ELETRÔNICA TOTAL

Nº 2/1988
Cz$ 400,00

Milivoltímetro

Sistema seqüencial de efeito de luz

Transmissor de AM

Sintonizando ondas curtas

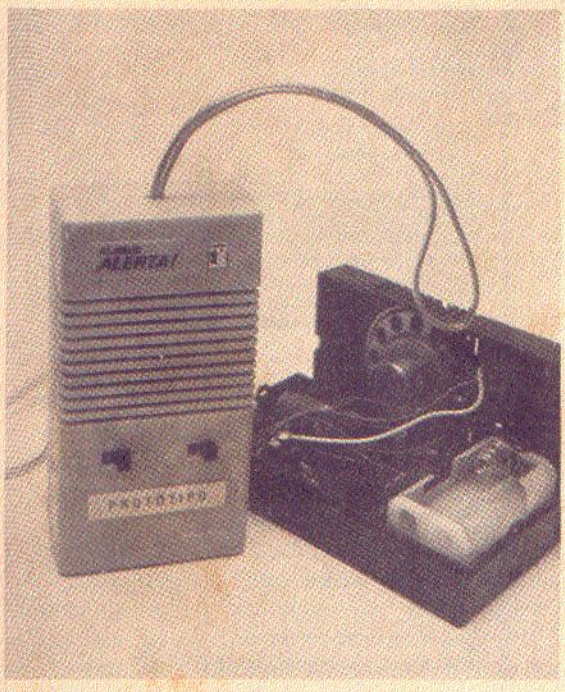
CROMEAÇÃO SIMPLES PG8
INVERSOR FLUORESCENTE TIP41 PG27
DIFUSOR PANORAMICO COM LM 387 — PG16
VALVULADO PG12



ALERTA
Alarme de aproximação

ELETRÔNICA TOTAL

Nº 2/1988



Capa – Foto do protótipo do Alerta – Alarme de Aproximação

• MONTAGENS •

Cromeação simples 8
Transmissor de AM 12
Difusor panorâmico 16
Risada eletrônica 19
Sistema seqüencial de efeito de luz 23
Inversor para lâmpadas fluorescentes 27
Controle de temperatura para aquários 35
Etapa Darlington de amplificação 38
Milivoltímetro 40

• ARTIGO DE CAPA •

Alerta – Alarme de aproximação 3

• ELETRÔNICA JUNIOR •

Microalarme 50
Experiência de conversão de energia 52
Provador de transistores NPN e PNP 55
Miniprojetos:
– Teste de fuga para capacitores 57
– Anemômetro simples 57
– Interruptor sonoro 58
– Sensi-led 60

• DIVERSOS •

Antenas de ferrite 10
Tipos de fios 11
Polaridade 11
Válvulas 15
A bobina de ignição 22
A primeira pilha 28
Sintonizando ondas curtas 29
Dos 100kHz aos 500kHz 30
Cristais líquidos 37
Piezoeletricidade 37
O UNIVAC 39
O marca-passo cardíaco 42
Cargas estáticas 43
Ressonância 44
Recuperação de rádios antigos 45
Enciclopédia Eletrônica Total
(fichas de nº 4 a 7) 61

EDITORIAL

Nesta edição esperamos repetir o grande sucesso alcançado pelo primeiro número de ELETRÔNICA TOTAL. Para tanto, em nosso artigo de capa mostramos um projeto muito interessante por se tratar de um alarme diferente. O "Alerta" é um alarme ideal para ser utilizado em pequenos objetos e também em maçanetas de portas. Sua diferença básica em relação a outros alarmes é o modo de disparo, que é por aproximação.

Se o leitor preferir, ao invés de montá-lo, poderá adquiri-lo através do sistema de reembolso postal da Saber Publicidade e Promoções (veja anúncio na 4ª capa desta edição).

Outra montagem interessante, para os que gostam de som, é o Difusor Panorâmico, que dá a sensação de movimento a determinados sons, passando-os de um alto-falante para outro. Aqueles que gostam de editar suas próprias fitas encontrarão neste efeito um incremento diferente.

Destacamos também, para os aficionados em transmissão, um Transmissor de AM que certamente irá agradá-los, assim como as outras matérias que compõem esta edição.

Hélio Fittipaldi

EDITORA SABER LTDA.

Diretores
Hélio Fittipaldi,
Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi

Gerente Administrativo
Eduardo Anion

ELETRÔNICA TOTAL

Editor e Diretor
Hélio Fittipaldi

Diretor Técnico
Newton C. Braga

Supervisão Técnica
Alexandre Braga

Departamento de Produção
Coordenação: Douglas S. Baptista Jr.
Desenhos: Almir B. de Queiroz, Belkis Fávero, Celma Cristina Ronquini, Neide Harumi Ishimine, Carlos Felice Zaccardelli
Composição: Élina Campana Pinto
Paginação: Vera Lúcia de Souza Franco,

Publicidade
Maria da Glória Assir

Fotografia
Cerri

Fotolito
Studio Nippon

Impressão
W. Roth & Cia. Ltda.

Distribuição
Brasil: DINAP
Portugal: Distribuidora Jardim Lda.

ELETRÔNICA TOTAL é uma publicação mensal da Editora Saber Ltda. **Redação, administração, publicidade e correspondência:** Av. Guilherme Cotching, 608, 1º andar – CEP 02113 – São Paulo – SP – Brasil – Tel. (011) 292-6600.

Os artigos assinados são de exclusiva responsabilidade de seus autores. É vedada a reprodução total ou parcial dos textos e ilustrações desta Revista, bem como a industrialização e/ou comercialização dos aparelhos ou idéias oriundas dos textos mencionados, sob pena de sanções legais. As consultas técnicas referentes aos artigos da Revista deverão ser feitas exlusivamente por cartas (A/C do Departamento Técnico).

MEMBRO DA
ANATEC
ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EDITORAS DE PUBLICAÇÕES TÉCNICAS, DIRIGIDAS E ESPECIALIZADAS

Alerta - Alarme de aproximação

A proteção de sua casa, de objetos de valor, fica muito mais fácil com um verdadeiro "radar" de aproximação que dispara um alarme quando da presença de um intruso. Não é preciso nem tocar no seu sensor para haver o disparo, o que facilita muito a sua instalação e o seu uso.
Em lojas, consultórios, ou escritórios, a presença do sensor sob um capacho ou junto à porta serve para avisar quando da entrada de alguém, na impossibilidade de um recepcionista permanente. Simples de montar, o circuito não utiliza componentes difíceis e é alimentado com pilhas comuns que oferecem grande autonomia.

Newton C. Braga

O circuito deste alarme de aproximação não é novo. O princípio já foi utilizado em outros projetos com grande sucesso. Uma de suas principais aplicações é a utilização com uma alça para ser pendurada numa maçaneta de porta. O toque de qualquer intruso na maçaneta provoca o disparo do alarme, evitando assim uma tentativa de arrombamento.

No entanto, o sensor não precisa ser uma alça para que possamos pendurá-lo em maçanetas ou outros objetos. Uma "antena" serve para acusar a presença ou passagem de pessoas, e uma placa sob um capacho serve como detector.

A ligação da entrada do circuito a objetos de pequeno e médio porte, desde que metálicos, também permite sua proteção. Infelizmente, objetos de grande porte como carros e motos não podem ser ligados a este sistema por motivos que ficarão claros quando explicarmos seu princípio de funcionamento.

O circuito é extremamente sensível, utilizando 12 transistores, e é alimentado por pilhas comuns. O baixo consumo de corrente na condição de espera (armado) permite que ele fique ligado por noites inteiras sem desgaste apreciável das pilhas. Isso é importante no caso de sua utilização como alarme doméstico.

Características do circuito:
- Número de transistores: 12
- Tipos de sensor: capacitivo
- Tensão de alimentação: 6V
- Corrente de repouso: 2mA (típ.)

O alarme possui ainda uma chave de temporização que permite um único toque sonoro ao contato ou aproximação, ou então três ou mais toques sonoros com o contato ou aproximação.

COMO FUNCIONA

O princípio de funcionamento deste alarme é bastante interessante pois aproveita a capacitância do corpo do intruso ou de qualquer objeto para o disparo. Uma pessoa ou objeto representa uma armadura de um capacitor e o sensor representa a outra armadura. A aproximação de uma armadura da outra representa um aumento da capacitância deste componente "fictício" (figura 1).

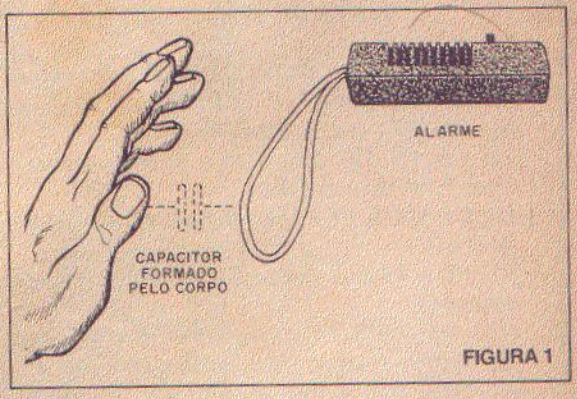


FIGURA 1

No circuito de alarme temos então um oscilador Hartley de alta freqüência que tem por elemento básico Q3, e cuja freqüência de operação é dada tanto pela bobina L1 como pelo capacitor C4.

Na realimentação feita pelo capacitor C2 temos uma condição crítica de operação. O sinal usado para realimentar o circuito tem um nível mínimo para a manutenção da oscilação. Qualquer desvio que ocorra na corrente de realimentação é suficiente para fazê-la cair ao ponto em que o circuito deixe de operar (figura 2).

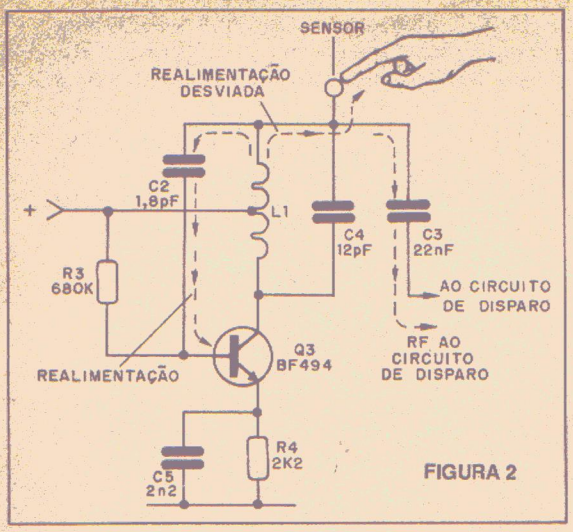


FIGURA 2

Este desvio é conseguido justamente através do sensor. Assim, a aproximação de um objeto do sensor, que representa a placa de um capacitor, é suficiente para provocar um desvio da corrente de alta freqüência de realimentação, paralisando de imediato o oscilador.

Este oscilador envia constantemente seu sinal a um circuito de inibição. Este circuito é formado por um sistema de detecção e retificação e dois transistores amplificadores (Q4 e Q5).

Se o oscilador parar de operar, estes transistores entram em ação ativando as etapas finais do aparelho que consistem no temporizador e oscilador de áudio intermitente.

O temporizador tem por base o transistor Q6. Na base deste transistor temos uma chave comutadora que seleciona dois componentes: um resistor de 680 ohms e um capacitor de 10µF.

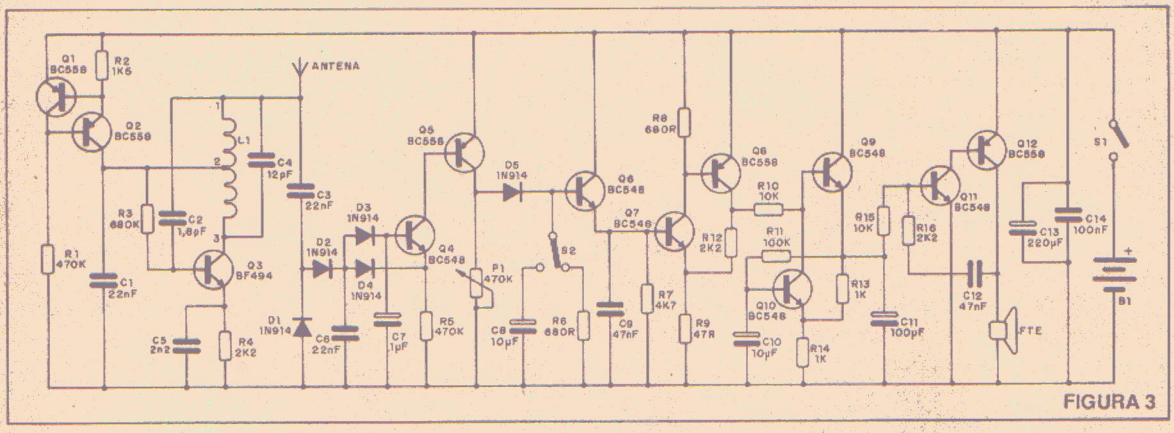


FIGURA 3

LISTA DE MATERIAL

Q1, Q2, Q5, Q8, Q12 – BC558 – transistores PNP de uso geral
Q3 – BF494 – transistor NPN de RF
Q4, Q6, Q7, Q9, Q10, Q11 – BC548 – transistores NPN de uso geral
D1, D2, D3, 4, D5 – 1N4148 ou 1N914 – diodos de silício
R1, R5 – 470k – resistores (amarelo, violeta, amarelo)
R2 – 1k5 – resistor (marrom, verde, vermelho)
R3 – 680k – resistor (azul, cinza, amarelo)
R4, R12, R16 – 2k2 – resistores (vermelho, vermelho, vermelho)
R6, R8 – 680R – resistores (azul, cinza, marrom)
R7 – 4k7 – resistor (amarelo, violeta, vermelho)
R9 – 470 ohms – resistor (amarelo, violeta, preto)
R10, R15 – 10k – resistores (marrom, preto, laranja)
R11 – 100k – resistor (marrom, preto, amarelo)
R13, R14 – 1k – resistores (marrom, preto, vermelho)
L1 – bobina – ver texto
P1 – 470k – trim-pot
C1, C3, C6 – 22nF – capacitores cerâmicos
C2 – 1,8pF – capacitor cerâmico
C4 – 12pF – capacitor cerâmico
C5 – 2n2 – capacitor de poliéster ou cerâmico
C7 – 1µF – capacitor eletrolítico para 6V ou mais
C8, C10 – 10µF – capacitores eletrolíticos para 6V ou mais
C9, C12 – 47nF – capacitores de poliéster ou cerâmicos
C11 – 100µF – capacitor eletrolítico para 6V ou mais
C13 – 220µF – capacitor eletrolítico para 6V ou mais
C14 – 100nF – capacitor cerâmico ou de poliéster
FTE – alto-falante de 8 ohms x 5cm
S1, S2 – chaves 2 x 2 deslizantes miniatura
Diversos: suporte de pilhas, caixa para montagem, placa de circuito impresso, fios, solda etc.

Na posição em que o resistor é conectado temos um toque de curta duração quando do disparo. Na posição em que o capacitor é conectado, sua carga a partir da condução de Q5 faz com que o sistema de emissão de som fique ativado por alguns segundos, o que é suficiente para a produção de vários toques sonoros.

Q9 e Q10 formam um oscilador de relação que produz o sinal intermitente a partir do controle das etapas de tempo, depois da amplificação por Q7 e Q8. O intervalo e duração dos bips são dados por este circuito em função dos capacitores C10 e C11.

O tom de áudio, de boa potência, é dado por um oscilador complementar com os transistores Q11 e Q12. A freqüência deste oscilador depende do capacitor C12 e do resistor R16. Veja que em conjunto, R15 e C11 determinam a duração do toque, pois é a descarga de C11 através de R15 que ativa este oscilador.

O alto-falante pequeno tem um bom volume de áudio com a alimentação de 6V.

Destacamos ainda a presença de uma fonte estabilizada (formada por Q1, Q2, R1 e R2) para a etapa de entrada (oscilador), evitando assim que as variações da tensão das pilhas durante sua vida útil possam prejudicar o funcionamento do circuito.

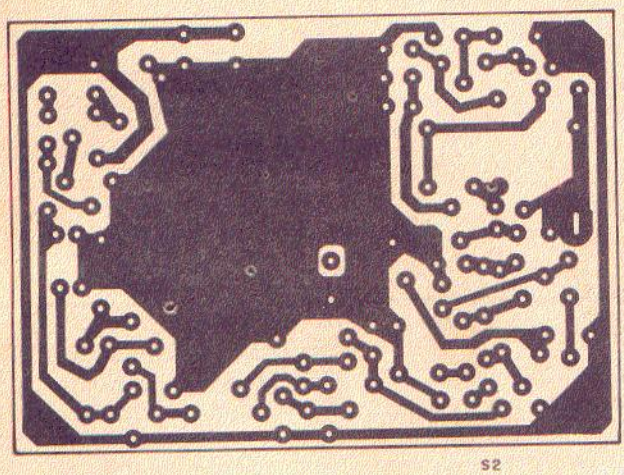
Na figura 3 damos o diagrama completo do aparelho.

MONTAGEM

A placa de circuito impresso é dada na fig. 4.

Uma sugestão de caixa é mostrada na figura 5. Esta caixa deve ser obrigatoriamente plástica, para não influir no funcionamento do aparelho.

Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W. Os capacitores são de dois tipos: os de valores inferiores a 1μF (marcados em nanofarads e picofarads – nF ou pF) são cerâmicos, preferivelmente tipo plate ou disco, de boa qualidade. Os capacitores em torno de Q3, em especial, são os mais críticos. Se não forem de boa qualidade



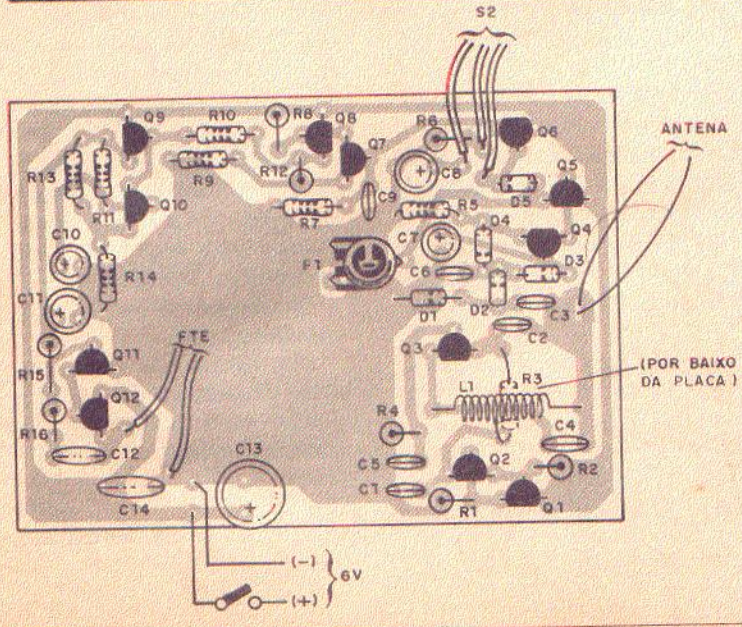


FIGURA 4

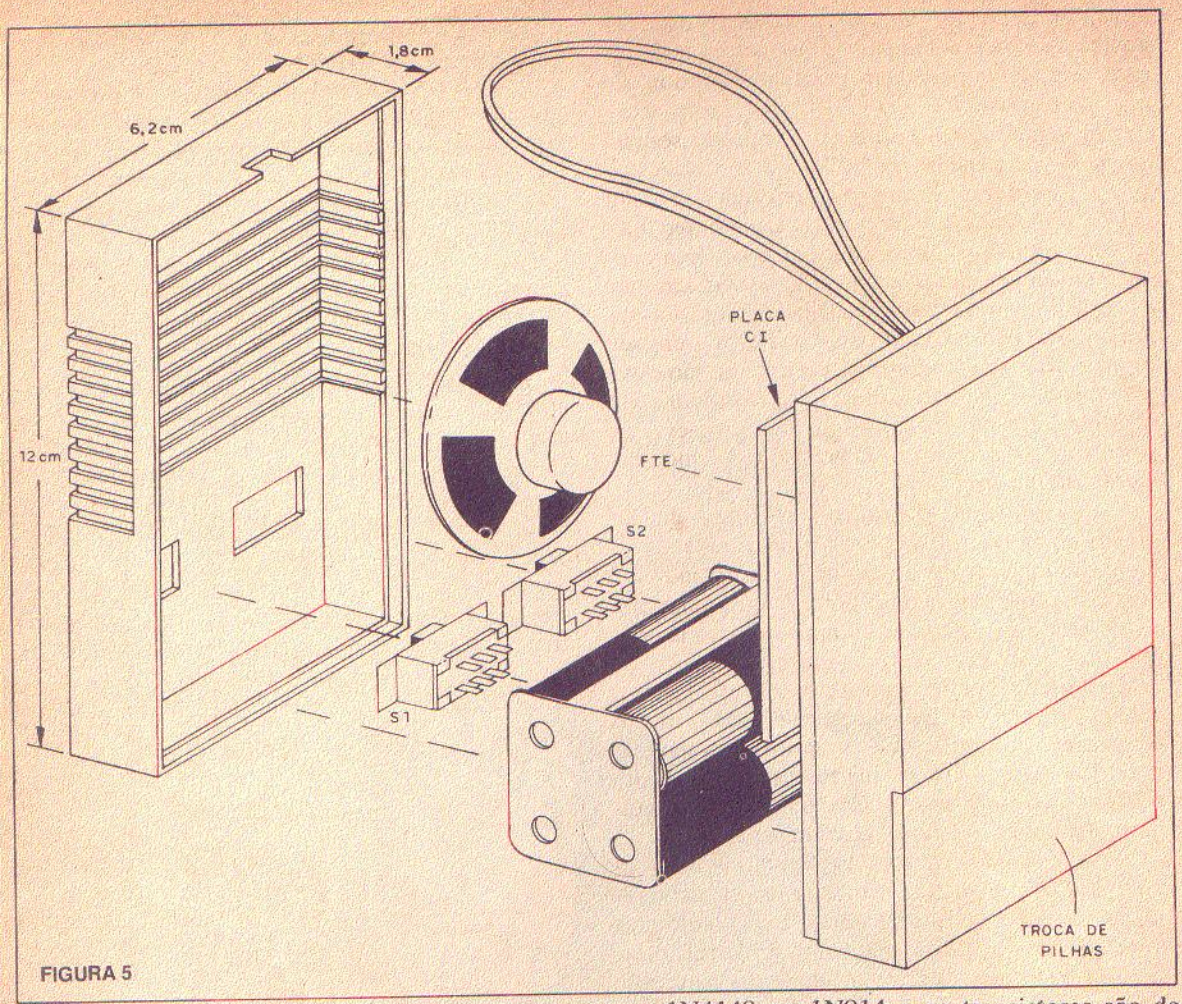


FIGURA 5

podem prejudicar sensivelmente o funcionamento de seu alarme.

Os capacitores de mais de 1μF são eletrolíticos com tensões de trabalho entre 6 e 12V. Dê preferência aos que possuam terminais paralelos, pois se encaixam diretamente na placa de circuito impresso projetada sem a necessidade de dobrar os terminais.

A bobina deve ser confeccionada num tubinho de papelão de 1cm de diâmetro com 2 a 2,5cm de comprimento. Conforme mostra a figura 6, esta bobina consta de 3 + 9 espiras de fio comum 26 ou 24AWG com capa plástica.

Observe como é feita a tomada esta bobina e como o enrolamento deve seguir a partir deste ponto com as espiras enroladas no mesmo sentido.

Os diodos são de uso geral de silício como os 1N4148 ou 1N914 e os transistores são de três tipos, admitindo alguns equivalentes. Para Q3 usamos um transistor de RF que pode ser o BF494 ou equivalentes como o BF254, BF495. Para Q1, Q2, Q5, Q8 e Q12 usamos os tipos PNP de uso geral como o BC558, BC308 ou equivalentes. Para os demais temos transistores NPN de uso geral como os BC548 ou equivalentes tais como os BC238, BC547, VBC237 etc.

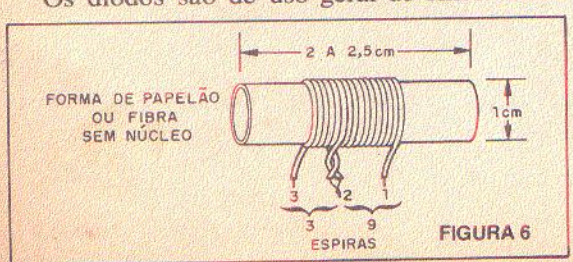


FIGURA 6

As chaves S1 e S2 são do tipo 2 x 2 miniatura. Em S1 usamos apenas dois terminais, pois ela opera como interruptor simples, e em S2 usamos uma seção, pois ela opera como chave de 1 pólo x 2 posições.

O trim-pot é do tipo miniatura para montagem horizontal.

Na montagem dos componentes na placa, além da polaridade dos eletrolíticos e diodos é preciso observar que alguns resistores ficam em posição vertical e que R3 ficará soldado sob a placa.

PROVA E USO

Coloque 4 pilhas no suporte (as pilhas – alcalinas terão maior durabilidade) e acione o in-

terruptor geral S1. A chave S2 deve estar na posição de menor tempo. Se houver emissão de som, ele deve parar em poucos segundos. Se não parar ajuste P1.

Em seguida, aproximando a mão do sensor, ajuste P1 para maior sensibilidade.

Na figura 7 mostramos a aplicação do sistema na proteção de uma porta, caso em que a alça é pendurada numa fechadura. Esta alça consiste em um pedaço de 25cm de fio comum que é soldado diretamente na placa. Para outras aplicações você deve dessoldar a alça e em seu lugar soldar um fio cujo comprimento não deve ultrapassar 3 metros. Acima deste comprimento, o próprio fio representará uma capacitância que paralisará o oscilador, impedindo o funcionamento do alarme.

1. Na proteção de objetos de metal de pequeno porte (até 30cm) o fio sensor pode ser ligado diretamente. O objeto deve ser apoiado em superfície isolante, como por exemplo uma mesa de madeira. O toque ou aproximação do objeto provocará o disparo do alarme.

2. Antena "pega-ladrão". Nesta aplicação o sensor é o próprio fio que deve rodear o objeto ou região protegida. O comprimento máximo admitido para o fio (3 metros) depende muito das condições de instalação e da própria montagem. As pontas do fio devem ser isoladas.

3. Anunciador de visitas. Nesta aplicação a antena é uma placa de metal sob um capacho. A placa não deve ficar em contato com o solo, devendo ser isolada por uma folha de papel, plástico ou borracha. O capacho deve ser o mais fino possível para maior sensibilidade.

4. Sistema de chamada. Ligando a antena a uma placa com o aviso "toque para chamar" teremos um sistema eficiente de chamada para escritórios ou consultórios.

5. Brincadeiras. Uma sugestão interessante é fechar o Alerta numa caixa com papel alumínio em sua volta ligado ao sensor. Na caixa coloque um cartaz "não toque". Qualquer pessoa que, por curiosidade, tocar a caixa "para ver o que acontece" será delatada pelo disparo do alarme. Você e seus amigos, que ficarão escondidos, podem então aparecer e rir bastante do "curioso" que não resistiu à tentação de encostar na caixa.

