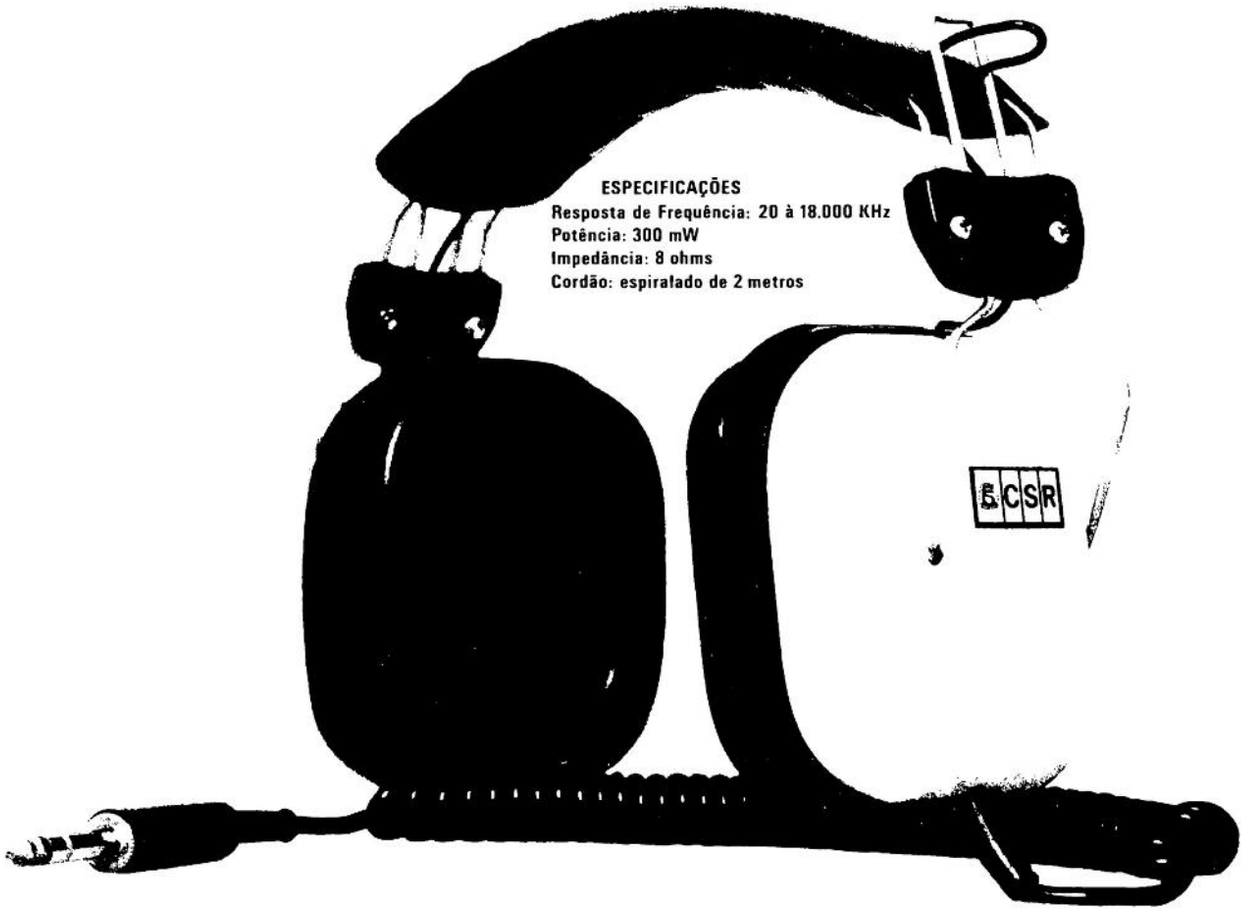
ELETROTÉCNICA S.A.

Escritório de vendas: Rua Peixoto Gomide, 996
3.º andar - Tel.: 289-1722 - Caixa Postal 22.175
São Paulo SP

INDIVIDUALIZE SEU SOM

FONE DE OUVIDO CS 1063

ESTEREOFÔNICO - ALTA FIDELIDADE



GRÁTIS

(Promoção por tempo limitado)

RECEBA JUNTO COM SEU **FONE DE OUVIDO CS 1063**
1 CIRCUITO IMPRESSO PARA VOCÊ MONTAR A SUA
CENTRAL INDIVIDUAL DE SOM (**artigo da Revista nº 75**)

PREÇO (SEM MAIS DESPESAS)

Cr$ 480,00

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

CONHECENDO POTENCIÔMETROS

Osmil Aparecido Morselle

INTRODUÇÃO

A princípio, o potenciômetro é uma das formas simples de "Transdutor eletromecâmico" isto é, possui a capacidade de transformar uma grandeza mecânica em elétrica, ou vice-versa, com auxílio de atenuadores convenientes.

Nos controles de tensão e corrente elétrica, poucos componentes são mais versáteis que os potenciômetros, já que os encontramos em: equipamentos industriais, computadores, televisores, amplificadores de áudio, eletrodomésticos, etc., portanto em todos os lugares onde necessitamos de ajustes variáveis.

CARACTERÍSTICAS GERAIS

Basicamente a estrutura de um potenciômetro consiste de um elemento puramente resistivo (pista) e um cursor, que apoiado sobre um eixo, se movimenta ao longo do mesmo.

De um modo geral, os potenciômetros variam muito em forma, tamanho, tipos de pista e eixo, mesmo em denominação e notação em esquemas.

Quando se deseja especificar um potenciômetro é imperante consultar manuais para que se possa adotar a melhor opção para cada caso.

Como o material que compõe a pista deve ter características "puramente resistivas" para baixa potência (por volta de 1/2 watt) é usado carbono em composição com prata. Já para potências maiores (acima de 1 watt) é utilizado fio de constantã ou maganina ou ainda níquel-cromo.

Com relação a forma, encontramos potenciômetros: simples (Fig. 1), duplo (fig.2), tandem (fig.3), tandem-estéreo (fig.3), micro (fig.4), trimmer (fig.5), microtrimmer (fig.6), retilíneo-deslizante (fig.7), retilíneo multi-voltas, helipot, conforme podemos observar nas figuras.

Os potenciômetros duplos possuem duas seções, que podem ser de valores e curvas iguais ou diferentes, sendo acionadas por eixos concentricos completamente independentes. São normalmente encontrados em comandos de dupla função em osciloscópios ou equipamentos de bancada.

Já nos potenciômetros tandem-estereo, as secções normalmente duas, são compostas por pistas de valor e curvas iguais para que se possa respeitar ao máximo o "casamento" entre as secções. É encontrado em aparelhos de áudio: como controles de agudos, graves, volume.

No potenciômetro helipot a pista é disposta de forma helicoidal dentro da embalagem, de modo que o operador possa dar mais de uma volta completa. Este componente é muito usado onde se deseja uma faixa de ajuste muito ampla e precisa, aliada a alta estabilidade oferecida pelo material que o compõe a mesma (fig.8).

A respeito do eixo, atualmente utiliza-se mais o plástico, embora exista a opção metálica, nos mais variados tamanhos, com chanfro ou fenda, liso ou estriado.

Não existe nenhuma justificativa elétrica na escolha do tipo do material do eixo, a não ser que o metálico é mais robusto que o plástico (fig.9).

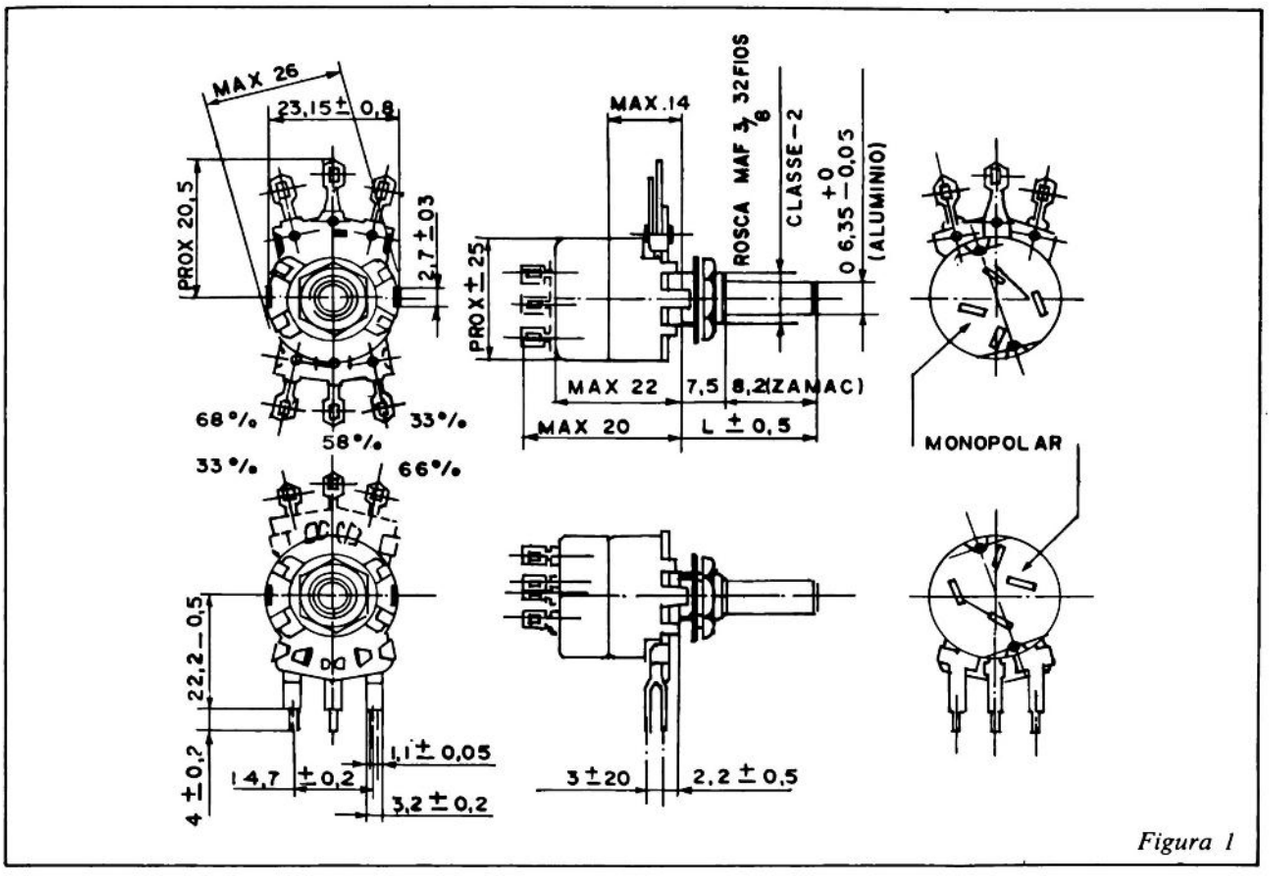


Figura 1

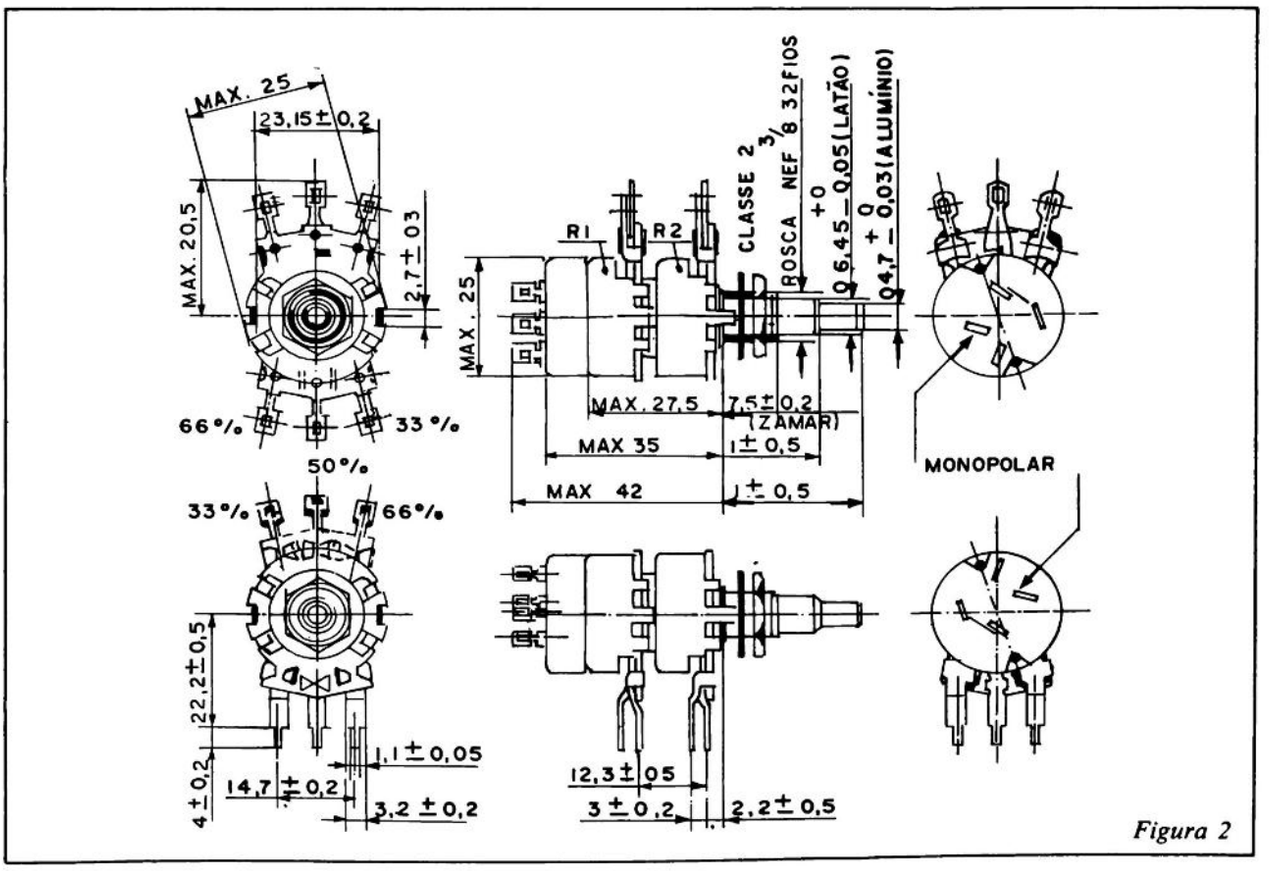


Figura 2

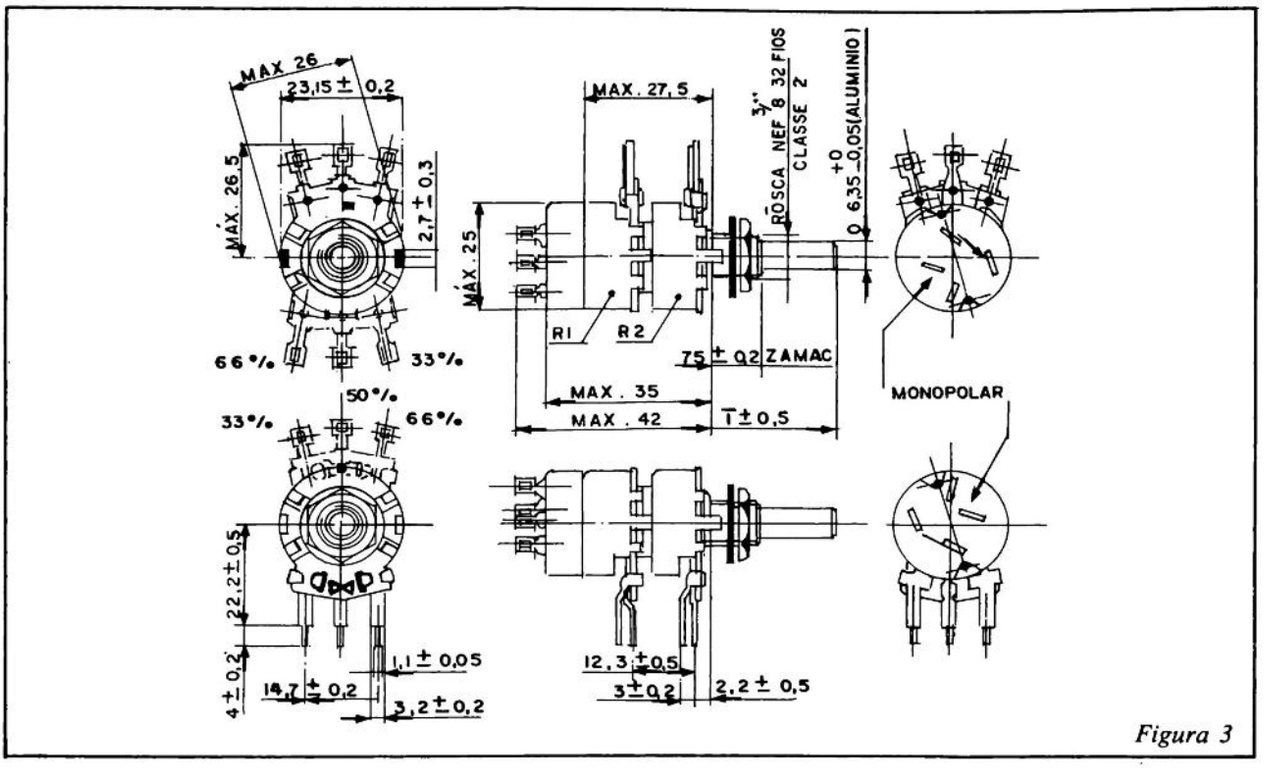


Figura 3

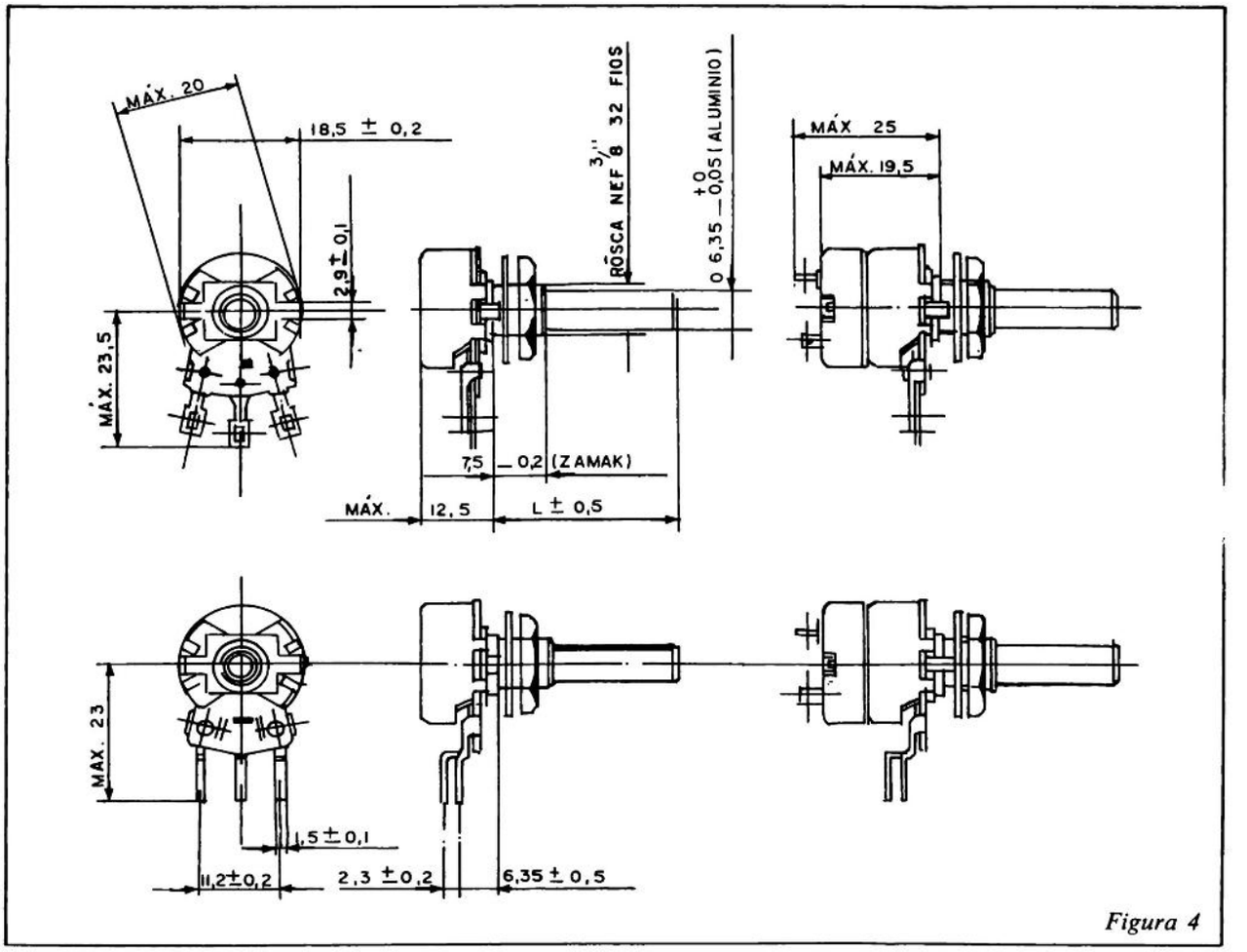


Figura 4

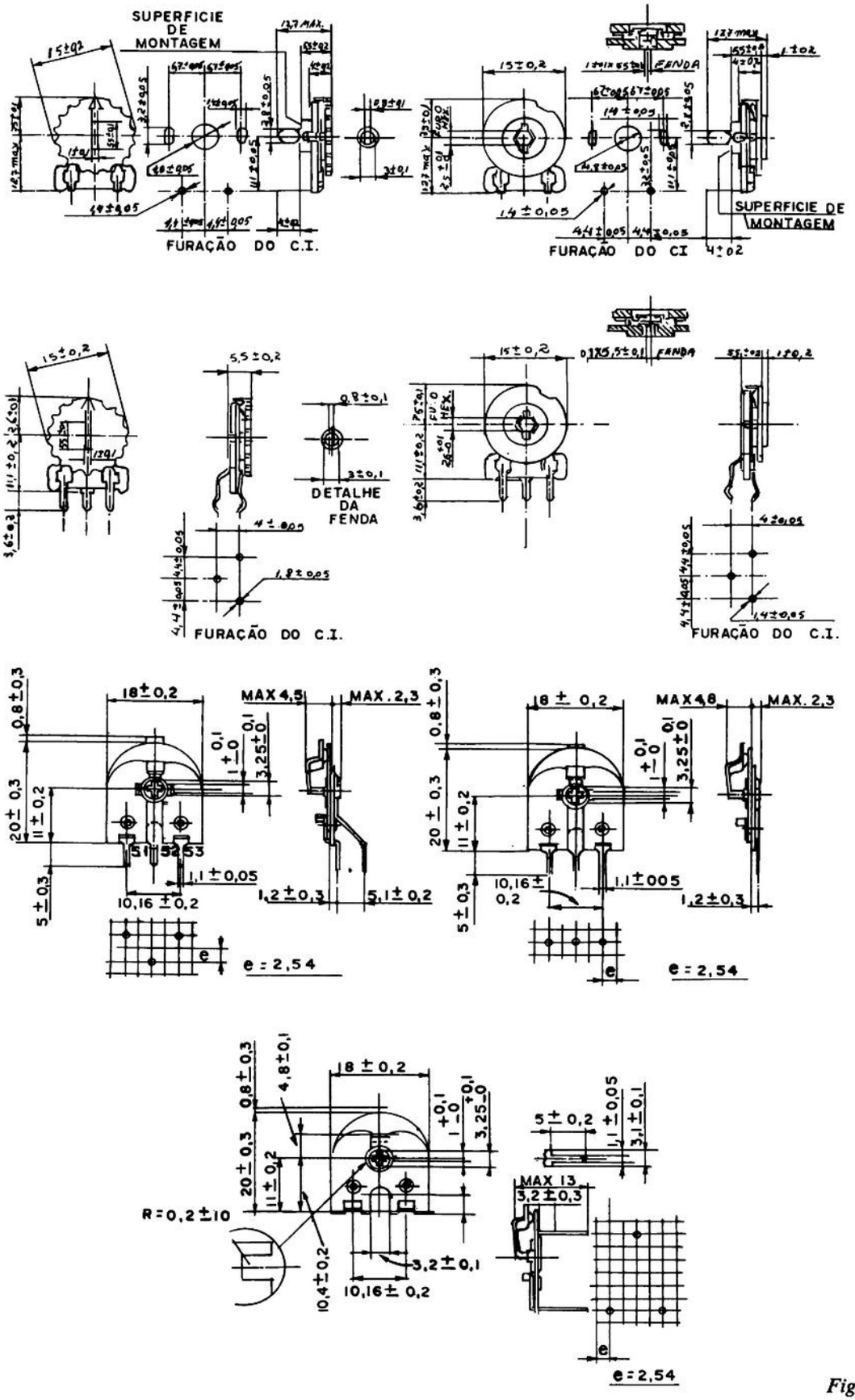

SUPERFICIE DE MONTAGEM
FURAÇÃO DO C.I.
FENDA
SUPERFICIE DE MONTAGEM
FURAÇÃO DO CI
DETALHE DA FENDA
FURAÇÃO DO C.I.
FENDA
FURAÇÃO DO C.I.
MAX 4,5
MAX. 2,3
e = 2,54
MAX 4,8
MAX. 2,3
e = 2,54
MAX 13
e = 2,54