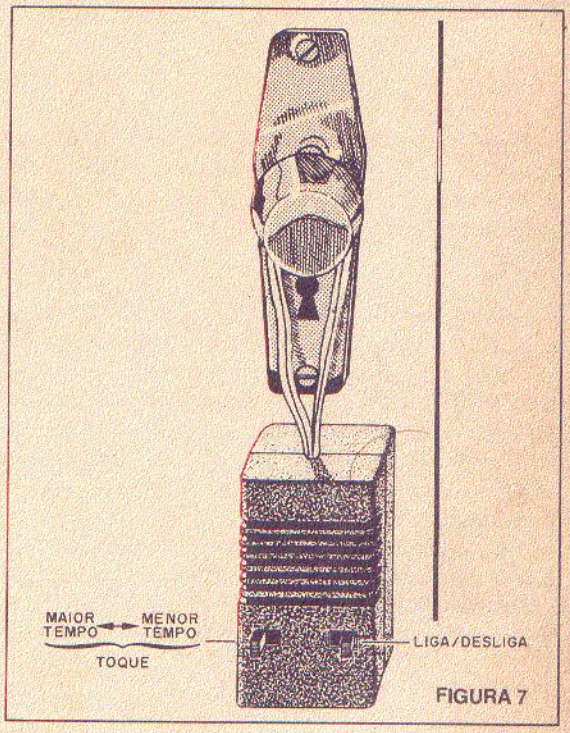


FIGURA 7

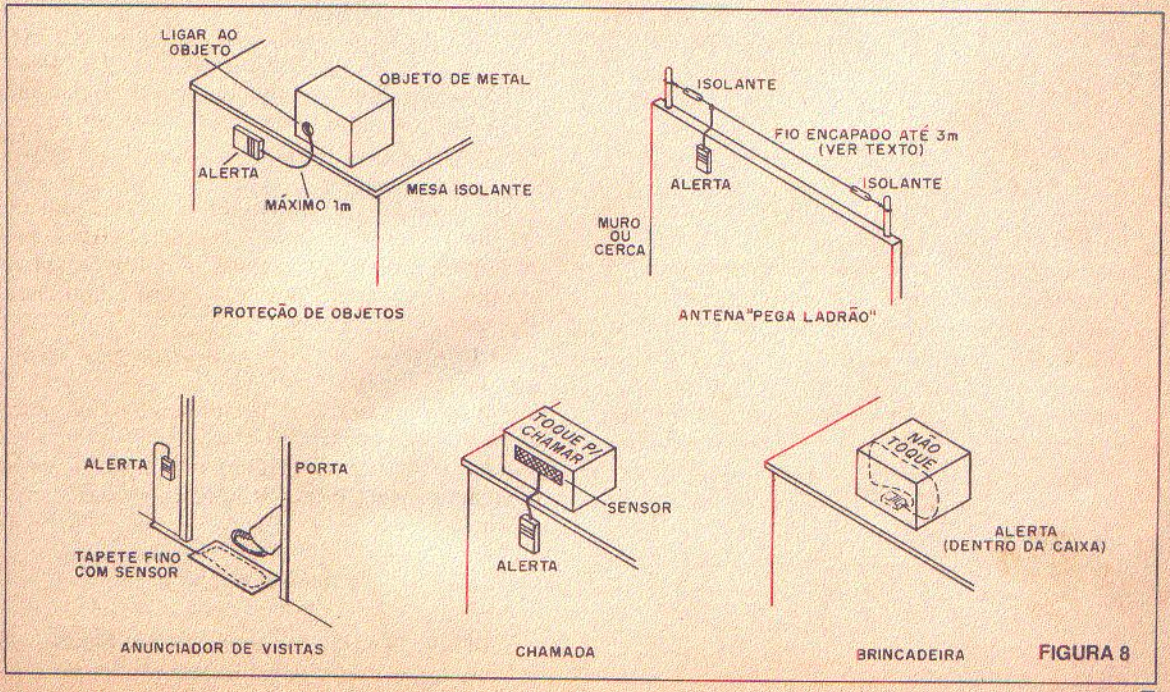


FIGURA 8

Cromeação simples

Pequenas jóias, peças de metal, chaves, podem ser cromeadas e adquirir um novo aspecto com o aparelho que descrevemos. Algumas horas de banho e os objetos se recobrem por processo eletrolítico de uma fina camada de cromo. De montagem extremamente simples, tudo que você precisa é dos produtos químicos indicados para fazer sua oficina de cromeação.

Newton C. Braga

Cromear, dourar ou pratear por processo eletrolítico é algo que muitos leitores gostariam de aprender. Pois bem, para a cromeação, que é bastante simples, aqui vai o processo e o aparelho!

Com uma pequena fonte de corrente contínua e algumas substâncias que podem ser adquiridas em casas de produtos químicos, o processo de cromeação de pequenos objetos pode ser realizado com facilidade. É claro que não se trata de um processo profissional, em que também se prevê o acabamento das peças, mas sim de processo caseiro que leva a resultados bastante interessantes.

O circuito, que funciona na rede de 110V ou 220V, é bastante simples, tendo um controle de intensidade de corrente que depende do material usado e da concentração da solução.

COMO FUNCIONA

Numa solução eletrolítica como a obtida com ácido crômico e ácido sulfúrico, os íons são os portadores de cargas elétricas, tendo uma certa mobilidade. Assim, se tivermos dois eletrodos na solução, aos quais aplicamos uma certa tensão elétrica, os íons positivos são atraídos para o eletrodo negativo e os íons negativos são atraídos para o eletrodo positivo.

Ora, com as substâncias que utilizamos, os íons positivos são justamente os que levam os átomos de cromo.

Assim, estes íons, ao chegarem ao eletrodo negativo, se fixam, recobrindo-o de uma fina camada de metal. Deixando a corrente circular por um tempo suficiente, o objeto que estiver ligado ao pólo negativo de uma fonte e fizer as vezes de eletrodo negativo vai se cobrir de cromo, obtendo-se a cromeação.

O chumbo, do eletrodo positivo, por ser bastante negativo, não "aceita" os íons desta polaridade, que se mantêm na solução e não provocam nem a sua cobertura metálica e nem seu desgaste.

Veja que o cromo que recobre o material do eletrodo negativo vem da solução, de modo que com o tempo ele "perde a força", devendo ser então substituído. É claro que trabalhando com pequenos objetos como chaves ou jóias você vai poder cromear muitas peças antes de precisar substituir a solução.

Com relação à parte eletrônica, é simplesmente uma fonte de corrente contínua e de baixa tensão que leva dois resistores para limitação da corrente.

A retificação é feita por dois diodos, e uma filtragem (que não é importante) vem de um capacitor eletrolítico.

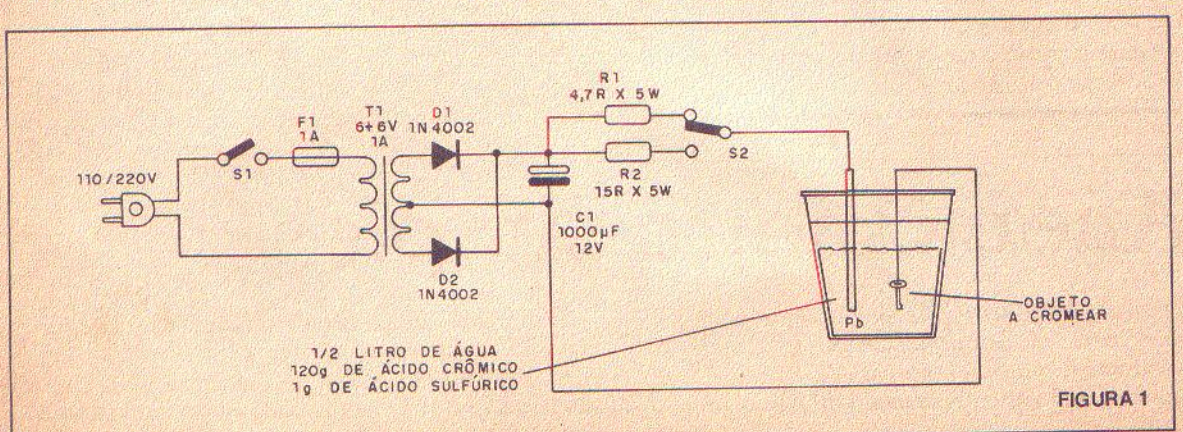


FIGURA 1

O transformador deve ter enrolamento de acordo com a rede local e secundário de 6+6V com pelo menos 1A.

Na figura 1 temos o circuito completo do aparelho.

LISTA DE MATERIAL

D1, D2 – 1N4002 ou equivalentes – diodos retificadores
T1 – transformador de alimentação com primário de 110V ou 220V e secundário de 6+6V com 1A (pode-se usar transformador de maior corrente, se tiver)
F1 – 1A – fusível
C1 – 1000μF x 12V – capacitor eletrolítico
S1 – interruptor simples
S2 – chave de 1 pólo x 2 posições
R1 – 4,7 ohms x 5W – resistor de fio
R2 – 15 ohms x 5W – resistor de fio
Diversos: cuba de vidro ou copo de laboratório de 750ml ou próximo, caixa para montagem, cabo de alimentação, fios, solda etc.

O capacitor eletrolítico deve ter uma tensão de trabalho de 12V ou mais e o fusível de 1A de entrada protege o aparelho.

O banho é dado num recipiente de vidro (copo de laboratório ou Becker) com pelo menos 750ml de capacidade.

O eletrodo de chumbo (Pb) é uma chapinha de 2 x 10cm aproximadamente com qualquer espessura, onde é ligado o fio positivo da fonte.

O eletrodo negativo é o objeto a ser cromeado, onde fazemos a ligação do fio do negativo da fonte. Veja que o objeto a ser cromeado deve ser obrigatoriamente metálico.

A solução usada, para 620ml aproximadamente, tem a seguinte fórmula:

1/2 litro (500ml) de água;
120g de ácido crômico (aprox. 120ml);
1g de ácido sulfúrico (aprox. 1ml).

OBS.: Na preparação da solução jogue o ácido na água e nunca ao contrário, isso aos poucos e sempre mexendo com um objeto de vidro ou madeira. Os dois ácidos são perigosos!

PROVA E USO

Para provar é só verificar se nas duas posições da chave S2 temos uma tensão contínua de aproximadamente 8,5V (em aberto) entre os fios que devem ir ao banho.

Feito isso, é só preparar o objeto a ser cromeado, prender no fio do negativo e deixá-lo no banho de cromeação por algumas horas. O tempo exato para a cobertura do objeto depende de experimentação. Na posição da chave que põe R1 no circuito temos maior corrente e portanto maior velocidade do que em R2. A posição de R2 deve ser usada para objetos maiores, para haver uma limitação maior da corrente. ■

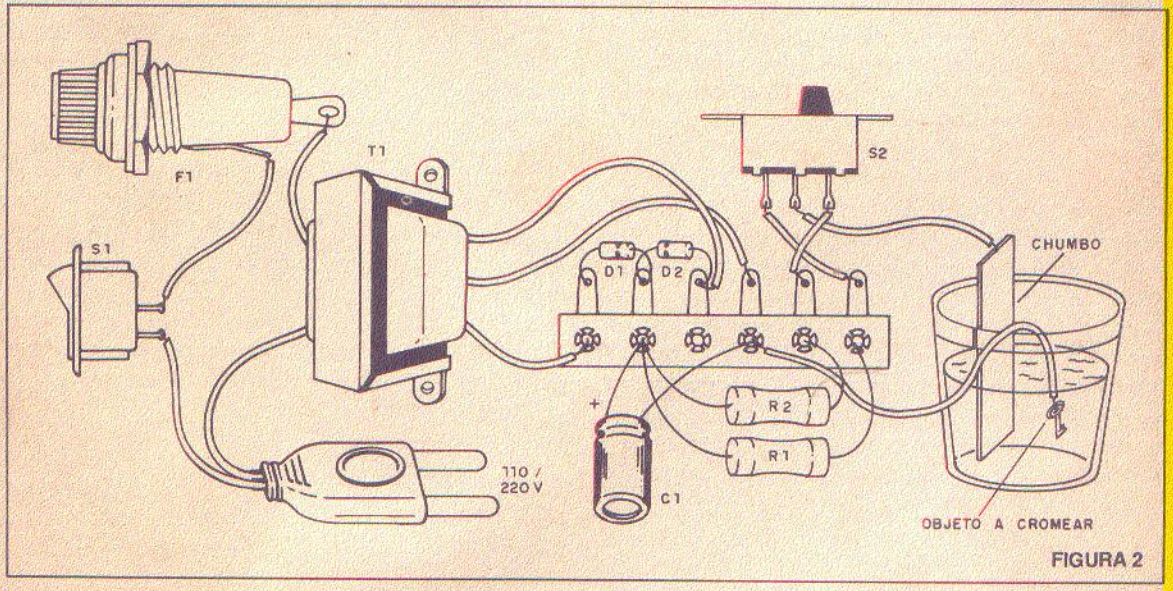


FIGURA 2

MONTAGEM

Na figura 2 temos o aspecto da montagem da parte eletrônica, que pelo reduzido número de componentes pode usar como base uma ponte de terminais.

Todo o conjunto será alojado numa pequena caixa de madeira ou plástico cujas dimensões dependem fundamentalmente do transformador.

Os resistores são de 5 watts e de fio, e a chave S2 é de 1 pólo x 2 posições.

Antenas de ferrite

De que são feitos os bastões negros que encontramos nos rádios transistorizados para ondas médias e curtas? Como funcionam e para que servem é o que veremos neste artigo.

Os bastões de ferrite (material preto) que encontramos nos rádios AM funcionam ao mesmo tempo como antena e como circuito de sintonia, graças à presença de uma bobina que os envolve.

Ao contrário do que muitos pensam, não se trata de um "carvão", mas sim de um pó fino à base de ferro que é aglomerado segundo técnica especial, passando com isso a ser isolante e ao mesmo tempo ter propriedades magnéticas importantes.

Este material consegue concentrar as linhas de força do campo magnético de uma onda de rádio (figura 1). O fator de concentração é de centenas de vezes, o que significa que com um simples bastão podemos "captar" as linhas de força de uma área muito grande no espaço, o que torna desnecessária a antena de fio que era encontrada nos rádios antigos.

O campo magnético pode então induzir na bobina que está em torno do bastão correntes de alta freqüência que são selecionadas pelo capacitor.

Como o campo magnético de uma onda de rádio (eletromagnética) é perpendicular ao seu sentido de propagação, a posição em que está o bastão de ferrite em relação à estação é importante para se obter o máximo rendimento na recepção. A antena de ferrite deve estar perpendicular à direção de onde vêm os sinais, para que tenhamos o melhor rendimento, conforme mostra a figura 2.

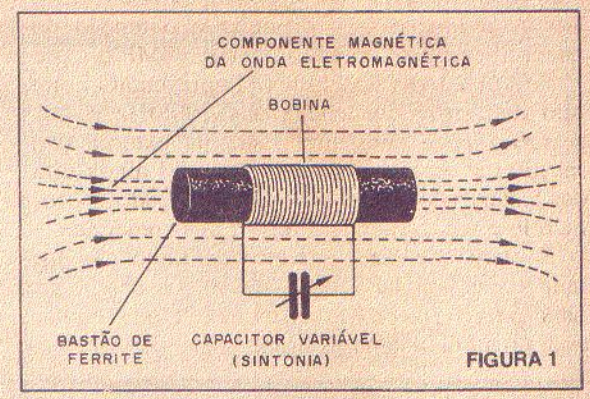


FIGURA 1

Se o bastão for girado de modo a ficar apontado para a estação, o rendimento será mínimo: praticamente nenhum sinal poderá ser captado. Aproveitamos esta propriedade interessante para "localizar" as estações. Basta girar o rádio até que o sinal seja o mais fraco e pronto: o bastão de ferrite estará apontando para a estação! Esta técnica recebe o nome de "radiogoniometria".

Infelizmente as ferrites não respondem muito bem a campos magnéticos que estejam acima de 10MHz (10 000 000 Hertz). Isso significa que este tipo de antena pode ser usado com eficiência para receber as estações de ondas médias e eventualmente as de ondas curtas. No entanto, para freqüências mais altas, como FM, TV e até VHF, a antena de ferrite não funciona.

O motivo pelo qual as antenas de ferrite não conseguem receber sinais de altas freqüências é que elas são formadas por pequenos grãos de material condutor. Assim, quando o campo magnético atravessa este material são induzidas correntes que tendem a se contrapôr ao campo gerador.

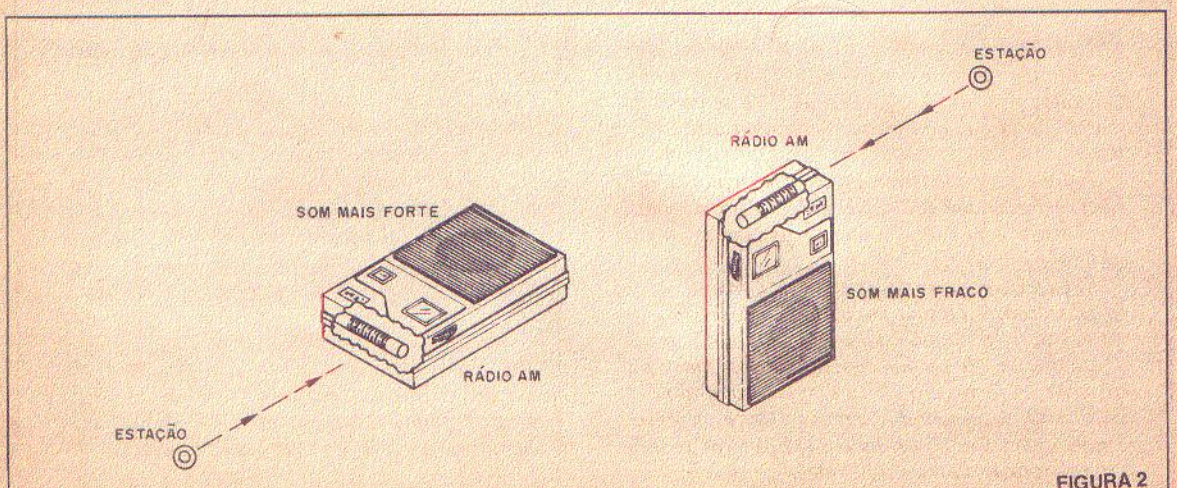


FIGURA 2

A indução desta corrente deve ser a menor possível à medida que a freqüência se eleva, o que significa que os grãos condutores devem ser cada vez menores. Existe um limite prático para além do qual não se consegue obter grãos tão pequenos, e isso dificulta a obtenção do material capaz de operar acima de 10MHz.

Pesquisadores da Philips já apresentaram um tipo de ferrite que chega aos 100MHz e que portanto pode substituir a antena externa dos receptores de FM, mas este material ainda está em testes, não tendo sido ainda lançado no comércio e nem aplicado a receptores comerciais.

É claro que, se o circuito do rádio não for muito sensível ou então desejarmos captar sinais muito fracos, precisaremos ainda contar com uma boa antena externa.

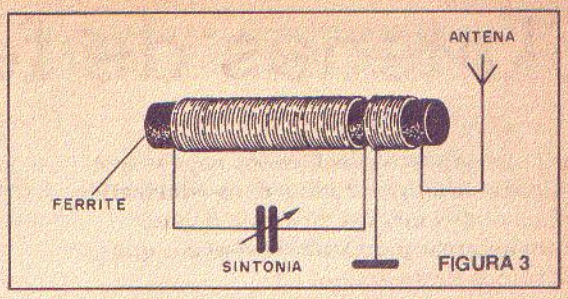


FIGURA 3

Esta antena pode ser "acoplada" à ferrite por meio de uma bobina, conforme mostra a fig. 3.

Para que haja um perfeito acoplamento do sinal ao bastão de ferrite é preciso que a bobina seja ligada à terra. Isso é feito com a ligação em qualquer objeto que tenha bom contato com o solo. ■

TIPOS DE FIOS

Existem dezenas de tipos de fios condutores que são usados nas montagens eletrônicas e instalações elétricas.

Normalmente, um fio condutor pode ser de cobre ou alumínio, se bem que nas aplicações eletrônicas o primeiro tipo seja o preferido pela sua menor resistência.

Os tipos mais comuns são o fio rígido e o cabinho que são utilizados na espessura nº 22 ou mais finos.

O fio rígido tem um único condutor interno, enquanto o cabinho tem um aglomerado de condutores mais finos que lhe dá maior flexibilidade.

Dois ou mais condutores podem formar fios duplos ou múltiplos, paralelos ou trançados, como os usados nos cabos de alimentação.

Temos também os fios blindados em que, em torno do condutor, existem malhas de blindagem, que devem ser sempre aterradas. O blindado duplo pode ser usado em sistemas estereofônicos, em que dois sinais devem ser conduzidos.

O fio paralelo de 300 ohms, na realidade, não tem esta resistência, mas sim este valor de impedância em qualquer comprimento que o cortemos, sendo usado para acoplar antenas de TV à entrada de aparelhos receptores.

A fita múltipla é muito usada em circuitos de informática onde devem existir muitos condutores para transferir sinais de um setor a outro paralelamente.

O fio esmaltado, usado para enrolar bobinas e transformadores, tem um condutor central de cobre cuja espessura é dada por um número de 00 a 40, e uma fina capa de esmalte isolante.

O fio litz ou de capa de seda (ou algodão) tem a mesma utilidade do fio esmaltado com a diferença que, além da capa de esmalte, existe também uma capa de tecido para isolá-lo.

POLARIDADE

Uma corrente elétrica só pode circular entre dois pontos que estejam sob potenciais diferentes. Em todos os circuitos, a corrente terá sempre um sentido de circulação, o que determina uma polaridade.

Assim, as pilhas têm pólos e a maioria dos componentes também. Estes pólos são chamados de positivo e negativo e marcados com os sinais (+) e (-).

Existem componentes em que a corrente pode circular com a mesma facilidade num sentido ou em outro, o que significa que, no uso, não importa a polaridade. No entanto, existem outros em que a corrente só fornece o efeito desejado quando circula num determinado sentido. Neste caso os componentes têm polaridade e ela precisa ser observada para que eles funcionem como o esperado. Assim, os diodos tem sua marcação de polaridade feita por uma faixa.

Podemos também marcar pelo próprio símbolo do diodo que é semelhante a uma seta.

Os capacitores eletrolíticos também são polarizados e têm a marcação feita diretamente no invólucro pelo sinal (+) ou pelo sinal (-).

Os suportes das pilhas também têm a marcação de polaridade, normalmente dada pelas cores dos fios. O fio preto é o negativo e o vermelho o positivo.

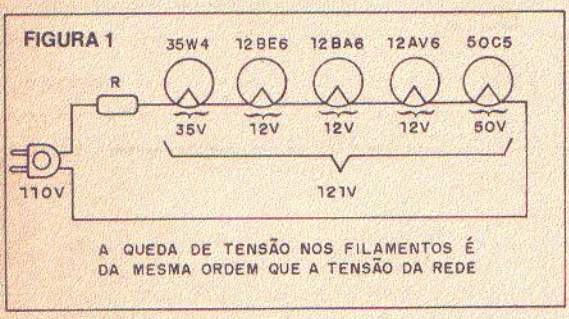
Como norma geral para as montagens é comum a utilização de fios vermelhos para a alimentação positiva e preto para a negativa.

Outros componentes polarizados são os instrumentos de medida, as baterias de 9 volts etc.

Transmissor de AM

Diversas são as possibilidades de se montar pequenos transmissores de AM (ondas médias ou curtas) com material de sucata, a partir de velhos rádios de válvulas. O projeto descrito a seguir é dos mais interessantes, pois aproveita válvulas de rádios antigos e não precisa de transformador de força.

Um tipo de rádio a válvula bastante popular é o chamado "rabo quente", com as séries de válvulas 35W4, 12BE6, 12BA6, 12AV6 e 50C5. Estes rádios tinham válvulas com os filamentos ligados em série, conforme mostra a figura 1, eliminando assim a necessidade de um transformador de força.



A alta tensão era obtida a partir da retificação direta dos 110V da rede pela válvula 35W4.

O termo "rabo quente" se deve ao fato do chassi de tais rádios estar conectado na rede de energia, pois não havia transformador, causando assim choques em quem encostasse inadvertidamente em qualquer parte de seu circuito.

O que propomos nesse artigo é a utilização do mesmo princípio das válvulas com filamentos em série, com a retificação direta a partir da rede, para construir um pequeno transmissor AM de ótima qualidade de som.

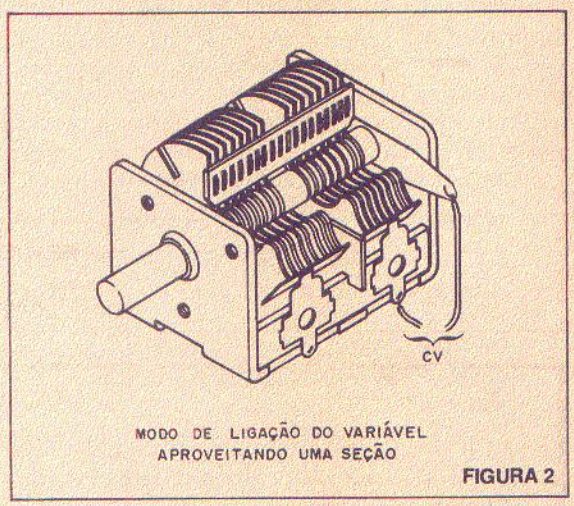
Este transmissor emitirá seus sinais para um raio de 50 metros ou mais, tendo o mesmo comportamento de uma estação de rádio experimental.

É claro que devem ser respeitadas as restrições legais à operação deste tipo de aparelho, não devendo em hipótese alguma ser feitas modificações no circuito original, ou utilizada antena diferente da recomendada.

COMO FUNCIONA

Usamos duas válvulas, a 12AV6, um triodo amplificador de áudio, e a 50C5, um pentodo de saída de áudio, aproveitadas de velhos rádios "rabo quente" e que podem ser encontradas com facilidade em casas de reparação e material de reposição, ou mesmo na sua sucata.

Conseguindo as válvulas você também precisará do soquete de 7 pinos miniatura, e se forem



retiradas de um velho rádio, será interessante aproveitar também o capacitor variável de duas seções (figura 2).

O eletrolítico de 8+8μF (ou maior) é outro componente que também serve, mas será importante verificar se ele está bom.

No circuito, a válvula 50C5 serve como osciladora de alta freqüência, produzindo os sinais de rádio cujas freqüências são determinadas pelo variável CV e pela bobina L1. Calculamos a bobina para operação na faixa de ondas médias. Assim, o ajuste de CV deve ser feito para um ponto em que não hajam estações operando.

A válvula 12AV6 serve de moduladora, aplicando na 50C5 o sinal obtido de um microfone ou ainda de um toca-discos ou gravador. O sinal aplicado à esta válvula, via C3, será transmitido.

A alta tensão com que o circuito opera, da ordem de 150 volts contínuos, é obtida pela retificação direta via D1 e pela filtragem via capacitor duplo C1.

O circuito completo do transmissor é mostrado na figura 3.

MONTAGEM

Para a montagem é usado um chassi de metal que pode ser de alumínio (aproveitado de um rádio antigo), ou ainda feito com uma lata retangular. Na figura 4 damos a disposição dos componentes neste chassi.

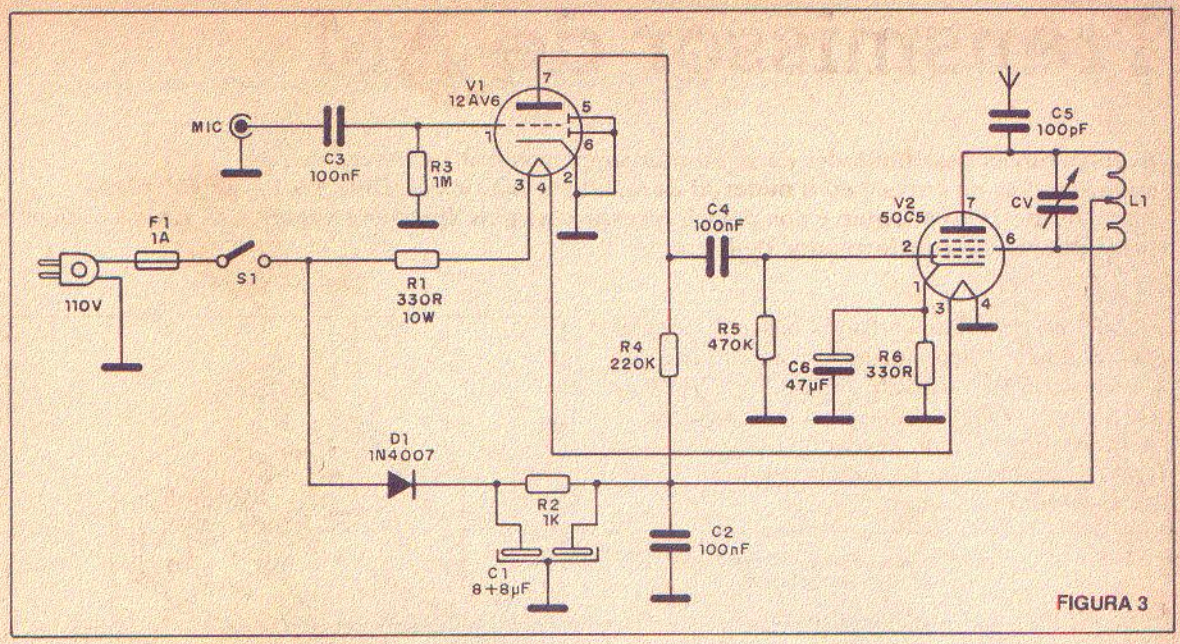


FIGURA 3

LISTA DE MATERIAL

V1 – 12AV6 – válvula triodo pré-amplificadora
V2 – 50C5 – válvula pentodo de saída de áudio
L1 – ver texto (bobina)
CV – ver texto (capacitor variável de rádio antigo)
F1 – 1A – fusível
S1 – interruptor simples
D1 – 1N4004, 1N4007 ou BY127 – diodo de silício
C1 – 8+8µF x 250V ou mais – capacitor eletrolítico
C2 – 100nF x 500V ou mais – capacitor cerâmico
C3, C4 – 100nF – capacitores cerâmicos
C5 – 100pF – capacitor cerâmico
C6 – 47µF x 35V – capacitor eletrolítico
R1 – 330 ohms x 10W – resistor de fio
R2 – 1k x 5W – resistor de fio
R3 – 1M x 1/8W – resistor (marrom, preto, verde)
R4 – 220k x 1/8W – resistor (vermelho, vermelho, amarelo)
R5 – 470k x 1/8W – resistor (amarelo, violeta, amarelo)
R6 – 330 ohms x 1/8W – resistor (laranja, laranja, marrom)
Diversos: chassi de metal (alumínio ou lata), cabo de alimentação, soquetes para as válvulas, fios, parafusos, pontes de terminais, suporte para fusível, microfone de cristal ou alto-falante e transformador de saída, jaque RCA etc.