Figura 5

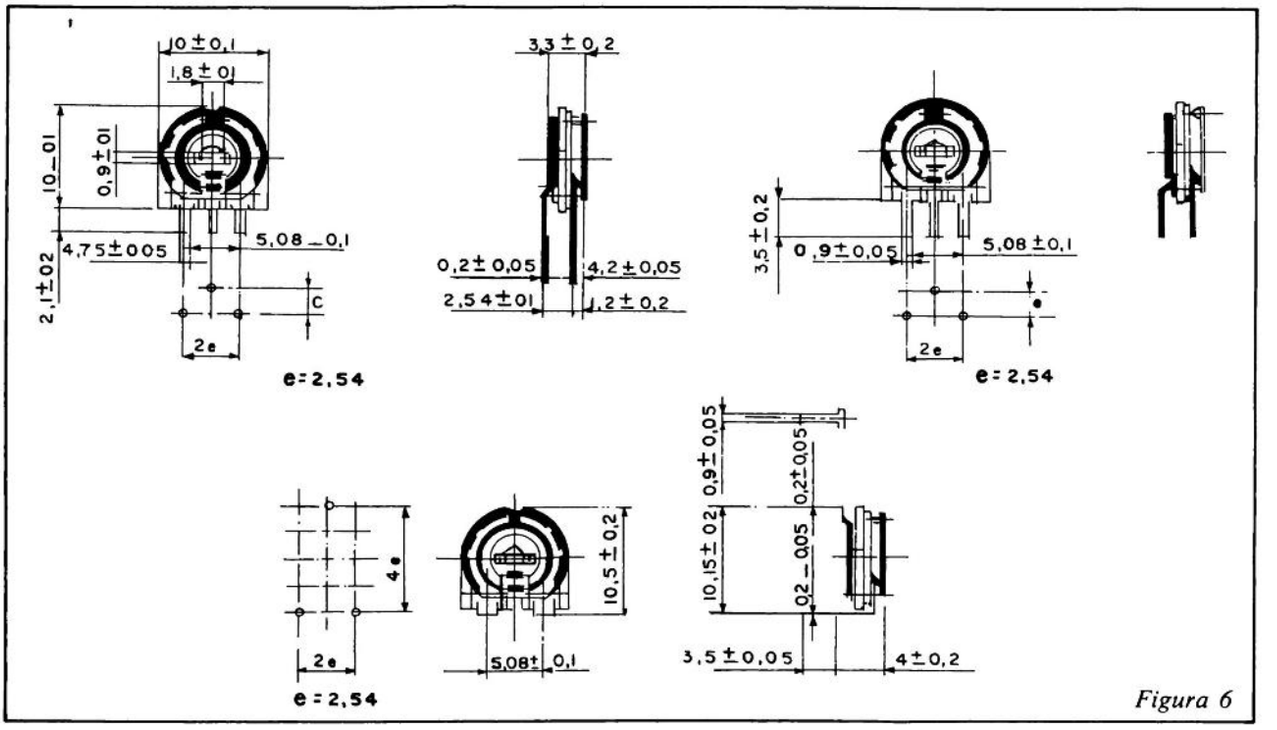


Figura 6

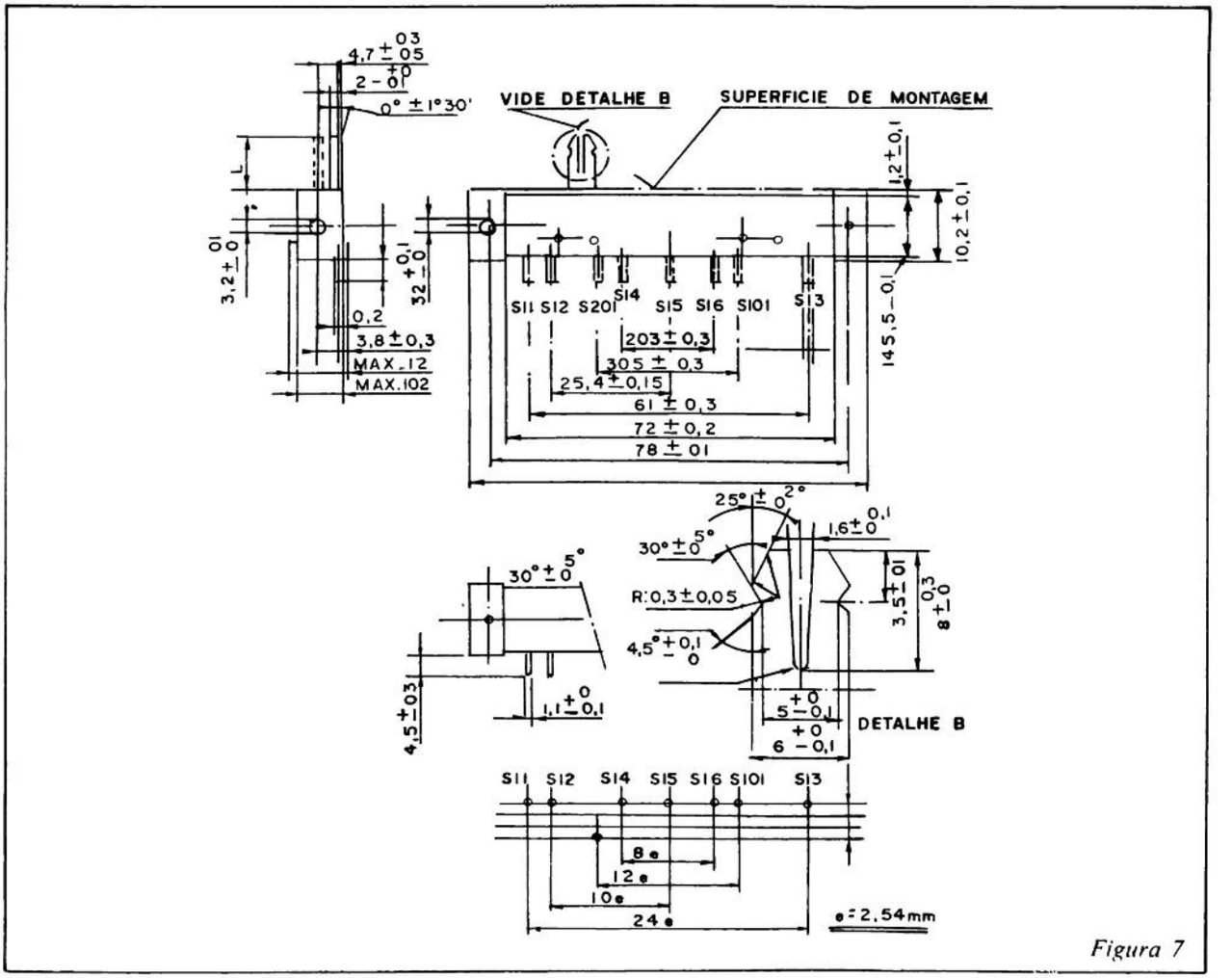


Figura 7

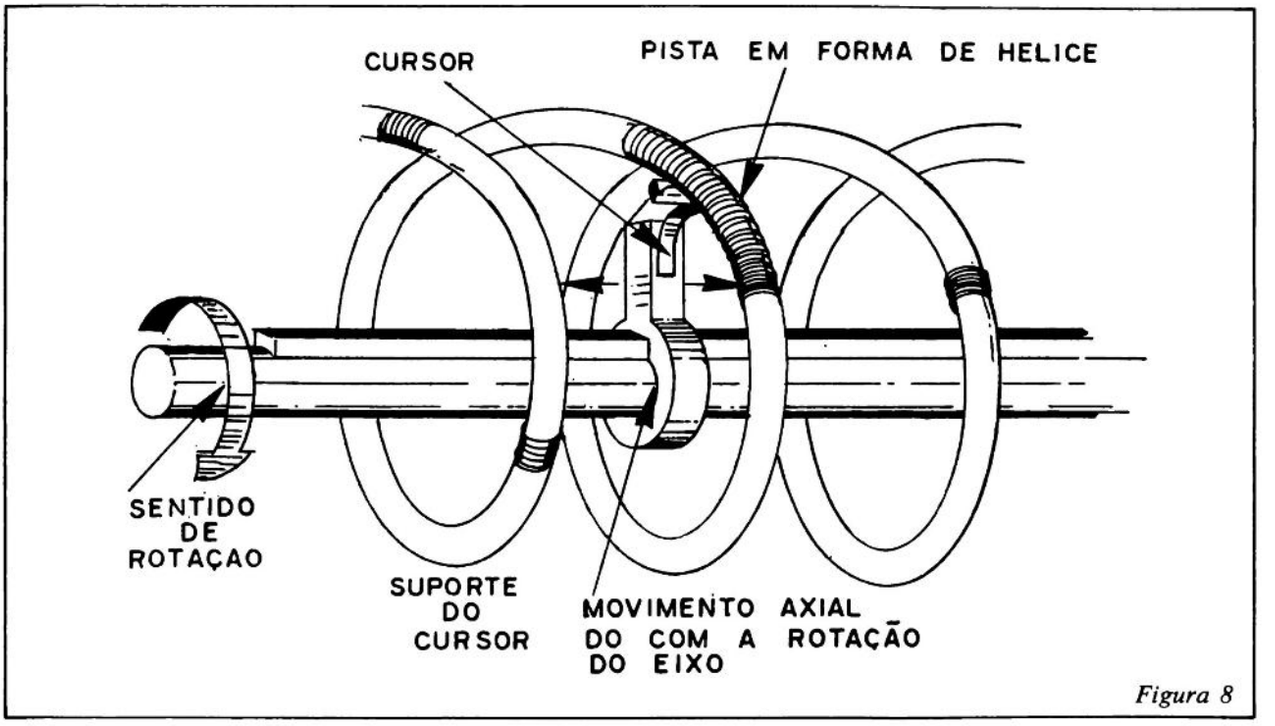
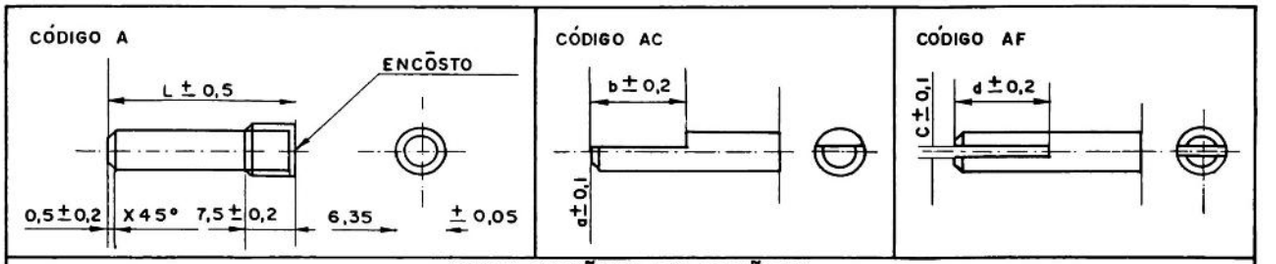


Figura 8



DIMENSÕES PADRÕES

Compr.	CHANFRO		FENDA	
Total	Gross.	Comprimento	Larg.	Profundidade
L	a	b	c	d
15			1,5	2
18	4	8	1,5	2-8
20	4	8-10	1,5	2-8-10
22	4	8-10-12	1,5	2-8-10-12
25	4	8-10-12-14	1,5	2-8-10-12-14-15,5
28	4	8-10-12-14-16-18	1,5	2-8-10-12-14-15,5
30	4	8-10-12-14-16-18	1,5	2-8-10-12-14-15,5
32	4	8-10-12-14-16-18	1,5	2-8-10-12-14-15,5
35	4	8-10-12-14-16-18	1,5	2-8-10-12-14-15,5
37	4	8-10-12-14-16-18	1,5	2-8-10-12-14-15,5
40	4	8-10-12-14-16-18	1,5	2-8-10-12-14-15,5
45	4	8-10-12-14-16-18	1,5	2-8-10-12-14-15,5
50	4	8-10-12-14-16-18	1,5	2-8-10-12-14-15,5
57	4	8-10-12-14-16-18	1,5	2-8-10-12-14-15,5

Figura 9

Os diagramas esquematizados dos potenciômetro (fig.10) encontrados normalmente em esquemas elétricos são:

— Norma Americana .

-- Norma DIN — ABNT

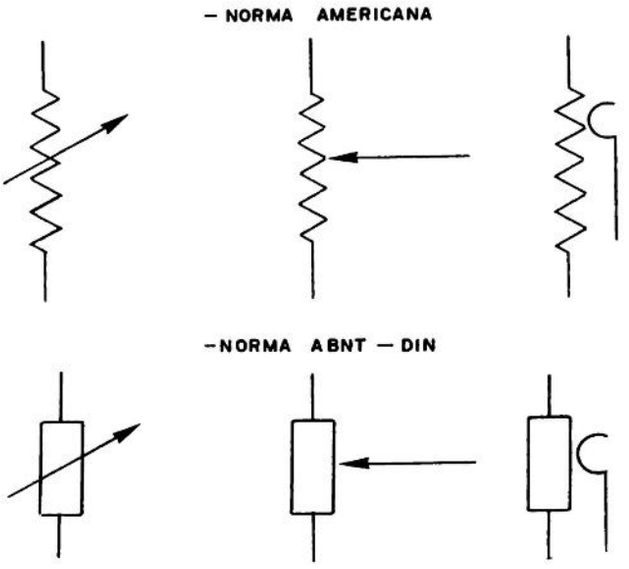


Figura 10

Uma confusão muito frequente é registrada entre potenciômetros e reostatos. Reostato é um potenciômetro normalmente retilíneo deslizante, confeccionado com fio, para trabalhar em altas potências. São elementos feitos exclusivamente por encomenda e apresentam, às vezes, mais de um elemento resistivo.

CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

Um potenciômetro visto do lado do eixo, para se identificar os terminais basta observar a fig. 11.

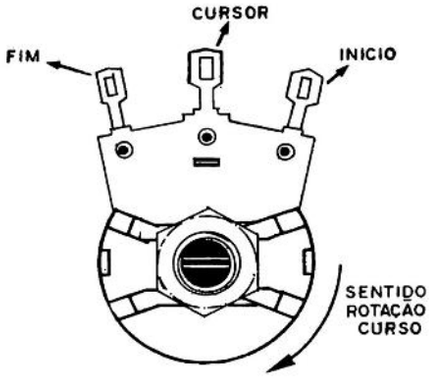


Figura 11

A partir daqui passaremos a conceituar as principais características dos potenciômetros:

a) Processo de fabricação da pista do potenciômetro de carvão: inicialmente são estampadas, em fenolite, as bases onde serão confeccionadas as pistas. O tamanho e a forma das mesmas dependem do tipo de potenciômetro que se vai montar (fig. 12).

A seguir são prateadas as extremidades das bases, onde futuramente serão aplicados os terminais de início, fim e derivação, se houver (fig. 12b).

Por um processo automatizado na base serão aplicados simultaneamente gotas de uma mistura composta por carbono e prata (fig 12c) que depois de seca comporá a pista de carvão.



Figura 12

É importante perceber que se a mistura gotejada tiver a mesma composição em todos os pontos teremos então uma pista com curva linear. Por consequência podemos perceber que as pistas LOG e LOG INV. os pingos gotejados são de composições diferentes.

As pistas depois de secas são levadas à linha de produção, onde são aplicados os terminais e montado o componente.

b) Curva

A partir das noções vistas, podemos traçar as formas das curvas produzidas pelo fabricantes (fig.13).

Fato a ser notado é que nas regiões onde há derivação, a resistência permanece constante em um pequeno intervalo devido que o carvão é depositado sobre à aplicação de prata no terminal derivação.

c) Potência Máxima de Dissipação (Pd).

É a dissipação, em regime contínuo, que pode ser aplicada entre os terminais início-fim sem que o potenciômetro tenha suas caracteristicas elétricas modificadas.

Pd sofre influências do tipo curva e a temperatura do ambiente no qual o potenciômetro está operando.

d) Resistência Geral (Rg).

É a resistência medida entre os termi-

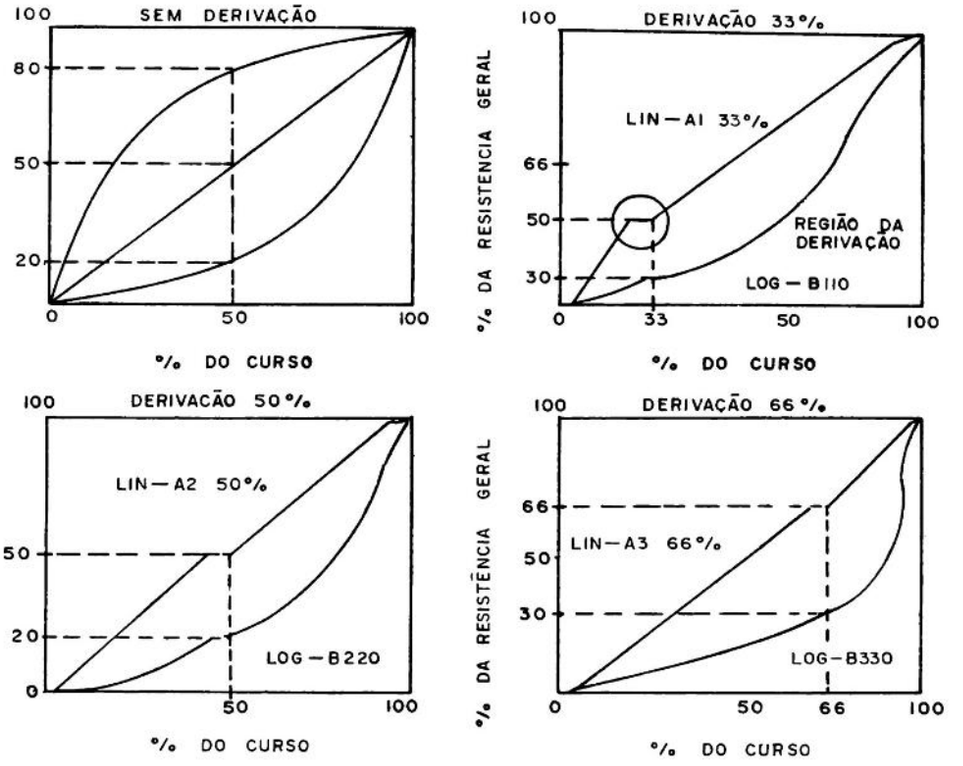


Figura 13

nais início-fim com o cursor na posição início

Para tanto basta utilizar um ohmímetro, em escala conveniente, ligando-o em paralelo com os terminais início-fim, conforme a fig 14.

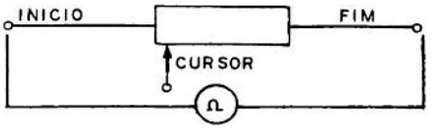


Figura 14

Cabe ao leitor verificar se o valor medido encontra-se dentro da tolerância normalizada de 20%, isto é, 0,8 Rg 1,2 Rg.

e) Resistência Residual Inicial (Ri).

É a resistência medida entre os terminais início-cursor com o cursor fazendo batente nó início.

Como os valores de Ri são pequenos, é conveniente montar o circuito da fig. 15, medir Vi e Ii, portanto Ri = Vi / Ii.

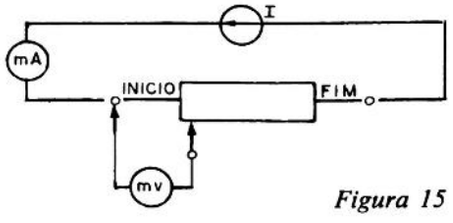


Figura 15

f) Resistência Residual Final (Rf).

É a resistência média entre os terminais fim-cursor com o cursor fazendo batente no fim.

Como os valores de Rf são pequenos, é conveniente montar o circuito da fig. 16, medir Vf e If, por conseguinte Rf = Vf /If.

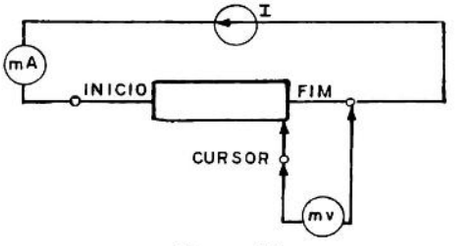


Figura 16

Os valores de Rg, Ri, Rf dependem do tipo de curva do potenciômetro sendo necessário consultar tabelas em manuais como a ilustrada na fig. 17.

g) Resistência de Contato (Rc).

É a resistência que se verifica entre o ponto de contato do cursor e a pista, quando se traciona o eixo. O valor de Rc varia conforme o posicionamento do eixo, de modo que ao se tornar apreciável em comparação a Rg que passa a ser notado e inconveniente (principalmente no controle de volume de aparelhos sonoros).

TABELA DE VALORES NORMALIZADOS					
RESISTÊNCIA NOMINAL	Curvas Lineares	Curvas Logarítmicas		Curvas Log. Inversas	
	Resistência Residual Inicial/Final (Ω)	Resistência Residual Inicial (Ω)	Resistência Residual Final (Ω)	Resistência Residual Inicial (Ω)	Resistência Residual Final (Ω)
100	⩽10				
220	⩽10				
470	⩽10	⩽5	⩽15		
1k0	⩽25	⩽5	⩽ 50	⩽ 50	⩽5
2k2	⩽25	⩽5	⩽ 50	⩽ 50	⩽5
4k7	⩽25	⩽5	⩽100	⩽100	⩽5
10k	⩽35	⩽10	⩽200	⩽200	⩽10
22k	⩽35	⩽22	⩽250	⩽250	⩽22
47k	⩽35	⩽35	⩽500	⩽500	⩽35
100k	⩽100	⩽ 50	⩽2000	⩽2000	⩽ 50
220k	⩽125	⩽ 50	⩽2500	⩽2500	⩽ 50
470k	⩽250	⩽100	⩽5000	⩽5000	⩽100
1M0	⩽1000	⩽ 500	⩽20000	⩽20000	⩽ 500
2M2	⩽2200	⩽2200	⩽44000	⩽44000	⩽2200
4M7	⩽4700	⩽4700	⩽94000	⩽94000	⩽4700

Figura 17

Sua medição é feita da seguinte maneira (fig. 18):

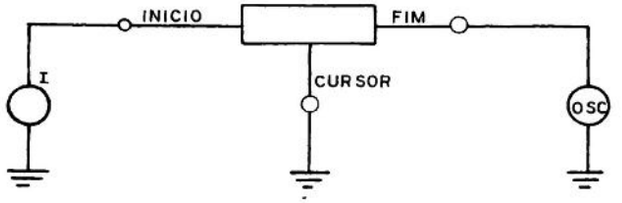


Figura 18

A curva genérica para Rc poderia ser (fig. 19)

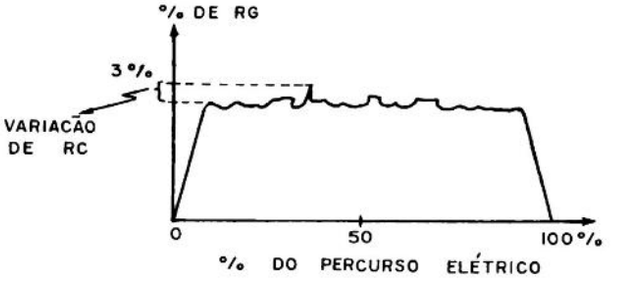


Figura 19

O valor de $I = Ii = If = Ic$ é dado pela expressão $I = \sqrt{Pd/Rg}$ desde que se use voltímetro eletrônico nas medições.

CONSIDERAÇÕES GRÁFICAS

Devido a influência das resistências Ri e Rf as curvas serão deslocadas das ideais apresentadas na fig. 13 e assumirão as seguintes formas (fig. 20).

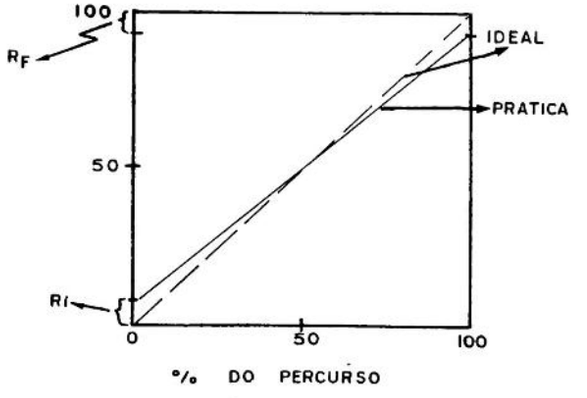


Figura 20

Como a tolerância de Rg estão em torno de 20% as curvas dos potenciômetros

apresentarão uma área normal de trabalho como se verifica na fig. 21.

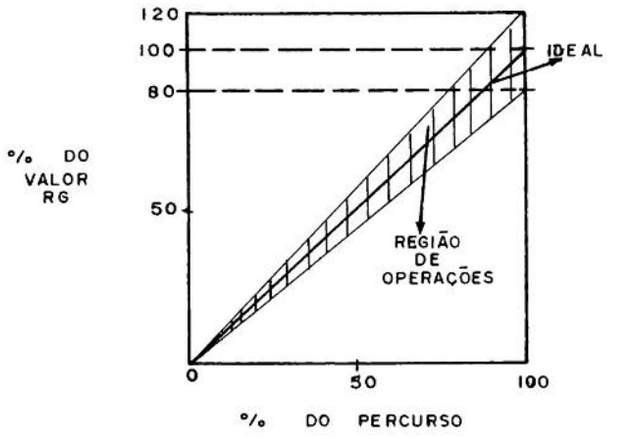


Figura 21

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O leitor deve notar que quando se faz um projeto seria bom considerar os fatores relacionados para que se obtenha sucesso imediato já que como elementos passivos que são muitas vezes os potenciômetros não são encarados com a necessária sobriedade.

Os potenciômetros também possuem várias secções, geralmente duas, que podem ser de valores e curvas iguais ou diferentes, sendo acionadas por um único eixo. Logo neste caso não se respeita o "casamento " entre secções.

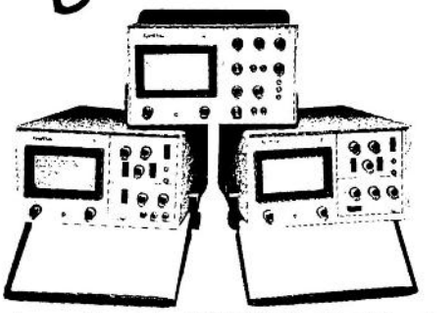
É encontrado, normalmente, nos controles de balanço de amplificadores de áudio e servo-mecanismo.





OSCILOSCÓPIOS

DynaTech



A Linha de 'osciloscópios DYNATECH série B5 engloba as vantagens do sincronismo automático, gatilhado com base de tempo, calibrado ou não, conforme o modelo, bem como quanto a do amplificador vertical que tem faixa de resposta de CC à 7 MHz.
Essas características os tornam excelentes instrumentos para serviços em TV a cores e preto e branco. A saída de 1 VPP, onda quadrada, 1 KHz, permite utilizações variadas tais como injeção de sinais, teste de circuito, etc.
Solicite-nos catálogos detalhados destes e outros instrumentos como testes, fontes, geradores, etc.

Fabricado por:

BLUCIL Indústria e Comércio Ltda.

Alamenda Barão de Piracicaba, 793/799.
Fone: 222-6122 - São Paulo - SP

GERADOR DE CONVERGÊNCIA

(O INDISPENSÁVEL)

Finalmente em todo Brasil um Gerador de Convergência que cabe no BOL$O.

PRODUZ: 12 figuras padronizadas.

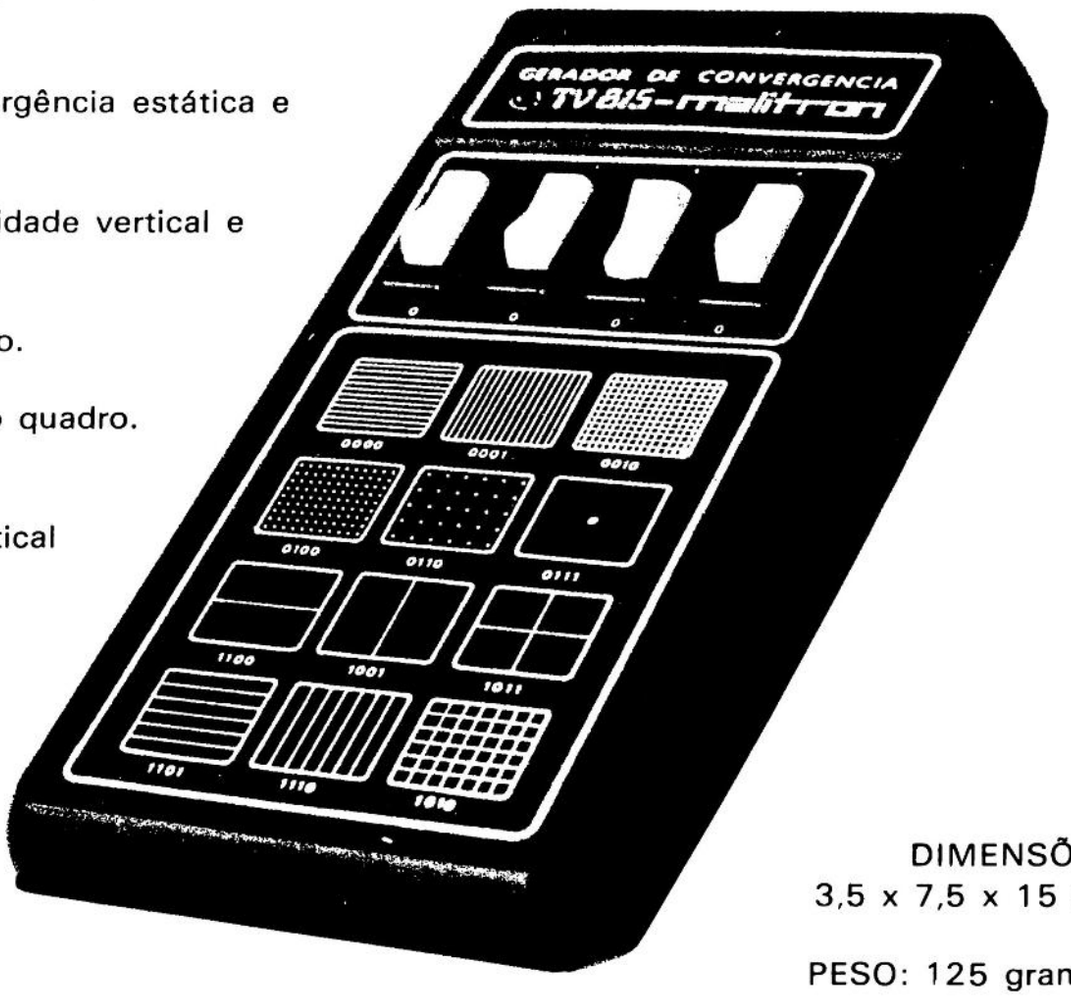
PERMITE:
Ajuste de convergência estática e dinâmica.

Ajuste de linearidade vertical e horizontal.

Ajuste de branco.

Centralização do quadro.

Verificação de estabilidade vertical e horizontal.



DIMENSÕES:
3,5 x 7,5 x 15 cm.

PESO: 125 gramas.

Cr$ 2100,00
(sem mais despesas)

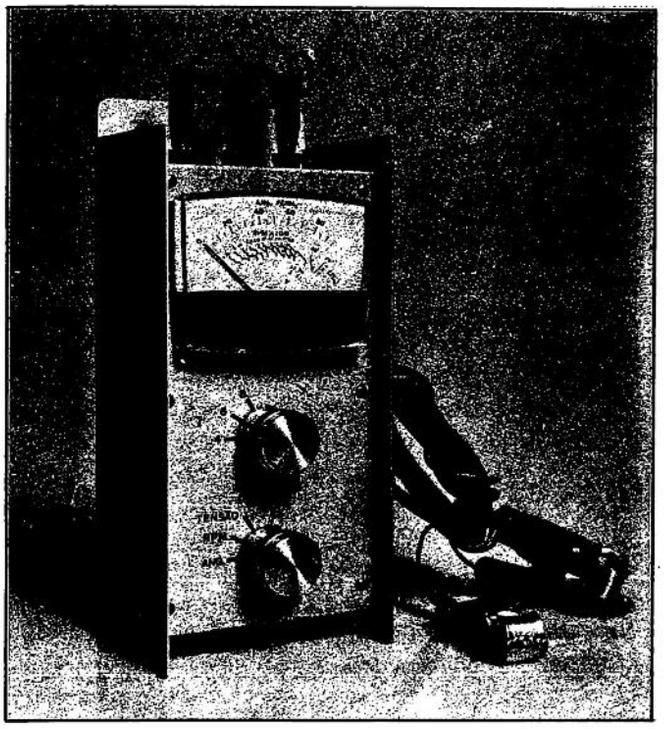
ALIMENTAÇÃO: 110/220V
(com conversor incluso).

Solicite "**O INDISPENSÁVEL**" ao seu fornecedor de componentes eletrônicos ou

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

Não mande dinheiro agora, pague só quando do recebimento no correio.

UM PRODUTO COM A QUALIDADE MALITRON



Analizador Eletrônico de Motores

José C. Telles
Adilson A. de Souza

Neste artigo, vamos descrever um instrumento muito simples que usa apenas um transistor e mede rotações do motor, a porcentagem de pausa do platinado do distribuidor e a tensão da bateria do automóvel, de onde é retirada também, a alimentação para seu funcionamento.

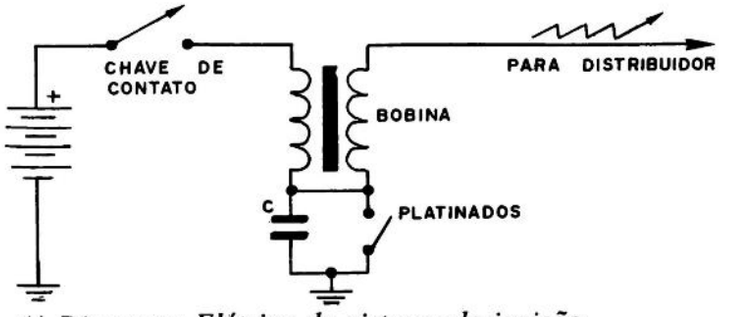
Embora, no decorrer desse artigo vamos sugerir que o aparelho seja montado em uma caixa isolada do carro, ou seja, servindo apenas na hora dos ajustes, o mesmo poderá ser montado definitivamente no painel do veículo, podendo se o leitor desejar, funcionar somente como contagiros.

O nosso simples medidor, poderá fornecer uma série de informações bastante valiosas uma vez que podemos detetar se os platinados estão gastos, muito aberto ou fechados, se o sistema elétrico (bateria, carregador relé) está funcionando bem, além de ajudar no ajuste da marcha lenta do motor.

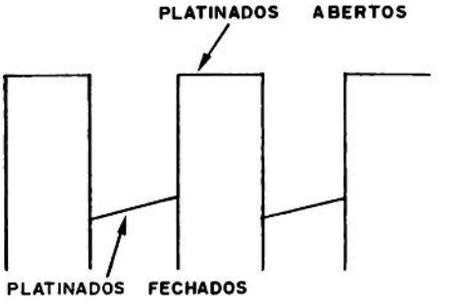
AS FUNÇÕES DO INSTRUMENTO

As três funções do instrumento (Ângulo de permanência, RPM e tensão da bateria) são selecionadas, através de uma chave rotativa.

Ângulo de Permanência — Esta função é relativa ao tempo em que os contatos do platinado ficam fechados em relação ao ciclo completo de ignição. Na figura 1, ilustramos esta função mais detalhadamente. O diagrama (A) é relativo ao circuito usado normalmente em sistemas de ignição. A forma de onda relativa à figura 1B representa as variações de tensão que ocorrem no platinado durante o período de aberto/fechado. Para uma melhor ilustração, fotografamos a forma de onda que aparece no platinado do motor de um carro (figura 2).



A) Diagrama Elétrico do sistema de ignição usado normalmente nos automóveis.



B) Forma de onda observada nos platinados.

Figura 1 - Diagrama elétrico do sistema de ignição e forma de onda vista nos platinados.

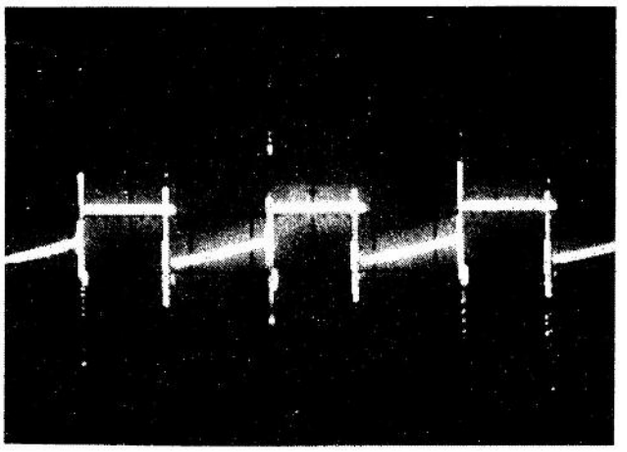


Figura 2 - Foto da tela de um osciloscópio onde aparece a forma de onda observada nos platidos de um automóvel.

A relação abertura/fechamento expressa em porcentagem é indicada diretamente no galvanômetro de nosso instrumento. Para exprimir esta porcentagem em termos de ângulo, devem ser usados as seguintes constantes de proporcionalidade:

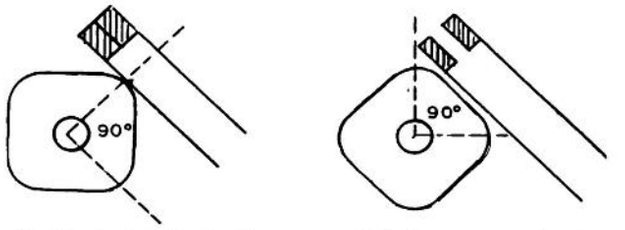
Nº de Cilindros	Constante de Proporcionalidade
4	$\frac{VL}{100} \times 90^{\circ} = \text{Ang. de perm.}$
6	$\frac{VL}{100} \times 60^{\circ} = \text{Ang. de perm.}$
8	$\frac{VL}{100} \times 45^{\circ} = \text{Ang. de perm.}$

VL = Valor obtido da leitura no instrumento

Esta constante de proporcionalidade é referente ao número de ressaltos que o eixo do distribuidor tem e que naturalmente, depende do número de cilindros do motor. Como exemplo, podemos citar um motor de 4 cilindros cujo o eixo do distribuidor têm 4 ressaltos sendo que durante o seu giro, a cada 90º o platinado permanece um período fechado e um outro aberto. Observe na figura 3 a ilustração do que foi dito acima.

Para os motores de 6 cilindros o eixo do distribuidor tem 6 ressaltos formando dessa forma, um ângulo de 60º para cada ciclo do platinado.

Nos motores de 8 cilindros, o ângulo formado é de naturalmente 45º.



A) Contatos fechados *B) Contatos abertos*

Figura 3 - Posicionamento dos contatos dos platinados em função do giro do eixo do distribuidor (motor de 4 cilindros).

Medidor de RPM — Embora essa função seja conhecida por muita gente, para os que ainda não sabem, o medidor de RPM ou tacômetro serve para medir as rotações do motor por minuto. No nosso instrumento, para se fazer uso dessa função é necessário selecionar em uma chave o número de cilindros do motor além de ter que se fazer a leitura na escala adequada.

Voltímetro O nosso instrumento funcionando com voltímetro, tem a finalidade de medir a tensão da bateria indicando dessa forma se a mesma está em bom estado e se o equipamento de carga está funcionando bem.

PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

Para melhor analisarmos o funcionamento de nosso circuito vamos dividí-lo em 3 partes. Inicialmente, vamos analisar o funcionamento do medidor de ângulo de permanência. Na figura 4, podemos observar o circuito relativo a esta função. Durante o funcionamento do motor, o platinado

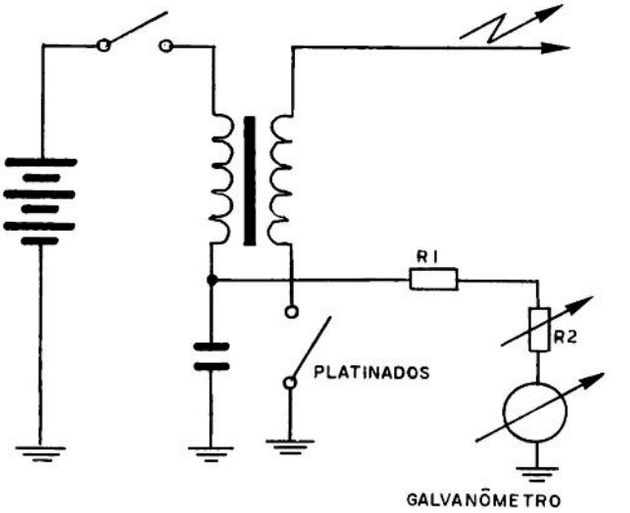


Figura 4 - Diagrama parcial mostrando a função do medidor de angulo de permanência.

irá se abrir e fechar gerando assim um trem de pulsos conforme já foi explicado anteriormente. Essa variação de nível (alto/baixo) é aplicada no galvanômetro através dos resistores R1 e R2. Em virtude da inércia do ponteiro do galvanômetro, haverá indicação da média da variação do sinal. Assim, se o trem de pulsos apresentado pelo platinado tiver uma relação de 50% entre nível alto (platinado aberto) a nível baixo (platinado fechado) o ponteiro do instrumento indicará 50 na escala relativa ao ângulo de permanência.

FUNCIONAMENTO DO CONTA GIROS

O trem de pulsos gerado pelo platinado é conduzido até a base do transistor fazendo com que o mesmo conduza quando o platinado estiver aberto (nível alto) e não conduza quando o platinado estiver fechado (nível baixo). Essa variação (nível alto, nível baixo) irá aparecer no coletor do transistor que tem como carga um circuito Retificador/dobrador de tensão composto por D3, D4 e os capacitores C1, C2.

Depois de retificado, o sinal transformado em corrente contínua, irá forçar uma corrente através do galvanômetro. Note que quanto maior for a rotação do motor maior será o número de pulsos, fazendo variar assim, o nível de tensão na saída do retificador/dobrador em função do tempo de carga e descarga dos capacitores do filtro. (C1/C2).

Os resistores R3 e R4 servem para ajustar a constante de tempo de carga e descarga dos capacitores de modo tal que o ponteiro do galvanômetro acompanhe as variações da rotação do motor.

Veja na figura 5 o diagrama da parte relativa ao contagiros.

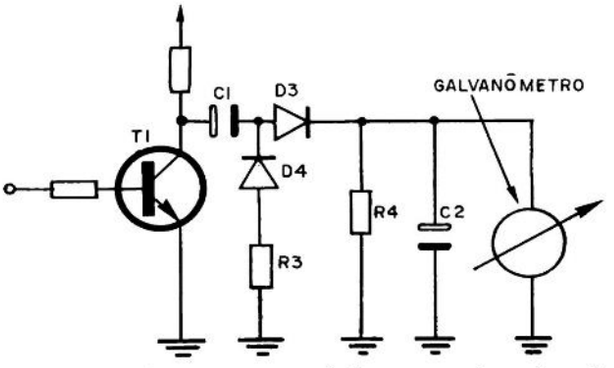


Figura 5 - Diagrama parcial mostrando a função conta giros.

FUNCIONAMENTO DO VOLTÍMETRO

O funcionamento do voltímetro é bastante simples, havendo nessa função somente um resistor ligado em série com o galvanômetro para limitar a corrente quando o instrumento é ligado em paralelo com a bateria.

MONTAGEM

A montagem do nosso instrumento é bastante simples em vista do número reduzido de componentes usados.

Podemos iniciar pela confecção da caixa que originalmente foi construída com alumínio de 0,5 mm de espessura. Observe os desenhos das figura 6, 7 e 8. As cantoneiras devem ser fixadas à caixa através de rebites. Depois de furada e dobrada, a parte frontal da caixa (painel) deverá ser polida e em seguida aplicadas as inscrições relativas às funções usando para isto, letras tipo "Decadry" Após a colocação das letras, faça uma aplicação de verniz incolor tipo "Spray" A parte posterior da caixa poderá ser pintada de preto fosco ou então recoberta com papel tipo "contact" preto.

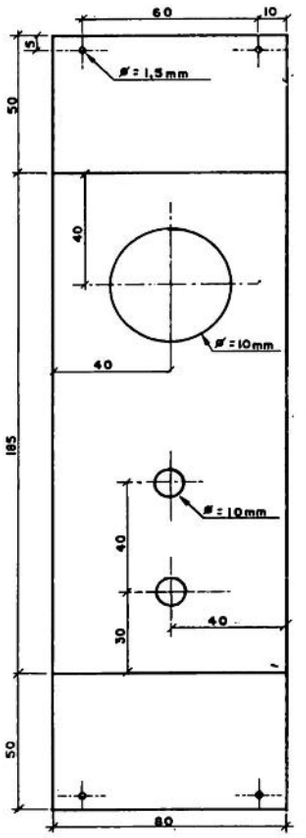


Figura 6 - Medidas e furações da parte frontal da caixa.

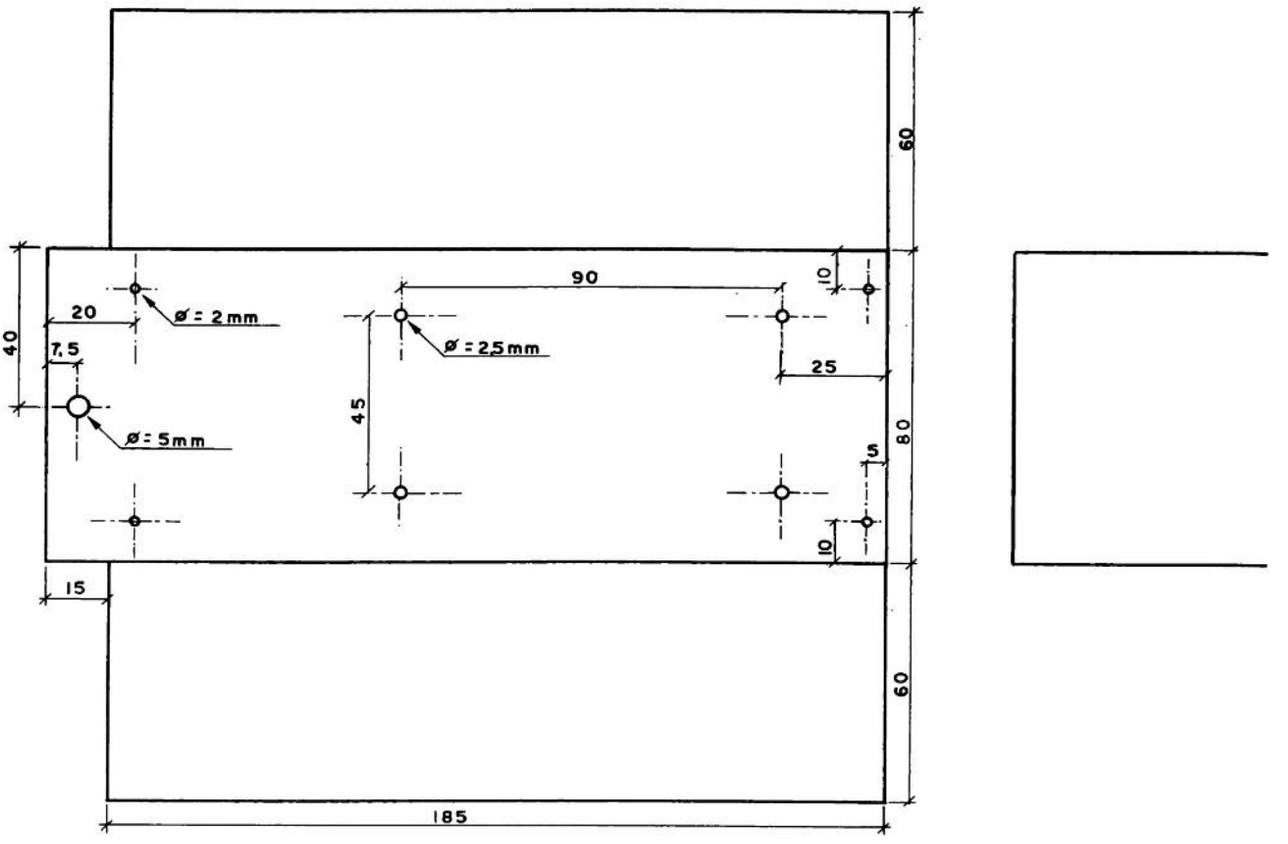


Figura 7 - Medidas e furações da parte inferior da caixa.

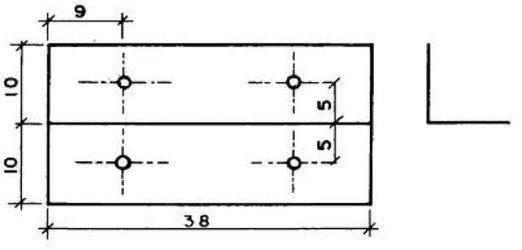


Figura 8 - Medidas e furações das cantoneiras da caixa (2 peças).

PLACA DE FIAÇÃO IMPRESSA E CABO DE CONECÇÃO

A placa de fiação impressa deverá ser feita de acordo com o desenho da figura 9. Observe a posição dos componentes na figura 10. os fios que irão ser ligados nas chaves e bornes de saída, deverão ser soldados na placa devendo ser deixado para cada fio um comprimento de aproximadamente 15 cm.

Os bornes de saída deverão ser de preferência um de cada cor sendo preto para chassis (terra), vermelho para bateria e amarelo para o platinado.

Um cabo de aproximadamente 2 m. deverá ser confeccionado usando para tal três fios flexíveis AWG-22 sendo um preto, um vermelho e o outro amarelo. Em uma das pontas do cabo deverão ser colocados pinos tipo "banana" da mesma cor de cada fio, sendo que, na outra ponta deverão ser fixados nos terminais que irão se ligar à bateria duas barras grandes e no fio que irá ser ligado ao platinado, uma garra tipo "jacaré"

A placa impressa deverá ser fixada à caixa com parafusos e porcas através de distanciadores de fenolite ou plásticos, para evitar curto circuito entre a placa e chassis.

ESCALA DO GALVANÔMETRO

No instrumento por nos montado, foi usado um galvanômetro japonês adquirido na praça. Se o leitor for usar o mesmo instrumento, poderá construir a escala a partir da sugestao mostrada na figura 11. Entretanto, se for usado um outro galvanômetro ou mesmo se for montado somente a função conta giros o leitor poderá confeccionar a escala a partir das tabelas seguintes.