Observe que um dos fios da alimentação vai ligado direto ao chassi, o que significa que há contato com a rede. Assim, sugerimos que este chassi seja depois fechado numa caixa de madeira ou outro material isolante.

Na parte frontal do chassi temos o interruptor geral, o fusível e a entrada do microfone, que é feita com um jaque do tipo RCA.

Para o microfone deverá ser usado fio blindado, assim como em algumas ligações internas. Sem esta precaução podem ocorrer zumbidos desagradáveis na transmissão.

O capacitor eletrolítico é do tipo para montagem sobre chassi, tendo uma rosca para sua fixação, que já provê o contato negativo. Os pólos positivos são os dois terminais onde são soldados os fios que vêm do diodo e R2 e vão para C2.

Veja que podemos aproveitar este capacitor do rádio desmontado ou de outra sucata. A exigência é que ele esteja bom e que tenha valores entre 8+8 e 50+50µF, com tensão de trabalho de pelo menos 250 volts.

Para testar este capacitor, use o circuito da figura 5. Se a lâmpada permanecer acesa é porque o capacitor está em curto, não devendo ser usado.

Se ocorrer algum problema de fuga com este componente, que pode comprometer o projeto, o fusível de proteção se encarregará de cortar a corrente, queimando. Se isso acontecer logo que você ligar o transmissor, desconfie em primeiro lugar do capacitor eletrolítico.

A bobina L1 consiste em 80 voltas de fio esmaltado 26 ou 28AWG enroladas num tubo de PVC de 1 polegada ou num pedaço de cabo

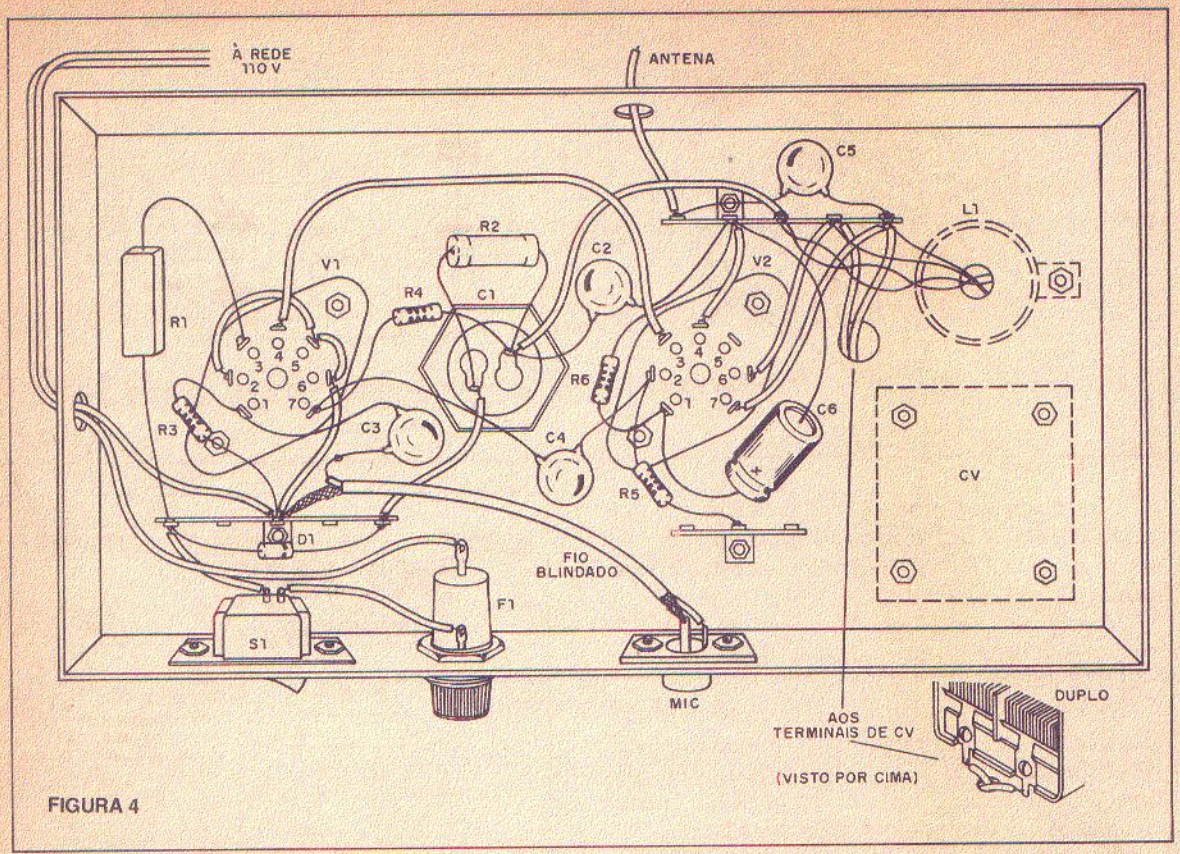


FIGURA 4

de vassoura. Enrole 40 voltas de fio e faça uma derivação. Depois enrole mais 40 voltas no mesmo sentido.

O capacitor variável CV deve ter sua carcaça isolada do chassi, ou então ligado conforme mostra a figura 6.

Como este capacitor fica submetido a uma alta tensão, deve ser usado um knob plástico em seu eixo, para mudança de freqüência.

O capacitor C6 deve ter uma tensão de trabalho de pelo menos 35V e os demais são cerâmicos. C2 deve ter isolamento para pelo menos 500V.

A antena consiste num pedaço de fio esticado que deve ter no máximo 1 metro de comprimento.

O resistor R1 é de fio, devendo ser montado longe dos demais componentes, pois trabalhará aquecido.

AJUSTE E USO

Coloque o fusível no suporte e ligue S1. Se o fusível queimar, verifique o estado de C1.

Se tudo correr bem, as válvulas devem acender e depois de uns 2 minutos de aquecimento o aparelho deve estar em condições de funcionar.

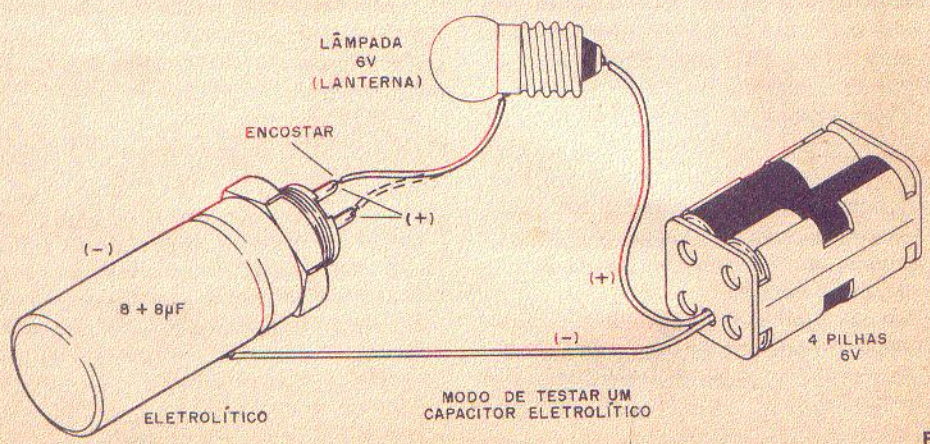
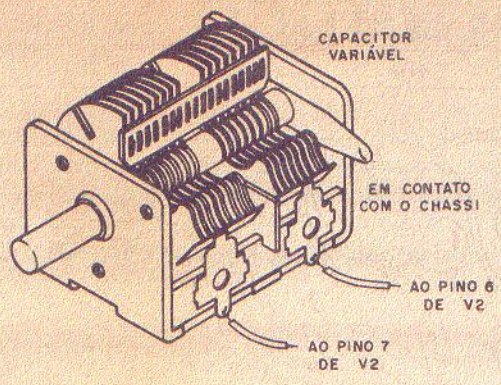
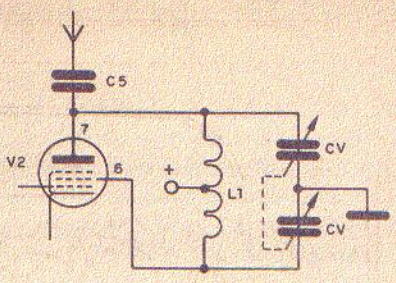


FIGURA 5





MODO ALTERNATIVO DE LIGAR CV, SEM PRECISAR ISOLÁ-LO DO CHASSI

FIGURA 6

Ligue um receptor de ondas médias a uma distância de 2 a 5 metros numa freqüência em torno de 1000kHz em que não haja estação operando.

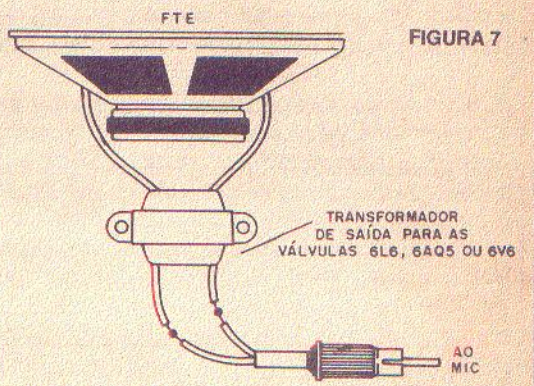
Vagarosamente, gire o variável CV do transmissor até captar o sinal do transmissor no rádio.

Se ocorrer ronco, inverta a posição da tomada (gire-a de 180 graus) e se o ronco persistir, verifique C1, que pode estar aberto, além das ligações. Encurte o fio que vai de R2 à tomada central de L1 ou então use cabo blindado.

Sintonizado o transmissor, ligue um microfone de cristal na sua entrada ou então um alto-falante com um transformador, que também serve de microfone (figura 7). Fale e veja a reprodução do som no rádio.

Se ao afastar-se a mais de 10 metros de distância o sinal sumir, é sinal que você sintonizou uma harmônica (sinal mais fraco que é emitido junto com o sinal mais forte, principal). Procure sintonizar novamente, de modo que o sinal vá mais longe.

Quando em funcionamento, evite tocar nas partes metálicas do transmissor. O aquecimento das válvulas é absolutamente normal. ■



MODO DE USAR UM ALTO-FALANTE COMO MICROFONE

FIGURA 7

VÁLVULAS

As válvulas termiônicas ou, simplesmente, válvulas são dispositivos que consistem num tubo de vidro no interior do qual existe vácuo e alguns elementos metálicos, chamados eletrodos.

As válvulas são elementos ativos de circuitos, ou seja, são capazes de amplificar ou gerar sinais.

Nos aparelhos modernos usamos na mesma função transistores, mas em muitas aplicações ainda temos a válvula.

No tipo mais simples de válvula, que é o diodo, temos um filamento que aquece um catodo, o qual emite elétrons que se deslocam em direção ao anodo ou placa.

Na válvula triodo entre o catodo e o anodo existe uma grade que controla o fluxo de elétrons.

Temos depois a válvula tetrodo que possui duas grades e a válvula pentodo que possui três grades.

Temos também válvulas duplas e até triplas.

Como a válvula precisa ser aquecida para poder entrar em funcionamento, quando ligamos um aparelho que as use, a operação não é imediata. Precisamos de alguns segundos até que isso aconteça.

As válvulas podem ser de diversos tamanhos como as do tipo miniatura, mais modernas, de 7 a 9 pinos, ou as antigas de 4 a 9 pinos de tamanho bem maior. Temos também válvulas que são disponíveis em invólucros metálicos.

A identificação da válvula pode ser feita por um conjunto de letras e um número, ou um número e um conjunto de letras. Nas válvulas que começam por um número, como a 12AX7 e a 6AV6, o primeiro número indica a tensão que deve ser aplicada ao filamento para que a válvula seja aquecida. No caso temos 12 volts e 6 volts.

Difusor panorâmico

Eis um projeto interessante para os que gostam de som, principalmente os que editam suas fitas, fazem espetáculos musicais ou simplesmente desejam incrementar seu equipamento. Trata-se de um divisor panorâmico, um circuito que dará sensação de movimento a determinados sons, passando-os de um alto-falante a outro. O circuito com aplicações em sistemas estereofônicos é intercalado entre a fonte de sinal (mixer preferivelmente) e as entradas do amplificador.

Newton C. Braga

O projeto que apresentamos é sugerido pelo Manual de Aplicações da National, que é o fabricante do integrado usado como base, um LM387.

A idéia básica é um sistema amplificador para sinais fracos (vindos de microfones, pré-amplificadores, tape-decks ou outras fontes) com entradas equilibradas por um potenciômetro. Na posição central, o sinal passa para as duas saídas com igual intensidade e temos uma distribuição normal.

No entanto, quando deslocamos o cursor do potenciômetro para um lado ou outro, o som passa a ser reproduzido com maior intensidade num canal ou noutro. O sistema eletrônico é equilibrado de tal maneira que à medida que o nível de sinal cai em um, sobe na mesma proporção no outro, dando assim a impressão de movimento ou transição. Este recurso que dá idéia de movimento é chamado de "panning" e como nas aplicações mais simples pode ser realizado por um potenciômetro, de "panning pot".

A utilização de um potenciômetro para este efeito é problemática, pois o movimento do cursor também afeta a impedância do circuito-fonte e com isso prejudica a linearidade do efeito. Na transição de um canal para outro não temos uma constância do volume.

Com a utilização de um integrado na configuração do circuito apresentado isso não ocorre. A configuração apresenta uma impedância constante para a fonte de sinal e um ganho unitário de ponta a ponta do movimento do cursor (figura 1).

Com a utilização de componentes de precisão esta linearidade pode chegar a -3dB, mas para componentes comuns o efeito já pode ser considerado excelente para a maioria das aplicações práticas.

Diversas são as aplicações para este circuito:

Numa peça teatral, em que exista apenas um microfone centralizado no palco, o operador de som pode jogar facilmente o som das caixas da direita para esquerda e vice-versa, quando for o personagem de um lado ou de outro que falar. Do mesmo modo, a passagem de um carro, avião ou mesmo um tiro pode ser encenada com realismo, jogando-se rapidamente o som de um conjunto de caixas para outra. E, voltando à posição central do cursor teremos a reprodução normal.

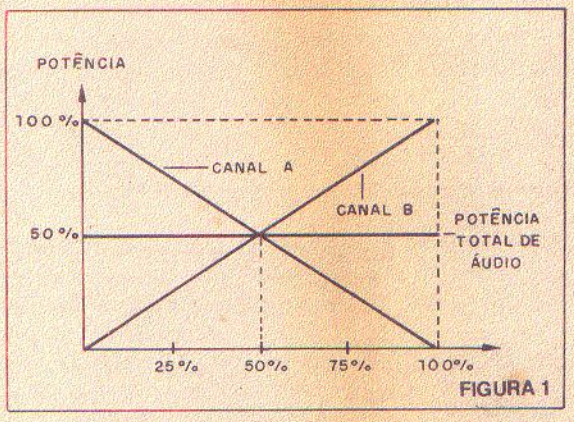


FIGURA 1

Na edição de fitas, o mesmo efeito pode ser produzido bastando intercalar o circuito com a fonte de sinal.

Enfim, além dos efeitos sonoros, este difusor permite a utilização de amplificadores estereofônicos com efeito dinâmico a partir de fontes de sinal monofônicas.

COMO FUNCIONA

O LM387 consiste num duplo amplificador operacional (figura 2) para aplicações em áudio, desenvolvido pela National Semiconductor. Suas características são as seguintes:

- Faixa de tensões de alimentação: 9 a 30V
- Corrente quiescente: 10mA
- Resistência de entrada (sem realimentação): 100k (típ.)
- Ganho sem realimentação: 104dB
- Resistência de saída: 150 ohms (típ.)
- Distorção harmônica total: 0,1% (típ.)

Neste circuito, cada amplificador do LM387 é ligado de modo a apresentar um ganho unitá-

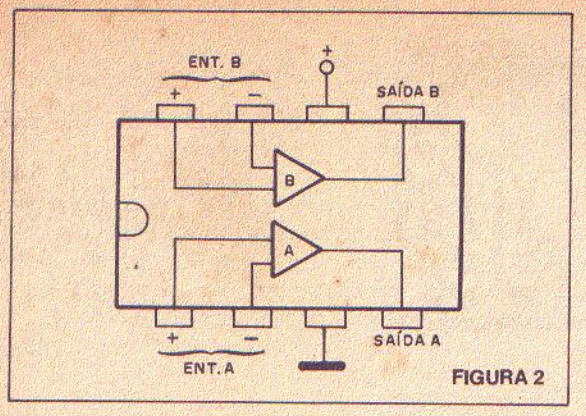


FIGURA 2

rio dado por R7, R1 e R2 numa metade, e por R3, R4 e R8 na outra metade. Se você precisar de uma certa amplificação de sinal, em função da fonte poderá tentar aumentar R7 e R8 na mesma proporção até 470k.

O potenciômetro de efeito é ligado na entrada, com o cursor aterrado. Como a impedância de entrada é dada por R2 e R4, a presença do potenciômetro tem pouco efeito no circuito, assim como na fonte de sinal.

A fonte de alimentação consiste numa bateria de 12V, mas conforme a aplicação, como o consumo de corrente é bastante baixo, tensões de 12 a 18V podem ser retiradas do próprio amplificador com o qual o sistema operará.

Os cabos de entrada e saída de sinal devem ser blindados, para que não ocorram problemas de captação de zumbidos.

MONTAGEM

Na figura 3 temos o diagrama completo do aparelho.

A placa de circuito impresso é dada na fig. 4.

O capacitor C8 deve ser montado o mais próximo possível do pino 6 de alimentação do circuito integrado. Os capacitores C1 e C2 de-

LISTA DE MATERIAL

CI-1 – LM387 – circuito integrado National
P1 – 10k – potenciômetro linear
R1, R2, R3, R4 – 15k – resistores (marrom, verde, laranja)
R5, R6 – 22k – resistores (vermelho, vermelho, laranja)
R7, R8 – 56k – resistores (verde, azul, laranja)
S1 – interruptor simples
B1 – 12V – fonte ou 8 pilhas pequenas
C1, C2 – 1μF – capacitor de poliéster
C3, C4, C8 – 100nF – capacitores de poliéster ou cerâmica
C5, C6 – 220nF – capacitores cerâmicos ou de poliéster
Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem (metálica), jaques de entrada e saída, fios blindados, knob plástico para o potenciômetro, fios, solda, soquete para o integrado etc.

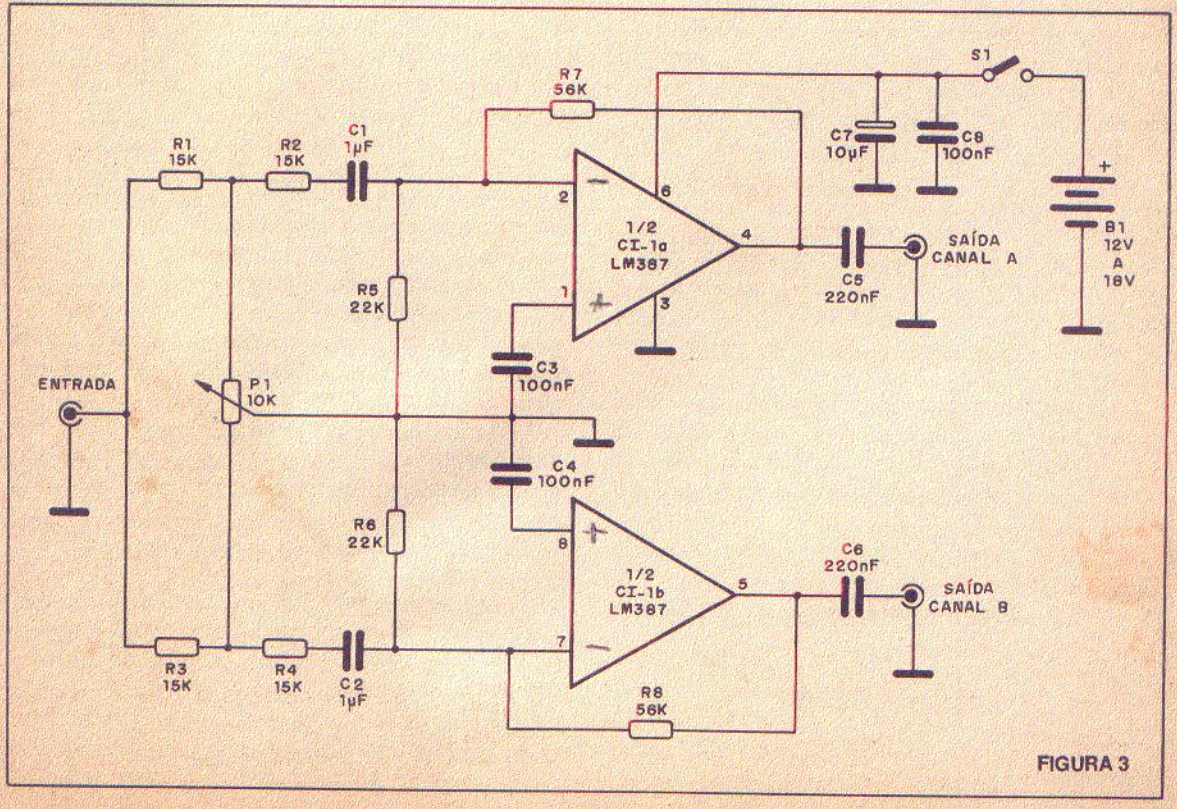


FIGURA 3

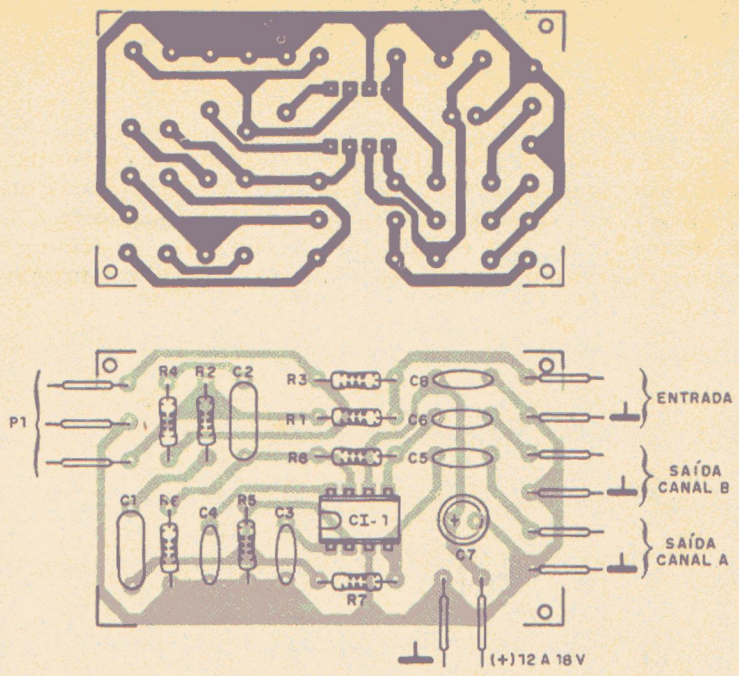


FIGURA 4

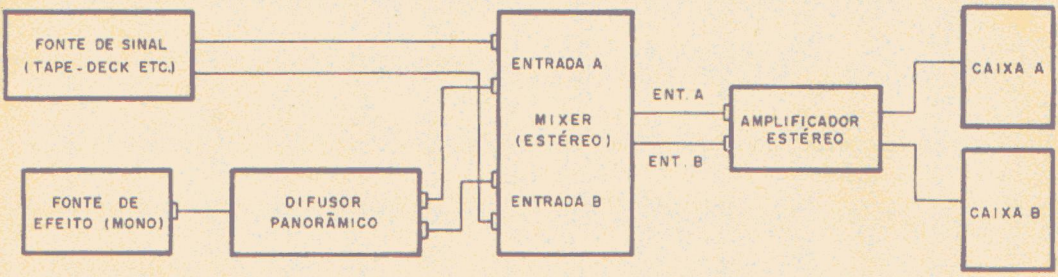


FIGURA 5

vem ser despolarizados (poliéster) e o eletrolítico C7 deve ter uma tensão de trabalho de 25V.

Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W e o potenciômetro de controle deve ter fios de ligação ao circuito blindados com sua malha devidamente aterrada.

Para a entrada pode ser usado um jaque RCA ou equivalente, enquanto que para a saída ou podem ser usados jaques ou então cabos com plugues de acordo com a entrada do amplificador.

Como se trata de montagem bastante sujeita a captação de zumbidos, sugerimos a instalação do circuito em caixa metálica, para que ela sirva de blindagem.

PROVA E USO

Basta ligar à entrada do difusor uma fonte monofônica qualquer de sinal como por exemplo um microfone ou toca-discos. A saída pode ser ligada diretamente à entrada de um amplificador ou então a um mixer, caso o sistema seja usado em edição de fitas ou teatro (figura 5).

O nível de sinal de saída é suficiente para excitar a maioria dos amplificadores de áudio comuns.

Com a ligação do sistema, atue sobre o potenciômetro verificando se ocorre de modo linear a passagem do som de um canal para outro.

Comprovado o funcionamento da unidade é só usá-la.

Numa edição de fita com efeito, utilizando um mixer, a fonte de sinal que deve ter a sensação de movimento é ligada na entrada do difusor e o sinal normal nas entradas do mixer. No momento oportuno, diminui-se no mixer a entrada de sinal normal, eleva-se a do difusor com a passagem do efeito de um canal para outro. ■

Risada eletrônica

Existem diversos tipos de efeitos sonoros que equipam atualmente carros de passeio. Podemos ouvir imitações de sirenes, mugidos de bois e vacas, sons de passarinhos e até mesmo dispositivos que tocam músicas inteiras. Entretanto, um efeito que ainda não observamos é o que produz uma boa gargalhada. Este circuito que descrevemos faz justamente isso: ao apertar um interruptor de pressão no painel de seu carro, ele vai produzir o som de uma risada com bom volume.

Existem sons que podem ser produzidos com certa facilidade a partir de circuitos eletrônicos. É claro que a semelhança com o que se pretende imitar pode variar muito em função da complexidade do circuito e da própria tolerância dos componentes, mas no caso desta risada podemos dizer que ela não está longe do real.

Assim, se você pretende fazer seu carro rir, e com boa potência, aqui vai nossa sugestão. Um circuito que fornece alguns watts de potência a um alto-falante e é alimentado pela própria bateria do carro.

Os componentes usados no projeto são absolutamente comuns e de baixo custo havendo alguns que podem até ser reaproveitados de sua sucata.

É claro que as aplicações para esta risada não se resume ao carro. Em festas podemos usar o circuito para animação, para chamar atenção, e até mesmo como surpresa fazendo-o disparar quando uma caixa for aberta. Também podemos usá-lo num alarme, já que o ruído é bastante alto, e, por ser diferente, chamará a atenção com a maior facilidade.

Finalmente, sugerimos sua utilização em estádios, para animar torcidas ou mesmo debochar de alguma jogada mal feita.

COMO FUNCIONA

Para produzir o som modulado, semelhante ao de uma risada, precisamos de dois circuitos osciladores de áudio, ou seja, circuitos que produzem freqüências baixas que, aplicadas a um alto-falante, resultem em sons.

No entanto, estes circuitos devem ter características tais que o timbre do som corresponda a uma risada. Na figura 1 temos a forma de onda aproximada que corresponde a uma risada, veja que o som varia tanto de freqüência como de intensidade.

Temos então um primeiro oscilador que usa um transistor unijunção e que é responsável pela produção da modulação, ou seja, das variações que devem ocorrer em freqüência muito baixa e variável.

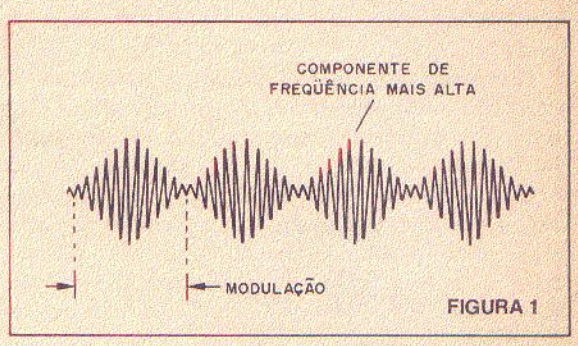


FIGURA 1

Seu funcionamento, partindo do circuito principal, é fácil de se entender: quando apertamos o botão S1 o capacitor C1 se carrega com a tensão de 12V da bateria do carro e ao mesmo tempo ocorre a alimentação do transistor unijunção que entra em funcionamento.

O capacitor C2 carrega-se até o ponto de disparo do transistor, produzindo assim pulsos que são levados a Q2. A carga e descarga de C2 através do unijunção ocorrem em ciclos que dependem do ajuste de P1. Como Q1 recebe alimentação de C1, os ciclos de carga e descarga de C2 são afetados pela lenta descarga de C1.

Temos então um sinal com a forma de onda mostrada na figura 2.

Podemos dizer então que C1 determina o tempo da risada, enquanto que C2 determina seu ritmo, ou seja as variações.

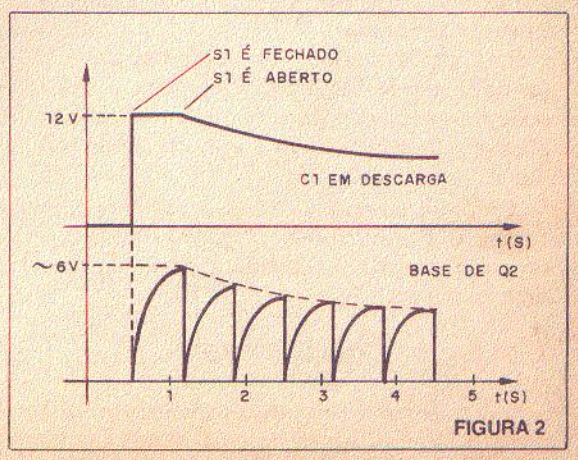


FIGURA 2

O sinal variável de Q2 serve para controlar o oscilador final do circuito que leva dois transistores complementares (Q3 e Q4).

Este oscilador produz uma freqüência na faixa de áudio que é determinada tanto por C3 como por R4 e a tensão aplicada pelo transistor Q2.

Como a tensão aplicada por Q2 varia com o ritmo do primeiro oscilador, o som produzido pelo segundo oscilador é modulado. Assim, quando pressionamos S1, o segundo oscilador inicia produzindo um som agudo com variações rápidas que vai decaindo em freqüência (tornando-se mais agudo), com variações cada vez mais lentas até parar, exatamente como ocorre numa boa risada.

Este oscilador final já inclui um potente transistor de saída que, com alimentação de 12V, pode resultar em excelente volume de som num alto-falante pesado.

Como para a operação do aparelho precisamos ao mesmo tempo realizar sua alimentação e pressionar por um instante S1, prevemos um segundo interruptor geral (S2) e um sistema de aviso com led, para que você não esqueça a alimentação ligada.

MONTAGEM

Na figura 3 damos o diagrama completo de nosso aparelho.

A montagem em ponte de terminais para este aparelho é mostrada na figura 4, observando-se que o transistor de potência deve ser dotado de um bom radiador de calor, pois tende a aquecer em funcionamento.

O fusível F1 de 5A serve de proteção para o aparelho e para a própria instalação do carro.

Os capacitores eletrolíticos devem ter uma tensão de trabalho de 16V ou 25V e todos os resistores são de 1/8W ou 1/4W.

O único ajuste do aparelho é um trim-pot de 22k (ou 47k, já que não é crítico). Uma vez conseguido o timbre para a risada que se deseja, ele não precisa ser mais tocado.

O alto-falante é muito importante para se obter o máximo de rendimento para o som. Sugerimos o emprego de alto-falante pesado, de pelo menos 10cm de diâmetro, de 4 ou 8 ohms.

O capacitor C3 pode ser cerâmico ou de poliéster e, eventualmente, seu valor pode ser alterado (entre 15nF e 47nF) caso o som obtido não

LISTA DE MATERIAL

Q1 – 2N2646 – transistor unijunção
Q2, Q3 – BC548 ou BC238 – transistores NPN de uso geral
Q4 – TIP42 – transistor PNP de potência
Led1 – led comum
F1 – 5A – fusível
S1 – interruptor de pressão (botão de campainha)
S2 – interruptor simples
FTE – alto-falante pesado de 4 ou 8 ohms
P1 – 22k – trim-pot
R1 – 47 ohms – resistor (amarelo, violeta, preto)
R2, R3 – 10k – resistores (marrom, preto, laranja)
R4 – 27k – resistor (vermelho, violeta, laranja)
R5 – 1k – resistor (marrom, preto, vermelho)
R6 – 2k2 – resistor (vermelho, vermelho, vermelho)
C1 – 220µF – capacitor eletrolítico para 16V ou 25V
C2 – 10µF – capacitor eletrolítico para 16V
C3 – 22nF – capacitor cerâmico ou de poliéster
C4 – 10µF – capacitor eletrolítico para 16V
Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, radiador de calor para Q4, suporte para fusível, fios, solda etc.

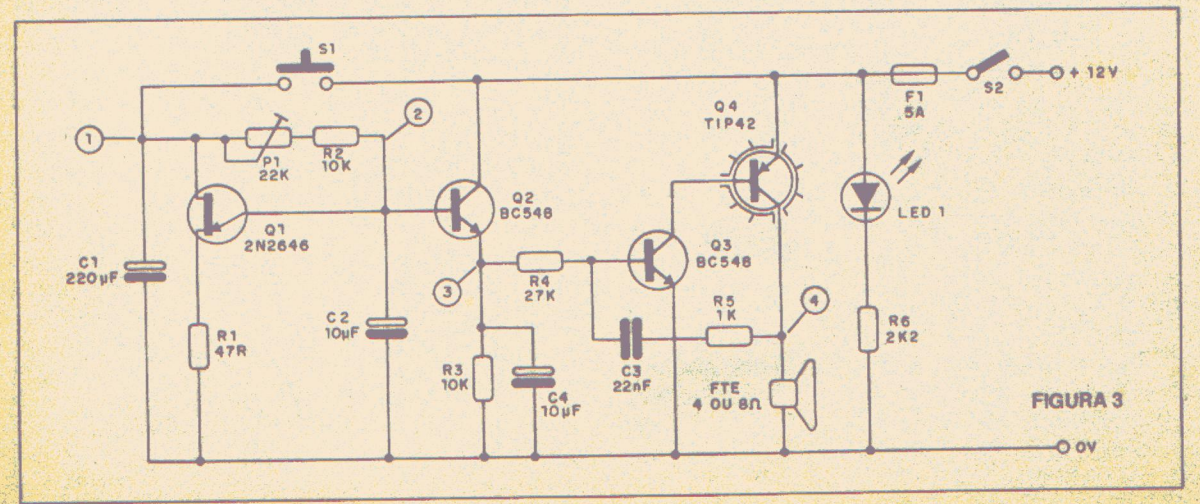


FIGURA 3

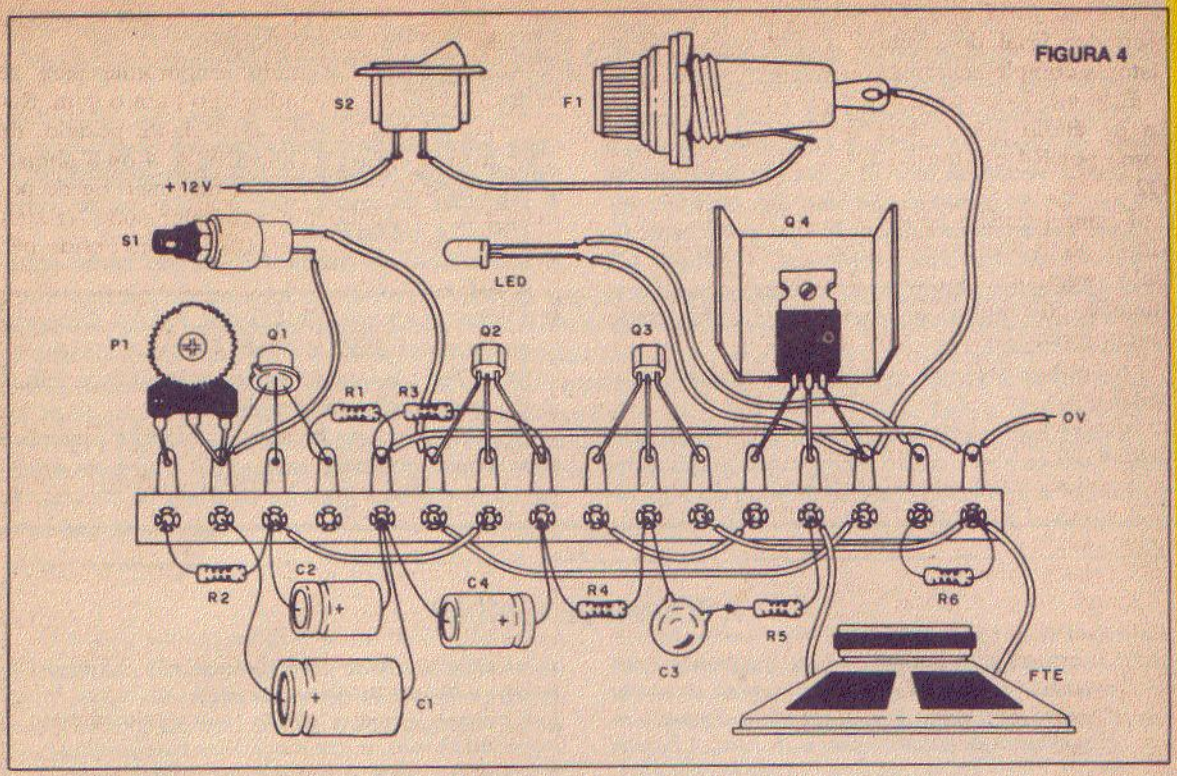


FIGURA 4

o agrade e precise ser compensado em função da tolerância dos demais componentes.

S1 é um interruptor de pressão (tipo botão de campainha) e S2 um interruptor simples.

O circuito poderá ser instalado sob o painel ou então em uma caixinha, sempre com os controles acessíveis e o led colocado em local bem visível (o led apagado, com a chave S2 fechada, indica que o fusível está queimado).

INSTALAÇÃO E USO

O cabo de +12V deve ser ligado ao positivo da bateria, podendo para isso ser aproveitada qualquer conexão do conjunto de fusíveis, como por exemplo o próprio ponto em que se tira a alimentação positiva para o rádio.

O cabo de 0V é ligado ao chassi (massa) do carro, podendo ser usado qualquer ponto de terra ou a própria caixa do rádio.

Caso o veículo tenha o chassi ligado ao positivo da bateria (linha Ford), você deverá inverter essas ligações.

Se você for experimentar o aparelho na bancada, utilize uma fonte com pelo menos 2A de capacidade de corrente. Se quiser experimentar com 6V (alimentação com volume menor), então a fonte só precisa ter 1A de capacidade máxima de corrente.

Uma vez ligado o aparelho, pressione S1. O aparelho deve emitir som que, ajustado em P1, deve resultar em algo semelhante a uma risada.

Se nada acontecer, podemos usar um multímetro para as verificações.

O multímetro deve ser colocado numa escala de tensões DC (volt DC) que permita ler até 15V e a ponta de prova preta (negativa) deve ser conectada ao ponto de 0V.

Enconstando a ponta vermelha em (1) e pressionando S1 a agulha deve subir até indicar 12V (13,6V) e ao soltar a agulha deve cair lentamente até zero volts. Se isso não ocorrer, ve-

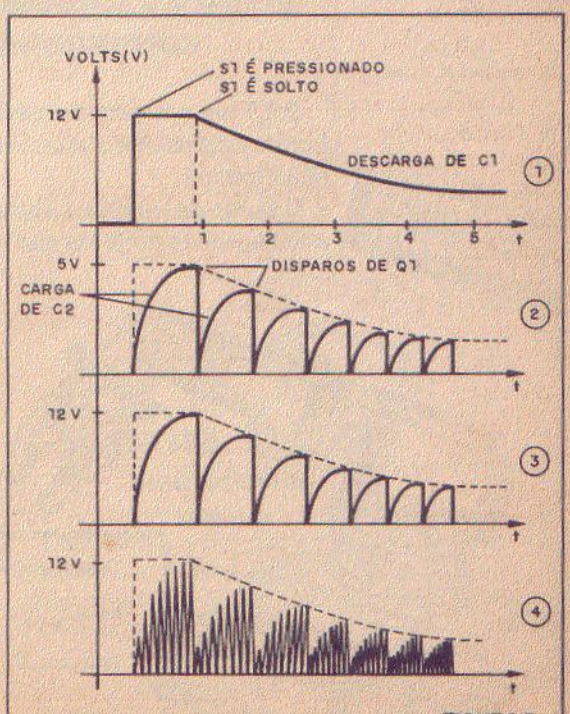


FIGURA 5

rifique a alimentação e o fusível F1. O led apagado indica que o fusível está queimado ou o aparelho não está recebendo alimentação.

Pressionando e soltando S1 (com S2 ligado, como na prova anterior), e encostando a ponta de prova vermelha em (2) e em (3) devemos ter oscilações do ponteiro. Se isso não ocorrer, verifique o transistor unijunção que pode estar ligado errado ou com problemas, verifique C2 que pode estar aberto ou com fugas e verifique também Q2, que tanto pode estar ligado errado como queimado.

Na figura 5 temos as formas de ondas destes pontos.

Se até este ponto tudo estiver em ordem, mas não houver som, então devem ser verificados Q3 e Q4 e a continuidade da bobina do alto-falante. Um aquecimento excessivo de Q4 indica que Q3 pode estar com problemas assim como Q4. Verifique!

Os componentes que podem ser alterados, caso você queira aperfeiçoar ou compensar as diferenças de tolerâncias dos componentes são:

- Duração da risada: C1 – Pode variar entre 100μF e 1000μF
- Modulação da risada: C2 – Pode variar entre 4,7μF e 47μF
- Timbre e altura: C3, C4, R4 e R3 – C3 pode variar entre 15nF e 47nF; C4 pode variar entre 4,7μF; R4 pode variar entre 15k e 56k e R3 pode variar entre 5k6 e 22k.

Observamos ainda que o aparelho operará com menor potência, mas ainda com bom volume, com 4 pilhas grandes ou fonte de 6 volts. ■

A BOBINA DE IGNIÇÃO

A bobina de ignição do seu automóvel é, na realidade, um autotransformador capaz de elevar a tensão da bateria de 12V (contínuos) numa tensão pulsante de alguns milhares de volts. A bobina possui então um enrolamento primário com algumas espiras de fio grosso que recebe a tensão interrompida pelo platinado (sem esta interrupção não ocorre a indução e a bobina não funciona). O secundário, enrolado sobre as espiras do primário contém milhares de espiras de um fio muito fino, o que permite elevar a tensão para aproximadamente 6000 volts, o que é suficiente para produzir a faísca das velas. A faísca é que inflama o combustível no interior do motor, liberando assim a energia que movimenta o carro.

A profissão do futuro

Curso de Robótica por correspondência

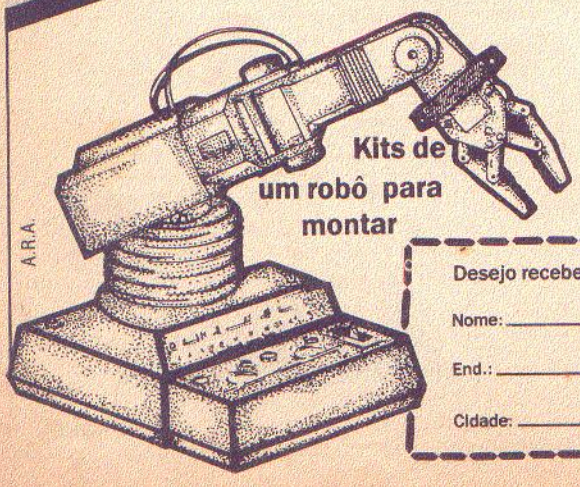
O ICT nasceu com o objetivo de formar profissionais altamente qualificados.

O Curso de Robótica ajudará você a desenvolver projetos que visam aumentar a produção na empresa, reduzindo ao máximo os custos.

Seja você um dos profissionais mais bem remunerados do mercado. Incluído no curso o aprendizado de Eletrônica Básica, Digital (computadores), Software, Hardware e Mecânica de Robôs.

Solicite já, sem compromisso, um catálogo contendo todas as informações sobre o curso.

Aos interessados aulas com robô na própria escola



Kits de um robô para montar

ICT INSTITUTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO

Envie seu cupom para: Rua Dr. Neto de Araújo, 263
Vila Mariana CEP 04111 - São Paulo - SP
Fones: (011) 570-5368 e 575-0483

Desejo receber, gratuitamente o catálogo ilustrado do curso de Robótica.

Nome: _____

End.: _____ Bairro: _____

Cidade: _____ Estado: _____ CEP: _____

Sistema seqüencial de efeito de luz

Este sistema seqüencial de efeito de luz não utiliza circuitos integrados, sendo por este motivo indicado para os leitores com menor experiência em montagens. Por outro lado, o efeito obtido (sobe e desce) é muito bom: as lâmpadas acendem uma a uma em seqüência, permanecendo também a anterior acesa, até que toda a série se complete. Depois, uma a uma as lâmpadas vão apagando até que todas se apagam. Daí, um novo ciclo se inicia. O circuito pode ser usado para decoração de vitrinas, anúncios luminosos, salas de música e árvores de natal. A carga máxima por canal é de 400W em 110V e 800W em 220V.

Newton C. Braga

Existem muitos modos de se obter um efeito seqüencial. Os que gostam de novidades terão aqui algo de interesse, pois obtemos o efeito seqüencial bargraph sem a utilização de circuitos integrados.

O sistema que propomos só faz uso de componentes discretos (SCRs e transistores comuns), podendo controlar cargas de até 1600 watts na rede de 110V ou 3200 watts na rede de 220V. Uma grande quantidade de lâmpadas pode ser utilizada!

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 110V ou 220V
- Número de canais: 4
- Potência máxima total: 1600W (110V) ou 3200W (220V)

COMO FUNCIONA

Na figura 1 damos a representação do sistema na forma de blocos.

O primeiro bloco representa um multivibrador astável cuja operação determina o ciclo de acendimento das lâmpadas. Este multivibrador tem freqüência fixa dada pelos capacitores C2 e C3.

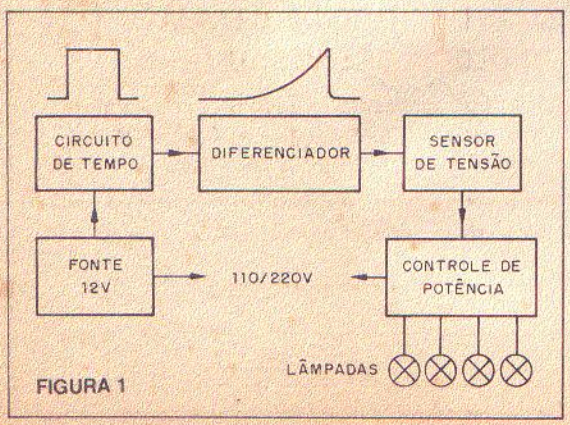


FIGURA 1

Não é conveniente alterar o ciclo deste multivibrador em vista do princípio de funcionamento da etapa seguinte.

Para obtermos o controle seqüencial o que fazemos é diferenciar o sinal obtido do multivibrador, que forma de onda retangular. Isso é conseguido pelo potenciômetro P1 e por um capacitor (C4). Em função da forma retangular da onda do multivibrador obtemos um ciclo de carga e descarga, conforme mostra a figura 2.

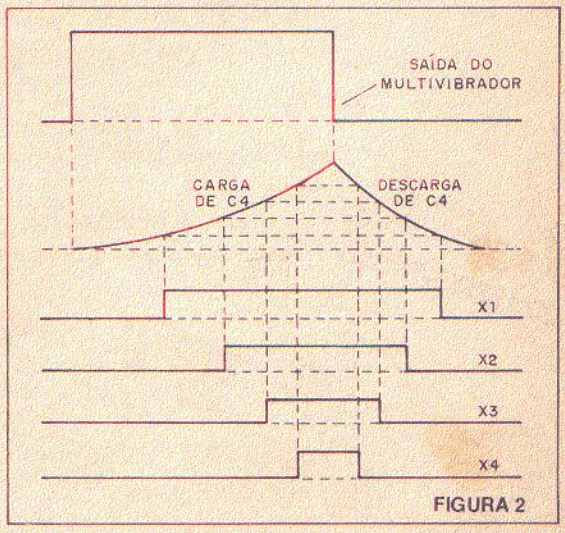


FIGURA 2

Esta subida e descida de tensão é usada para controlar um sensor de nível de tensão em que existe uma série de diodos. Na subida da tensão os diodos conduzem em seqüência e polarizam os SCRs de modo a fazer o acendimento seqüencial das lâmpadas. Na descida da tensão temos o efeito inverso, com o desligamento em seqüência dos SCRs disparados.

Cada degrau de disparo é da ordem de 0,6V, dados pela barreira de potencial dos diodos e são usados 4 SCRs. No entanto, você pode ajustar cuidadosamente P1 e, com a troca de alguns componentes, expandir o sistema para até 8 canais.

Veja que os SCRs usados são controles de meia onda, mas nada impede que uma ponte de diodos seja agregada ao circuito original com a finalidade de se obter um controle de onda completa.

Outra possibilidade de efeito é o controle alternado de seqüências de lâmpadas.

Como o multivibrador funciona como uma "gangorra", estando um lado ligado enquanto o outro está desligado, poderemos utilizar uma segunda seqüência de SCRs ligada ao ponto X do diagrama da figura 3, a qual será acionada quando a primeira estiver apagada. Um funcionamento assimétrico da seqüência também pode ser obtido com a escolha de componentes apropriados. Neste caso, C3 deve ser de valor diferente de C2.

Na figura 3 damos o diagrama completo do aparelho.

MONTAGEM

Na figura 4 mostramos a montagem tendo por base uma placa de circuito impresso.

Alguns cuidados devem ser tomados com a escolha dos componentes e sua instalação para se garantir o perfeito funcionamento da unidade.

Comece com a soldagem dos SCRs, que devem ser dotados de radiadores de calor se cada série tiver mais de 40 watts de lâmpadas. O dissipador ou radiador de calor é uma lâmina de metal em forma de "U" parafusada no corpo do componente e isolada eletricamente através de um folha de mica. Deixe sua fixação para o final da montagem.

Os SCRs podem ser do tipo C106, MCR106 ou TIC106 para 200V se a rede for de 110V ou para 400V se a rede for de 220V. Para o caso específico do TIC106 um resistor de 1k deve ser ligado entre cada comporta e cada catodo.

Os transistores podem ser os originais ou então equivalentes diretos como os BC237, BC238, BC547 etc. A posição de montagem destes transistores é importante.

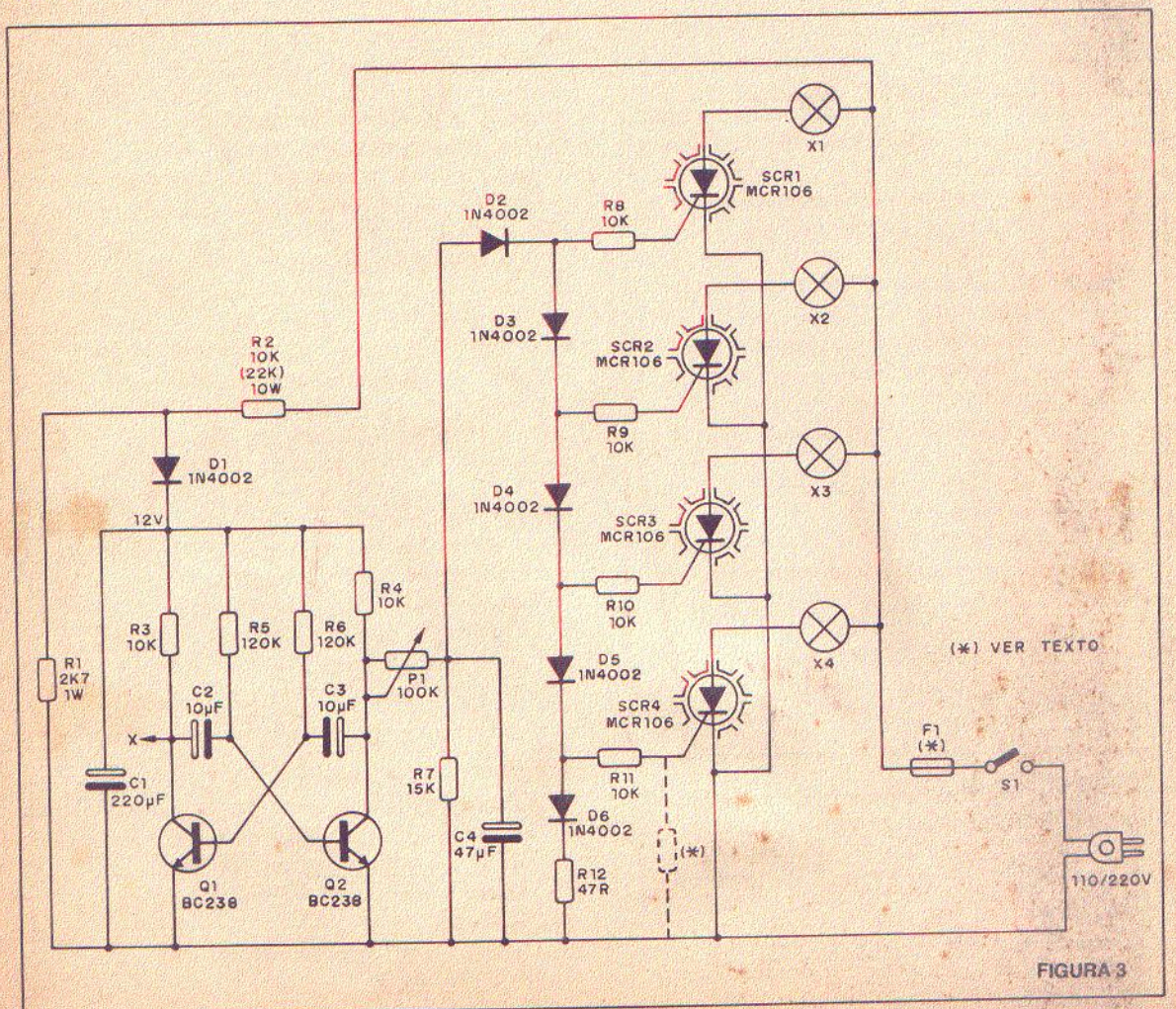


FIGURA 3

Os resistores são todos de 1/4 ou 1/8W, exceto R1 e R2 que devem ser de fio com as potências indicadas na lista de material e valores conforme a rede de alimentação seja de 110V ou 220V. Na montagem em placa de circuito impresso os resistores de fio devem ficar afastados da placa uns 2 ou 3mm para ajudar na irradiação do calor.

P1 é um potenciômetro simples de 100k que serve para controlar a velocidade e ajustar o efeito. Não recomendamos que este potenciômetro tenha chave para controlar a alimentação, já que a corrente total das lâmpadas pode ser elevada, exigindo uma chave separada de maior capacidade de corrente.

Os capacitores são todos eletrolíticos com tensão de trabalho de pelo menos 25V. Observe sua polaridade ao montá-los.

Os diodos são todos do tipo 1N4002 ou equivalentes de maior tensão como os 1N4007, 1N4004, BY127 etc. Deve ser observada sua polaridade, dada pela faixa indicadora de catodo.