Rotação RPM	Nº de Cilindros		
	4	6	8
	Corrente em mA		
300	.08	.1	.13
600	.15	.18	.24
900	.22	.26	.33
1200	.28	.34	.43
1500	.35	.41	.52
1800	.40	.47	.59
2100	.47	.53	.67
2400	.52	.60	.73
2700	.57	.66	.79
3000	.63	.72	.84
4500	.86	.90	.97
6000	1.0	1.0	1.0

Ângulo de Permanência	
Ângulo	mA
10	.1
20	.2
30	.3
40	.4
50	.5
60	.6
70	.7
80	.8
90	.9

Tensão da Bateria	
10V	.6mA
12V	.7mA
14V	.81mA

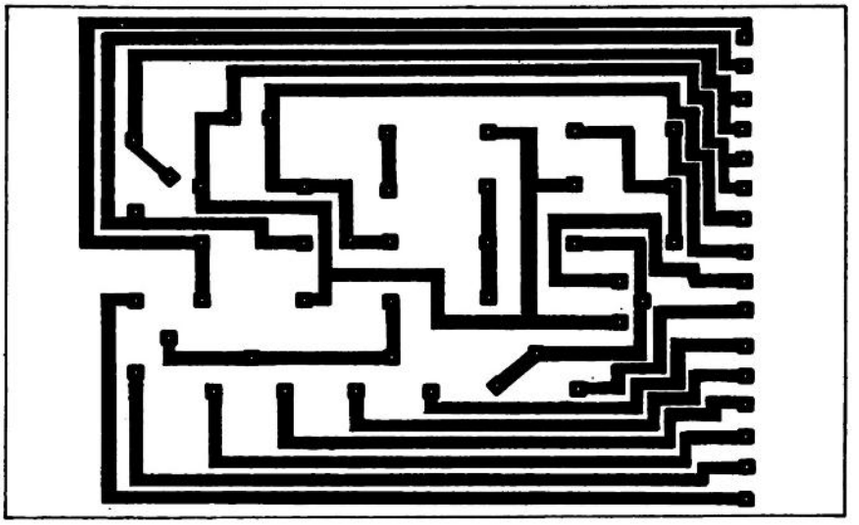


Figura 9 - Desenho da placa de fiação impressa (lado do cobreado).

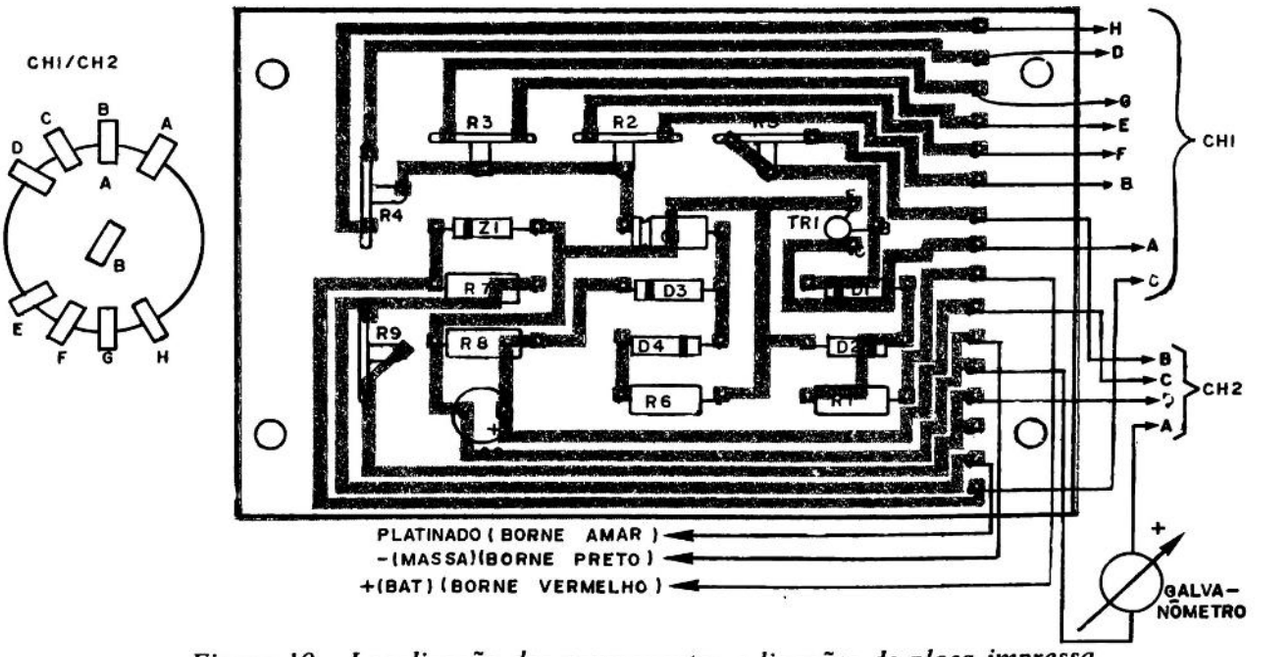


Figura 10 - Localização dos componentes e ligações de placa impressa.

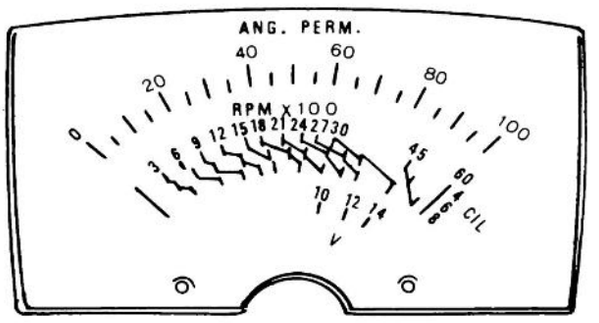


Figura 11 - Mostrador do galvonometro usado no instrumento.

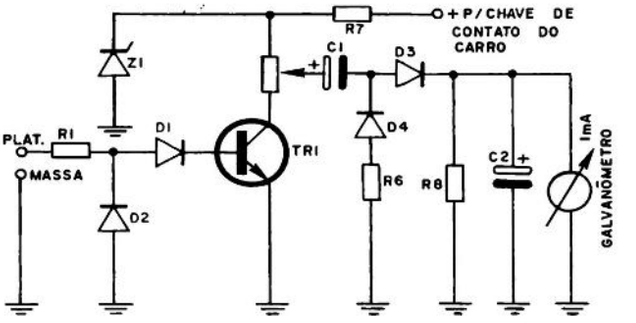


Figura 12 - Diagrama esquemático do conta giros.

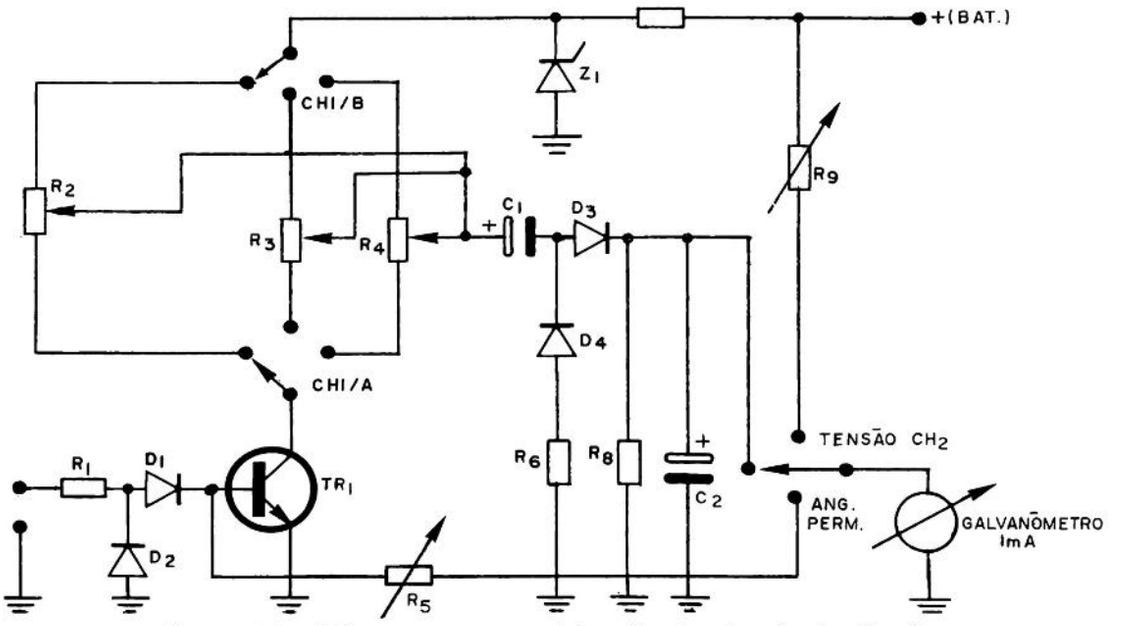


Figura 13 - Diagrama esquemático do circuito do Analizador.

AJUSTES

Os ajustes do nosso instrumento são fáceis de serem realizados bastando para tal, que o leitor monte um divisor resistivo (figura 14), e use a própria tensão da rede que embora tendo a forma de onda senoidal, será retificada pelos diodos D1 e D2 mostrados na entrada do circuito tornando-a assim em um sinal adequado para que o instrumento funcione.

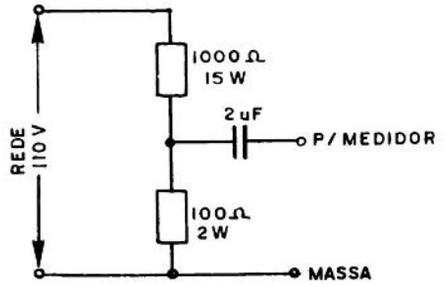


Figura 14 - Divisor de tensão para calibração do instrumento.

Assim sendo, o instrumento deverá ser ligado de acordo com o circuito da figura 15 e naturalmente alimentado (12 V) o que poderá ser feito com 8 pilhas comuns de lanterna.

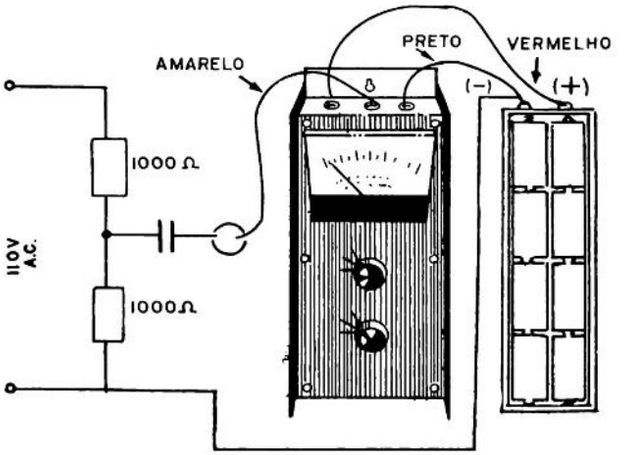


Figura 15 - Montagem para calibração do instrumento.

Ajuste	Posição da Chave "Função"	Posição da Chave "Cilindros"	Trim-pot a ser Ajustado	Indicação no Galvanômetro
Ang. Perm.	Ang. Perm.	Qualquer	R5	50
RPM	RPM	4	**R2**	1800 RPM
		6	R3	1200 RPM
		8	R4	900 RPM

LISTA DE MATERIAL

R1 - 3,3 Kohms x 1/4W
R2 - Trim-pot 470 ohms
R3 - Trim-pot 470 ohms
R4 - Trim-pot 470 ohms
R5 - Trim-pot 25 Kohms
R6 - 100 ohms x 1/4W
R7 - 68 ohms x 1/2 W
R8 - 560 ohms x 1/4W
R9 - Trim-pot 25 Kohms
C1 - 2,2 µF x 16V - eletrolitico
C2 - 100µF x 16V - eletrolitico
D1 - BA x 17
D2 - BA x 17
D3 - BA x 17
D4 - BA x 17
Z1 - Zener 10V x 1/2W
TR1 - BC 237
CH1 - Chave rotativa 3 posições - 2 seções
CH2 - Chave rotativa 3 posições - 2 seções
Galvanômetro Fundo de escala 1mA. Res. Int. = 100
Diversos - 2 botões, 9m. fio flexivel (3m. amarelo, 3m. vermelho e 3m. preto), 3 bornes (amarelo, vermelho, preto), 3 pinos banana (amarelo, vermelho, preto),2 garras para bateria, 1 garra jacaré, 2m de espagueti de plástico.

Para proceder os ajustes oriente-se pela tabela acima.

Para o ajuste da tensão, o leitor deverá inicialmente medir a tensão da fonte que esta alimentando o instrumento com o auxílio de um voltímetro. Em seguida, deverá ser feito o ajuste através de R9 de modo tal que o ponteiro do galvanômetro indique a mesma tensão anteriormente medida com o voltímetro.

COMO UTILIZAR O INSTRUMENTO

É bastante fácil a sua utilização, uma vez que basta ligá-lo da seguinte forma: Fio preto ao negativo da bateria, fio amarelo ao negativo da bobina polo 1, fio vermelho ao polo positivo da bateria.

Tome cuidado para não inverter os fios vermelho e amarelo, o que ocasionará a queima do transistor T1.

REGULAGEM DO PLATINADO

Com a tampa do distribuidor fechada, dê a partida no veículo e leia no galvanômetro do aparelho a abertura do platinado. Tomando por base a tabela verifique se o seu platinado está com a abertura correta.

Caso isso não aconteça, abra a tampa do distribuidor e feche ou abra o platinado. Dê novamente a partida (com o distribuidor aberto) e leia no instrumento qual é a abertura. Repita essa operação até que a indicação do galvanômetro coincida com a especificação de seu veículo.

DETERMINAÇÃO DO PONTO ESTÁTICO

Retire a vela correspondente ao primeiro cilindro, usando para isso uma chave apropriada.

Coloque o dedo no lugar da vela de modo a tapar o buraco. Gire a polia do motor no sentido horário, sem tirar o dedo do lugar, até sentir que seu dedo é empurrado. Verifique na polia do motor ou na cremalheira a marca correspondente ao ponto estático, que deverá coincidir com um ponto marcado no bloco do motor.

Retire o fio central que se encontra na tampa do distribuidor, que corresponde ao mesmo central da bobina e coloque-o próximo a qualquer ponto negativo do veículo.

Solte o parafuso de fixação do distribuidor e ligue a chave de ignição. Gire o distribuidor até ouvir um tic, que corresponde a faísca de ignição.

Sem mexer no distribuidor gire o motor no sentido anti-horário e em seguida no sentido horário, passando pela marca. A faísca deverá ser produzida na passagem da marca da polia ou cremalheira pela marca no bloco do motor. Proceda um pequeno ajuste no distribuidor até que ambas as marcas coincidam.

De modo a facilitar ao máximo o ajuste de seu carro com este instrumento fornecemos as características dos carros nacionais.

MODELO	ANGULO DE ABERTURA DO PLATINADO	LEITURA NO ANALIZADOR	MARCHA LENTA
FIAT			
Fiat	47° à 53°	52.2 à 58.9	800 RPM
Fiat 147 L	47° à 53°	52.2 a 58.9	800 RPM
Fiat 147 GL	47° à 53°	52.2 à 58.9	800 RPM
Furgoneta 147	47° à 53°	52.2 à 58.9	800 RPM
FNM			
Alfa Romeo 2300 TI	50°	55.6	700 RPM
Alfa Romeo 2300 B	50°	55.6	700 RPM
Alfa Romeo 2300	55° à 65°	61.1 à 72.2	700 RPM
FORD			
Corcel	50°	55.6	800 RPM
Corcel L	50°	55.6	800 RPM
Corcel LDO	50°	55.6	800 RPM
Corcel GT	50°	55.6	800 RPM
Belina	50°	55.6	800 RPM
Maverick 4 cilindros	50° (1) - 60° (2)	55.6 (1) - 66.7 (2)	750 RPM
Maverick 6 cilindros	36° a 42°	60.0 (1) - 70.0 (2)	600 RPM
Maverick 8 cilindros	28° (1) - 30° (2)	62.2 (1) - 66.7 (2)	600 RPM
Galaxi até 1975	26° à 28,5°	58.7 à 63.3	500 RPM
Galaxi 1976 em diante	28° (3) - 30° (2)	62.2 (3) - 67.7 (2)	600 RPM
GURGEL			
Gurgel X12	50°	55.6	700/800 RPM
Gurgel X12 TR	50°	55.6	700/800 RPM
Gurgel Pick-up X20	50°	55.6	700/800 RPM
LAFER			
MP Lafer	50°	55.6	700/800 RPM
MP Lafer TI	50°	55.6	700/800 RPM
GENERAL MOTORS			
Chevette	47° à 53°	52.2 à 58.9	650/700 RPM
Chevette L	47° à 53°	52.2 à 58.9	650/700 RPM
Chevette SL	47° à 53°	52.2 à 58.9	650/700 RPM
Opala 4 cilindros	31° à 34°	34.4 à 37.8	700 RPM
Opala 6 cilindros	31° à 34°	51.7 à 56.7	600 RPM
Comodoro 4 cilindros	31° à 34°	34.4 à 37.8	700 RPM
Comodoro 6 cilindros	31° à 34°	51.7 à 56.7	600 RPM
Caravan 4 cilindros	31° à 34°	34.4 à 37.8	700 RPM
Caravan 6 cilindros	31° à 34°	51.7 à 56.7	600 RPM
Veraneio	26° à 32°	43.3 à 53.3	500 RPM
C1404 4 cilindros	26° à 32°	28.9 à 35.6	500 RPM
C1404 6 cilindros	26° à 32°	43.3 à 53.3	500 RPM
PUMA			
Puma GTE	50°	55.6	700/800 RPM
Puma GTS	50°	55.6	700/800 RPM
Puma GTB	50°	55.6	700/800 RPM
VOLKSWAGEN			
VW 1300	50°	55.6	700/800 RPM
VW 1300 L	50°	55.6	700/800 RPM
VW 1500	50°	55.6	700/800 RPM
VW 1600	50°	55.6	700/800 RPM
Brasília	50°	55.6	700/800 RPM
Variant	50°	55.6	700/800 RPM
TL	50°	55.6	700/800 RPM
SP-2	50°	55.6	700/800 RPM
Karmann-Guia TC	50°	55.6	700/800 RPM
Passat	50°	55.6	900 RPM
Passat L	50°	55.6	900 RPM
Passat LS	50°	55.6	900 RPM
Passat TS	50°	55.6	900 RPM
Passat LSE	50°	55.6	900 RPM
Kombi	50°	55.6	700/800 RPM
Furgão	50°	55.6	700/800 RPM
Pick-up	50°	55.6	700/800 RPM

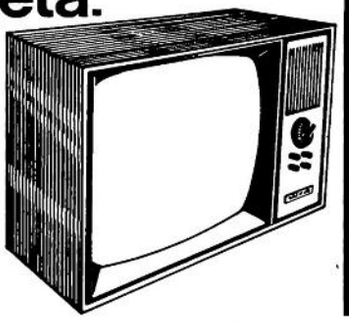
BIANCO			
Bianco S	50°	55.6	700/800 RPM
CHRYSLER			
Dodge 1800	51° (1) - 60° (2)	56.7 (1) - 66.7 (2)	800 RPM
Dodge 1800 SE	51° (1) 60° (2)	56.7 (1) 66.7 (2)	800 RPM
Dodge 1800 L	51° (1) 60° (2)	56.7 (1) 66.7 (2)	800 RPM
Dodge 1800 GL	51° (1) - 60° (2)	56.7 (1) - 66.7 (2)	800 RPM
Dodge SE	51° (1) - 60° (2)	56.7 (1) 66.7 (2)	800 RPM
Dodge Polara	51° (1) - 60° (2)	56.7 (1) - 66.7 (2)	800 RPM
Dodge Dart 4 portas	26° à 32°	43.3 à 53.3	550/600 RPM
Dodge Gran Luxo	26° à 32°	43.3 à 53.3	550/600 RPM
Dodge Gran Cupê	26° à 32°	43.3 à 53.3	550/600 RPM
Dodge Charger	26° à 32°	43.3 à 53.3	550/600 RPM
Dodge Charger RT	26° à 32°	43.3 à 53.3	550/600 RPM
Dodge Magnum	26° à 32°	43.3 à 53.3	550/600 RPM

Observações:
(1) Distribuidor Bosch
(2) Distribuidor Wapsa
(3) Distribuidor Importado

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.



05 CURSO TELETRONIC

IPDTEL 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

Já está funcionando a mais nova loja de componentes eletrônicos da zona leste

TELE HOBBY ELETRÔNICA

Técnicos e hobbistas não precisam mais correr de loja em loja para concluir suas montagens ou substituir componentes.
Não percam tempo indo até o centro da cidade, fiquem mesmo pelo Pari.
Transistores, Capacitores, Resistores, Kits, Alto-falantes, etc.

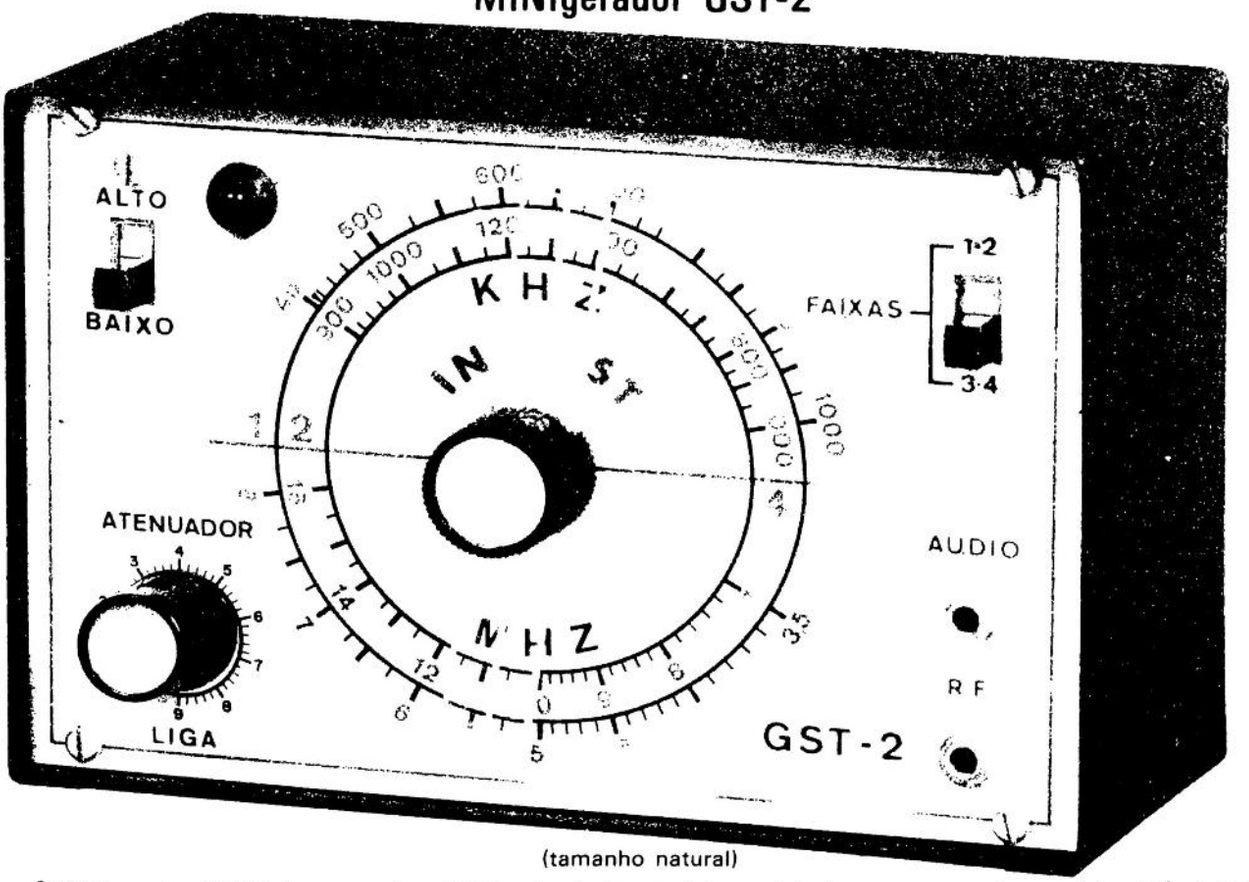
Atendemos também pelo Reembolso Postal.

Avenida Dr. Carlos de Campos, 40 Pari
CEP 03028 São Paulo SP

GERADOR E INJETOR DE SINAIS

(PARA O ESTUDANTE, HOBISTA E PROFISSIONAL)

MINIgerador GST-2



(tamanho natural)

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.

ESPECIFICAÇÕES

FAIXAS DE FREQUÊNCIA:	1 - 420 KHz a 1MHz (fundamental) 2 - 840KHz a 2MHz (harmonica) 3 3,4 MHz a 8MHz (fundamental) 4 - 6,8 MHz a 16 MHz (harmonica)
MODULAÇÃO:	400Hz, interna, com 40% de profundidade
ATENUADOR:	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 1,5 v, tipo lapiseira.
DIMENSÕES:	Comprimento 15cm, altura 10cm., profundidade 9 cm.
GARANTIA:	6 meses.