O fusível depende da corrente total das lâmpadas. Para calcular seu valor, divida a potência total das lâmpadas pela tensão da rede e acres-

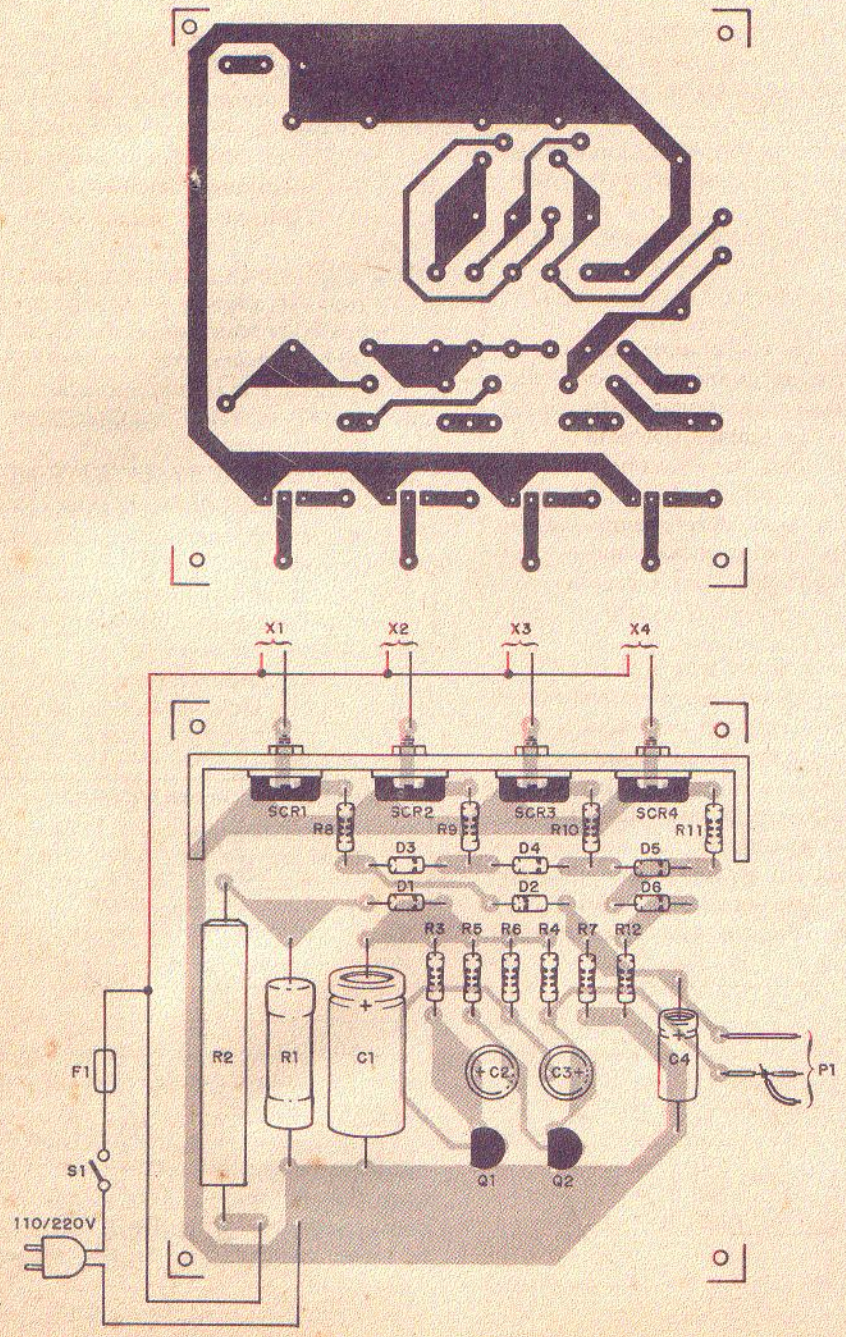


FIGURA 4

LISTA DE MATERIAL

SCR1, SCR2, SCR3, SCR4 – MCR106-4 ou TIC106-D para 110V e MCR106-6 ou TIC106-E para redes de 220V
Q1, Q2 – BC238, BC548 ou equivalentes – transistores NPN de uso geral
D1 a D6 – 1N4002 ou equivalentes – diodos de silício
R1 – 2k7 x 1W – resistor (vermelho, violeta, vermelho)
R2 – 10k x 10W – resistor de fio (110V) ou 22k x 10W – resistor de fio (220V)
R3, R4 – 10k – resistores (marrom, preto, laranja)
R5, R6 – 120k – resistores (marrom, vermelho, amarelo)
R7 – 15k – resistor (marrom, verde, laranja)
R8 a R11 – 10k – resistores (marrom, preto, laranja)
R12 – 47 ohms – resistor (amarelo, violeta, preto)
P1 – 100k – potenciômetro
C1 – 220µF – capacitor eletrolítico
C2, C3 – 10µF – capacitores eletrolíticos
C4 – 47µF – capacitor eletrolítico
X1 a X4 – lâmpadas ou séries de lâmpadas para a rede local (ver texto)
F1 – fusível (ver texto)
S1 – interruptor comum
Diversos: placa de circuito impresso, cabo de alimentação, suporte de fusível, caixa para montagem, tomadas ou soquetes para lâmpadas, fios, folhas de mica para isolar os SCRs do dissipador de calor etc.

cente ao valor encontrado 50%. Por exemplo, se você vai controlar 1100 watts de lâmpadas na rede de 110V você tem 1100/110 = 10A. Com 50% de acréscimo isso significa que temos de usar um fusível de 15A.

Os fios de ligação da rede às lâmpadas e SCRs devem ser todos grossos em vista da corrente de operação. O interruptor geral S1 também deve ser capaz de controlar correntes elevadas.

Na figura 5 damos o modo de ligação de uma ponte de diodos para um controle de onda completa. Os diodos podem ser de 2A, já que a corrente máxima de cada SCR é de 4A e na configuração em ponte esta corrente fica dividida por 2.

PROVA E USO

Terminando a montagem, a prova de funcionamento deve ser feita com pelo menos 4 lâmpadas incandescentes comuns de 5 a 100 watts, ligadas conforme mostra a figura 6, onde também temos outras configurações possíveis.

Acione o interruptor geral depois de colocar o fusível no suporte. Ajuste P1 para que o efeito de acender e apagar em seqüência seja obtido. Se alguma lâmpada ficar permanentemente acesa, verifique o SCR correspondente. Desligue sua comporta e se a lâmpada permanecer acesa é sinal que o SCR se encontra em curto, devendo ser substituído.

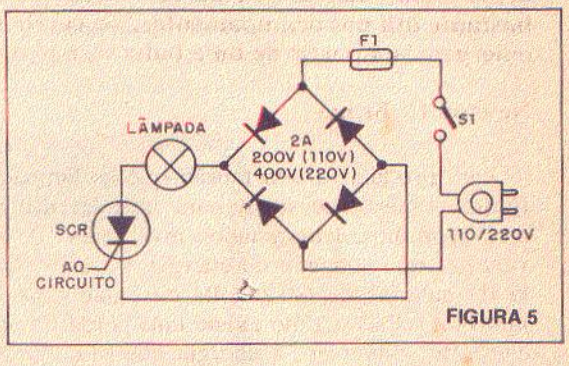


FIGURA 5

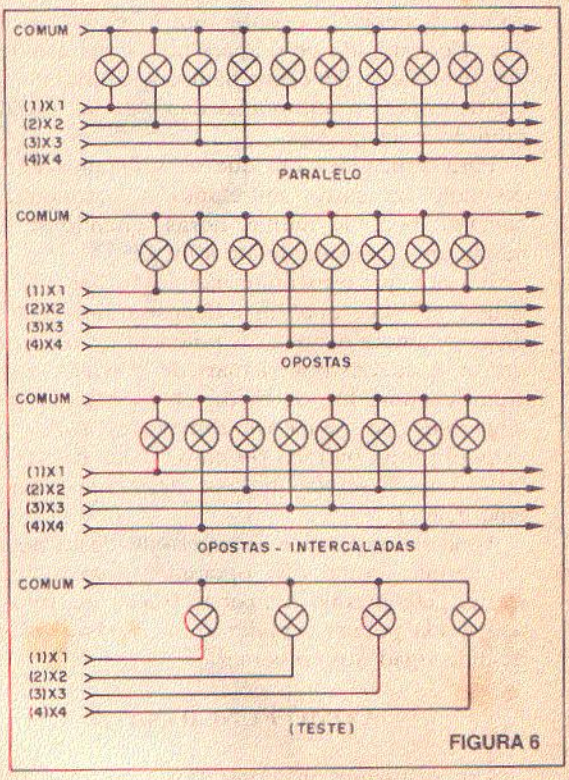


FIGURA 6

Se alguma lâmpada se negar a acender, verifique os diodos na seqüência e o disparo do próprio SCR.

Se não houver acendimento das lâmpadas, verifique o multivibrador ligando entre X e o terra um multímetro numa escala baixa de tensões contínuas. A agulha deve oscilar, em intervalos reguladores, de 0V até aproximadamente 10V.

Comprovado o funcionamento é só instalar a unidade numa caixa e usá-la. ■

Inversor para lâmpadas fluorescentes

Com o simples circuito que descrevemos lâmpadas fluorescentes de 5 a 40 watts poderão ser acesas com baterias de 6 ou 12V ou mesmo pilhas. Trata-se de um inversor que se tornará bastante útil nos acampamentos, no carro e até mesmo no lar pois alimentará um sistema de emergência a partir de uma bateria, não o deixando sem iluminação.

Newton C. Braga

Para produzir a alta tensão que as lâmpadas fluorescentes necessitam para acender utilizamos aparelhos denominados inversores. Os inversores não podem criar energia: devem extraí-la de baterias de 6/12 volts ou então de conjunto de pilhas. Como existe uma perda no processo de conversão, a energia que se consegue aplicar à lâmpada e obter luz é sempre menor que a consumida pelo aparelho na sua totalidade. Este fator deve ser bem considerado, pois ele determina a autonomia das baterias e a durabilidade das pilhas.

Para aplicações em que se utilizam baterias de moto ou carro, entretanto, a autonomia é bastante boa, de muitas horas, quando se alimenta uma lâmpada de até 40 watts.

É claro que o inversor não vai fornecer os 40 watts, se bem que uma lâmpada fluorescente desta potência acenda. A potência de nosso inversor é de um pouco mais de 5 watts, o que significa uma luz de razoável intensidade para ambientes de pequenas dimensões como por exemplo uma barraca ou carro. Para o caso do lar, como dissemos, trata-se de um sistema de emergência.

Uma característica interessante deste aparelho é que, como não operamos com reator e starter, até mesmo lâmpadas fracas ou fora de uso ainda podem acender com razoável brilho, quando ligadas no inversor.

COMO FUNCIONA

Um oscilador em contrafase com dois transistores aplica toda sua potência no enrolamento de baixa tensão de um transformador. Este inversor opera na faixa de áudio, em torno de 1kHz para haver um maior rendimento na transferência de energia. O capacitor em paralelo com o enrolamento do transformador é um dos elementos que determina esta freqüência devendo ser modificado conforme o tipo de transformador usado, para se obter o maior rendimento.

No enrolamento de alta tensão do transformador, que em condições normais seria para 220V, temos a saída do sinal para a lâmpada fluorescente. Dadas as características do oscilador, a tensão neste ponto não é de 220V, mas muito maior. Isso significa que a lâmpada fluorescente será ionizada facilmente, acendendo sem a necessidade de starter ou reator.

O consumo de corrente do aparelho variará entre 250mA e 800mA dependendo dos ajustes. Quanto maior o consumo, maior será a potência e maior o brilho da lâmpada. Em função dos componentes usados você deve fazer os ajustes de valores para obter o melhor brilho.

MONTAGEM

Começamos por dar na figura 1 o diagrama completo do inversor.

Na figura 2 temos o aspecto real da montagem tomando por base uma ponte de terminais. Esta ponte deve ser instalada numa caixa fechada, e os transistores devem ser fixados em radiadores de calor.

Os transistores podem ser do tipo TIP41, A, B, ou C, ou então equivalentes de potência (com transistores PNP basta inverter a polaridade da alimentação e do eletrolítico).

Os resistores são de 1/8 ou 1/4W e os capacitores são de poliéster ou cerâmicos, exceto C1 que é um eletrolítico para 16V ou mais.

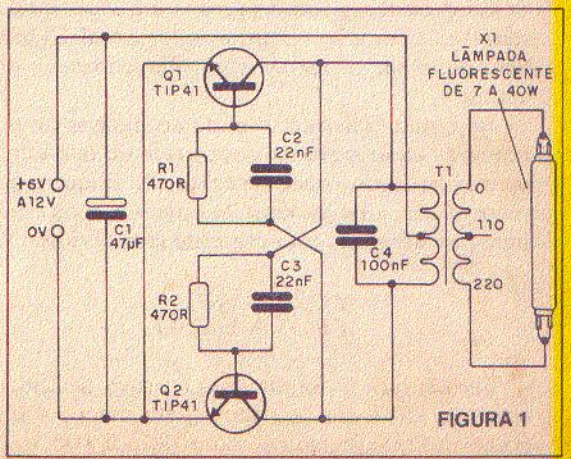


FIGURA 1

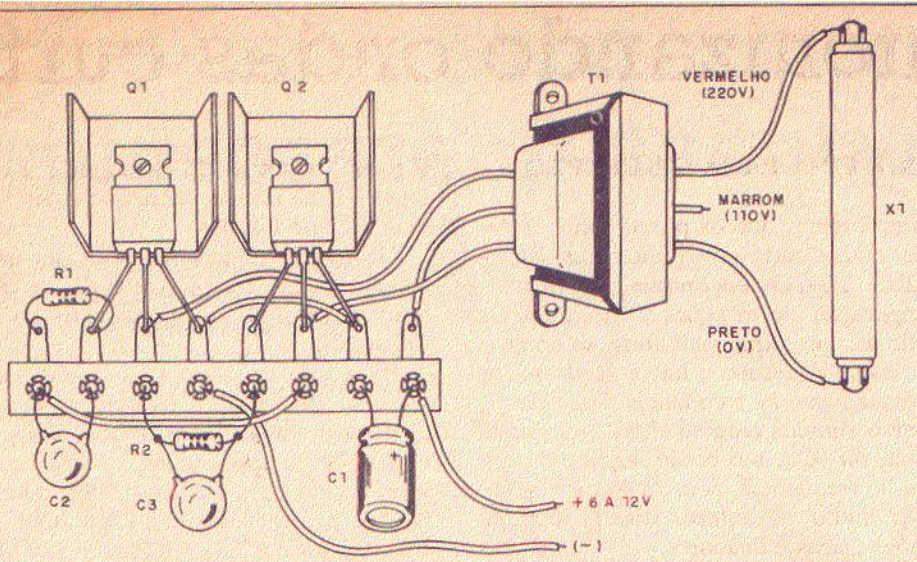


FIGURA 2

LISTA DE MATERIAL

Q1, Q2 – TIP41 – transistores NPN de potência
T1 – transistores (ver texto)
X1 – lâmpada fluorescente de 7 a 40 watts
R1, R2 – 470 ohms – resistores (amarelo, violeta, marrom)
C1 – 47µF x 16V – capacitor eletrolítico
C2, C3 – 22nF – capacitores cerâmicos ou de poliéster
C4 – 100nF – capacitor de poliéster ou cerâmico
Diversos: caixa para montagem, radiadores de calor para os transistores, conector para lâmpada fluorescente, fios, solda, cabo de alimentação com garras, parafusos etc.

O transformador deve ter secundário de 6+6V x 500mA a 1A para o caso de alimentação de 6V ou de 12+12V com 500mA a 1A para o caso de alimentação de 12V.

A lâmpada fluorescente pode ser de qualquer tamanho, na faixa indicada, e até tipos considerados gastos para o uso normal podem ser experimentados.

O cabo de conexão à lâmpada pode ter até 6 metros de comprimento e deve ser bem isolado, pois mesmo alimentado por bateria ou pilhas grandes o circuito dá fortes choques em quem encostar nos fios de conexão à lâmpada.

PROVA E USO

Para experimentar podemos fazer uso de bateria ou mesmo fonte. Ligando a alimentação a lâmpada deve acender de imediato. Um leve zumbido no transformador deve ser ouvido com facilidade. Se isso não ocorrer verifique a montagem.

Se o brilho for fraco, altere R1 e R2 aumentando-os inicialmente para 1k. Depois altere C4, experimentando valores entre 10nF e 470nF. Deixe o valor que proporcionar o melhor rendimento ao circuito.

Comprovado o funcionamento é só usar o aparelho. Para a ligação na bateria sugerimos a utilização de fios grossos com garras.

Se usar pilhas, elas devem ser grandes (4 pilhas de laterna) e o rendimento será reduzido, assim como sua durabilidade. Não use o aparelho por longos períodos neste caso. Para baterias de carro, não há problemas.

Atenção: Não ligue na saída deste aparelho cargas eletrônicas como rádios, gravadores ou outros aparelhos pois como a freqüência não é de 60Hz e a tensão não é exatamente 110V ou 220V eles podem sofrer danos. ■

A PRIMEIRA PILHA

A primeira pilha foi construída por Alessandro Volta em 1800. Ela consistia numa série de discos de cobre e zinco separados por discos de pano embebidos numa solução de ácido sulfúrico. Como estes discos eram "empilhados" veio logo o nome de "pilha elétrica" que até hoje persiste para especificar as fontes químicas de energia elétrica. A pilha de Volta produzia uma tensão da ordem de 0,75 volts entre cada par de discos, mas como eles eram empilhados, numa ligação em série, a tensão final obtida era bem maior.

Posteriormente foram criados outros tipos de pilhas como a de Deluc em 1809 e a de Zamboni em 1812.

Sintonizando ondas curtas

SINTONIA FINA PARA O RECEPTOR

Um dos problemas que os possuidores de receptores de ondas curtas ou rádios transistorizados de 2 ou 3 faixas encontram, é a dificuldade de separação de estações de freqüências muito próximas: um toque mais forte no botão e pronto!... a estação escapa e não é fácil ajustar a sintonia exatamente na freqüência desejada.

Um recurso simples para se obter a chamada sintonia fina, ou seja, um botão adicional para se deslocar a freqüência com maior precisão, pode ajudar muito os leitores que gostam de ouvir estações fracas e distantes.

Na figura 1 mostramos como isso pode ser adaptado em qualquer receptor comum de ondas curtas (e para outras faixas também).

Basta localizar o capacitor variável, sua seção osciladora, e fazer a conexão do circuito. A seção osciladora é facilmente encontrada, pois aproximando o dedo de seu terminal, a estação sintonizada tende a "fugir".

O capacitor "C" é feito enrolando-se dois pedaços de fio de alguns centímetros. Os fios formam as placas do capacitor e a camada isolante é o dielétrico. Veja que estes fios não devem ser interligados.

O capacitor adicional pode ser qualquer variável comum, fora da caixa de seu rádio, ou, se houver possibilidade, adaptado ao seu painel (figura 2).

Para usar o sistema é simples: mantenha o variável de sintonia fina na posição central e procure a estação que deseja. Faça, depois de uma sintonia aproximada, o ajuste definitivo no variável de sintonia fina. Observamos que os poucos picofarads que a capacitância acrescentada representa não chegam a prejudicar nem o ajuste, nem a marcação das escalas dos rádios comuns.

ENDEREÇOS

Para os leitores que nos escreveram pedindo novos endereços de emissoras de ondas curtas do exterior que mantêm programas em português, aqui vai uma pequena lista (horários em UTC – Hora de Brasília + 3):

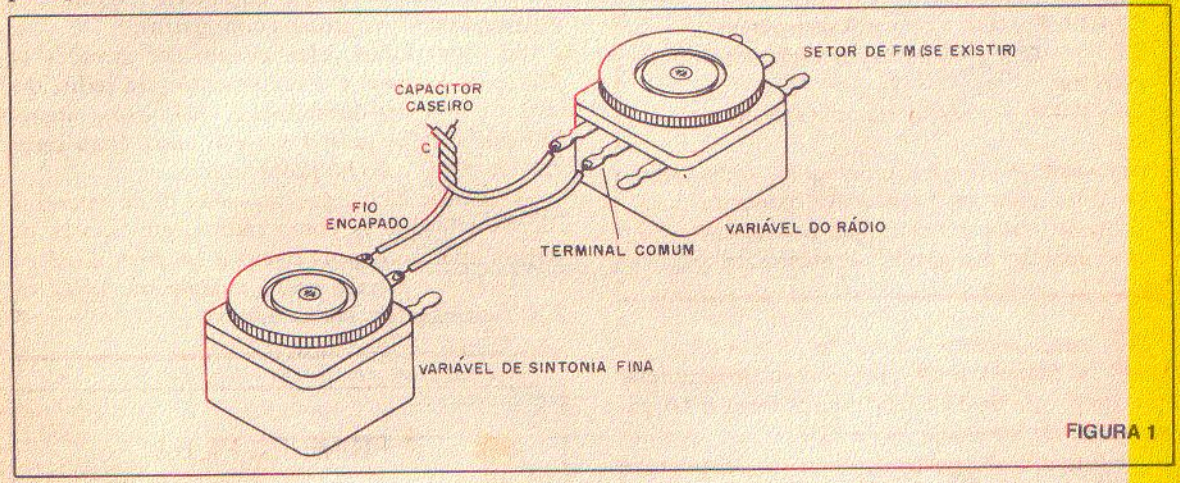


FIGURA 1

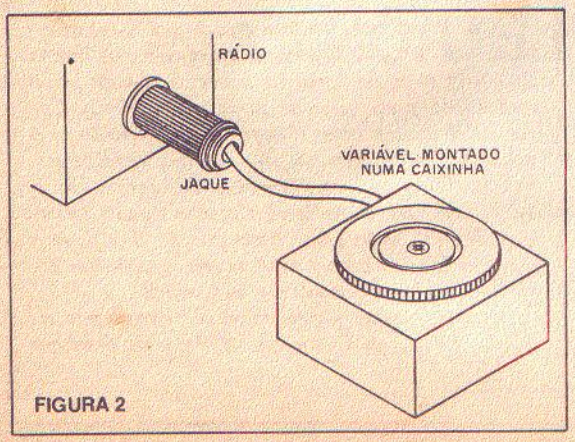


FIGURA 2

Rádio Canadá (CBC)
P.O.Box 6000 Montreal – Canadá H3C 3A8
Programas em português:
00:00hs – 01:00hs – 15 190kHz, 11 940kHz
01:00hs – 01:30hs – 15 190kHz, 11 940kHz, 9 535kHz
02:00hs – 02:30hs – 11 940kHz, 9 535kHz
23:00hs – 23:30hs – 17 820kHz, 15 190kHz

WYFR – Family Radio – USA
290 – Hegenberger Road, Oakland – Califórnia 94621 – USA
Programas em português:
23:00hs – 24:00hs – 9 660kHz
01:00hs – 02:00hs – 9 555kHz, 11 720kHz

08:00hs – 09:00hs – 6 175kHz, 9 605kHz (este programa é dirigido à África)

KGEI – A Voz da Amizade
Friendship Station, Redwood City, CA 94065 – USA
Programas em espanhol:
21:30hs – 02:00hs – 15 280kHz
02:00hs – 14:15hs – 9 615kHz
14:15hs – 16:00hs – 15 355kHz

A seguir relacionamos algumas estações "difíceis" para você tentar captar:
4 777kHz – Libreville – Gabão
5 075kHz – Rádio Sutatenza – Colômbia
6 120kHz – Batá – Guiné Equatorial
9 505kHz – Rádio Belgrado – Iugoslávia
11 710kHz – Rádio Noumea – Nova Caledônia
11 955kHz – Rádio Finlândia – Pori
15 010kHz – Rádio Hanoi – Vietnan
17 865kHz – Rádio Varsóvia – Polônia ■

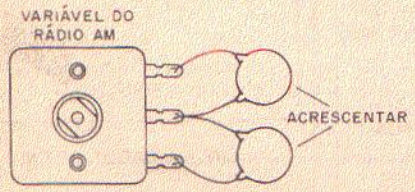
DOS 100kHz AOS 500kHz

O que podemos escutar nesta faixa? Muitos leitores nos escrevem perguntando se existem receptores para esta faixa e que tipo de estações podemos escutar.

Na Europa esta faixa corresponde às "ondas longas" operando estações de radiodifusão comuns com grande potência, algumas com até 1 milhão de watts!, mas na América do Sul não existem estações comerciais.

Esta faixa, em nosso país, é usada para a aproximação de aeronaves das pistas de aeroportos, mas raramente são ouvidas as comunicações.

O que ocorre é a simples emissão de sinais em código que identificam os aeroportos e que permitem a localização da pista pelos aviões em condições de má visibilidade. Não se trata do ILS que opera em VHF, mas sim de outro sistema denominado NDB.



Os leitores que quiserem ouvir estações desta faixa, morando em grandes cidades, como São Paulo ou Rio de Janeiro podem fazer uma experiência simples: ligue em paralelo com cada seção do variável um capacitor de 330pF ou 390pF (cerâmico) conforme mostra a figura.

Com isso, poderão ser sintonizados os sinais em código que identificarão os aeroportos. Como exemplos damos alguns sinais:

São Paulo: 250kHz (SPO)
290kHz (IS)
330kHz (PP)
345kHz (TTE)
300kHz (IK)
415kHz (YTM)
375kHz (SAT)
285kHz (QQ)
Rio de Janeiro: 330kHz (YLA)
415kHz (PP)
400kHz (CAX)
380kHz (SCR)
Santos: 375kHz (SAT)
Recife: 220kHz (IF)
380kHz (REC)
Salvador: 275kHz (SVD)
240kHz (IV)
Porto Alegre: 330kHz (PAG)
395kHz (IA)
Belo Horizonte: 270kHz (BHZ)
295kHz (LST)

As letras entre parênteses indicam os sinais em código morse.

TUDO PARA ELETRÔNICA

COMPONENTES EM GERAL – INSTRUMENTOS E APARELHOS ELETRÔNICOS – ACESSÓRIOS – MATERIAL ELÉTRICO – ANTENAS – KITS – LIVROS E REVISTAS (NÚMEROS ATRASADOS) ETC.

FEKITEL – CENTRO ELETRÔNICO LTDA.
Rua Barão de Duprat, 312, à 300 metros do Largo 13 de Maio
CEP 04743 – Santo Amaro – São Paulo – SP
Tel. (011) 246-1162

REEMBOLSO POSTAL SABER

PACOTES DE COMPONENTES

PACOTE Nº 1
SEMICONDUTORES
5 BC547 ou BC548
5 BC557ou BC558
2 BF494 ou BF495
1 TIP31
1 TIP32
1 2N3055
5 1N4004 ou 1N4007
5 1N4148
1 MCR 106 ou TIC106-D
5 Leds vermelhos
Cz$ 4.460,00

PACOTE Nº 2 – INTEGRADOS
1 4017
3 555
2 741
1 7805
1 7812
Cz$ 5.850,00

PACOTE Nº 3 – DIVERSOS
3 pontes de terminais (20 terminais)
2 potenciômetros de 100k
2 potenciômetros de 10k
1 potenciômetro de 1M
2 trim-pots de 100k
2 trim-pots de 47k
2 trim-pots de 1k
2 trimmers (base de porcelana p/ FM)
3 metros cabinho vermelho
3 metros cabinho preto
4 garras jacaré (2 verm., 2 pretas)
4 plugs bananas (2 verm., 2 pretos)
Cz$ 9.450,00

PACOTE Nº 4 – RESISTORES
200 resistores de 1/8W de valores entre 10 ohms e 2M2
Cz$ 2.660,00

PACOTE Nº 5 – CAPACITORES
100 capacitores cerâmicos e de poliéster de valores diversos
Cz$ 3.825,00

PACOTE Nº 6 – CAPACITORES
70 capacitores eletrolíticos de valores diversos
Cz$ 5.780,00

Ao fazer o pedido coloque somente o número do PACOTE DE COMPONENTES.

OBS.: NÃO VENDEMOS COMPONENTES AVULSOS OU OUTROS QUE NÃO CONSTAM NO ANÚNCIO.

Novos Lançamentos em MSX

CURSO DE BASIC MSX – VOL. I



Luiz Tarcísio de Carvalho Jr. et al. Este livro contém abordagem completa dos poderosos recursos do BASIC MSX, repleta de exemplos e exercícios práticos. Escrita numa linguagem clara e extremamente didática por dois professores experientes e criativos, esta obra é o primeiro curso sistemático para aqueles que querem realmente aprender a programar.
Cz$ 2.410,00

LINGUAGEM DE MÁQUINA MSX



Figueredo e Rossini – Um livro escrito para introduzir de modo fácil e atrativo os programadores no maravilhoso mundo da Linguagem de Máquina Z-80. Cada aspecto do Assemby Z-80 é explicado e exemplificado. O texto é dividido em aulas e acompanhado de exercícios.
Cz$ 3.375,00

100 DICAS PARA MSX



Oliveira et al. Mais de 100 dicas de programação prontas para serem usadas. Técnicas, truques e macêtes sobre as máquinas MSX, numa linguagem fácil e didática. Este livro é o resultado de dois anos de experiência da equipe técnica da Editora ALEPH.
Cz$ 3.400,00

PROGRAMAÇÃO AVANÇADA EM MSX

Figueredo, Maldonado e Rossetto – Um livro para aqueles que querem extrair do MSX tudo o que ele tem a oferecer. Todos os segredos do firmware do MSX são comentados e exemplificados. Truques e macêtes sobre como usar Linguagem de Máquina do Z-80 são exaustivamente ensinados. Esta é mais uma obra, indispensável na biblioteca e na mente do programador MSX!
Cz$ 3.230,00

APROFUNDANDO-SE NO MSX

Piazzi, Maldonado, Oliveira et al. Para quem quer conhecer todos os detalhes da máquina: como usar os 32kb de RAM escondido pela ROM, como redefinir caracteres, como usar o SOUND, como fazer cópias de telas gráficas na impressora, como fazer cópias de fitas. Todos os detalhes da arquitetura do MSX, o BIOS e as variáveis do sistema comentadas e um poderoso disassembler.
Cz$ 3.240,00

COLEÇÃO DE PROGRAMAS MSX VOL. I

Oliveira et al. Uma coletânea de programas para o usuário principalmente em MSX. Jogos, músicas, desenhos e aplicativos úteis apresentados de modo simples e didático. Todos os programas têm instruções de digitação e uma análise detalhada, explicando praticamente linha por linha o seu funcionamento. Todos os programas foram testados e funcionam! A maneira mais fácil e divertida de entrar no maravilhoso mundo do micro MSX.
Cz$ 2.540,00

Não estão incluídas nos preços as despesas postais.
Pedidos pelo Reembolso Postal à Saber Publicidade e Promoções Ltda.
Utilize a Solicitação de Compra da última página.

Controle de temperatura para aquários

Manter a temperatura em nível ideal para diversas espécies de peixes ornamentais, levando-se em conta o volume de água e as condições ambientes, não é tarefa fácil. Os aquecedores comerciais são fornecidos em potência fixas, para determinadas quantidades de água e não permitem qualquer alteração ou controle direto. No entanto, com um circuito eletrônico relativamente simples, podemos transformar qualquer aquecedor de aquários comum num aquecedor eletrônico com controle linear de aquecimento ou temperatura.

Newton C. Braga

O circuito que apresentamos se destina ao controle de pequenos aquecedores de aquário com potência até 50 watts, podendo operar tanto na rede de 110V como 220V. Trata-se de um dimmer ou graduador de potência que utiliza por base um SCR e que permite ajustar a potência elétrica aplicada ao elemento, resultando em calor, numa faixa de aproximadamente 0 a 95%.

Com a ajuda de um termômetro como elemento de observação da temperatura podemos usar menores potências nas épocas de calor e maiores potências nos dias mais frios, mantendo assim constantes o ambiente para os peixes ornamentais.

Com o tempo, você aprenderá a graduar o controle de acordo com a temperatura ambiente, não necessitando sequer da ajuda do termômetro.

Uma vantagem importante que deve ser ressaltada com o uso deste controle é que a energia que se transforma em calor pode ser dosada rigorasamente, o que quer dizer que não há desperdício. Assim, nos dias em que não precisarmos da potência total teremos a aplicação somente da proporção desejada ao aquecedor e com isso uma economia real de energia.

COMO FUNCIONA

A base do circuito é um SCR do tipo 106 (TIC106 ou MCR106) que opera como controle de potência, conduzindo os semiciclos da rede para o aquecedor segundo proporção determinada pelo ajuste.

O ponto de disparo do SCR, que é determinado pelo ajuste do potenciômetro e pelo valor de C1, pode ocorrer no início ou no final de cada semiciclo. Se for no início temos a condução de todo o semiciclo e assim a aplicação de toda a potência. Se for no final, teremos a condução de pequena parcela do semiciclo e assim a aplicação da potência mínima. Entre estes dois extremos podemos ter todas as graduações possíveis para a potência aplicada (figura 1).

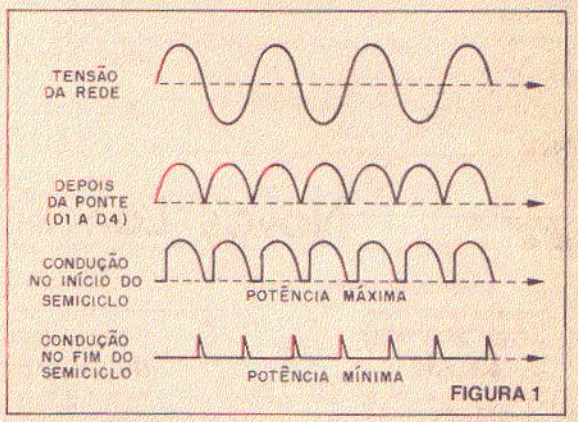


FIGURA 1

Veja que o SCR é um dispositivo que conduz a corrente num único sentido, o que significa que precisamos ter uma ponte de diodos (D1 a D4) para obter o controle de onda completa. Com esta ponte aplicamos tanto os pulsos positivos (de modo direto) como os negativos (invertidos).

O fusível F1 serve de elemento de proteção para o circuito, e eventualmente podemos usar uma lâmpada neon em série com um resistor de 470k como indicador de funcionamento.

MONTAGEM

Na figura 2 temos o diagrama completo do sistema e na figura 3 nossa sugestão de montagem numa placa de circuito impresso.

Na saída é prevista uma ou mais tomadas comuns para a ligação dos aquecedores. Veja que podemos ligar mais de um aquecedor, desde que a potência total não supere os 50 watts (na verdade o SCR suporta mais, mas como se trata de aparelho de operação permanente, damos uma margem de segurança).

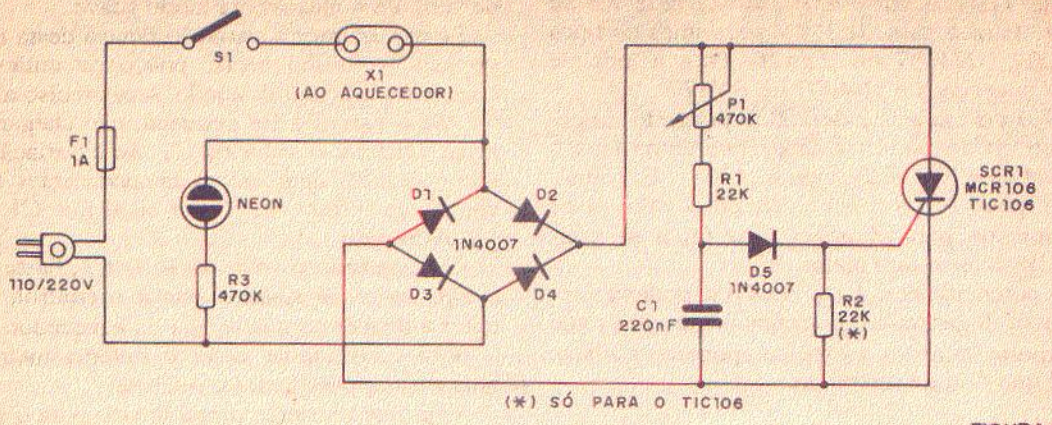


FIGURA 2

LISTA DE MATERIAL

SCR1 – TIC106 ou MCR106 para 200V se sua rede for 110V ou para 400V se sua rede for de 220V
NEON – lâmpada neon comum – NE-2H ou equivalente
D1 a D5 – 1N4004 ou 1N4007 – conforme rede de 110V ou 220V
P1 – 470k – potenciômetro
R1 – 22k – resistor (vermelho, vermelho, laranja)
R2 – 22k – resistor (ver texto)
R3 – 470k – resistor (amarelo, violeta, amarelo)
C1 – 220nF – capacitor cerâmico ou de poliéster para 100V ou mais
F1 – fusível de 1A

Diversos: cabo de alimentação, ponte de terminais, suporte para fusível, radiador para o SCR, caixa para montagem, fios, solda etc.

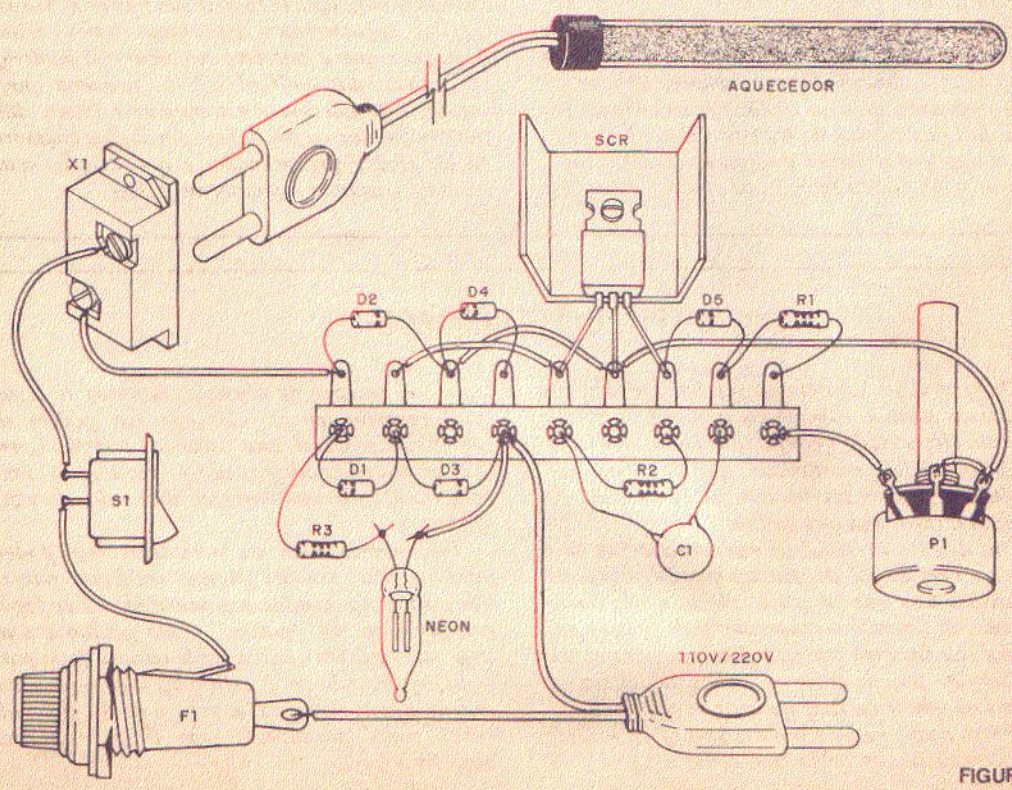


FIGURA 3

Os diodos são de 1A para 200V se sua rede for de 110V e para 400V se sua rede for de 220V. Para o caso de 110V sugerimos os tipos 1N4004, 1N4007 ou BY126. Para a rede de 220V sugerimos o 1N4007 ou BY127.

C1 é um capacitor de 220nF podendo ser cerâmico ou de poliéster desde que tenha tensão de trabalho de pelo menos 100V. Eventualmente pode ser necessário alterar o valor deste componente para abranger uma faixa de controle de temperatura maior.

O potenciômetro P1 é de 470k podendo ser linear ou logarítmico. Eventualmente você pode incorporar também a este componente a chave geral que desliga o sistema.

PROVA E USO

Para provar ligue provisoriamente no lugar do aquecedor uma lâmpada comum de 110V ou 220V conforme sua rede, de 15 a 40 watts.

Acione o circuito, ligando S1, e vá girando o potenciômetro. O brilho da lâmpada deve variar de zero até o máximo de modo suave.

Se não ocorrer a variação dentro desta faixa, ou seja, o brilho variar pouco ou então não chegar ao máximo desejado, será preciso alterar C1. Se a variação for pequena, não chegando a zero, aumente o valor de C1. Se a variação for muito grande, apagando a lâmpada antes de se chegar ao mínimo de P1, é sinal que C1 deve ser diminuído.

Conseguindo o valor ideal de C1, basta ligar o aquecedor na saída e ajustar o controle para obter a temperatura desejada do aquecedor.

Será conveniente dotar o potenciômetro de uma escala, para facilitar o ajuste.

Veja que existe uma boa inércia para o aquecimento, dada pela quantidade de água do aquário. Assim, a determinação da temperatura deve ser feita com bastante paciência, em intervalos de até algumas horas.

Somente depois de alguns dias de ajustes é que você poderá estabelecer as posições ideais de controle para seu aquário. ■

CRISTAIS LÍQUIDOS

Existem substâncias cujas moléculas são polarizadas e podem ser movimentadas por campos elétricos. Estas moléculas têm formatos e dimensões tais que numa posição deixam passar a luz e em outras não.

Estas substâncias, que são líquidas, podem então se comportar como verdadeiras "persianas moleculares" controladas por campos elétricos.

A aplicação de uma tensão nestas substâncias pode fazê-las passar de transparentes para opacas, o que leva a muitas aplicações na eletrônica. O mostrador de seu relógio, de sua calculadora e de outros dispositivos usam estes "cristais líquidos". Quando aplicamos tensão nestes mostradores, somente determinadas regiões se tornam opacas, passando de claro (branco de fundo) para escuro (preto), aparecendo assim números, letras.

Uma característica importante destes cristais líquidos é que a corrente necessária à mudança de posição das moléculas é tão pequena que o consumo de energia é extremamente baixo, diferentemente dos mostradores com diodos emissores de luz (leds) que acendem e que exigem muita energia, gastando rapidamente pilhas.

PIEZOELETRICIDADE

Determinadas substâncias sofrem deformações mecânicas quando submetidas a tensões elétricas e geram eletricidade quando submetidas a tensões mecânicas. Estas substâncias, que se dizem piezoelétricas, podem ser usadas na elaboração de diversos dispositivos eletrônicos.

Um deles é o cristal de radiofreqüência, que consiste num cristal de quartzo que é cortado em dimensões tais que só pode vibrar numa única freqüência. Quando o colocamos num circuito oscilador, ele faz com que o circuito gere uma única freqüência, pois a corrente aplicada deforma-o fazendo-o vibrar de uma maneira bem definida.

Outro componente é o microfone cerâmico, em que cerâmicas piezoelétricas, como o titanato de bário, ao receber as vibrações sonoras se deformam gerando tensões elétricas que podem ser amplificadas. Como esta cerâmica também opera "ao contrário" podemos usá-la para gerar sons, pois, ao aplicar uma corrente alternada, ela vibra fortemente.

Terminamos com as cerâmicas que podem produzir altas tensões quando recebem "pancadas". Elas são usadas nos acendedores de fogão que possuem um "gatilho". Este gatilho aciona uma mola que faz a cerâmica levar uma forte pancada deformando-se. A deformação gera uma tensão de alguns milhares de volts a qual é aplicada numa ponta produzindo uma faísca capaz de acender o fogão.

Etapa Darlington de amplificação

Apenas três transistores são usados neste circuito amplificador Darlington que tem muitas utilidades. Dentre elas destacamos o aumento da intensidade do som de radinhos portáteis, a prova de microfones e outros transdutores, a montagem de um intercomunicador e até a prova de defeitos como seguidor de sinais de áudio.

O rendimento de uma etapa Darlington não é elevado, o que significa que a corrente de repouso desta etapa não é baixa como num circuito em push-pull ou simetria complementar. No entanto, se usarmos fonte de alimentação ao invés de pilhas, este fator não precisa ser considerado e o rendimento permite que se obtenha uma boa qualidade de som e amplificação.

Os transistores usados são comuns e alguns podem até ser aproveitados de sucata. Com uma alimentação de 6V e um bom transistor de saída podemos obter algo em torno de 1 watt, e com 9V um pouco mais.

Um fator importante que deve ser levado em conta neste projeto é a sua simplicidade, já que não são usados transformadores ou outros componentes críticos.

O alto-falante, para melhor qualidade de som, deve ser instalado numa pequena caixa acústica.

COMO FUNCIONA

O primeiro transistor (Q1), que pode ser qualquer NPN de uso geral, funciona como pré-amplificador de áudio, estando associado ao controle de volume (P1).

Um transistor de alto ganho como o BC239 ou BC549 é recomendado para esta função, mas outros igualmente bons como os BC547, BC548, BC237 ou BC238 também funcionarão.

O segundo transistor funciona como excitador ou "driver", fornecendo uma amplificação adicional para o sinal de modo que ele possa excitar a base do transistor de potência.

O transistor de potência trabalha com a corrente mais elevada e dele depende a potência final do som obtido.

Tipos como o TIP31, TIP41 ou 2N3055 podem ser usados neste circuito como ótimo rendimento, se bem que não trabalhem no seu máximo, pois para isso precisaríamos de circuitos especiais de excitação.

A corrente nestes transistores estará entre 500mA e 1A, dependendo da fonte e ganho das estapas anteriores, o que significa a produção de uma certa quantidade de calor. Por este motivo, estes transistores devem ser dotados de radiadores de calor. Se você possuir qualquer outro transistor de potência NPN que tenha uma corrente de coletor igual ou maior que 2A pode usar, desde que faça a ligação certa de seus terminais.

A fonte de alimentação deve ser capaz de fornecer pelo menos 1A, já que esta poderá ser a corrente de pico do seu amplificador. Uma boa filtragem da fonte é importante para se evitar roncos.

Na figura 1 temos o diagrama completo do circuito.

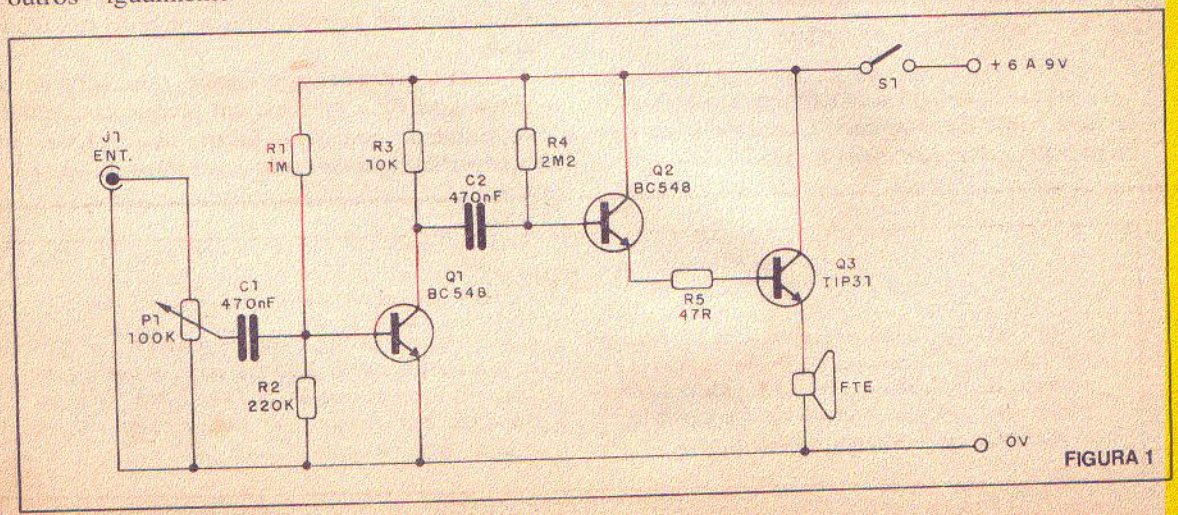


FIGURA 1

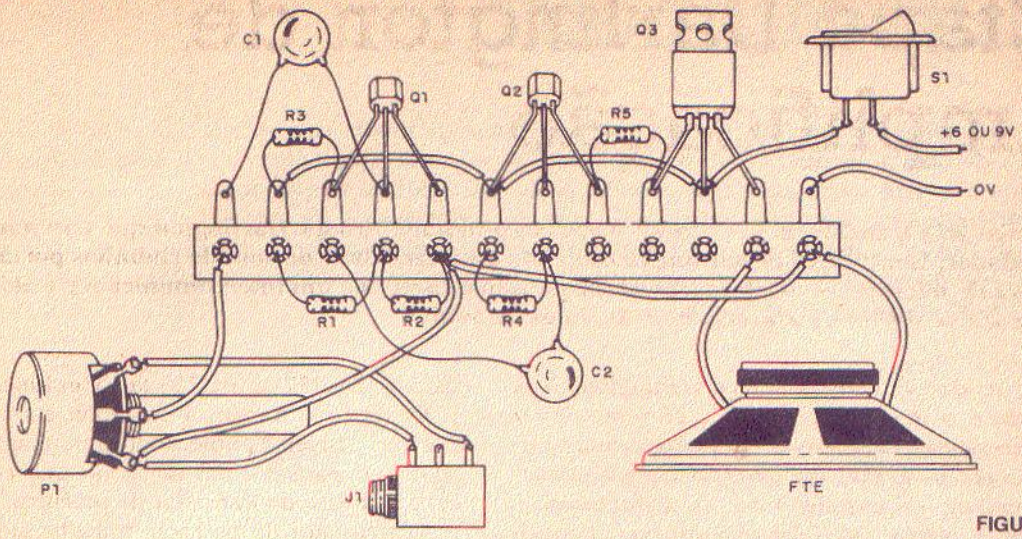


FIGURA 2

LISTA DE MATERIAL

Q1. Q2 – BC548, BC549 ou equivalentes – transistores NPN de uso geral
Q3 – TIP31 ou equivalente – transistor NPN de potência
FTE – alto-falante de 4 ou 8 ohms
P1 – 100k – potenciômetro
C1, C2 – 470nF – capacitores cerâmicos ou poliéster
R1 – 1M – resistor (marrom, preto, verde)
R2 – 220k – resistor (vermelho, vermelho, amarelo)
R3 – 10k – resistor (marrom, preto, laranja)
R4 – 2M2 – resistor (vermelho, vermelho, verde)
R5 – 47 ohms – resistor (amarelo, violeta, preto)
S1 – interruptor simples
Diversos: ponte de terminais, caixa para montagem, fios, jaque de entrada, garras jacaré etc.

MONTAGEM

A figura 2 mostra a montagem tendo por base uma ponte de terminais, a qual deve ser fixada numa base de madeira ou então caixa.

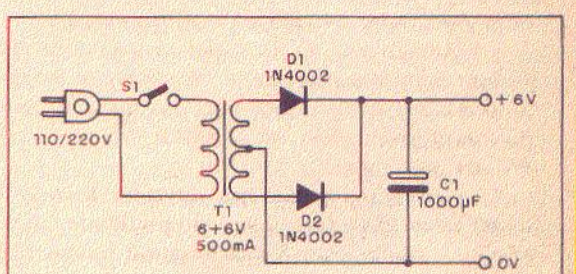


FIGURA 3

A disposição dos terminais do transistor de potência (Q3) é para o TIP31. Se for usado outro, você deve verificar se as ligações de emissor, coletor e base são as mesmas.

Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W e os capacitores podem ser de qualquer tipo e mesmo os valores admitem uma grande tolerância.

Para a fonte damos o circuito da figura 3.

Esta fonte simples serve perfeitamente para alimentar o amplificador, devendo o transformador ser de 6+6V x 500mA. O enrolamento primário é de acordo com a rede de sua localidade.

Para a entrada sugerimos a utilização de um jaque tipo P2 e com ele um plugue com um cabo blindado com duas garras jacaré. Estas garras facilitarão a conexão nas fontes de sinais. ■

O UNIVAC

O UNIVAC (Universal Automatic Compucter) foi o primeiro computador eletrônico digital. No entanto, ele trabalhava com 5000 válvulas consumindo uma potência equivalente à necessária para alimentar uma pequena vila e ocupava um prédio de vários andares. Esse computador, que operava a uma razão de 2,25 megapulsos por segundos entrou em operação em 1947 e tinha uma capacidade bem menor que muitos computadores pessoais hoje ao nosso alcance.

Milivoltímetro

Os multímetros comuns não possuem a capacidade de medir com precisão tensões muito baixas, da ordem de microvolts ou milivolts. No entanto, em certos circuitos aparecem tais tensões, e na sua verificação é necessário fazer sua medida. O que descrevemos neste artigo é um milivoltímetro de alta resistência de entrada e que possui na sua escala mais baixa um valor de fundo de apenas 1mV. O instrumento empregado pode ser tanto um galvanômetro (miliamperímetro de 0-1mA) como também o próprio multímetro, que então terá sua capacidade operacional ampliada.

Newton C. Braga

A dificuldade maior que os multímetros comuns têm na medida de tensões muito baixas está na sua sensibilidade. A resistência que apresentam nestas condições é muito baixa, influindo diretamente na grandeza a ser medida, com sua alteração em proporções inadmissíveis. Para a medida de tensões muito baixas, a sensibilidade precisa ser grande e uma amplificação razoável se faz necessária para ativar o instrumento indicador.

Com a utilização de um amplificador operacional, entretanto, conseguimos não somente a amplificação desejada para excitar instrumentos comuns, como também uma resistência de entrada muito alta que garante a sensibilidade necessária.

O milivoltímetro que descrevemos utiliza como base um amplificador operacional do tipo 741 com fonte simétrica e tem 7 escalas com fundos de 1 – 2,5 – 10 – 25 – 100 – 250 – 1000mV.

A precisão deste instrumento depende da precisão dos resistores utilizados na rede divisora de entrada. Sugerimos a utilização de resistores de 1 ou 2% para aplicações em instrumentação, ou então a seleção de valores num lote de tipos comuns com a ajuda de um multímetro digital de boa qualidade.

Nosso milivoltímetro serve apenas para tensões contínuas e tem uma sensibilidade de 1 000 000 ohms por volt, em todas as escalas.

COMO FUNCIONA

A base do circuito é um amplificador operacional com fonte simétrica que tem na sua saída um instrumento indicador comum. Este instrumento é um miliamperímetro (ou microamperímetro) com fundo de escala entre 200μA e 1mA.

O amplificador operacional opera com ganho baixo, pois sua principal função é proporcionar um aumento da resistência de entrada, com baixa resistência de saída.

O trim-pot P1 permite ajustar o ponto de nulo (offset) de saída, compensando as fugas que possam ocorrer no integrado.

A rede divisora determina a tensão aplicada à entrada não inversora do integrado. Os resistores desta rede determinarão a precisão do instrumento.

No trim-pot P2 podemos ajustar o fundo de escala do instrumento em função de suas características.

A tabela a seguir permite fazer a escolha deste trim-pot e dos resistores R10 e R11.

Instrumento	P2	R10	R11
200μA	10k	2k2	4k7
500μA	4k7	1k	2k2
1mA	2k2	470R	1k

A fonte de alimentação para o circuito deve ser simétrica conforme o diagrama da figura 1.

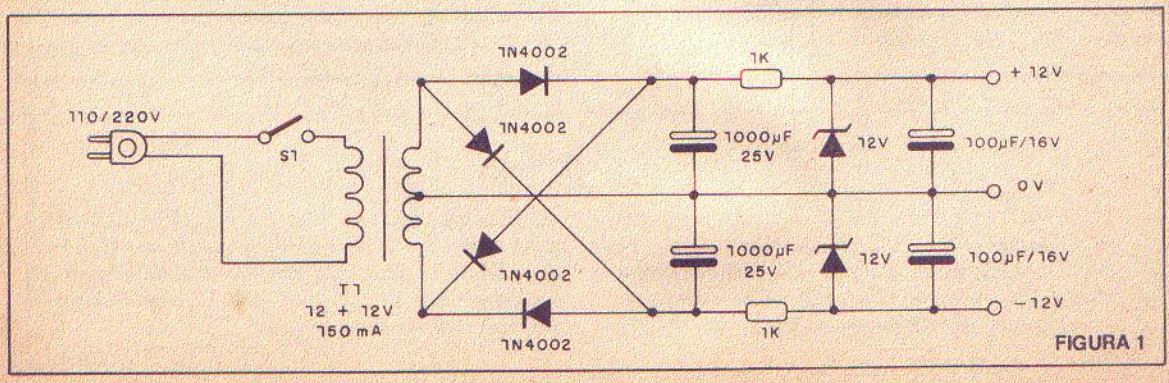


FIGURA 1

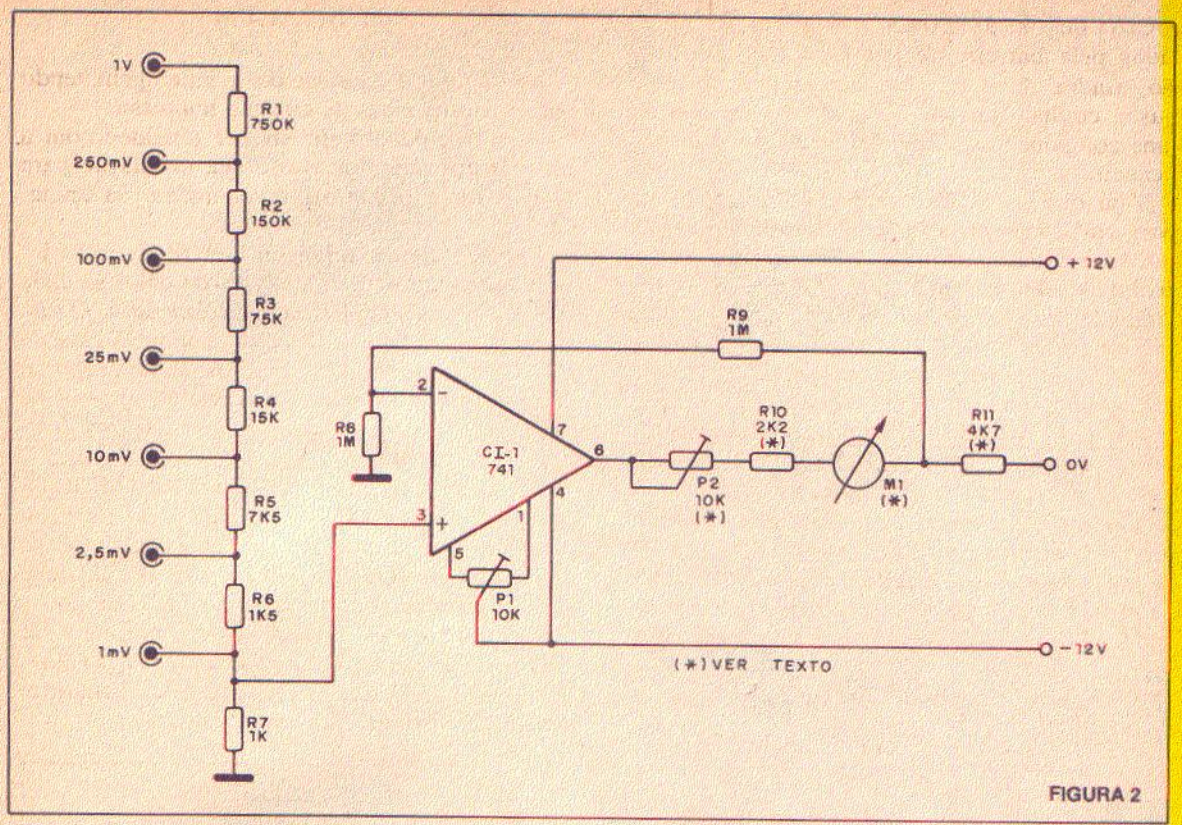


FIGURA 2

LISTA DE MATERIAL

CI-1 – μA741 – amplificador operacional integrado
M1 – microamperímetro ou miliamperímetro – ver texto
P1 – 10k – trim-pot
P2 – trim-pot (ver texto)
R1 – 750k – resistor de 1%
R2 – 150k – resistor de 1%
R3 – 75k – resistor de 1%
R4 – 15k – resistor de 1%
R5 – 7k5 – resistor de 1%
R6 – 1k5 – resistor de 1%
R7 – 1k – resistor de 1%
R8, R9 – 1M – resistores (marrom, preto, verde)
R10, R11 – resistores – ver texto
Diversos: material para fonte, pontas de prova, placa de circuito impresso, caixa para montagem, soquete para integrado etc.