COMPLETO MANUAL DE UTILIZAÇÃO

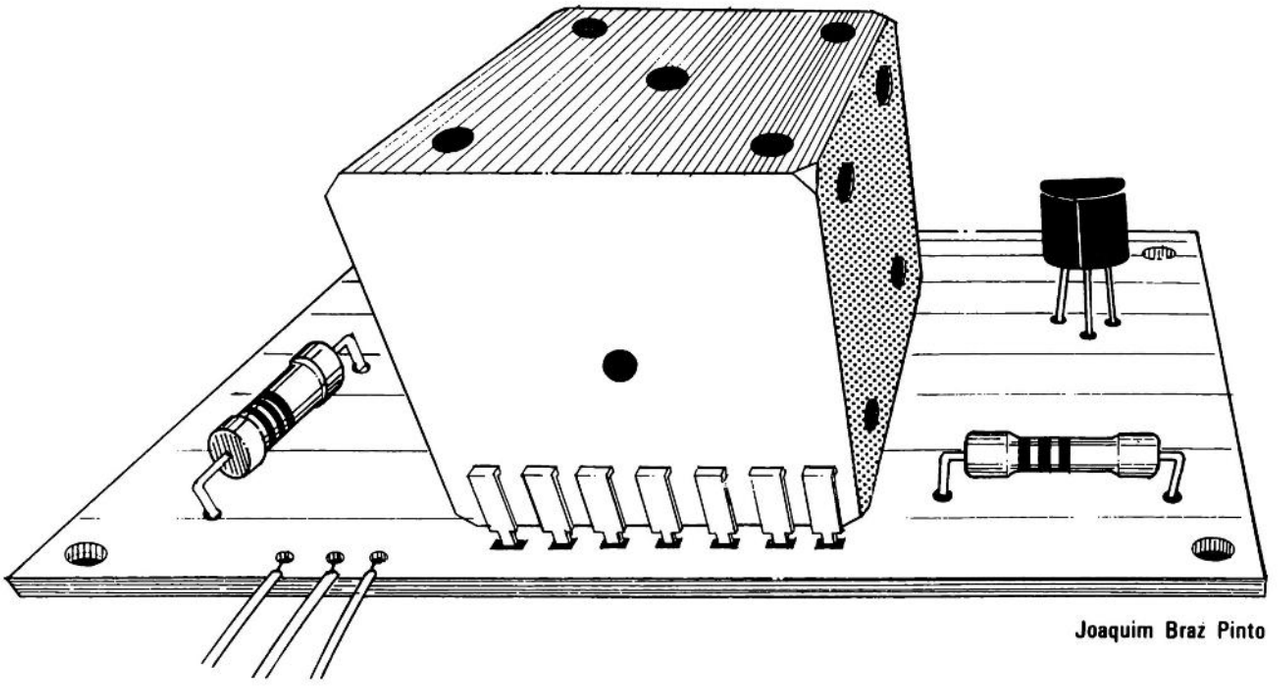
Cr$ 1050,00 (SEM MAIS DESPESAS)

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

Não mande dinheiro agora, pague só quando do recebimento no correio.

UM PRODUTO COM A QUALIDADE **INCTEST**

monte um DADO DIGITAL



Joaquim Braz Pinto

Se você gosta de jogos eletrônicos simplesmente para passatempo ou como uma maneira de obter maior conhecimento de eletrônica, damos aqui uma versão de um dado com circuitos lógicos e display de sete seguimentos.

O dado digital é constituído de cinco etapas sendo: Fonte de alimentação, Oscilador, Divisor, Decodificador e Display conforme podemos observar na figura 1.

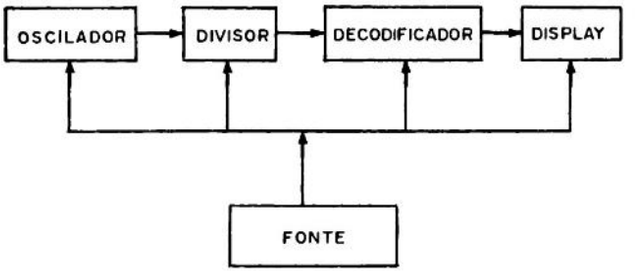


Figura 1 — Diagrama de bloco

Como fonte podem ser usadas 4 pilhas médias, ligadas em série obtendo-se assim uma tensão de 6 V, mas como estamos trabalhando com circuitos lógicos TTL, devemos lembrar que sua tensão recomendada pelos fabricantes é de 5V. Mas como esses circuitos vem de fábrica com uma certa porcentagem de segurança, podemos no entanto ligar um diodo de silício no sentido de condução para podermos obter uma queda de tensão de 0,7 V obtendo no final uma tensão de 5,3 V que não é prejudicial aos circuitos integrados TTL.

O circuito oscilador é constituído de um circuito integrado 7400 (quatro portas nand de duas entradas), sendo utilizada apenas duas portas ligadas juntamente com R1, R2, P1 e C1 que devem emitir uma frequência de mais ou menos 1HZ a 200 Hz sendo esta frequência ligada ao pino 14 do contador por intermédio da chave CH1 com a qual podemos fazer o dado girar e ao desligar Ch1 o dado irá parar em uma das sete posições de 0 a 6 aleatoreamente.

Em seguida temos o contador que é um circuito integrado 7490 (década contadora) ou melhor um divisor por dez, mas como no nosso caso necessitamos de uma contagem por sete, forçamos esta década a efetuar esta função ligando uma porta and conforme figura 2.

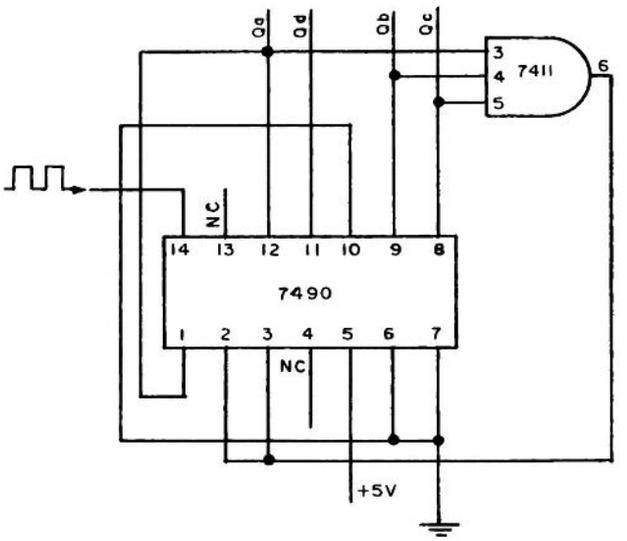


Figura 2 – Ligações da porta AND

Mas como não contávamos com um circuito integrado 7411 em mãos, contornamos o problema construindo uma porta and com três entradas simplesmente com três diodos e uma resistência conforme podemos observar na figura 4.

Bem, você poderia me perguntar, mas se o dado vai até seis porque temos que usar um divisor por sete e não por 6. Acontece que quando vamos projetar em digital devemos obedecer uma certa fórmula que é M - 1 ou seja, $M^2 2^4 - 1 = 16 - 1 = 15$ então para o nosso caso fazemos o inverso se queremos que o nº decimal seis seja o último a aparecer no digito então acrescentamos 1 ou seja M=6+1=7 portanto utilizamos o nº 7 para fazer o zeramento conforme tabela verdade figura 3.

CI 7490 DECADA			
Nº DECIMAL	Qc PINO 8	Qb PINO 9	Qa PINO 12
0	0	0	0
1	0	0	1
2	0	1	0
3	0	1	1
4	1	0	0
5	1	0	1
6	1	1	0
7	1	1	1

CI 7411 PORTA AND			
ENTRADAS DAS PORTAS			SAÍDA
Qc PINO 3	Qb PINO 4	Qa PINO 5	PINO 6
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

Figura 3 – Tabela verdade

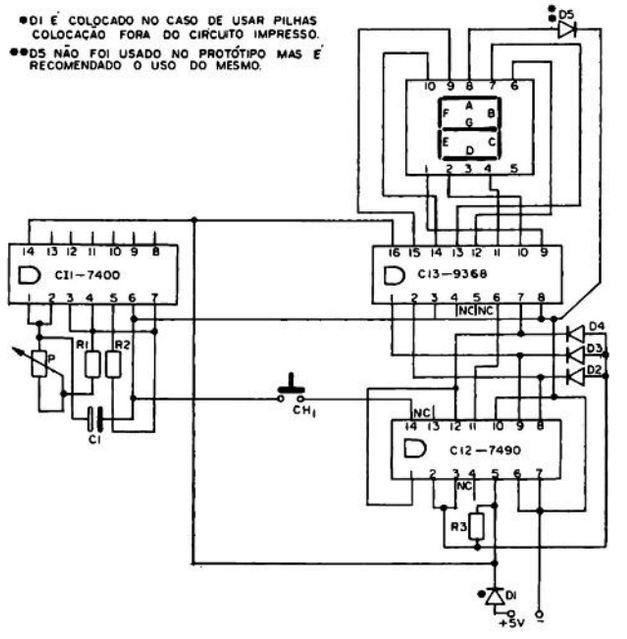


Figura 4 – Esquema do Dado Digital

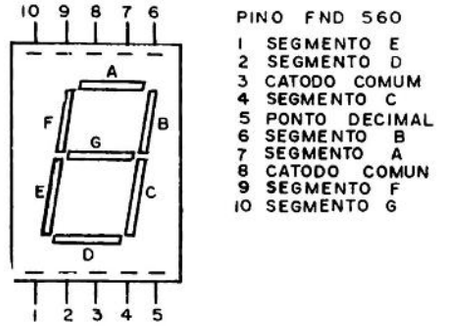
Conforme vemos na tabela os pinos de saída do 7490 (saídas dos flip-flops) pino 12 (Qa), 9 (Qb) e 8 (Qc) variam conforme tabela e ao mesmo tempo aplicamos estas saídas do divisor na entrada da porta and (e ao mesmo tempo nas entradas do decodificador juntamente com o pino 11 (Qd), que conforme a tabela vai emitir um sinal alto quando estiver no 7 pulso e consequentemente este pulso alto na saída da porta and está ligada aos pinos (2 e 3) de zeramento (clear) do 7490, que ao receber este pulso alto voltará a zero e consequentemente habilitando o contador (sinal baixo nos pinos 2 e 3 do 7490), e com isto o nosso dado apresentará os estados de zero até seis.

O decodificador e o 9368 (decoder-driver) ele recebe a informação binária vinda do contador e a distribui em níveis "0" e "1" nas suas saídas, que correspondem no

display ao valor decimal do número binário enviado, que no nosso caso irá de "0" até "6", portanto, a única diferença de um dado original e a presença do nº "0" no dado digital.

O Display é o FND 560 (de GaAsP) tem configuração de catodo comum, sendo indicado para aplicações onde é necessária uma boa visibilidade até cerca de 6 metros, corrente direta média por segmento ou ponto decimal de 25 mA tensão direta de 1,5 V a 2 V a orientação das ligações dos segmentos e bem como da leitura da pinagem se encontram na figura 5.

A Montagem é simples, pois estamos fornecendo o circuito impresso e o lado dos componentes na figura 6, porém deverão ser tomadas as devidas precauções necessárias para uma boa montagem como polaridades dos diodos pinagens dos integrados e uma tensão adequada no caso de 5V.



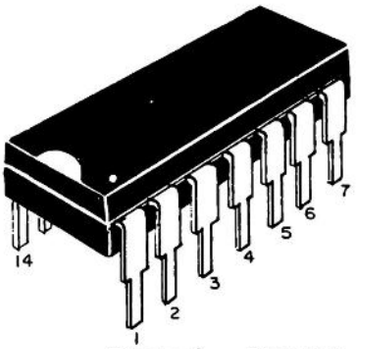


Figura 5 – Pinagem

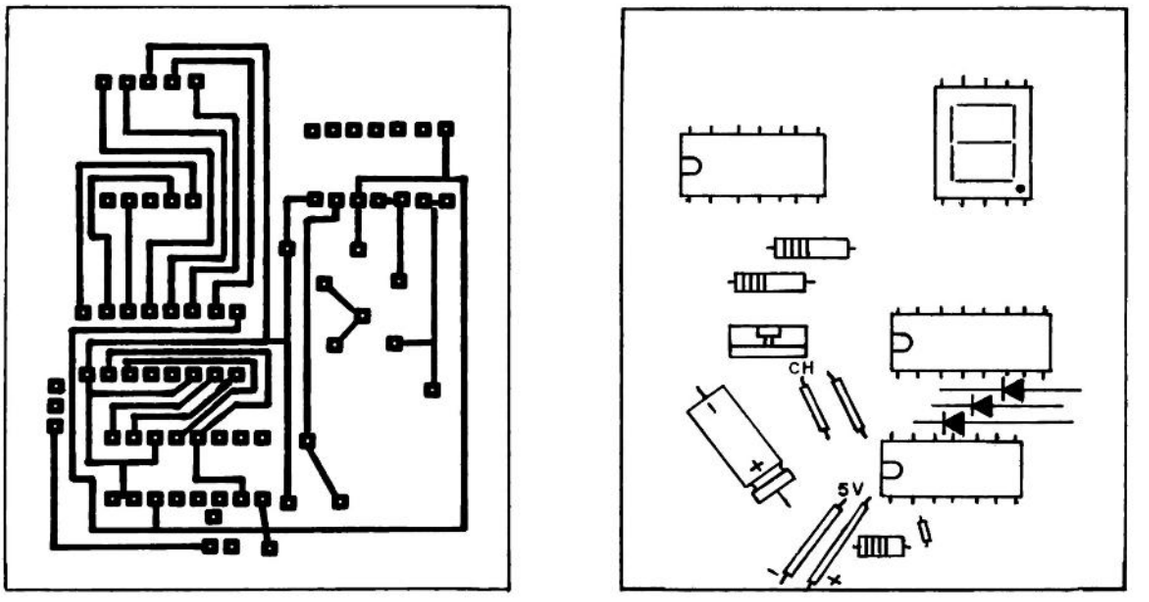


Figura 6 – Circuito impresso e lado dos componentes

LISTA DOS COMPONENTES

R1 - Resistor 100 ohms 1/4W
R2 - Resistor 220 ohms 1/4W
R3 - Resistor 220 ohms 1/4W
P1 Trimpot 220 ohms
C1 - Capacitor eletrolítico 1000 µF 12V
D1 a D5 - Diodo de silício 1N914
CI1 - 7400
CI2 - 7490
CI3 - 9368
DIS - FND 560
CH1 - Chave normalmente Aberta
B1 - 4 Pilhas Médias

mobile discotheque



AMPLIKAR

30 WATTS ESTÉREO

1º Kit de AMPLIFICADOR PARA CARRO

que incorpora LUZ RITMICA

Completo nos mínimos detalhes, da caixa ao parafuso,

e mais...

Super manual de montagem e instalação.

Cr$ 825,00

(SEM MAIS DESPESAS)

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

PROTEGENDO DIODOS CONTRA TRANSIENTES

A. Fanzeres

Os retificadores de silicio, em que pese suas ótimas caracteristicas, sofrem de uma deficiência (como aliás todos os diodos semicondutores) quando comparados aos diodos a válvula: são sensíveis ou vulneráveis as sobrecargas e sobretensões de pico inverso ou "transientes"

Geralmente a junção do diodo de silicio é destruida por super aquecimento, ocasionado por uma corrente continua elevada, corrente inversa de perda, temperatura ambiente ou a combinação das mesmas.

Se bem os retificadores possam ser protegidos contra grandes transientes e curto-circuitos por meio de fusíveis de ação rápida, sempre que exista um resistor em série, de valor elevado, isto é sem valia quando se trata de um transiente inverso. Daí ser recomendado incorporar no projeto de circuitos retificadores, medidas de proteção.

Vejamos o circuito retificador de meia onda da figura 1. Quando em funcionamento, nos primeiros instantes, C representa um curto-circuito momentâneo, havendo portanto uma corrente excessiva. A amplitude da mesma é determinada pela tensão de pico do secundário (VS) a resistência do enrolamento do dito secundário (Rd) e a resistência em sentido direto, do diodo (Rdir).

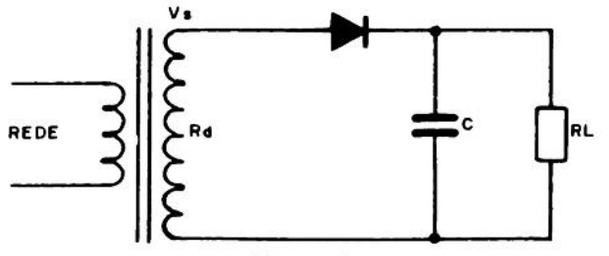


Figura 1

Como a resistência do diodo (Rdir) é geralmente muito baixa, pode ser desprezada e para se escrever a fórmula para o pico de sobrecorrente, tomase:

$$\hat{I} = \frac{\hat{V}s}{Rd} \quad (1)$$

Observe-se que C não está presente nesta fórmula e que $\hat{I}$ é essencialmente constante, seja qual for o valor de C. Porém a duração do pulso de corrente depende diretamente do valor de C e de Rd e a energia térmica da transiente é proporcional a:

$$\hat{I}^2 = Rd^2 . C \quad (2)$$

A proteção ao diodo consiste em reduzir (2) a valores adequados ao componente. O modo mais fácil de se obter isto é colocar um resistor (Rs) em série, como se vê na figura 2.

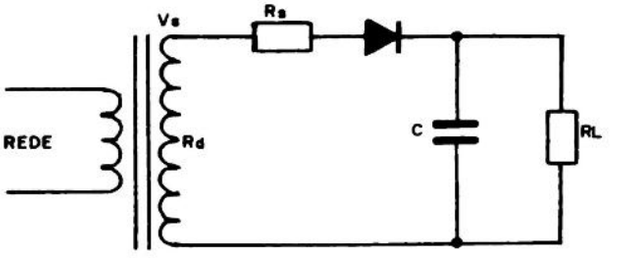


Figura 2

A resistência total Rt, que ajuda a limitar o transiente, logo teremos (3).

$$RT = Rs + Rd \quad (3)$$

A especificação de corrente transiente dos diodos de silício é normalmente indicada como a corrente máxima permissível em amperes (I max) para um

ciclo da frequência da rêde elétrica (50 ou 60 Hz). Uma aproximação prática do valor necessário para Rt é dado pela fórmula (4). O valor de Rs é obtido pela aplicação de (5).

$$RT = \frac{\hat{V}s}{Imax.} \quad (4)$$

$$Rs = RT \quad Rd \quad (5)$$

O valor de Rs é determinado por este processo prático, para constantes de tempo, no circuito, menores ou iguais a RTC=t, onde t=1 ciclo ou seja 16,7 milisegundos para 60 Hz. Se RTC é maior que 16,7 milisegundos, RT deve ser calculada pela fórmula (6), onde $\hat{V}s$ tensão de pico no secundário; Imax = corrente transiente máxima, para 1 ciclo, especificada para o diodo em pauta; t = 1 ciclo ou 16,7 milisegundos; C = capacidade em farads.

$$RT = \frac{2\,\hat{V}s^2 \,.\, C}{I^{2.t}_{max}} \quad (2) \qquad (6)$$

Isto se aplica, obviamente, para os casos em que a especificação do fabricante do componente, se refere a uma frequência de 60 Hz. Se porém f = 50 Hz, deverá considerar-se t = 20 milisegundos, na fórmula acima.

Suponhamos que se deseja realizar o circuito da figura 2, usando um retificador, um transformador com uma tensão em secundário, eficaz, de 300 V, uma resistência (Rd) do enrolamento de 4 ohms e um capacitor de filtro de 200 µF. Nas especificações do diodo, indica-se uma corrente de transiente, admissível, de 35 ampéres para 1 ciclo ou 16,7 milisegundos. Colocando na fórmula (4) teremos:

$$RT = \frac{\hat{V}s}{Imax} = \frac{300 \times 1{,}41}{35} = 12 \text{ ohms}$$

$$Rs = 12 - 4 = 8 \text{ ohms e} \qquad (7)$$

$$RTC = (12).\,(2 \times 10^{-4}) = 2{,}4 \text{ milisegundos}$$

Como 2,4 milisegundos é menor que (t) um valor de 8 ohms será praticamente adequado.

Dadas as mesmas condições do exemplo anterior, porém com um capacitor C de 2.000 µF, RTC = 24 milisegundos. Como esta constante de tempo é maior que (t) deverá calcular-se RT a partir da fórmula (6).

Note-se que estes cálculos se referem somente a limitação de transientes e o valor de I max é para uma temperatura ambiente de 25°C. Para temperaturas mais elevadas, I max deverá observar as recomendações do fabricante.

Quando se trata de novos projetos o elemento Rs deve ser incluído na resistência do secundário Rd. Em fontes que operam diretamente ligadas a rêde de corrente alternada, Rs deve ser um resistor.

Uma alternativa será o uso de filtro com choque de entrada, que atuaria como resistência (Rs). Na figura 3 temos uma fonte de alimentaçao de onda completa, com derivação central (ponto médio) (A); uma fonte de onda completa, com retificadores em ponte (B); uma fonte com disposição dobradora de tensão de meia onda (C); uma fonte com disposição dobradora em onda completa (D). Em cada um destes circuitos podem surgir condições de correntes transientes e se a resistência Rs não pode ser incluída no enrolamento (Rd) deve ser colocado um resistor, como está indicado em cada caso.

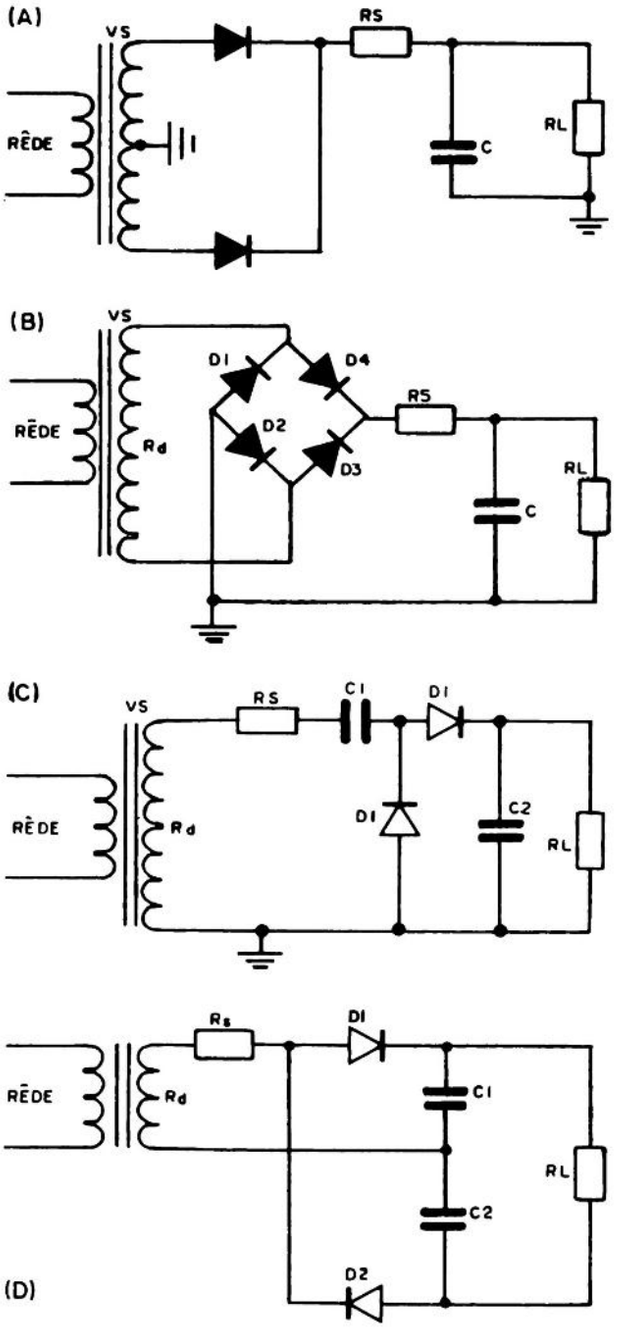


Figura 3

Como regra geral, sempre que se usa um diodo, para retificar uma corrente, para carregar um capacitor de alta capacitância e que a fonte tenha baixa impedância (enrolamento de baixa resistência) deve ser usado uma resistência limitadora de tran-

sientes, paa manter a energia dos mesmos, dentro dos limites especificados pelos fabricantes do diodo em questão.

As contratensões transientes, devido a seu surgimento erratico, amplitude e duração, que podem variar dentro de amplos limites, são quase sempre impossíveis de serem previstas e de dificil análise. Isto é particularmente verdade, nos transientes que surgem nas redes de alimentação elétrica, devido a motores próximos, reatores das lampadas fluorescentes etc., ou remotamente em areas que não é possível ter controle. A outra classe de transientes é a que se produz no proprio equipamento, devido a transformadores, indutores etc.,e por isto podem ser mais facilmente controlados ou submetidos a observação.

Apesar da natureza difusa do problema, é possivel porem fazer três assertivas a respeito dos transientes:

1º Os transientes são quase sempre causados por elementos indutivos durante a comutação (ligar e desligar) e como a energia armazenada em um indutor cresce com o quadrado da corrente, os dipositivos de corrente mais intensa devem ser tratados com cuidado.

2º A cura, quase universal, para as transientes, é a capacitância, ligada, seja para redistribuir ao longo do tempo a energia do transiente, em nível que possa ser dissipado com segurança pelo semicondutor, ou para desviar o transiente para terra, ou para ambas funções.

3º Transientes de tensão, ocorrem, em várias graduações, em todos os equipamentos alimentados pela rede elétrica e um projetista cuidadoso, no uso de semicondutores, não pode ignorar este problema.

O instrumento fundamental para estudar transientes é um osciloscópio, com faixa passante e tempo de "subida" do sinal de pelo menos 1 microsegundo. Voltímetros para leitura de "pico", de um só pulso, indicadores "sim-não" que indiquem amplitude, osciloscópios com memória etc. também são úteis para certos casos especiais.

Na busca dos transientes citados no item 2 o técnico deve colocar as pontas de prova do osciloscópio em paralelo com o semicondutor e ligar os elementos indutivos, inclusive transformador de alimentação, várias vezes, seguidas, para obter uma segurança estatística de que em algumas das vezes foi observado o pico do ciclo. Também é conveniente ligar o osciloscópio em paralelo com os elementos indutivos para localizar qual é o que produz pior transiente.

A melhor solução deverá ser encontrada, em função do transiente observado, sua causa e tipo do circuíto. Mesmo que o técnico possua toda a aparelhagem, nada poderá evitar a ação errática de um transiente, aleatório, pois podem suceder uma vez em um dia ou em um ano. A solução é tomar medidas preventidas, de caráter geral.

Vejamos por exemplo a figura 4. Um pulso curto, que surja no primário de T, será elevado, pela relação de espiras (se for um transformador elevador, obviamente) e surgirá no diodo no momento em que está conduzindo. Se o pulso ocorre na crista do ciclo, e se os diodos estão funcionando muito próximos à tensão de pico inversa (PIV) especificada pelo fabricante, o pulso poderá ocasionar a ruptura da junção do diodo e destruí-lo. Como a entrada com indutor, representa um circuíto aberto (Z infinito) para um pulso agudo, o filtro não pode absorver esta energia. Geralmente se pode conseguir uma proteção por meio de disposições como das figuras 5, 6 e 7, onde a capacidade dos condensadores Cp é situada entre 100 e 500 pF. A função destes condensadores é dar um caminho *curto* aos pulsos de crescimento rápido e de alta tensão. Se o circuíto retificador vai ligado a outros indutores, bobinas de relés, motores de toca-discos etc. o valor de Cp deverá ser aumentado para 0,01 ou 0,1 µF.

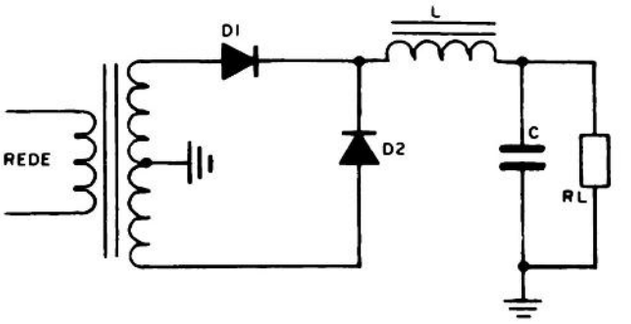


Figura 4

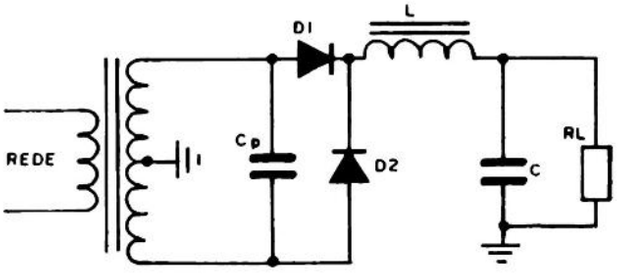


Figura 5

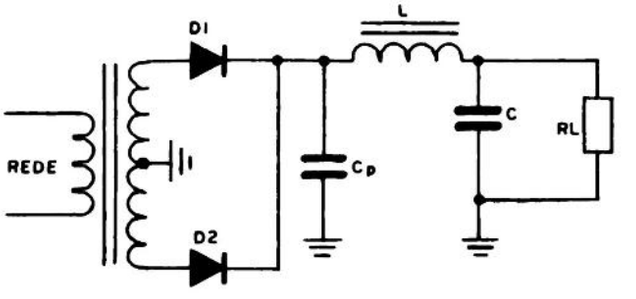


Figura 6

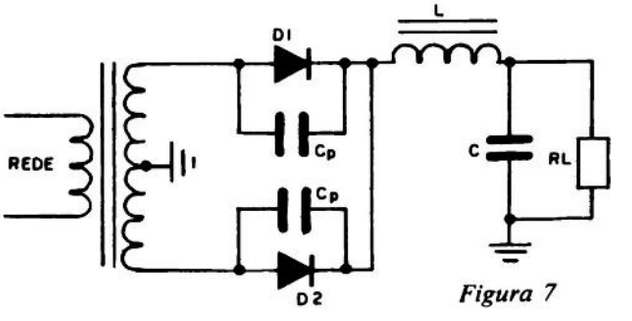


Figura 7

No circuito da figura 7 se bem seja o que oferece mais proteção do tipo que estamos tratando, é o mesmo desejável porque aumenta a ondulação (ripple) nos filtros. A colocação de condensadores em paralelo com a linha no primário do transformador, geralmente com o valor de 0,1 µF cada um e indicados com C1 na figura 6 tem sido uma prática recomendada por muitos autores.

Na figura 8, temos uma disposição de filtro clássica, onde se usa filtro RC, para economizar peso e custo de um choque. Geralmente os transientes inversos não causam problema neste circuíto. Como é de onda completa, o secundário do transformador nunca está "descarregado" e o condensador de filtro de entrada C1 absorve os transientes. Um condensador eletrolítico como C1 possui porém uma indutância residual que não pode ser desprezada perante uma tensão transiente de crescimento mais rápido. Nestas circunstâncias esta indutância é capaz de armazenar uma energia que pode destruir o semicondutor. Em circuitos de radiofreqüência é hábito colocar um pequeno condensador de mica (Cp) em paralelo com o condensador da fonte de alimentação, para fornecer o passo para as freqüências altas. E o mesmo critério deve ser usado na proteção de transientes.

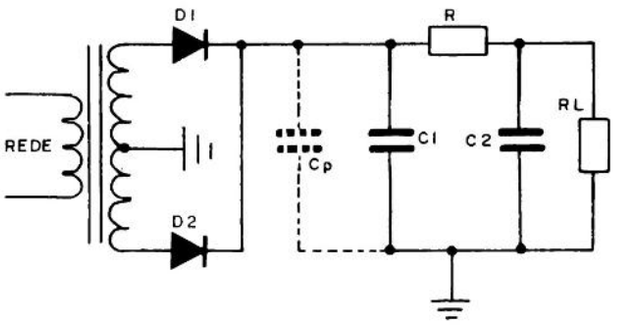


Figura 8

Na figura 9, temos uma fonte de alimentação, do tipo universal (para ambas correntes) muito popular. Os filamentos das válvulas V1, V2 e V3 estão em paralelo com o motor (M). A baixa impedância destes filamentos protege normalmente o diodo do transiente causado pelo indutância do motor ao ser desligado. O condensador Cp tem a função de atenuar este transiente, sendo seu valor de 0,01 µF. Também deve ser acrescentado um resistor (Rs) no circuito, de aproximadamente 10 Ohms, devido a baixa impedância da rêde.

Na figura 10, temos uma fonte clássica de alimentação. Os valores são os seguintes: C1 e C2 = 0.1 µF; C3 =100 pF; C4 =90 µF, eletrolítico; C5 =100 µF, eletrolítico; R1 (Rs) 10 ohms, 2 W; R2 (filtro) 3 K ohms 5W; R3 valor da carga ou consumo.

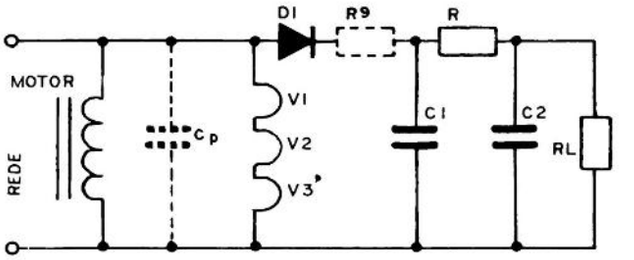


Figura 9

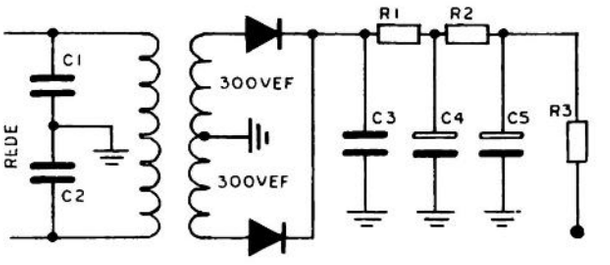


Figura 10

Os melhores condensadores para proteção contra transientes são os tipos de cerâmica, em disco, ou de mica, porque tem uma baixa indutância residual e podem ser conseguidos para tensões de 1.000 V ou mais, com reduzido volume físico e baixo custo. Para valores maiores, de 0,1 µF podem ser usados os condensadores de poliéster.

Quando um circuito de corrente contínua deve ter cargas indutivas, o próprio diodo de silício pode representar papel importante, como é o caso da figura 11, onde um diodo de silício está em paralelo com a bobina de um rele. Notem como estão ligados seus polos em relação ao positivo da alimentação.

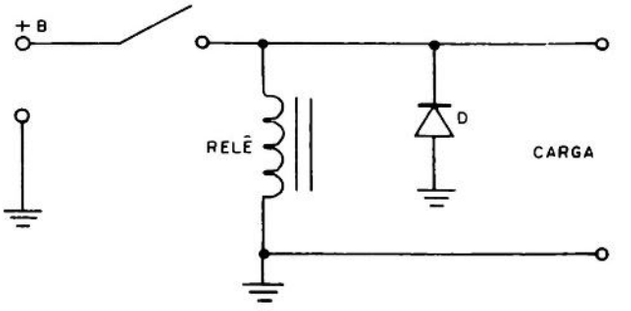


Figura 11

Para terminar pode-se dizer que os diodos retificadores de silício tem uma vida muito longa, desde que sejam protegidos adequadamente contra os transientes.



Redução da luminosidade de lâmpadas incandescentes



Aquilino R. Leal

O controle de velocidade de motores elétricos c.a., da luminosidade de lâmpadas incandescentes, etc., é realizado na atualidade através de circuitos eletrônicos ("dimmer") que empregam componentes de estado sólido, tais como os triacs e diacs. A grande vantagem destes circuitos, é de não disssiparem praticamente nenhuma potência quando exercem tal função, como veremos a seguir.

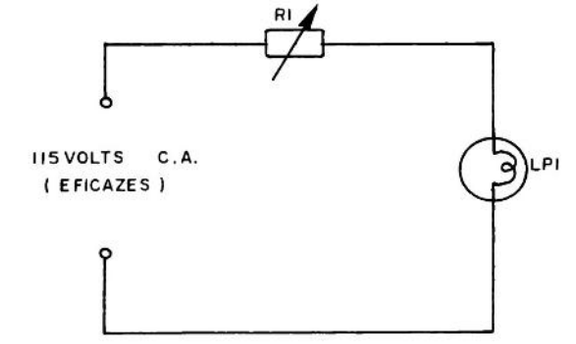


Figura 1

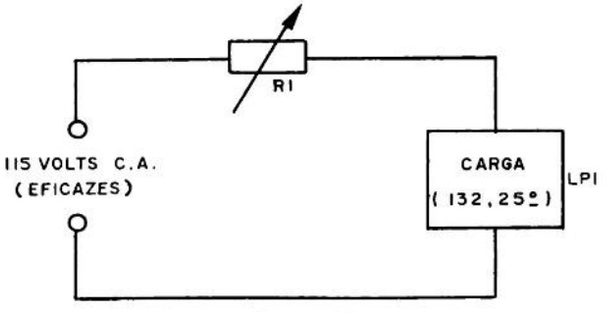


Figura 2

O controle contínuo, ou não, da luminosidade de uma lâmpada incandescente, por exemplo, pode ser realizado, numa primeira idéia, intercalando em série com a lâmpada um resistor fixo ou variável tal como é mostrado na figura 1: este resistor tem por finalidade limitar a corrente que irá circular pela carga, no caso, uma lâmpada. Obviamente quanto menor for a corrente a circular pela lâmpada (carga) tão menor será a luminosidade que ela irá apresentar, e vice-versa. O grande inconveniente deste processo é a energia transformada em calor (efeito Joule) no resistor R1, a qual se perderá, não sendo utilizada; por outro lado o tamanho físico deste resistor, assim requerido, passa dissipar esta energia, impossibilitando praticamente, salvo raras excessões, a sua realização prática para fins domiciliares. Para ter-se uma idéia do baixo rendimento deste circuito vamos considerar uma lâmpada de 100W a qual foi, grosseiramente, substituída por uma carga de 132,25 conforme ilustra o circuito da figura 2; pois bem, variemos o valor da resistência do resistor R1 desde 0 Ω até 1000 Ω, que acontecerá no que diz respeito às potências em jogo?

O gráfico da figura 3 apresenta os resultados (teóricos) obtidos quando assim procedermos, em que:

TP - representa a potência (em watts) total consumida

PL1 representa a potência (em watts) consumida pela carga - lâmpada

PR1 representa a potência (em watts) transformada em calor através da resistor R1.

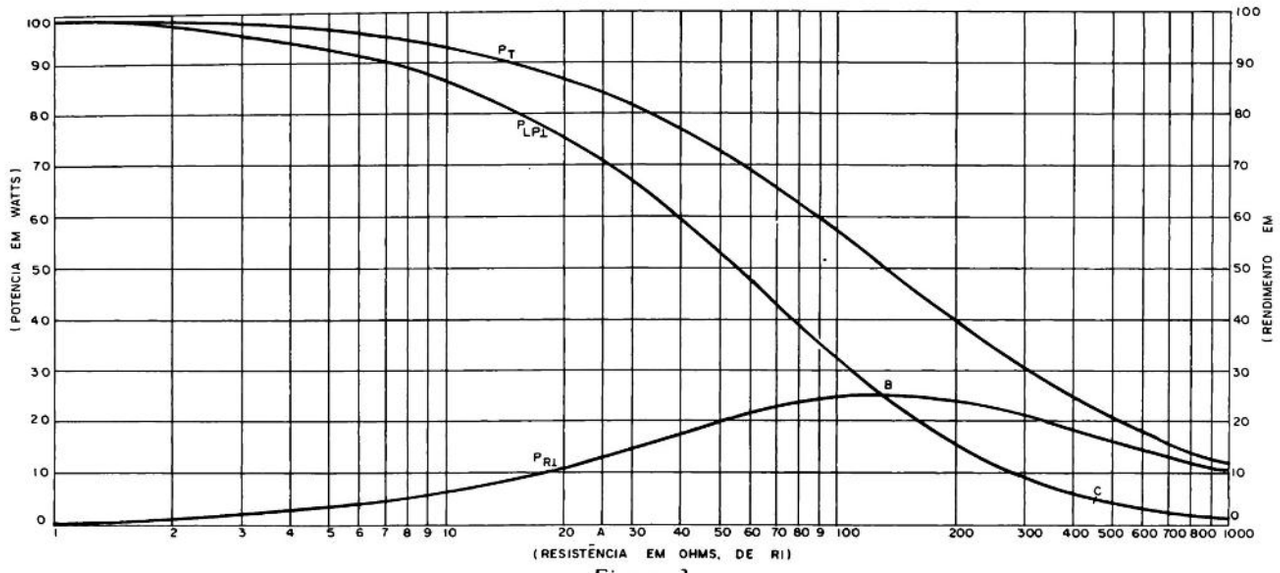


Figura 3

Uma primeira análise deste gráfico nos mostra que a potência dissipada por R1 pode alcançar, neste caso, o valor de aproximadamente 25W! Aliás a partir do ponto A (fig. 3) a potência dissipada por R1 (PR1) é comparável à potência entregue à carga (PLP1); no ponto B, podemos observar que a potência dissipada por R1 é numericamente igual à potência entregue à carga, a qual, para operar a 25W são consumidos 50W conforme podemos observar no gráfico superior que nos indica a potência total consumida pelo circuito. O "negócio" piora ainda muito mais quando queremos diminuir ainda mais a luminosidade da lâmpada! No ponto C (fig. 3), a carga manipula, apenas, uma potência de 5W enquanto R1 dissipa nada menos que... 18 watts!! Precisaremos então de empregar 23W (+ 18) para conseguirmos uma luminosidade, na lâmpada, de apenas 5W! (os 18 watts restantes são... "jogados fora"!) É lógico que o rendimento do sistema, para baixas potências é bem reduzido (o próprio gráfico PT - da figura 3 dá uma idéia do rendimento deste circuito com a variação da resistência de R1)

As grandes desvantagens deste sistema, entre outras, são:
- baixo rendimento;
- necessidade de altos valores para R1,
- a carga estará permanentemente consumindo energia,
- a dificuldade de obtenção de resistores variáveis de alto poder de dissipação calorífera,
- o circuito é volumoso,
- o comportamento de funcionamento do circuito depende da carga a ele conectada
- para uma carga de maior potência teríamos de empregar um resistor de maior capacidade de dissipação,
alto custo devido a R1,
- dificuldade de operação

bem... necessitaríamos de mais de uma página da revista para enumerar todos os inconvenientes deste circuito; os apresentados são mais do que suficientes para desistir deste projeto, a menos que algum doido...

Uma outra idéia, entre as muitas existentes, é empregar um auto-transformador para reduzir, a nosso gosto, a tensão aplicada à carga (lâmpada) e, portanto, implicando na redução da luminosidade da lâmpada; isto porém não será aqui analizado por razões mais do que óbvias.

A solução eletrônica para esta finalidade pode ser vista na figura 4, a qual emprega além de dois resistores e dois capacitores, um par de componentes de estado sólido!

O coração deste circuito é o triac TR1 o qual funciona semelhantemente a um interruptor mecânico: ora ele curto-circuteia os terminais T2-T1, ora ele abre estes terminais, obstruindo a passagem de corrente através dele e, portanto através da carga; esta comutação de TR1 é conseguida através de estímulos aplicados à sua comporta (ou "gate") G. Em realidade TR1 se encontra normalmente cortado (circuito aberto entre T2-T1), quando aplicamos um estímulo, de baixo valor de energia, no seu "gate" G, o triac começa a conduzir (curto-cir-

cuito entre T2-T1) e assim permanecerá até o instante em que a tensão da rede for nula, neste exato momento o triac corta (circuito aberto entre T2-T1) automaticamente e só voltará a conduzir quando aplicarmos um novo estímulo em G. Levando em consideração que a rede elétrica, em um segundo passa por 121 valores nulos, 121 vezes (em um segundo) o triac será desativado e, conseqüentemente, teremos de aplicar nada menos que 120 estímulos por segundo para reativá-lo o que, convenhamos, não pode ser realizado manualmente. É justamente aqui que entra o restante do circuito (figura 4), cuja finalidade é a de fornecer estes estímulos na "hora H"

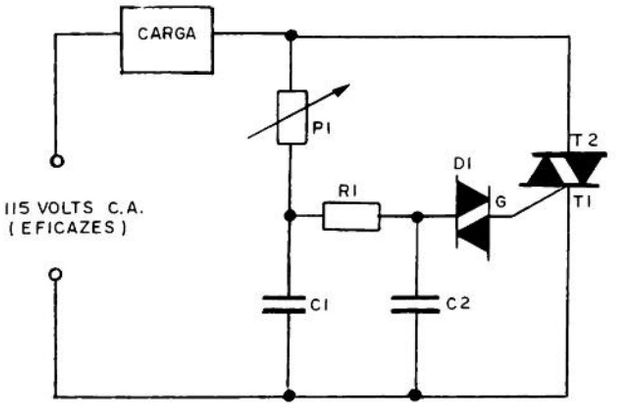


Figura 4

O leitor certamente dirá que não existe vantagem alguma nisso tudo, pois há necessidade de um circuito, como o apresentado, para ligar, digamos, uma lâmpada!

Acontece que, dependendo da localização temporal do estímulo aplicado ao "gate" de TR1, este irá conduzir, num mesmo semi-ciclo da freqüência da rede, durante um período de tempo maior ou menor, alterando o valor eficaz da tensão aplicada à carga (no caso uma lâmpada) e, em conseqüência, a luminosidade da lâmpada será alterada para mais ou para menos respectivamente quanto maior ou menor for o período de tempo de condução, dentro de um semi-ciclo da freqüência da rede, do triac TR1; por outro lado, nós poderemos fixar através do potenciômetro P1 este período de condução de TR1, implicando, como vimos, na modificação de luminosidade da lâmpada. Na figura 5 temos a forma de onda da tensão da rede e t1, t2... correspondem ao disparo do triac, o qual só conduzirá no restante do semi-ciclo ou seja nas regiões escurecidas apresentadas por esta figura, se o disparo do triac fôsse realizado antes dos instantes assinalados, a luminosidade da lâmpada iria aumentar e se fôsse feito depois, esta luminosidade iria reduzir-se porque o triac conduz por menor tempo e, portanto, o valor eficaz da tensão aplicada tornar-se-ia menor.

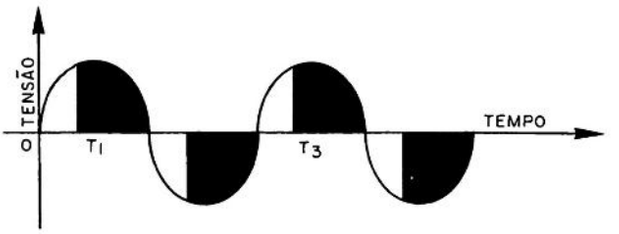


Figura 5

Podemos observar que, praticamente, não há dissipação, ou melhor, perda de energia com este circuito já que sem princípio de funcionamento baseia-se em interromper a espaços regulares a passagem de corrente através da carga.

Todos àqueles que quiserem montar este circuito, comumente denominado "dimmer", podem orientar-se pelo chapeado da figura 6 que também apresenta a lista de material com a qual poderemos manipular cargas de até uns 300W - para maiores potências basta substituir o triac recomendado por um outro mais "parrudo"

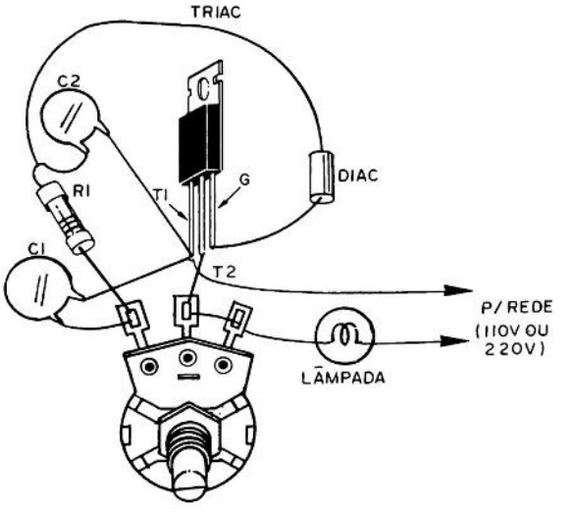


Figura 6

LISTA DE MATERIAL

TRIAC – Tic 236B (ou equivalente)
DIAC – V413M ou equivalente
C1 – 0,15µF/250V
C2 – 2,2nF/poliester
R1 – 300 ohms/1/4W
P1 – Potenciômetro 100 Kohms – linear

Este circuito funcionou às "mil maravilhas": basta girar o cursor de P1 e ... a lâmpada vai "acendendo" paulatinamente até o ponto que se desejar! Realmente foi um sucesso na minha sala de estar!

Vários amigos se interessaram pelo circuito e muitos foram àqueles que o montaram e, como sempre, com sucesso **absoluto.**

Um belo dia de domingo, um "amigão" apareceu lá em casa pedindo-me uma solução "eletrônica" para o seu problema: ele queria, à noite, ligar por um único interruptor a lâmpada de 100 watts que ilumina a entrada da sua casa e quando fôsse dormir queria, através desse mesmo interruptor, diminuir à metade a luminosidade desta lâmpada, a qual ficaria acesa pelo resto da noite, com isto pretendia alertar qualquer gatuno e, obviamente, não gastar muita "grana" com a sua conta de luz. Imediatamente propus-lhe o "dimmer" acima apresentado como solução, mas não o satisfez porque, segundo ele, é trabalhoso (??) regulá-lo todos os dias para a luminosidade que pretendia.

- "Eu quero, dizia ele, algo bem simples e eficiente, assim como um interruptor: um toque aqui... um toque acolá e... "zás"!"

O meu amigo que, aliás é médico, não entende nada de eletrônica porém estava influenciado pelos "camelôs" do Rio que apregoam: "Não tem truque nem magia, nem tampouco habilidade! Vejam, um toque aqui, um toque lá e está pronta a maior maravilha do mundo! Se aproximem e "blá-blá"..."

Bem... um circuito simples que até mesmo um médico possa montá-lo, é dose para "leão"! Pensei... pensei... e quase fiquei doido, doido mesmo! Doido? Êpa! Se em vez de doido fosse por simples troca posicional de vogais, diodo? É claro! Aí estava a solução para o psicanalista: apenas um diodo e uma chave de um pólo por duas posições com repouso! E... assim nasceu o circuito da figura 7 que emprega, não se espasmem, apenas dois componentes, um dos quais eletromecânico e o outro eletrônico!