Na figura 2 temos o diagrama completo do milivoltímetro.

MONTAGEM

A fonte de alimentação simétrica é a da figura 1 ou então pode constituir-se de duas baterias de 9V para o caso de uso móvel. Como o consumo de corrente é baixo, a sua durabilidade será boa. Na figura 3 temos o modo de se fazer a fonte com duas baterias.

A placa de circuito impresso para o aparelho é dada na figura 4.

A conexão das pontas de prova pode ser feita em plugues ou então por meio de uma chave seletora de 1 pólo x 7 posições, conforme mostra a figura 5.

Na dificuldade de se obter uma chave de 7 posições pode ser empregada uma de mais posições, sem ligar as adicionais. Uma sugestão está no aproveitamento de uma chave de 10 posições, que é comum, pois é utilizada em estabilizadores de tensão manuais.

Os resistores são de 1/8 ou 1/4W e o instrumento pode ser de 200μA a 1mA, conforme a disponibilidade, alterando-se apenas os resistores e o trim-pot que já indicamos.

Para o integrado, sugerimos a utilização de um soquete DIL de 8 pinos.

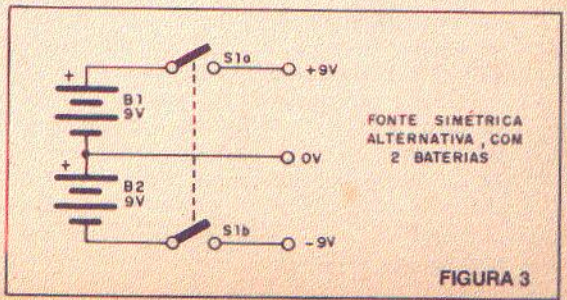
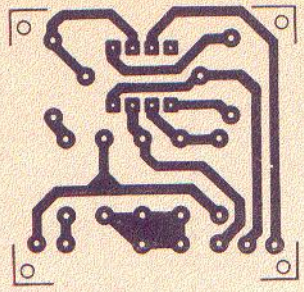


FIGURA 3



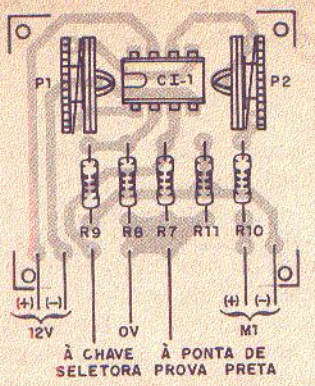


FIGURA 4

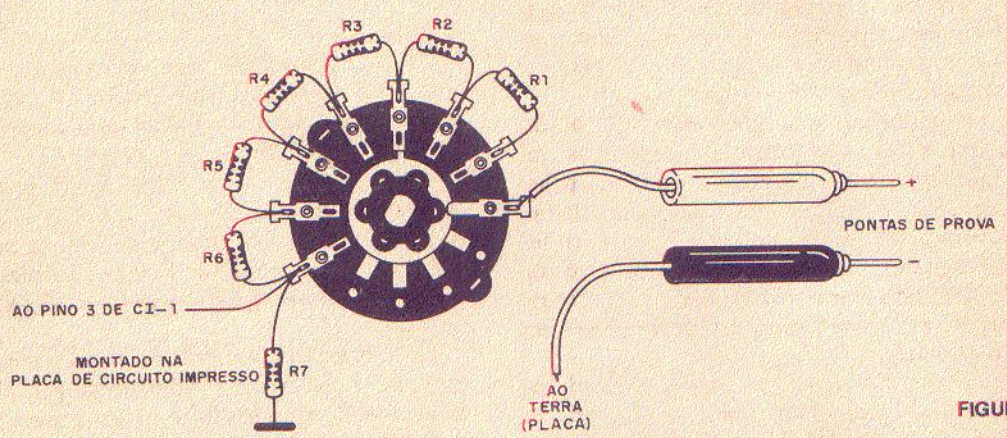


FIGURA 5

PROVA E USO

Basta ligar a unidade e ajustar inicialmente o trim-pot P1 para que a tensão indicada no instrumento seja zero.

Depois, aplique nas pontas de prova uma tensão de 1V (conhecida) com a chave na posição correspondente e ajuste P2 para indicar o fundo de escala. Com isso, o aparelho estará pronto para o uso.

Se não conseguir ajuste em P2, é porque este componente não está de acordo com as características de seu instrumento, devendo eventualmente ser diminuído.

Para usar o instrumento tenha sempre em mente que não se pode aplicar ao pino 3 uma tensão maior que a de alimentação (12V) sob pena de queima do integrado. Por este motivo, desconhecendo a ordem de grandeza da tensão medida, comece sempre pela escala mais alta. ■

O MARCA-PASSO CARDÍACO

Certas doenças do coração exigem que o músculo que o faz bater seja constantemente excitado. Sem esta excitação o ritmo das batidas pode se alterar, com sérias conseqüências para o paciente e até parar. O que se faz é "implantar" nestes músculos "rebeldes" um eletrodo ligado a um pequeno aparelho que emite impulsos capazes de fazer sua excitação. Este é o marca-passo que consiste numa caixinha com um oscilador de impulsos de freqüência muito bem controlada e eletrodo para ligação no coração.

O marca-passo pode ser implantado tanto dentro do organismo, caso em que operações periódicas são necessárias para "troca de baterias", como externamente, com os eletrodos implantados mas com ligação acessível.

Os modelos sofisticados prevêm que, ao realizar um esforço físico, o coração deve bater mais depressa (para bombear mais oxigênio), havendo então controle de velocidade. Numa subida mais acentuada é só "engatar uma primeira" e pronto!

Cargas estáticas

Você já tomou um choque elétrico ao tocar num carro, na maçaneta de uma porta ou numa torneira, num dia seco, sem que qualquer desses objetos tivesse uma ligação com alguma fonte de energia elétrica? Se isso ocorreu, então você foi "vítima" da eletricidade estática.

Num dia seco, caminhando sobre um tapete, ou mesmo tendo um par de sapatos com grossas solas isolantes, seu corpo acumula cargas elétricas que chegam a resultar em potenciais de milhares de volts.

O atrito do sapato, das roupas ou mesmo o vento "arranca" elétrons de seu corpo, tornando-o fortemente positivo. Você não sabe, mas pode estar acumulando cargas de 500 volts a 5000 volts em seu próprio corpo.

No momento em que você tocar em algum objeto que possa lhe fornecer os elétrons que estão faltando em seu corpo, ou seja, que possa deixar escoar as cargas positivas acumuladas, isso ocorrerá de forma violenta. Uma corrente flui com rapidez, não durando mais do que fração de segundo para restabelecer o equilíbrio das cargas, mas com tempo suficiente para você sentir o choque.

Este choque é único, pois mesmo tocando no mesmo objeto outra vez nada acontecerá. A carga foi eliminada e ficou o susto! (figura 1).

Algumas pessoas que possuem alergias ou problemas de ferimentos profundos podem sentir a presença das cargas positivas acumuladas de maneira desagradável. Atuando sobre as junções das células nervosas, as cargas podem forçar a manifestação de problemas alérgicos como crises de espirros, dores de cabeça, dores nas juntas e até mal-estares inexplicáveis.

Em especial, se você trabalha em local acarpetado, onde o atrito dos sapatos facilita a acumulação de cargas, e costuma se sentir mal, verifique com um médico se seu problema não estaria numa alergia agravada pela presença de cargas estáticas.

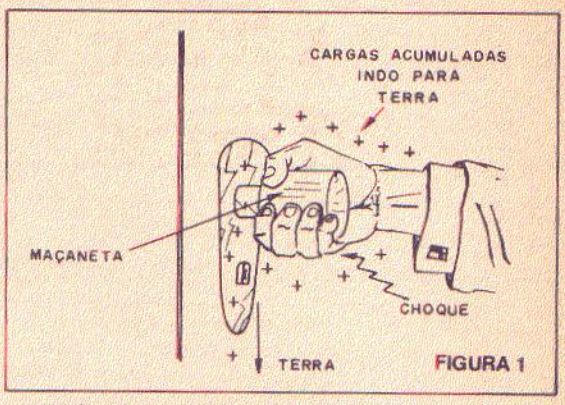


FIGURA 1

Já foi constatado que, carregando-se o ar com íons negativos, que tendem a cancelar as cargas positivas acumuladas num corpo ou presentes em quantidade no próprio ar nos dias muito secos, temos um efeito de alívio em muitas pessoas com problemas alérgicos e mesmo respiratórios. A quantidade de ionizadores vendida em países como os Estados Unidos parece ser um atestado positivo para a eficiência do método.

Com relação ao leitor, se os choques o perseguem, e as crises o aborrecem por causa da eletricidade acumulada, existem meios simples de evitá-la.

Um deles é utilizar algum objeto pontiagudo metálico, uma jóia por exemplo, já que as cargas acumuladas num corpo tendem a escapar pelas pontas (efeito das pontas), como mostrado na figura 2.



FIGURA 2

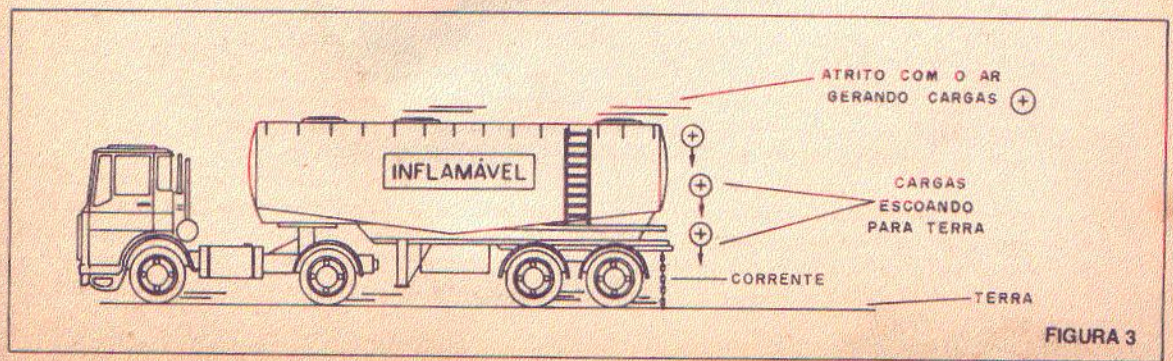


FIGURA 3

Outra possibilidade, se bem que mais incômoda, consiste em se fazer como os caminhões de inflamáveis. Para evitar que cargas se acumulem e possam resultar em faíscas capazes de provocar explosões, eles arrastam uma corrente que serve de ligação permanente à terra. Através desta corrente, qualquer carga acumulada na estrutura do caminhão vai para a terra (figura 3).

Como arrastar correntes num dia seco está mais para fantasmas do que para pessoas que desejam simplesmente um alívio para sua alergia, uma chapinha de metal que atravesse a sola do sapato e faça contato ao mesmo tempo com seu pé e o chão, pode ser uma solução. De qualquer forma, se os choques não o incomodam, a solução não precisa vir, mas se os problemas alérgicos o incomodam, consulte um médico e verifique com ele as possibilidades das sugestões dadas serem adotadas. ■

RESSONÂNCIA

Cada corpo tende a vibrar numa única freqüência que depende de seu tamanho, do formato e do material de que é feito. Uma barra de ferro presa numa extremidade, ao ser batida, emite som de uma única freqüência. Quanto mais curta for a barra, maior será a freqüência, ou seja, mais agudo o som emitido.

Quando um corpo recebe um som que tenha uma freqüência que seja igual a sua freqüência de ressonância ele tende a vibrar de maneira mais intensa. Ele "absorve" a energia desta vibração que se acumula, chegando até mesmo a destruí-lo. Dizem que cantores de ópera podem ter uma voz tão potente a ponto de quebrar um cálice com seus agudos. Tais cantores podem ajustar o timbre da voz a ponto de alcançar a freqüência de ressonância do cálice e, com isso, levá-lo a uma vibração tão intensa capaz de parti-lo.

Um cuidado muito importante que arquitetos devem ter é com a freqüência de ressonância de construções. Se indevidamente calculados, os prédios podem vibrar fortemente com um mínimo de vento, entrando em ressonância até o ponto de desmoronarem! No projeto de caixas acústicas, não se deve ter uma freqüência de ressonância na faixa de reprodução, pois além dela ser reforçada pode ocorrer até o rompimento do cone do alto-falante.

CONTRATE AS MELHORES PUBLICAÇÕES DA SUA ÁREA



Revista Técnica Especializada e Dirigida é como o dono do negócio ou um experiente engenheiro do seu setor. Conhece tudo do assunto e pode vender muito melhor o seu produto ou serviço. E ela vai fundo. Por distribuição dirigida ou assinatura, a Revista Técnica e Especializada vai direto para a mesa de quem decide. Sem ser barrada na entrada. Invista em anúncio nas Revistas Técnicas Especializadas.
Contrate quem tem mais qualidade na sua área.
Campeã de vendas só pode dar muito retorno.

ANATEC

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE EDITORES DE PUBLICAÇÕES TÉCNICAS, DIRIGIDAS E ESPECIALIZADAS.

Start-sp

Recuperação de rádios antigos

Provavelmente muitos leitores possuem em casa um rádio antigo, do tipo que usa válvulas, abandonado. Muitos destes rádios possuem grande sensibilidade e faixas de ondas curtas bastante ampliadas com capacidade para captar estações com facilidade; sua recuperação certamente será uma experiência compensadora.

Colocar para funcionar um velho rádio de válvulas pode significar para o praticante da eletrônica muito mais do que ter música na sua bancada. Além da possibilidade de captação de faixas de ondas curtas com a escuta de estações muito distantes, o receptor pode constituir-se num excelente instrumento de prova. De fato muitos deles possuem entradas auxiliares para a ligação de um toca-discos que dão acesso ao amplificador de áudio, normalmente com potência variando entre 1 e 5 watts. Esta entrada pode ser usada normalmente tanto no teste de transdutores, como seguidor de sinais e outras aplicações semelhantes.

Na figura 1 temos um diagrama típico de rádio deste tipo.

O motivo de abandono de um rádio deste tipo pode ter as mais diversas origens. Se for apenas o caso de uma válvula queimada, um resistor ou um capacitor aberto, em curto ou com fugas, um transformador, ou mesmo o alto-falante, a recuperação pode ser feita com certa facilidade.

Se o caso for transformador de força, ou a falta de muitos componentes, então a recuperação pode não valer a pena.

Verifique inicialmente se o rádio está com quase todos os componentes em seus lugares caso estejam, então pode valer a pena dar início à recuperação.

PROCEDIMENTO

Em primeiro lugar consiga um esquema do rádio. Para isso existem as seguintes possibilidades: uma delas é a Esquemateca Esbrel (Rua Vitória 273 – São Paulo). Esta loja, mediante o fornecimento do modelo do rádio e marca, poderá lhe vender uma cópia de seu esquema.

Depois, verifique se todas as válvulas acendem (veja se o fusível de entrada, se existir, está bom). Se alguma válvula não acender, procure testá-la, inicialmente verificando a continuidade do filamento. (figura 2)

Se bem que visualmente possamos identificar os pinos que correspondem a este elemento, será importante ter um manual de válvulas.

Se a válvula estiver ruim, troque-a. Em São Paulo, na Rua Santa Ifigênia existem diversas lojas que vendem válvulas de aparelhos antigos – uma das mais procuradas é a Valvolândia.

Com todas as válvulas acesas, verifique se o

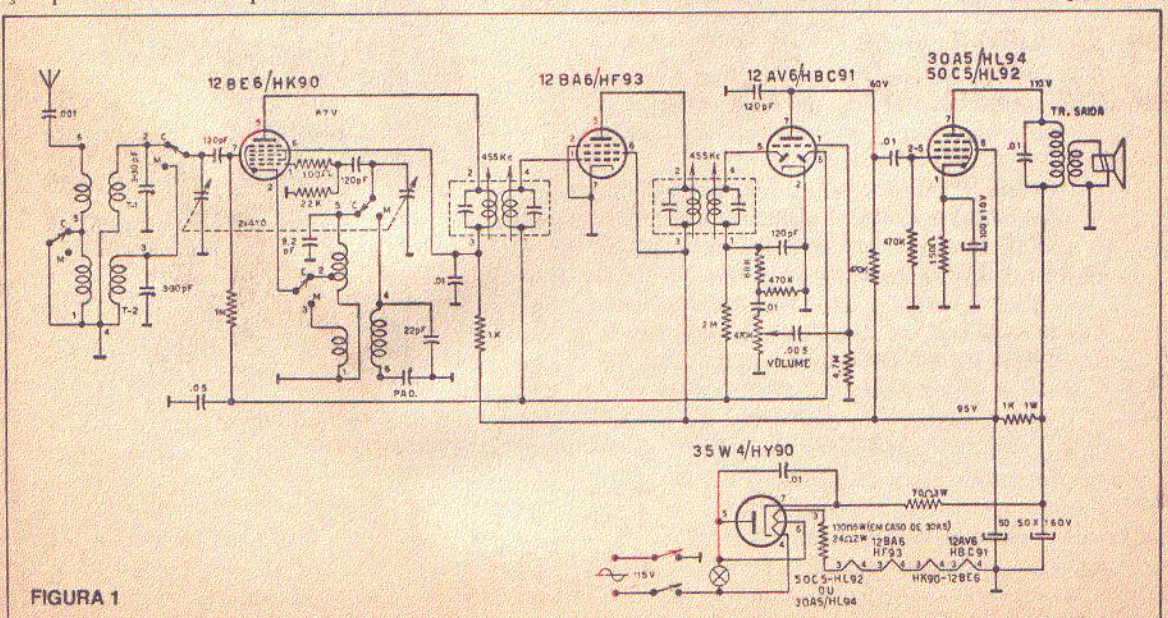


FIGURA 1

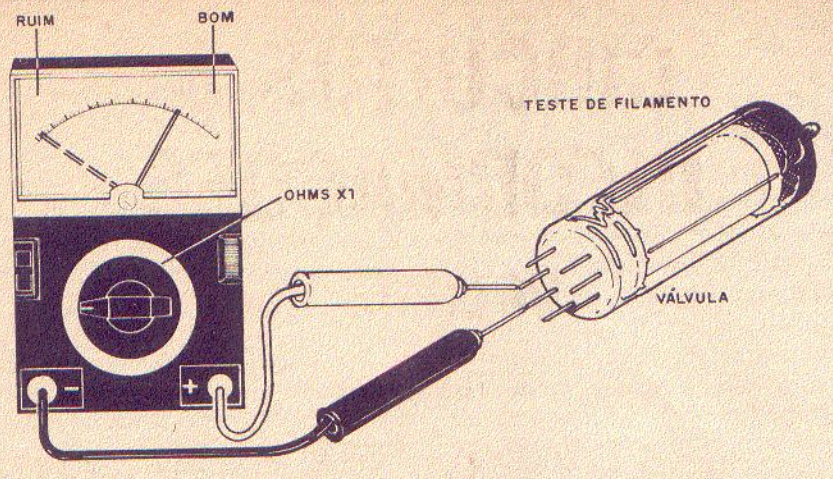


FIGURA 2

+B está presente em todas as placas (anodos). As válvulas devem então ter tensões de placa presentes que variam entre 80 e 350 volts dependendo do aparelho. A falta desta tensão indica transformadores abertos ou resistores de polarização abertos.

Os capacitores de papel ou óleo que rádios antigos utilizam tendem a absorver umidade e deteriorar-se, apresentando fugas. Será interessante fazer a troca de todos por tipos mais modernos, como poliéster e cerâmicos de mesmo valor, observando-se a tensão de trabalho.

No caso de transformadores de FI enferrujados ou interrompidos ou então outros transformadores, reparação é possível mas exige muito cuidado na emenda de fios.

Com o rádio em funcionamento precário pode-se dar um retoque nos ajustes das FIs e também dos trimers da diversas faixas. Isso é feito com ajuda de um injetor ou gerador de sinais segundo procedimento normal (que se usa também em rádios modernos).

Outro problema que talvez exija uma troca de componente é a deterioração do alto-falante. Alguns tipos muito antigos utilizam a chamada "bobina de campo" (figura 3).

Esta bobina é que cria o campo magnético para o funcionamento do alto-falante em lugar de um ímã permanente. A bobina é alimentada pela própria fonte, também servindo de filtro.

Se usarmos um alto-falante moderno em seu lugar, a bobina deve ser substituída pelo enrolamento primário de um transformador de alimentação de 6+6V a 12+12V x 500mA que terá seu secundário mantido desligado, conforme mostra a figura 4.

Transformadores de saída para rádios a válvulas ainda podem ser encontrados em algumas casas de componentes. Eles são adquiridos com a simples indicação de qual é a válvula que os excita, como por exemplo uma 6AQ5, 6V6 ou ainda 6L6.

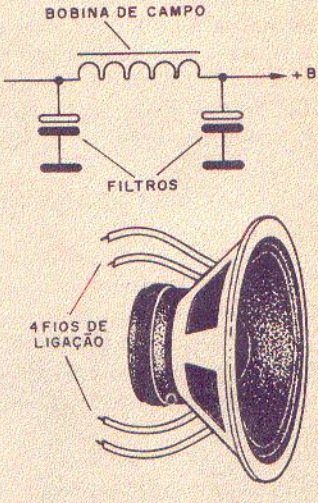


FIGURA 3

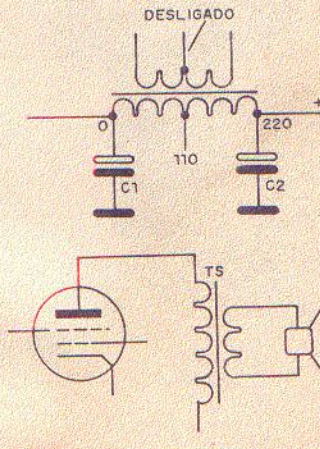


FIGURA 4

Ponha seu "museu" para funcionar, ligue uma boa antena externa e surpreenda-se com o que circuitos antigos podem fazer em matéria de sensibilidade! ■

LANÇAMENTO • LANÇAMENTO • LANÇAMENTO • LANÇAMENTO • LANÇAMENTO

CIRCUITOS & INFORMAÇÕES

VOLUME V

NEWTON C. BRAGA

Complete sua coleção, adquirindo esta importante obra de consulta permanente!

- CIRCUITOS BÁSICOS
- CARACTERÍSTICAS DE COMPONENTES
- PINAGENS
- FÓRMULAS
- TABELAS
- INFORMAÇÕES ÚTEIS

Os engenheiros, técnicos, estudantes e hobistas, não podem deixar de ter em mãos esta coletânea de grande utilidade.

Cz$ 1.380,00
mais despesas postais



Pedidos pelo Reembolso Postal à Saber Publicidade e Promoções Ltda.
Preencha a Solicitação de Compra da última página.

NÃO SERÁ VENDIDO EM BANCAS DE JORNAIS!

livros técnicos

CIRCUITOS E DISPOSITIVOS ELETRÔNICOS

L. W. Turner
462 pg. – Cz$ 4.500,00
Como são feitos e como funcionam os principais dispositivos de estado sólido e foto-eletrônicos. Eis um assunto que deve ser estudado por todos que pretendem um conhecimento maior da eletrônica moderna. Nesta obra, além destes assuntos, ainda temos uma abordagem completa dos circuitos integrados, da microeletrônica e dos circuitos eletrônicos básicos.



MANUAL BÁSICO DE ELETRÔNICA

L. W. Turner
430 pg. – Cz$ 4.125,00
Esta é uma obra de grande importância para a biblioteca de todo estudante de eletrônica. Contendo sete partes, o autor explora os principais temas de interesse geral da eletrônica, começando por uma coletânea de informações gerais sobre terminologia, unidades, fórmulas e símbolos matemáticos, passando pela história resumida da eletrônica, conceitos básicos de física geral, fundamentos gerais de radiações eletromagnéticas e nucleares, a ionosfera e a troposfera, suas influências na propagação das ondas de rádio, materiais e componentes eletrônicos, e terminando em válvulas e tubos eletrônicos.



ELETRÔNICA APLICADA

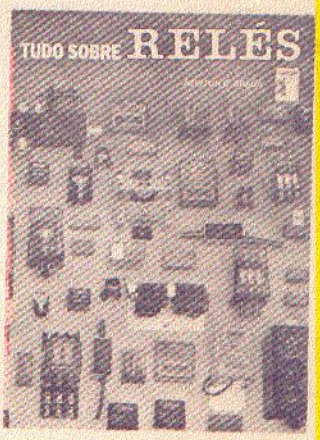
L. W. Turner
664 pg. – Cz$ 5.750,00
Este trabalho é, na verdade, uma continuação dos livros "Manual Básico de Eletrônica" e "Circuitos e Dispositivos Eletrônicos". São temas de grande importância para a formação técnica, que têm sua abordagem de uma forma agradável e muito bem pormenorizada.
Destacamos alguns: telecomunicações – eletrônica na indústria e no comércio – gravação de som e vídeo – música eletrônica – sistemas de radar etc.



TUDO SOBRE RELÉS

Newton C. Braga
Cz$ 520,00
64 páginas com diversas aplicações e informações sobre relés
- Como funcionam os relés
- Os relés na prática
- As características elétricas dos relés
- Como usar um relé
- Circuitos práticos:
  Drivers
  Relés em circuitos lógicos
  Relés em optoeletrônica
  Aplicações industriais

Um livro indicado a ESTUDANTES, TÉCNICOS, ENGENHEIROS e HOBISTAS que queiram aprimorar seus conhecimentos no assunto.



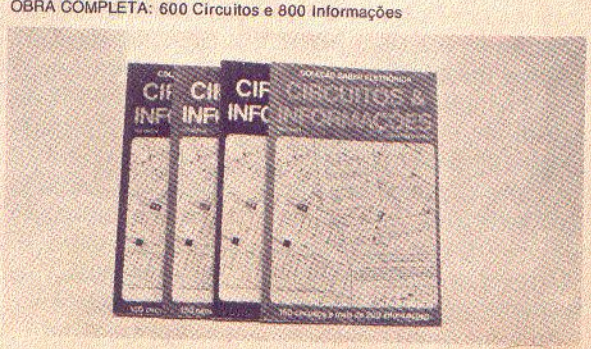
TUDO SOBRE MULTÍMETROS

Newton C. Braga
Cz$ 1.725,00
O livro ideal para quem quer saber usar o Multímetro em todas suas possíveis aplicações.
Tipos de multímetros
Como escolher
Como usar
Aplicações no lar e no carro
Reparação
Testes de componentes
Centenas de usos para o mais útil de todos os instrumentos eletrônicos fazem deste livro o mais completo do gênero!
Totalmente baseado nos Multímetros que você encontra em nosso mercado!



COLEÇÃO CIRCUITOS & INFORMAÇÕES – VOL. I, II, III E IV

Newton C. Braga
Cz$ 1.380,00 cada volume
Uma coletânea de grande utilidade para engenheiros, técnicos, estudantes etc.
Circuitos básicos – características de componentes – pinagens – fórmulas – tabelas e informações úteis.
OBRA COMPLETA: 600 Circuitos e 800 Informações



Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Utilize a Solicitação de Compra da última página. Não estão incluídas nos preços as despesas postais.

Microalarme

Eis um alarme bastante simples que dispara com efeito de sirene e que servirá para proteger sua bancada, sua caixa de ferramentas, sua bicicleta, gavetas e objetos de uso pessoal. Alimentado por pilhas, ele pode ser instalado em qualquer lugar.

Este interessante alarme pode ser facilmente instalado numa pequena caixa tipo saboneteira e escondido longe das vistas de qualquer intruso. Quando o sensor for ativado, o alarme entra em ação com um som progressivo que imita uma sirene, e com boa potência.

A configuração permite a utilização de diversos sensores, de modo que podemos usá-lo para proteger os mais diversos tipos de lugares e objetos, tais como portas, janelas, caixas, bicicletas, gavetas etc.

Os componentes usados são poucos e comuns, o que permite que os leitores menos experientes realizem esta montagem com facilidade.

O nível de som produzido depende basicamente do alto-falante e da alimentação. Os melhores resultados são obtidos com alimentação de 4 pilhas (6 volts) e um alto-falante médio, de pelo menos 10cm de diâmetro, numa pequena caixa acústica ou na própria caixa que aloja o alarme.

Na condição de "espera" o consumo de energia do alarme é muito pequeno, não havendo desgaste apreciável das pilhas ou bateria. O alarme pode passar dias ligado, sem problemas.

COMO FUNCIONA

O que temos é simplesmente um oscilador de áudio com dois transistores complementares, onde a freqüência de operação depende basicamente de C2. Além de C2, R1 e R2 também influem na freqüência de modo a determinar o timbre inicial e final do som. O corrimento do som, de uma nota grave até uma mais aguda, depende de C1.

Inicialmente, quando o sensor está fechado (desativado), o capacitor C1 se encontra em curto e a base de Q1 fica aterrada, de modo que o oscilador não funciona. Toda a corrente que circula pelo circuito nestas condições depende do valor de R1.