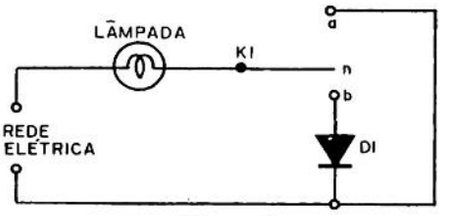


Figura 7

O circuito funciona da seguinte forma:
chave K1 na posição n (neutro) - não circula corrente pelo circuito e, portanto, a lâmpada está desativada;
chave K1 na posição a (máxima liminosidade) - a lâmpada recebe integralmente a tensão da rede elétrica domiciliar e em conseqüência a lâmpada apresenta o máximo brilho
chave K1 na posição b (média luminosidade) - a corrente que irá circular pela lâmpada passa, obrigatoriamente, através do diodo D1, o qual só conduzirá em um semi-ciclo da tensão porque no outro ele se encontrará inversamente polarizado, interrompendo a circulação desta corrente, a qual ora circulará, ora não; isto acarreta que o valor (RMS) de tensão aplicado à lâmpada seja reduzido à metade, e a luminosidade seja reduzida, praticamente, também à metade como era nossa meta.

O chapeado do circuito pode ser visto, junto com a respectiva lista de material, na figura 8. O diodo pode ser invertido, que o funcionamento do circuito permanecerá inalterado.

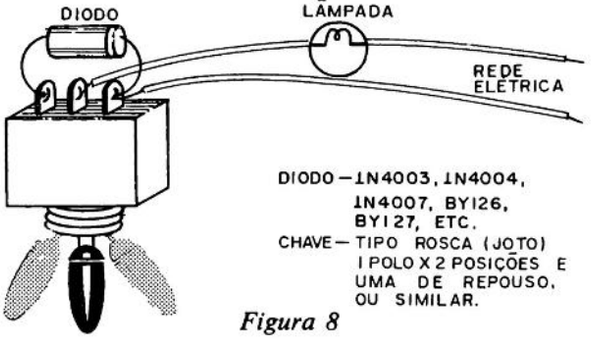


Figura 8

Fizemos ensaios com um diodo 1N4003 e com duas lâmpadas de 100 watts ligadas em paralelo e... não é que o circuito funcionou 100%!

Bem... a instalação fica a cargo do leitor assim como outras aplicações para este simples, porém eficiente circuito!

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

SABER publicidade e promoções

01098 — São Paulo

NÚMEROS ATRASADOS

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

nº	Quant	nº	Quant	nº	Quant	nº	Quant	nº	Quant	nº	Quant	nº	Quant	nº	Quant
46	ESGOTADO	51		56		61		66		71					
47		52		57		62		67		72					
48		53		58		63		68		73					
49		54		59		64		69		74					
50		55		60		65		70		75					
Experiências e Brincadeiras com Eletrônica								ESGOTADO		II		III			

Nome
Endereço Nº
Bairro CEP
Cidade . Estado
Não mande dinheiro agora, pague somente quando do recebimento no correio

data _____ Assinatura _____

NÃO É NECESSÁRIO SELAR ESTE CARTÃO

76 À SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

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

Quantidade		
	Relógio Digital Eletron	Cr$ 950,00
	Gerador e Injetor de Sinais GST2	Cr$ 1.050,00
	Gerador de Convergência — TV815	Cr$ 2.100,00
	Amplikar - Mobile Discotheque	Cr$ 825,00
	Malikit III	Cr$ 540,00
	TV Jogo Eletron	Cr$ 1.050,00
	Fone de Ouvido CS1063	Cr$ 480,00
	TV Arma Eletron	Cr$ 580,00

Nome
Endereço Nº
Bairro CEP.
Cidade . . . Estado
Não mande dinheiro agora, pague somente quando do recebimento no correio.

data _____ Assinatura _____

NÃO É NECESSÁRIO SELAR ESTE CARTÃO

CURSO DE ELETRÔNICA©

LIÇÃO 29

Na lição precedente iniciamos um novo assunto de grande interesse para a maioria de nossos leitores e de grande importância para a eletrônica: o som. Falamos na ocasião da natureza do som, e estudamos algumas de suas propriedades mais importantes. Nesta lição ainda continuaremos a falar de som, explorando algumas de suas propriedades e analisando alguns fenômenos a mais que podem ocorrer. Falaremos em especial do eco e da reverberação agora explorados em muitos equipamentos eletrônicos além de iniciarmos o estudo dos dispositivos eletrônicos utilizados na produção, e captação de sons.

72. Eco e Reverberação

As ondas sonoras propagando-se por um meio material como o ar ao encontrarem em seu percurso um obastáculo como por exemplo uma parede sólida ou mesmo uma massa gasosa de propriedade diferentes, em função das diferenças existentes entre os dois meios pode sofrer uma absorção ou então uma reflexão.

— Reflexão do som

No primeiro caso, as ondas simplesmente incidem nesse obstáculo e toda energia que transportam é absorvida de modo que o som simplesmente desaparece depois de nele bater. No segundo caso, as ondas sonoras refletem-se no obstáculo voltando em sentido contrário ao que vinham (figura 275).

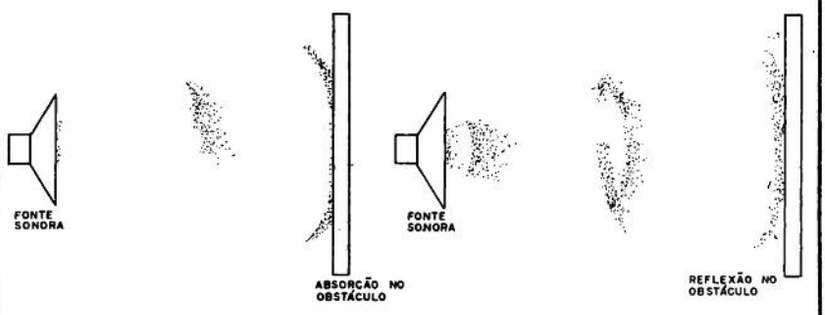


figura 275

O fato de uma onda sonora refletir ou não num certo material está condicionado a natureza deste material conforme dissemos, e este pode ser necessário em muitos casos. Assim, salas de audição ou de prova de equipamentos de som devem ser recobertas ou revestidas de materiais que sejam bons absorventes de modo a eliminar todas as ondas refletidas que possam prejudicar as medições feitas ou alterar o comportamento da própria fonte de som. As câmaras feitas desse material que são completamente absorventes são usadas na prova de alto-falantes, microfones, etc. sendo denominadas "camaras anecóicas"

— câmaras anecóicas

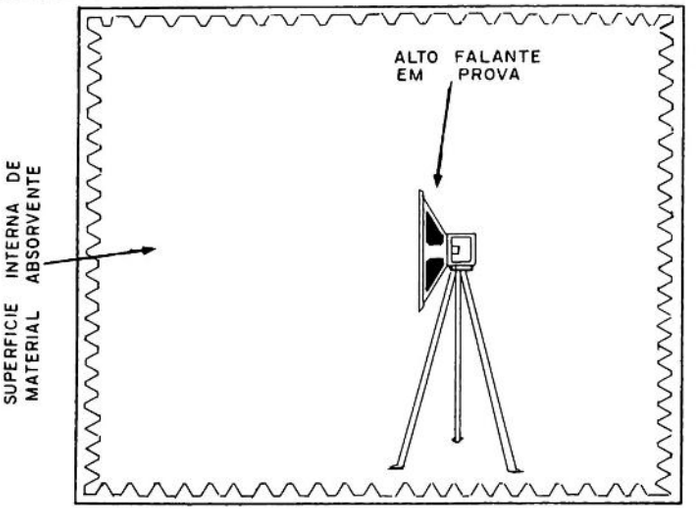


figura 276

A reflexão do som dá origem a dois importantes fenômenos que são o eco e reverberação. Para entender como ocrrem esses fenômenos e como se diferenciam temos antes de explicar o que vem a ser a persistência auditiva.

— persistência auditiva

O ouvido humano não consegue distinguir sons de frequências abaixo de certos limites conforme vimos, o que significa que existe um limite também para o intervalo máximo em que dois sons sucessivos podem ser distinguidos. Se esse limite for superado não mais perceberemos os sons sucessivos mas sim "emendados" dando-nos a sensação de um som contínuo.

Podemos exemplificar da seguinte maneira: imagine que uma pessoa dê dois tiros sucessivos rapidamente. Se o intervalo entre os dois tiros for maior que um décimo de segundo (0, 1 s) perceberemos claramente dois estampidos já que este tempo está acima da nossa persistência auditiva. Se no entanto os dois tiros forem dados num intervalo menos que um décimo de segundo não mais conseguiremos distinguir dois estampidos, mas teremos a sensação de ouvir um só "mais longo" já que os sons "se emendam"

— prolongamento do som

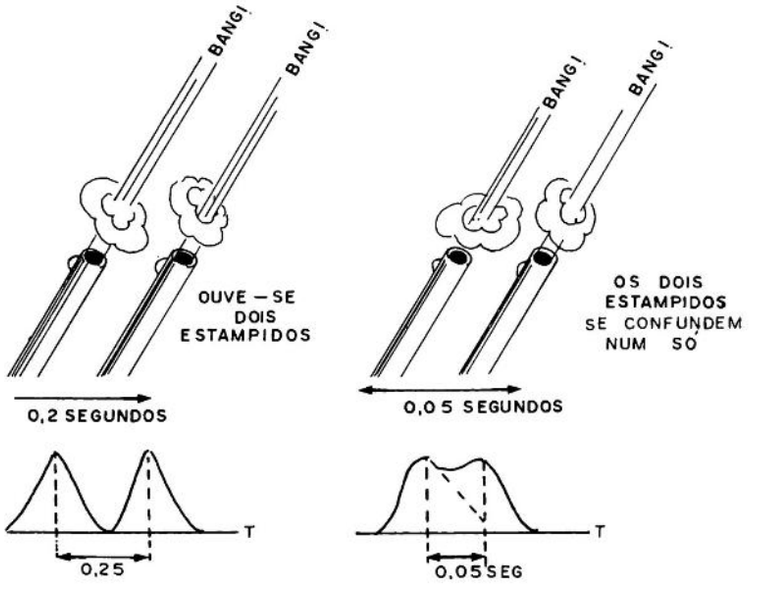


figura 277

Os fenômenos do eco e da reverberação ocorrem justamente em vista dessa propriedade de nossa audição. Imaginem um obstáculo em sua frente, suficientemente grande para ser capaz de refletir as ondas sonoras que você emitir com uma buzina, por exemplo. Imagine também que você tenha espaço suficiente para se distanciar quanto quiser desse obstáculo, conforme mostra a figura 278.

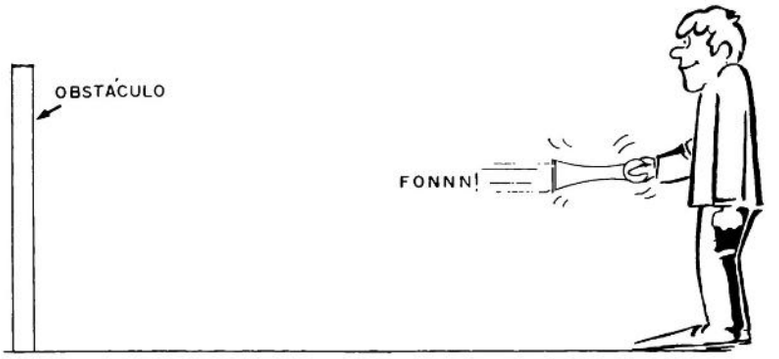


figura 278

Se considerarmos a velocidade do som como aproximadamente 340 metros por segundo, a que distância deve estar o obstáculo de nós para que o som demore um décimo de segundo para ir e voltar?

É muito fácil calcular esta distância: se o som viaja a 340 metros por segundo, ele percorre 34 metros em cada décimo de segundo. Sendo assim o muro deverá estar a 17 metros de nós para que o som percorra 34 metros no seu percurso, de ida e volta. Se o obstáculo estiver a 17 metros de nós o som levará portanto 1/10 de segundo para ir e voltar que é justamente o intervalo de tempo limite para que sejamos capaz de distinguir dois sons sucessivos.

— distância crítica

Assim, supondo que o obstáculo esteja a uma distância igual ou maior a 17 metros de mais, se dermos um toque de buzina diante do mesmo, o nosso ouvido não só conseguirá ouvir o som direto emitido pela buzina, como também a onda refletida, e esta mais fraca, que volta do obstáculo. Ouviremos então o som duas vezes: o direto e o refletido.

O fenômeno em questão recebe o nome de eco. Quando falamos diante de um grande obstáculo a uma boa distância de nós, podemos ouvir depois de alguns segundos, até, dependendo de sua distância a nossa própria voz.

— éco

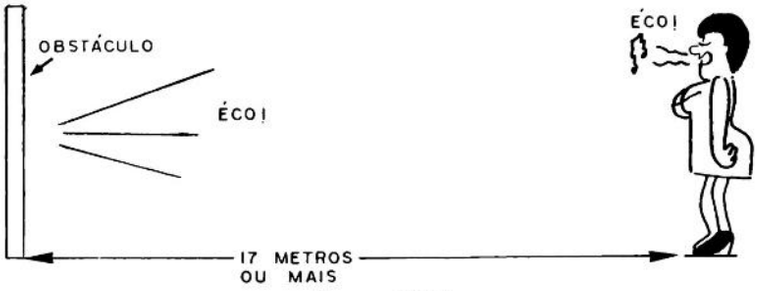


figura 279

Perceba o aluno então que o eco é a reflexão de um som de tal maneira que haja um intervalo de tempo igual ou maior que 1/10 de segundo entre a onda direta e a onda refletida, ou entre o som principal e o som secundário.

— onda direta e refletida

Para que o eco ocorra é preciso portanto haver uma distância mínima de 17 metros entre a fonte sonora e o obstáculo em que ela se reflete.

É por este motivo que ambientes de pequenas dimensões não dão eco, e que no entanto grandes salões, quando vazios por exemplo (quando não há absorção de som) produzem grandes ecos, e até ecos múltiplos que são devidos às reflexões que ocorrem em suas paredes.

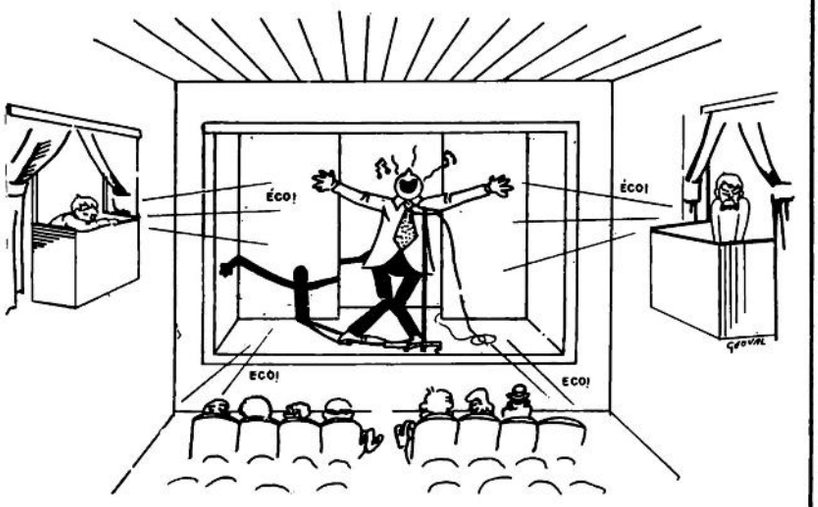


figura 280

Esses ecos que ocorrem em grandes ambientes, teatros, por exemplo podem ser prejudiciais ao entendimento da palavra de uma pessoa no palco ou tornar desagradáveis peças musicais, o que exige um controle perfeito da intensidade em que o mesmo pode ocorrer. Do mesmo modo não deve o eco ser eliminado completamente pois isso afetaria a qualidade de seu som também. Existe um ponto ideal que deve ser planejado com muito cuidado pelos que projetam sua acústica

— efeitos prejudiciais

A reverberação também ocorre pelas reflexões do som mas sua dinâmica é um pouco diferente.

— reverberação

Quando após a emissão de um som ocorrem reflexões sucessivas do mesmo mas fazendo com que estas incidam em intervalos poucos menores que 0,1 segundo mas na totalidade sejam maiores que este valor, temos a sensação que o som se "prolonga"

Isso ocorre quando numa sala muito grande tocamos uma buzina e as diversas reflexões de seu som nas paredes incidam em nossos ouvidos sob a forma de um "trem " havendo então o prolongamento do som. O intervalo entre duas reflexões sucessivas é no caso menor que 0,1 segundo, mas o "trem" todo de reflexões pode durar bem mais que este tempo.

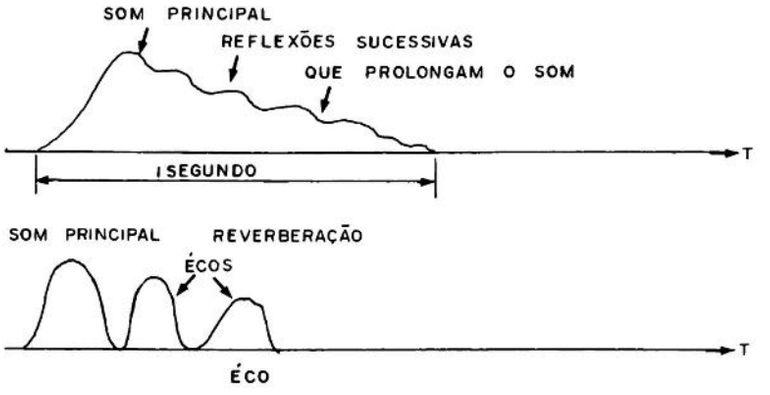


figura 281

Veja o leitor que o eco ocorre com maior facilidade nos locais em que pode haver apenas uma reflexão do som, ou no máximo reflexões numa direção somente, enquanto que a reverberação ocorre quando temos diversas superfícies refletoras que são responsáveis por reflexões sucessivas.

Deste modo, nas catedrais, grandes teatros o que temos na realidade é a reverberação que pode ser definida como um "prolongamento do som emitido" devido a reflexões sucessivas.

O importante nos dois fenômenos é sempre o tempo de sua ocorrência que deve ser compatível com a persistência auditiva.

— tempo de ocorrência

Perceba também o leitor que para produzir os dois fenômenos temos simplesmente de provocar reflexões de maneira controlada em tempos também determinados o que é feito em muitos equipamentos eletrônicos conforme veremos futuramente.

A seguir, um resumo desta lição, e depois o questionário.

Resumo do Quadro 72

— Ondas sonoras ao incidirem num meio de propriedades diferentes das do ar podem sofrer uma absorção ou reflexão.

— Obstáculos sólidos podem refletir ou absorver ondas sonoras.

— As câmaras livres de reflexões para testes de equipamentos de som são denominados câmaras anecóicas.

— A velocidade do som no ar em condições normais é de aproximadamente 340 metros por segundo.

— O ouvido humano não consegue distinguir dois sons sucessivos que ocorrem com intervalo menos que 0,1 segundo.

— Este fenômeno recebe o nome de persistência auditiva.

— Dois sons que sejam emitidos em intervalos inferiores a 0,1 s serão ouvidos como um único que se prolonga.

— Se a reflexão de um som num obstáculo ocorrer de tal modo que ele demore mais de 0,1 s para voltar, ouviremos o mesmo som duas vezes.

— Este fenômeno recebe o nome de eco.

— Para que o eco ocorra é preciso que o o obstáculo esteja a pelo menos 17 m de distância da fonte.

— Ambientes de pequenas dimensões não produzem eco.

— Quando as reflexões são múltiplas e ocorrem em sua totalidade em intervalo da ordem de 0,1 s temos o fenômeno da reverberação.

— Neste, não conseguimos distinguir os sons sucessivos mas temos a impressão de que o som se prolonga.

— O eco e a reverberação devem ser muito bem controlados na salas de audição de grandes dimensões.

Avaliação 217

O eco e a reverberação são fenômenos que ocorrem devido a que?

a) refração do som
b) absorção do som
c) reflexão do som
d) timbre do som

Resposta C

Explicação

Tanto o eco como a reverberação são fenômenos que ocorrem devido a reflexão dos sons num ou mais obstáculos. O que diferencia o eco da reverberação é o tempo das vibrações e o número de reflexões estando em ambos os casos o fênomeno ligado à persistência auditiva. A resposta correta corresponde portanto à alternativa C. Se você acertou passe ao teste seguinte, mas se tiver dúvidas, estude novamente a lição.

Avaliação 218

Qual é a distância mínima entre uma fonte de som e um obstáculo para que haja o fenômeno do eco?

a) 340 m
b) 34 m
c) 17 m
d) 0,1 m

Resposta C

Explicação

O som deve percorrer pelo menos 34 metros para haver o fenômeno do eco pois a uma velocidade de 340 metros por segundo isso corresponde a 1/10 segundo que é o limite da capacidade de distinção de dois sons sucessivos pelo nosso ouvido. No entanto temos de considerar que 34 m e a distância de ida e volta do som até o obstáculo o que nos dá uma distância total de 17 metros. Para haver eco portanto é preciso que o som reflita num obstáculo que se situa a uma distância mínima de 17 metros. Se você acertou passe ao teste seguinte, mas se errou estude novamente a lição.

Avaliação 219

A propriedade do nosso sentido auditivo segundo a qual não podemos distinguir dois sons sucessivos separados de menos de 0,1 segundo recebe o nome de

a) persistência retiniana
b) persistência auditiva
c) sensibilidade auditiva
d) seletividade acústica

Resposta B

Explicação

O nosso ouvido não nos permite distinguir dois sons sucessivos que estejam separados por intervalos de tempo acima de certo valor. Este valor é que determina também os limites inferiores das frequências que podemos ouvir e está em torno de 1/10 de segundo. Isso quer dizer que dois sons emitidos em intervalos menores que 1/10 de segundo não podem ser separados porque o primeiro "persiste" por um intervalo tal que emenda como o outro que lhe é sucessivo, não havendo portanto distinção. A propriedade recebe então o nome de persistência auditiva. Se você acertou passe ao quadro seguinte e se errou estude novamente esta lição.

73. Transdutores

Transdutores são dispositivos que transformam alguma espécie de energia em outra, mantendo no entanto determinadas características da primeira energia.

— transdutores

Em especial interessam-nos nesta lição os transdutores que trabalham com energia elétrica e energia acústica, ou seja, os transdutores que transformam energia elétrica em energia acústica ou que transformam energia acústica em energia elétrica.

Esses transdutores tem enorme importância no setor da eletrônica que cuida da reprodução sonora sendo denominados "transdutores eletro-acústicos"

— transdutores eletro-acústicos

Pertencentes ao primeiro grupo ou seja, os transdutores que convertem energia elétrica em energia acústica podemos citar os alto-falantes, os fones de ouvido, as sirenes, os apitos elétricos e as campainhas.



TRADUTORES ELETRO—ACUSTICOS

figura 282

Pertencentes ao segundo grupo citamos os microfones, os fonocaptores de toca-discos, as cabeças de gravadores, os sensores de vibrações mecânicas.

Para as aplicações que estão ligadas a reprodução dos sons, em que as qualidades fundamentais desses sons devem ser mantidas é muito importante que os transdutores sejam fiéis, ou seja, transformam um tipo de energia em outra porém mantendo as suas características.

Assim, tomando como exemplo um microfone, para que seu funcionamento seja perfeito ele deve ao captar uma certa vibração sonora, fornecer em sua saída energia elétrica cujas características sejam exatamente as mesmas do som captado: ou seja, deve manter a frequência, a intensidade e a forma de onda.

— fidelidade de operação

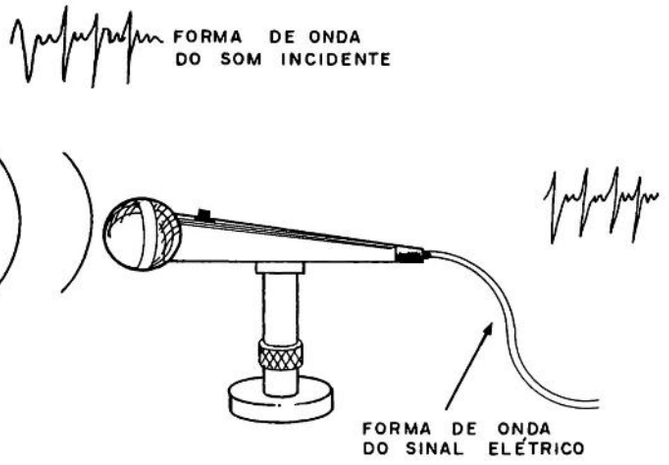


figura 283

Em suma, na saída de um microfone devemos ter uma corrente elétrica ou tensão, cuja forma de onda, frequência e intensidade corresponda exatamente ao som incidente.

Do mesmo modo, se considerarmos um alto-falante ou um fone, ele deve manter nas vibrações sonoras que produzir as características do sinal elétrico que lhe é aplicado. Um alto-falante deve produzir um som de frequência, intensidade e forma de onda exatamente iguais a da corrente que lhe seja aplicada.

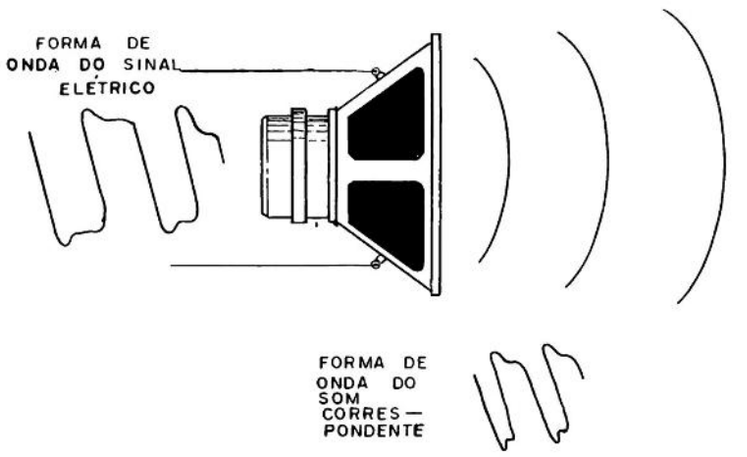


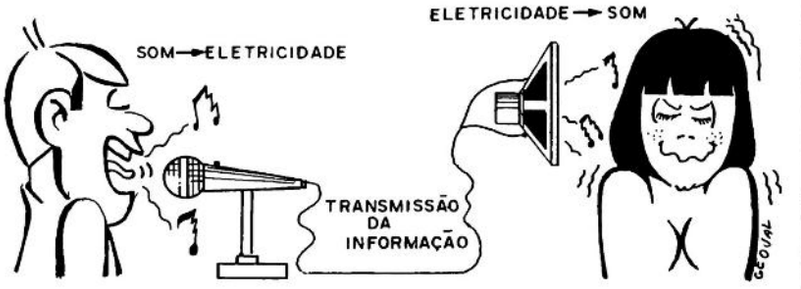
figura 284

É fácil o leitor perceber que, partindo do microfone que fornece uma corrente ou tensão cuja forma de onda corresponde ao som que nele incide, e de um alto-falante que fornece um som que corresponde à corrente ou tensão que nele seja aplicada, ligando um ao outro, podemos usar a corrente elétrica como intermediário para a transmissão de sons à distância.

— comunicação pela eletricidade

De fato, se conforme mostra a figura 285 ligarmos um alto-falante a um microfone, sendo ambos de grande sensibilidade, e intercalando ao circuito uma fonte de energia auxiliar, podemos transmitir, a informação do som incidente no microfone ao alto-falante distante por meio de fios elétricos, não mais na velocidade de propagação do som, mas sim na velocidade de propagação do impulso elétrico no fio que é muito maior, e o alto-falante em seu final reproduzirá o som originalmente captado pelo microfone.

— microfone + alto-falante



PRINCIPIO DE FUNCIONAMENTO DE UM SISTEMA TELEFÔNICO

figura 285

É claro que um circuito nas condições indicadas não é apropriado para comunicações à distância, se bem que seja a base do telefone, já que existem perdas tanto que ocorrem na transformação da energia incidente no microfone como na energia transformada pelo alto-falante, de modo que o sinal ouvido no alto-falante neste caso seria muito baixo em relação ao verdadeiro som desejado.

Para compensar as perdas de energia que ocorrem tanto na transformação de uma energia em outra como na sua transmissão, entre o microfone e o alto-falante devemos intercalar um circuito eletrônico de caracaterísticas especiais que tem por função ampliar a fraca corrente obtida do microfone de modo que o alto-falante receba uma corrente muito maior e portanto possa fornecer muito mais energia acústica. O amplificador no caso deve ter características especiais porque ele deve manter exatamente as frequências dos sons incidentes no microfone, assim como sua forma de onda.

— amplificadores

No caso da reprodução da música, quando em lugar do microfone podemos ligar outros tipos de transdutores, tais como cabeças gravadoras, fonocaptoras, etc. é extremamente importante que o amplificador seja capaz de manter todas as características do som original. Um bom amplificador de audio para alta-fidelidade deve ser portanto FIEL, ou seja deve simplesmente ampliar os sinais que recebe sem introduzir nos mesmos qualquer alteração.

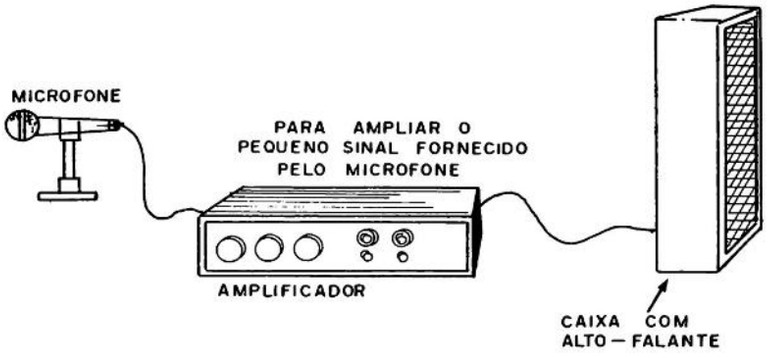


figura 286

Técnicas bastante avançadas são usadas no sentido de se obter o máximo de fidelidade de um amplificador, conforme veremos em lições futuras. Agora, para nós interessa-nos inicialmente estudar como funcionam os transdutores, ou seja, como funcionam os dispositivos capazes de transformar energia acústica em energia elétrica e energia elétrica em energia acústica.

Estudaremos seu princípio de funcionamento, suas propriedades e suas aplicações práticas.

I - Os microfones

— Os microfones

Os microfones são transdutores eletro-acústicos que transformam energia acústica em energia elétrica. Os microfones operam com a energia que neles incide diretamente através do ar, ou ainda, por contacto, fornecendo uma corrente elétrica ou tensão cuja forma de onda, intensidade e frequência corresponda ao som original.

O tipo mais simples de microfone, e pode-se dizer o mais antigo é o microfone de carvão.

a) Microfones de carvão

— microfones de carvão

O microfone de carvão é formado basicamente por uma cápsula onde é colocado carvão em pó que como se sabe é condutor de corrente elétrica.

Na parte anterior desta cápsula existe um diafragma, ou seja, uma lâmina de material flexível, e na parte posterior dois contactos elétricos que permitem que uma corrente possa circular através dos grãos de carvão do interior da cápsula.

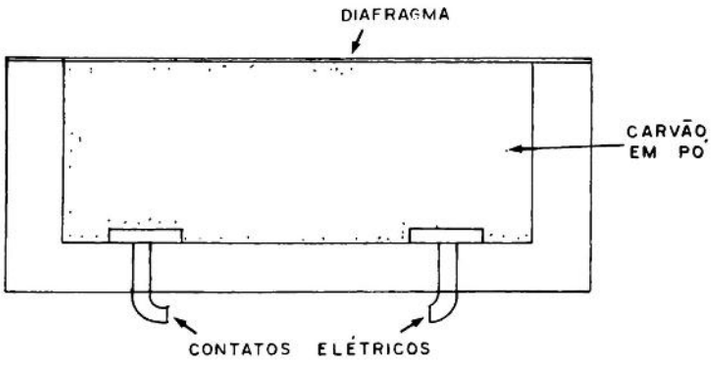


figura 287

O dispositivo assim formado funciona da seguinte maneira: a resistência elétrica apresentada à corrente que circula entre os dois terminais do microfone depende fundamentalmente do grau de compressão dos grãos de carvão. Quando os grãos são comprimidos, a resistência diminui e do mesmo modo, quando os grãos são afrouxados, a resistência aumenta.

— princípio de funcionamento

Ora, como o diafragma está em contacto direto com esses grãos de carvão, ele pode controlar a resistência que o mesmo apresenta a corrente. Assim, quando falarmos nas proximidades do diafragma, ou então quando um som incide no mesmo, as ondas de compressão e descompressão do ar fazem com que o diafragma comprima e distenda os grãos de carvão no mesmo rítmo, o que quer dizer que as variações de resistência corresponderão em intensidade e em frequência às variações do som incidente.

Teremos então na saída do circuito, conforme mostra a figura 288 uma corrente cuja intensidade, frequência e forma de onda correspondem ao som que incide no diafragma do microfone.

— diafragma

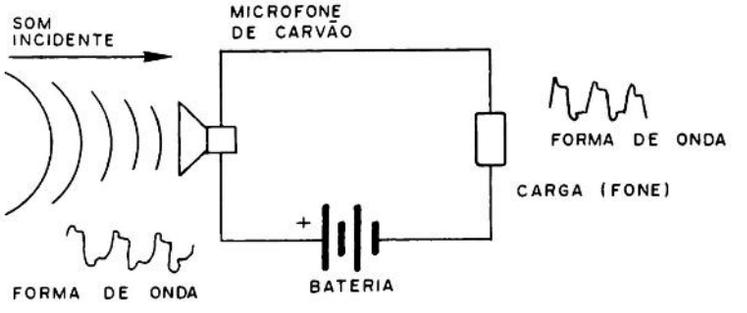


figura 288

Se bem que possam fornecer correntes relativamente intensas em sua saída, os microfones de carvão não são muito fiéis, ou seja, são bem limitados em relação à faixa de frequências que podem reproduzir. Assim abaixo de certa frequência e acima de outras, o microfone de carvão já não fornece saídas cujas formas de onda corresponda ao som original o que seria causa de distorsões. Por este motivo este tipo de microfone não é usado em aplicações em que se deseja excelente fidelidade.

Por outro lado, a resistência física e o baixo custo deste tipo de microfone tornam-no ideal para outras aplicações, como por exemplo em telefones, em sistemas de public-address em que o microfone está sujeito a calor, umidade, choques mecânicos, etc.

— Usos de microfone de carvão

Os microfones de carvão, por não poderem fazer uma transformação direta da energia acústica em energia elétrica, precisam operar com uma fonte de energia própria, conforme mostra a figura 289. Essa fonte consiste em uma pilha, geralmente a qual é ligada em série com o mesmo circuito do microfone. Usa-se também em conjunto com este tipo de microfone um transformador cuja finalidade é elevar sua impedância, já que os microfones de carvão são microfones de baixa impedância.

— Fonte de energia auxiliar

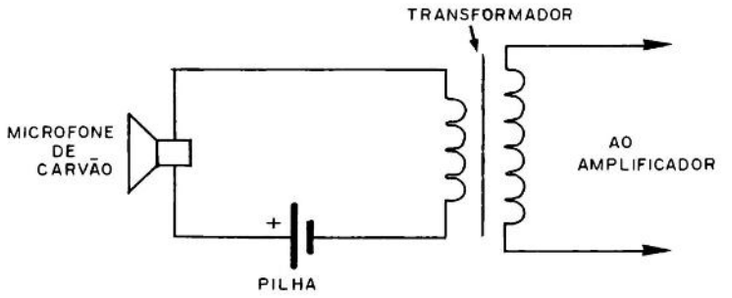


figura 289

Na atualidade os microfones de carvão só são usados nas aplicações que citamos, já que para alta-fidelidade exige-se uma série de propriedades que este tipo de transdutor não apresenta.

Resumo do quadro 73

- Transdutores são dispositivos que transformam alguma espécie de energia em outra.
- Os transdutores eletro-acústicos são dispositivos que transformam energia elétrica em energia acústica, e energia acústica em energia elétrica.
- Os microfones, fonocaptores, cabeças gravadoras são transdutores eletrocústicos que transformam energia acústica em energia elétrica.
- Os alto-falantes, fones, sirenes, etc., são dispositivos que transformam energia elétrica em energia acústica.
- Os transdutores usados em alta-fidelidade, som, etc., devem apresentar certas características importantes.
- Os microfones devem manter as características dos sinais originais, ou seja, a frequência e a forma de onda.
- A utilização de transdutores eletro-acústicos permite-nos aproveitar a corrente elétrica como meio de transporte para o som.
- A velocidade da informação correspondente a um som é a velocidade do impulso elétrico no fio, ou seja, a velocidade da luz.

— Os microfones de carvão são formados por uma cápsula de carvão cuja resistência varia em função do som incidente.
— Os microfones de carvão não apresentam boa fidelidade não sendo portanto usados em equipamentos de alta-fidelidade.
— Por sua resistência física, baixo custo e sensibilidade são usados em sistemas de avisos, megafones, public-address, etc.

Avaliação 220

Os transdutores eletro-acústicos tem por função a transformação:

a) de qualquer forma de energia em energia acústica
b) de qualquer forma de energia em energia elétrica ou vice-versa
c) de qualquer forma de energia em energia elétrica ou acústica
d) de energia elétrica em energia acústica ou vice-versa.

Resposta D

Explicação

Os transdutores em geral transformam uma espécie de energia em outra. É o caso dos solenoides que já estudamos que são transdutores eletro-mecânicos pois transformam energia elétrica em energia mecânica. Já os transdutores eletro-acústicos transformam especificamente energia elétrica em energia acústica. Devemos lembrar os leitores que a energia acústica é uma espécie de energia mecânica o que significa que não estaria errado enquadrar os microfones, alto-falantes, etc no grupo dos transdutores eletro-mecânicos. A resposta correta para esta questão é portanto a correspondente a alternativa D. Passe ao teste seguinte se acertou.

Avaliação 221

São dispositivos que transformam energia elétrica em energia acústica os:

a) alto-falantes e microfones
b) fonocaptores e fones de ouvido
c) fones de ouvido e alto-falantes
d) alto-falantes e fonocaptores

Resposta C

Explicação

Os dispositivos que convertem energia elétrica em energia acústica são os que produzem sons a partir de sinais elétricos, mantendo suas características ou não. Entre os que não mantém suas características citamos as sirenes e as campainhas cujos sons não corresponde exatamente a corrente neles aplicada. Entre os que convertem energia elétrica em energia acústica mantendo suas características citamos os fones e os alto-falantes. Das alternativas dadas a correta é da letra C.

Avaliação 222

Qual das seguintes características é a mais importante num transdutor eletro acústico usado em alta-fidelidade?

a) sensibilidade
b) capacidade de manter a forma de onda do som original
c) capacidade de fornecer sinal de grande intensidade
d) capacidade de responder as frequências mais altas.

Resposta B

Explicação

A sensibilidade de um microfone não é uma propriedade importante para um transdutor usado em alta-fidelidade como por exemplo um microfone ou um fonocaptor, isso porque existem amplificadores que, com facilidade podem ampliar os sinais por mais fracos que sejam. Assim, muito mais importante para uma aplicação em alta-fidelidade como o nome diz é a fidelidade ou seja a capacidade de manter a forma de onda do som original de modo que ele corresponda exatamente ao que queremos. A capacidade de responder somente a frequências elevadas também não é importante já que, o que se deseja é a capacidade de resposta de toda a faixa de sons audíveis. A melhor resposta para este teste é a da alternativa B. Passe ao teste seguinte se acertou.

Avaliação 223

Em quais das seguintes aplicações os microfones de carvão podem melhor ser usados?

a) gravações de discos de alta-fidelidade
b) conjuntos musicais
c) gravadores de fita de alta-fidelidade
d) megafones

Resposta D

Explicação

Os microfones de carvão não são muito fiéis, mas por outro lado são bastante resistentes aguentando choques mecânicos, umidade e calor. Por este motivo eles não podem ser usados em casos que se deseja ótima fidelidade, mas servem para casos em que sensibilidade e resistência sejam rígidas. Assim nos megafones que são os amplificadores portáteis para avisos, os microfones de carvão podem perfeitamente ser usados. A resposta correta é portanto a da alternativa d. Passe ao quadro seguinte se acertou.

74. Microfones de Cristal

Os microfones de cristal além de terem boa sensibilidade e boa fidelidade são bastante populares em vista de seu baixo custo. Entretanto, além das vantagens este tipo de microfone também apresenta desvantagens que serão compreendidas quando estudarmos suas propriedades e seu princípio de funcionamento.

— Microfones de cristal

Este tipo de microfone possui como elemento básico um cristal piezo-elétrico, ou seja, um cristal que tem por propriedade transformar vibrações mecânicas que lhe causam pequenas deformações em tensões elétricas.

— piezo eletricidade

Nos microfones de cristal normalmente é usado o Sal de Rochelle que é uma substância que tem essas propriedades citadas fornecendo uma tensão de bom valor em sua saida quando excitado por vibrações mecânicas.

Para se obter um microfone de cristal tudo o que se faz é portanto prender a um cristal de Sal de Rochelle um diafragma de modo que ao vibrar com as ondas sonoras incidentes essa vibração seja transmitida ao cristal e com isso sejam produzidas pequenas tensões elétricas cuja forma de onda e intensidade correspondam ao som original.

Na figura 290 temos em corte a construção de um microfone de cristal comum.

Nele, as ondas sonoras incidem no diafragma de alumínio sendo produzida uma tensão que alcança na saída alguns décimos de volt ou mais, conforme a intensidade do som.

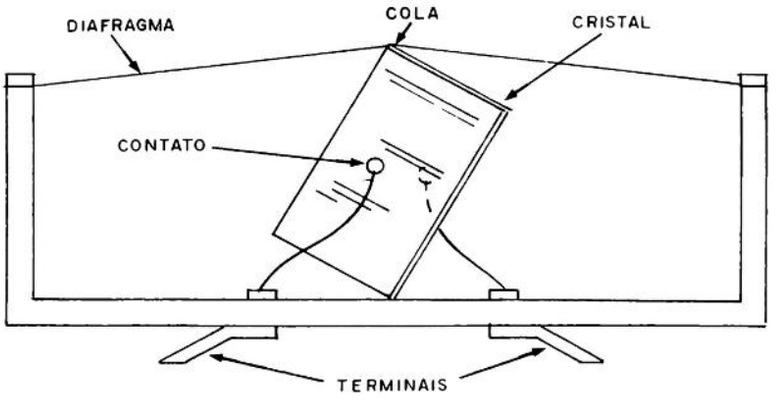


figura 290

Os microfones são muito usados na prática em vista de seu baixo custo e grande sensibilidade o que significa que podem praticamente ser ligados a qualquer amplificador comum fornecendo um sinal de intensidade suficiente para excitá-lo completamente. No entanto, as desvantagens para esse tipo de microfone também existem.

— usos do microfone de cristal

Uma delas é a sensibilidade deste tipo de microfone em relação a umidade e ao calor. Absorvendo umidade com o tempo o cristal perde suas propriedades piezo-elétricas deixando de converter as vibrações mecânicas do diafragma em eletricidade.

Assim, usado em lugares úmidos ou quentes demais, em pouco tempo o microfone perde sensibilidade não mais fornecendo sinais para o amplificador em intensidade suficiente para seu funcionamento. Notamos inicialmente uma deformação no som original, ou seja, uma distorsão que se acentua à medida que o microfone vai perdendo sua sensibilidade até que o mesmo deixa de funcionar completamente.

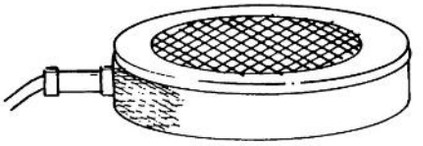
O baixo custo das cápsulas de cristal compensa no entanto o tempo relativamente curto que ela pode operar sob condições de grande umidade ou calor.

Se o microfone for guardado em local seco e em caixa que contenha algum absorvente de umidade, sua durabilidade será bastante grande no entanto.

No comércio são encontrados não só microfones de cristal de diversos tipos como também cápsulas de diversos tamanhos, conforme mostra a figura 291.



CÁPSULAS DE CRISTAL



MICROFONE DE CRISTAL

figura 291

Normalmente a escolha de uma cápsula para um microfone deste tipo está condicionada somente ao tamanho da mesma já que as suas propriedades elétricas são em geral muito parecidas.

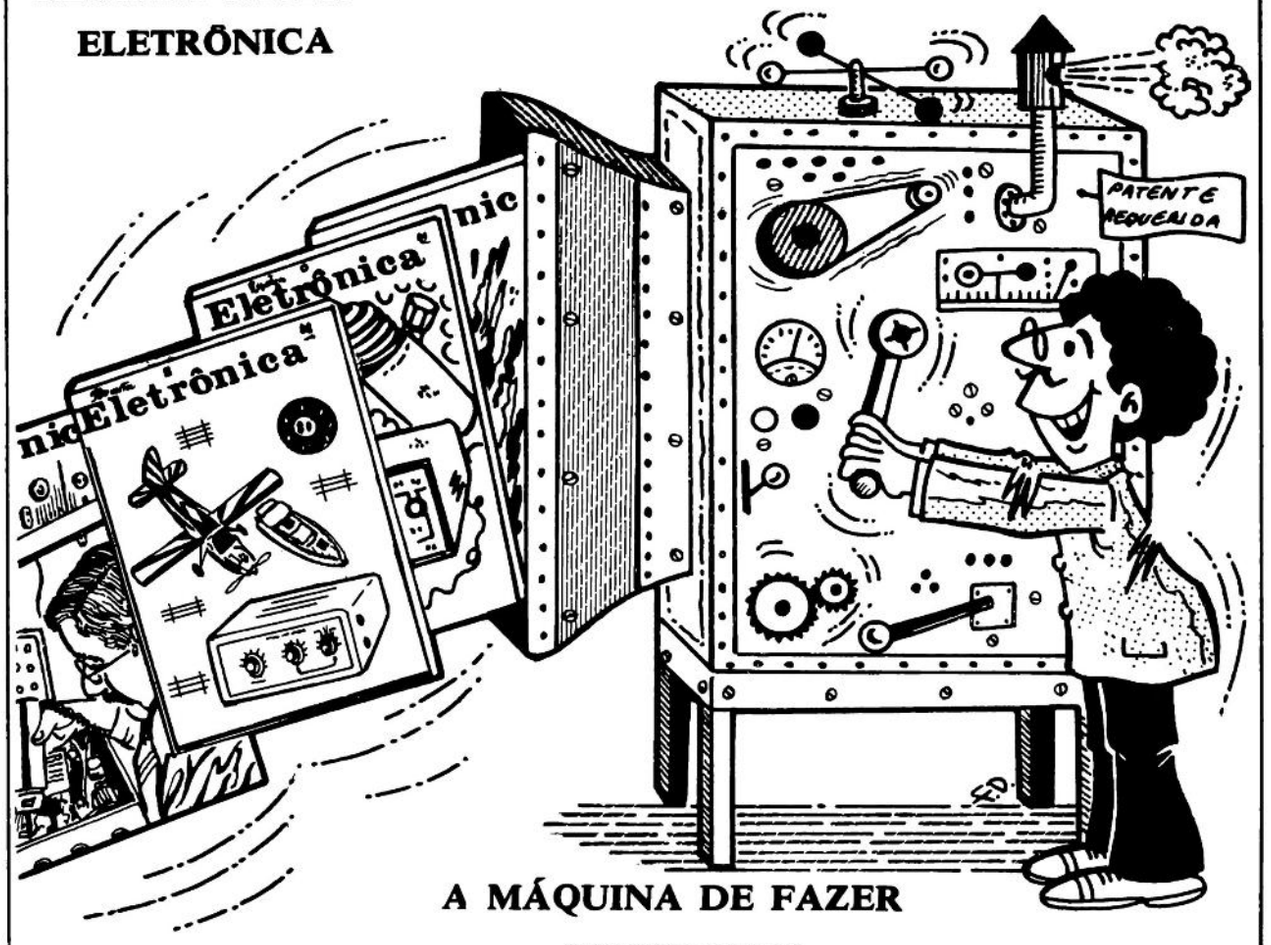
— sensibilidade à umidade e ao calor

Resumo do quadro 74

- Os microfones de cristal usam substâncias piezo-elétricas como elementos básicos de sua construção.
- Os cristais piezo-elétricos quando sujeitos a uma deformação mecânica geram tensões elétricas proporcionais à intensidade das deformações.
- O Sal de Rochelle é uma substância que apresenta essas propriedades sendo portanto usada na construção dos microfones de cristal.
- O Sal de Rochelle é no entanto sensível a umidade e ao calor perdendo facilmente suas propriedades.

— Os microfones de cristal são muito sensíveis e baratos podendo ser usados ligados diretamente à maioria dos amplificadores. — Os microfones de cristal não devem ser usados em locais em que haja muito calor ou umidade. — Pela sua popularidade existem diversos tipos de microfones de cristal no comércio.	
Avaliação 224 Substâncias que ao sofrerem deformações mecânicas geram tensões elétricas correspondentes são denominadas: a) foto-sensíveis b) piezo-elétricas c) transdutoras d) amplificadoras	Resposta B
Explicação As substâncias que ao sofrerem deformações mecânicas respondem com a produção de tensões elétricas são denominadas piezo-elétricas. O quartzo e o sal de Rochelle são exemplos dessas substâncias que podem ser usadas na fabricação de diversos tipos de dispositivos elétricos. Com substâncias piezo-elétricas podemos portanto fabricar transdutores como os microfones. A resposta correta corresponde portanto a alternativa B. Passe ao teste seguinte se acertou.	
Avaliação 225 Qual das seguintes características não é comum aos microfones de cristal que tem por elemento básico o Sal de Rochelle? a) grande sensibilidade b) resistência física elevada c) sensibilidade ao calor e a umidade d) baixo custo	Resposta B
Explicação Conforme vimos, o Sal de Rochelle é bastante sensível a umidade e ao calor perdendo em presença destas, suas propriedades piezo-elétricas. No entanto os microfones construídos com cristais de sal de rochelle tem boa sensibilidade e permitem um baixo custo para os mesmos. Assim, das propriedades enumeradas a única que não se aplica aos microfones de cristal é a sua resistência física já que se tratam de dispositivos bastante frágeis, pois o cristal pode partir ao menor impacto além de estar sujeito a umidade e ao calor. A resposta correta é a da alternativa b.	

REVISTA SABER
ELETRÔNICA



A MÁQUINA DE FAZER
NOVIDADES

OPORTUNIDADE PARA VOCÊ COMPLETAR SUA COLEÇÃO DA REVISTA SABER ELETRÔNICA

Você pode adquirir os números que faltam a sua coleção, a partir do 46, escrevendo para:

EDITORA SABER LTDA.
Utilize o cartão resposta comercial
página 63

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


SABER