Para 47k, e com uma alimentação de 3V, esta corrente será de 63µA (0,000063A), o que é muito pouco para uma pilha que dura até 6 horas quando fornece uma corrente de 0,1A (1500 vezes maior do que a corrente exigida pelo nosso circuito).

Quando o sensor é ativado, pela interrupção, o capacitor C1 começa a carregar-se lentamente via R1, de modo que o potencial de base de Q1 aumenta. O resultado é que, em certo instante, quando chegamos em torno de 0,6V, as oscilações começam, inicialmente numa freqüência mais baixa, e depois aumentando à medida que a tensão em C1 também aumenta.

Para quem ouve, o efeito é um som progressivo que culmina em algumas dezenas de segundos, quando C1 praticamente adquire toda sua carga. O efeito final deste alarme é muito bom, e o volume depende da eficiência do alto-falante.

Para reativar o alarme é preciso refazer a ligação dos sensores, isso depois de desligarmos a alimentação (pilhas).

Diversos sensores podem ser ligados em série, constituídos por fios finos, para que se tornem invisíveis e sejam rompidos quando o intruso desejar violar ou remover o objeto protegido.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo deste alarme.

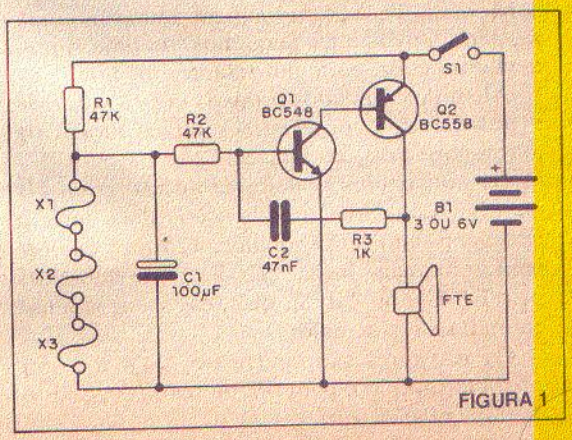


FIGURA 1

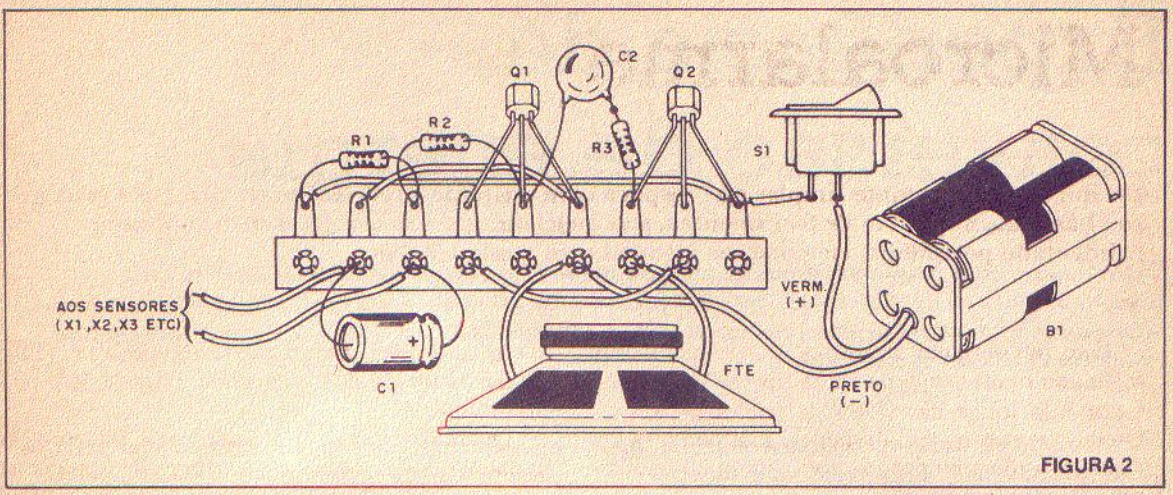


FIGURA 2

LISTA DE MATERIAL

Q1 – BC548 ou equivalente – transistor NPN
Q2 – BC558 ou equivalente – transistor PNP – TIP32 ou BD136 para maior potência com 12V de alimentação
R1, R2 – 47k – resistores (amarelo, violeta, laranja)
R3 – 1k – resistor (marrom, preto, vermelho)
C1 – 100μF – capacitor eletrolítico (6V ou mais)
C2 – 47nF – capacitor cerâmico ou de poliéster (473 ou 0,047)
S1 – interruptor simples
X1, X2, X3 – sensores (ver texto)
B1 – 2 ou 4 pilhas médias ou grandes (ou bateria de 12V – ver texto)
FTE – alto-falante de 8 ohms (10cm ou maior)
Diversos: caixa para montagem, ponte de terminais, suporte para 2 ou 4 pilhas médias ou grandes, fios, solda etc.

Na figura 2 temos a montagem realizada em uma ponte de terminais, a qual será instalada numa caixa de material isolante: uma saboneteira, para alto-falantes pequenos, ou uma caixa de madeira maior, para alto-falantes médios.

Além dos cuidados normais com a polaridade e posição dos componentes temos ainda algumas recomendações a fazer:

Os transistores podem ser de uso geral NPN ou PNP conforme a indicação. Para uma alimentação com tensão maior, 12V por exemplo, para som mais forte, Q2 deve ser substituído pelo BD136 ou TIP32, que devem ser montados em radiadores de calor.

Os resistores são de 1/8 ou 1/4W e o capacitor eletrolítico é para 6V ou mais, dependendo da alimentação.

As ligações dos sensores são feitas com fio comum encapado e seu comprimento não deve superar os 50 metros.

PROVA E USO

Para provar é simples: basta ligar a fonte de alimentação (pilhas ou bateria) observando a polaridade e acionar o interruptor geral.

Sem os sensores ligados, o alarme deve entrar em oscilação, aumentando a freqüência do som emitido. Para alterar o som, basta modificar o valor de R2, que deve ficar entre 22k e 100k. Para alterar o efeito de crescimento do som, aumente o valor de C1 até um máximo de 1000μF.

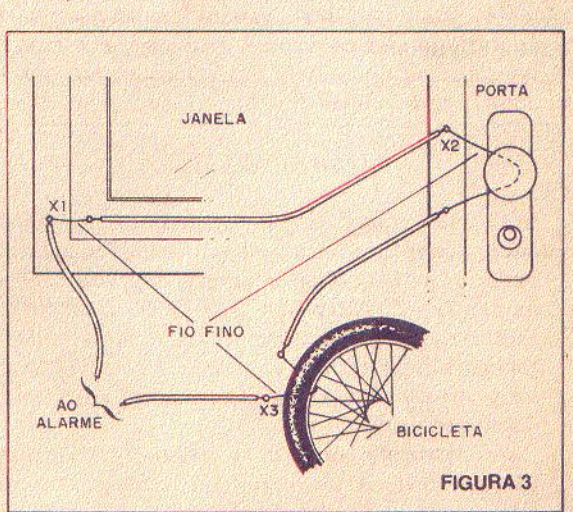


FIGURA 3

Comprovado o funcionamento, é só fazer a instalação onde se deseja proteger, conforme mostra a figura 3.

As pilhas usadas devem ser médias ou grandes, para maior durabilidade e também potência do som. ■

Experiência de conversão de energia

Experiências com pequenos motores sempre atraem os jovens estudantes de ciências, principalmente os de eletrônica. Se você possui dois ou mais motores elétricos pequenos, que funcionam com pilhas (aproveitados de velhos brinquedos), eis aqui mais uma interessante experiência que pode ser feita.

"Na natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma." Esta frase, que devemos a Lavoisier, refere-se ao fato de que numa reação química a quantidade de massa de substância que entra é a mesma que sai. Este mesmo princípio na verdade envolve também energia, pois não podemos criá-la, mas somente transformá-la. Quando transformamos uma energia em outra, por exemplo elétrica em mecânica e vice-versa, o rendimento no processo nunca é 100%, daí ser impossível criar uma máquina que funcione eternamente, sem a necessidade de repor energia. Sempre existe uma perda, normalmente na forma de calor (no atrito das peças), que impossibilita assim a construção do "moto-perpétuo".

É por este motivo que não se consegue nada se for feita a ligação de um motor a um dínamo e vice-versa, de modo que o motor gire o dínamo, e o dínamo gere energia para movimentar o motor (figura 1).

Dando início ao processo, movimentando inicialmente um deles, a energia que passa ao outro é sempre menor um pouco que a gerada, e com isso a velocidade vai reduzindo para o sistema até que ele pára. Esta parada se torna ainda mais rápida, se tentarmos extrair parte da energia gerada para "uso externo".

Você pode demonstrar em feiras de ciências a impossibilidade de se construir um moto-perpétuo, fazendo a ligação que é mostrada na figura 2 com pequenos motores elétricos de mesmas características (figura 2).

O conjunto nunca vai girar eternamente, mesmo que você dê o máximo impulso que puder nos dois!

Uma experiência mais interessante é a que mostra que energia química pode ser convertida em elétrica, energia elétrica pode ser convertida em mecânica, energia mecânica pode ser convertida em energia elétrica e finalmente energia elétrica pode ser convertida em energia luminosa (radiante)!

Todas estas conversões podem ser conseguí-

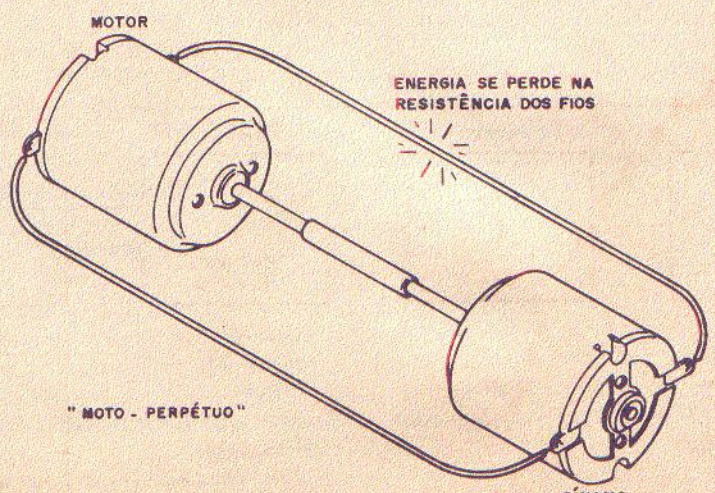


FIGURA 1

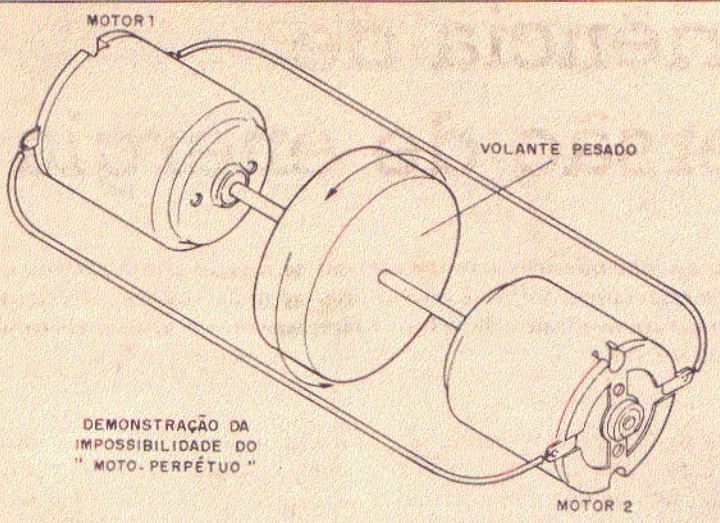


FIGURA 2

das com dois motores de pilhas (de ímã permanente), um jogo de pilhas, um led, um resistor e um diodo (figura 3).

COMO FUNCIONA

Nossa cadeia de transformação pode ser descrita da seguinte maneira:

a) As pilhas são geradores eletroquímicos, pois convertem energia química (liberada numa reação), em energia elétrica disponível em seus terminais.

b) Ligando a pilha num motor, temos a segunda conversão de nosso processo. O motor converte energia elétrica disponível a partir das pilhas em energia, na forma de força e movimento. O motor gira rapidamente.

c) Um motor pequeno de ímã permanente também funciona como dínamo: se girarmos rapidamente seu eixo temos a conversão de energia mecânica em eletricidade. É a nossa terceira transformação.

d) A quarta transformação vem justamente da necessidade que temos de ver que energia foi gerada no segundo motor: ligamos um led que é um dispositivo de estado sólido usado para converter energia elétrica em luz. O leitor pode também ligar uma lâmpada de baixo consumo no lugar do led, ou então partir para uma transformação final eletroquímica: coloque os dois fios junto com um diodo num copo com água e sal, fazendo assim uma eletrólise. As bolhas que se desprenderão dos fios indicam uma transformação de energia elétrica em energia química (figura 4).

Esta cadeia de transformação consiste também num excelente meio de ensinar física nas escolas. Atenção professores! Que tal enriquecer suas aulas com esta interessante demonstração que usa materiais de fácil obtenção?

MONTAGEM

Começamos por dar o diagrama do aparelho na figura 5.

A disposição real dos componentes é mostrada na figura 6.

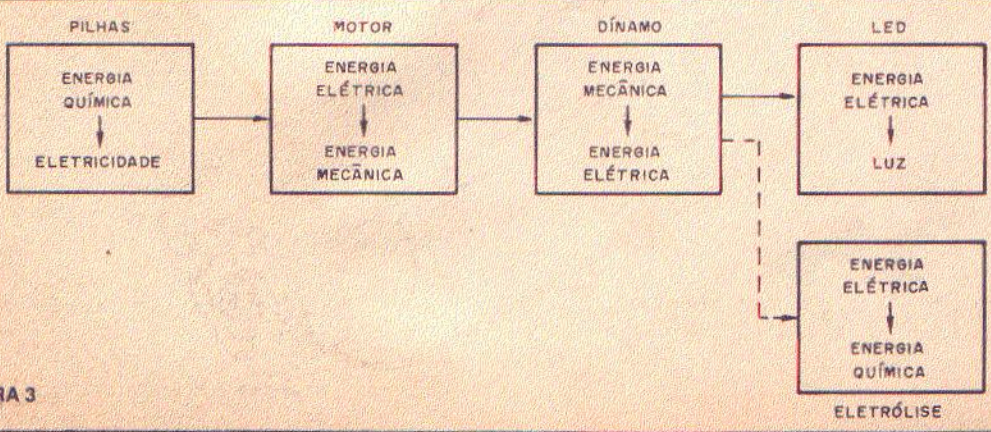


FIGURA 3

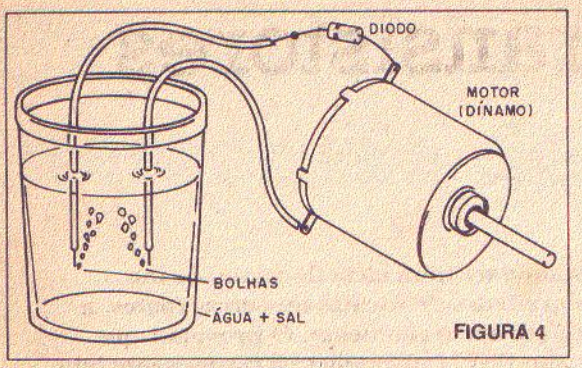


FIGURA 4

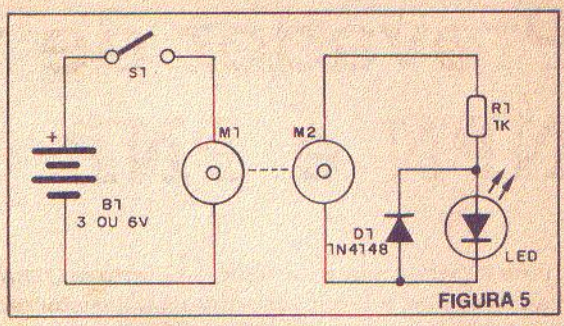


FIGURA 5

Para que a experiência tenha êxito, os motores devem ser de corrente contínua, isto é, motores para pilhas com ímãs internos, já que existem tipos que não possuem tais elementos e que portanto não funcionariam na função de dínamos. Se o leitor tiver mais de 2 motores, pode fazer experiências com diversas combinações de modo a obter aquela que dê o funcionamento mais satisfatório.

Veja que representamos a fonte por 4 pilhas, evidentemente supondo que o motor empregado seja de 6V. Para motores de 3V devem ser usadas apenas duas pilhas.

Como estes motores consomem uma corrente razoável, podemos trocar as pilhas por uma fonte de tensão equivalente, ou então usar pilhas grandes.

O acoplamento entre os eixos dos motores pode ser feito basicamente de duas formas: através de uma mola de aço (um pedaço de cabo de velocímetro de carro é uma boa sugestão) ou então um pedaço de "espagueti". Em eletrônica, espagueti é a capa plástica de um fio que pode ser retirada com facilidade.

Cuide para que o movimento de um motor seja transmitido totalmente ao outro. As polaridades do led e do diodo devem ser observadas.

LISTA DE MATERIAL

B1 – 3 ou 6V – 2 ou 4 pilhas conforme o motor
S1 – interruptor simples (optativo)
M1, M2 – motores DC de ímã permanente
Led1 – led vermelho comum
R1 – 1k – resistor (marrom, preto, vermelho)*
D1 – 1N4148 – diodo de uso geral
Diversos: fios, suporte de pilhas, mola ou espagueti etc.
(*) Reduzir para 470 ohms, ou mesmo 100 ohms, se o led acender muito fraco.

USO

Basta ligar a unidade. Com o movimento dos dois motores o led deve acender, indicando a transformação de energia.

Se o led não acender verifique em primeiro lugar se sua ligação está correta. Se estiver tudo bem, inverta as ligações do motor M2. Se ainda assim o led não acender ou o fizer fracamente, troque de motor pois provavelmente o tipo usado não tem bom rendimento como dínamo.

Comprovado o funcionamento tente a experiência de eletrólise.

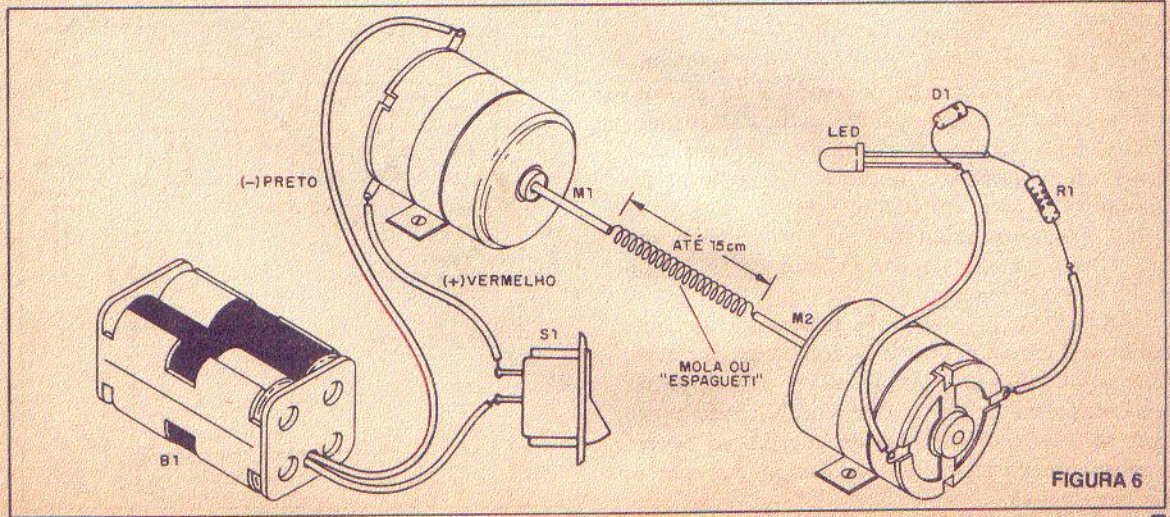


FIGURA 6

Provador de transistores NPN e PNP

Como saber se um transistor está bom ou ruim? Como ter uma idéia do ganho de um transistor? Se o leitor tem muitos transistores aproveitados de sucatas ou outras fontes, a presença de um teste imediato é fundamental para seu aproveitamento. O provador que descrevemos serve tanto para transistores NPN como PNP, indicando se o componente está bom e até dá uma idéia de seu ganho (fator de amplificação).

A prova de transistores é fundamental em muitos casos, tanto para se ter uma idéia do motivo do não funcionamento de um aparelho, como para verificação se um tipo aproveitado de sucata tem condições de funcionamento num determinado projeto.

Já abordamos por diversas vezes a prova realizada com o multímetro, que serve para indicar o estado das junções, mas esta prova não é muito cômoda, além de não revelar o estado de fuga ou ganho do componente.

O provador que descrevemos é mais cômodo e interessante que o multímetro, pois precisamos fazer uma única ligação do transistor (no caso do multímetro precisamos fazer 16 ligações e leituras), além de termos uma idéia aproximada do ganho.

O circuito pode ser usado para provar tanto transistores PNP como NPN de uso geral, potência e RF na faixa de ganhos que vai de 10 a 1000.

COMO FUNCIONA

O princípio de funcionamento deste provador é bastante simples de entender: um transistor tem sua base polarizada de modo a haver condução (saturação, se possível). Se o transistor estiver bom, ocorre a circulação de uma corrente suficientemente intensa entre o coletor e o emissor para fazer um led acender.

No projeto usamos dois leds, pois assim também temos a indicação de polaridade (NPN ou PNP) do componente.

Uma chave inversora de polaridade permite selecionar a posição certa da fonte para a prova. Esta fonte consiste simplesmente em 4 pilhas pequenas que terão enorme durabilidade neste aparelho, pois o consumo de energia só ocorre durante um curto espaço de tempo em que se realiza a prova.

Temos ainda uma outra chave que nos permite selecionar dois valores de resistores de polarização de base. A resistência mais baixa é para os transistores de menor ganho, caso em que o uso de uma resistência mais alta não permite a circulação de uma corrente suficientemente intensa para polarizá-lo na saturação. A resistência mais alta é justamente usada para os transistores de maior ganho.

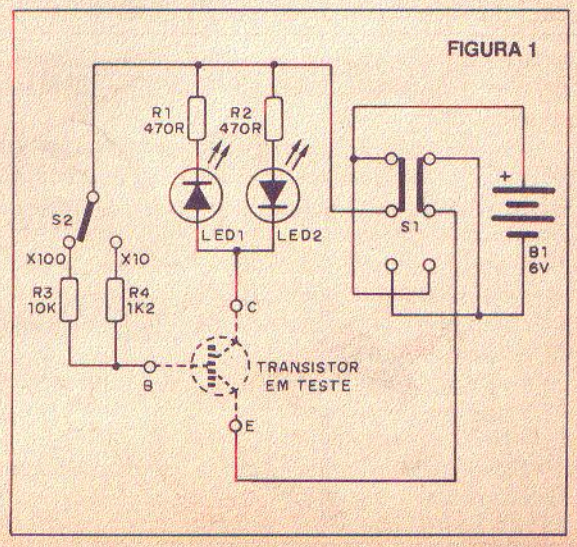
Pelo brilho relativo dos leds, com a chave de ganho nas duas posições, poderemos ter uma idéia de quanto o transistor em prova amplifica a corrente, ou seja, o seu fator de amplificação.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do provador.

A montagem pode ser feita numa caixa plástica, conforme mostra a figura 2, em que todos os componentes são sustentados pelos seus próprios terminais, soldados nos que são fixos.

FIGURA 1



Provador de transistores NPN e PNP

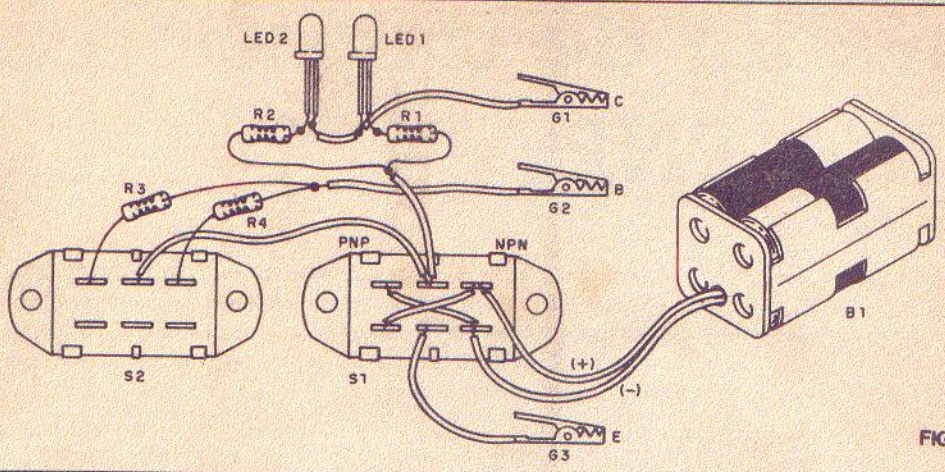


FIGURA 2

LISTA DE MATERIAL

Led1, Led2 – leds vermelhos comuns ou um vermelho e outro verde
R1, R2 – 470 ohms x 1/8W – resistores (amarelo, violeta, marrom)
R3 – 10k x 1/8W – resistor (marrom, preto, laranja)
R4 – 1k2 x 1/8W – resistor (marrom, vermelho, vermelho)
B1 – 6V – bateria ou 4 pilhas pequenas
S1, S2 – chaves 2 x 2 (HH)
G1, G2, G3 – Garras jacaré de cores diferentes
Diversos: suporte para pilhas, caixa para montagem, suporte para os leds, fios, solda etc.

O suporte de pilhas será preso por um pedaço de espuma de modo a não se movimentar durante o transporte da caixa. Outra solução para prender o suporte consiste no uso de uma braçadeira.

Na montagem será preciso apenas observar a polaridade dos leds, que é dada pela parte chata do invólucro, ou terminal mais curto que corresponde ao catodo.

Para a conexão dos transistores em prova usamos garras com cores diferentes. Estas cores identificam justamente os terminais de ligação da seguinte forma:

Vermelho – emissor
Verde ou azul – base
Preto – coletor

Terminando a montagem, para a prova de funcionamento precisaremos de transistores NPN e PNP em bom estado (e também ruins!).

PROVA E USO

Coloque as pilhas no suporte. Com a chave seletora de polaridade na posição NPN, encoste a garra vermelha na preta. O Led NPN deve acender e o PNP deve permanecer apagado.

Passe a chave para a posição PNP mantendo as garras interligadas. O led PNP é que deve acender agora, ficando o NPN apagado.

A seguir, ligue um transistor bom, de tipo conhecido, nas garras de acordo com a disposição emissor/coletor/base.

Se o transistor tiver ganho maior que 100 (BC548, por exemplo) deixe a chave seletora na posição correspondente. O led NPN deve acender normalmente se ele estiver bom.

Desligue a garra da base. Se o led permanecer aceso, o transistor está em curto. Se acender com brilho muito fraco, é porque tem fugas e se apagar, então o transistor pode ser usado, pois está bom.

Para a prova de transistores de características desconhecidas, proceda do seguinte modo: inicialmente ligue as garras entre o emissor e coletor, deixando a de base desligada. Se o led acender já nesta operação é porque o transistor está em curto. Se acender com brilho muito fraco é porque existem fugas.

Depois, ligue a garra de base. Se o led acender, o transistor está bom. Se acender com brilho reduzido, passe a chave de ganho para a posição x10. O led deve brilhar normalmente e o transistor tem ganho entre 10 e 100.

Se o brilho do led for normal na faixa x100, é porque o seu ganho é superior a 100. Se o led não acender em nenhuma posição da chave é porque o transistor está aberto.

Para verificar a polaridade, procure a combinação de ligações que dê os resultados analisados acima. ■

Teste de fuga para capacitores

O simples circuito com lâmpada neon que apresentamos, serve de teste de fuga e curto para capacitores não eletrolíticos até 1μF (fig. 1).

Um capacitor que tenha fuga permite que uma pequena corrente circule pela lâmpada neon, fazendo-a acender. Se isso acontecer é porque o capacitor não está bom, devendo ser inutilizado.

Os capacitores que podem ser testados devem ter tensão de isolamento maior que 100 volts.

O capacitor C1 deve ter tensão de trabalho de 250V se a rede for de 110V e de pelo menos 450V se sua rede for de 220V. No lugar do BY127 pode também ser usado o 1N4004 ou 1N4007.

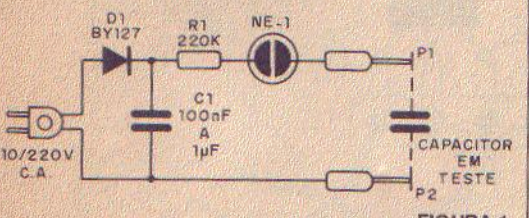


FIGURA 1

LISTA DE MATERIAL

D1 – BY127 – diodo de silício
R1 – 220k x 1/4W – resistor (vermelho, vermelho, amarelo)
C1 – 100nF a 1μF – capacitor de poliéster
NE-1 – NE-2H – lâmpada neon comum
P1, P2 – pontas de prova
Diversos: ponte de terminais, cabo de alimentação, fios, solda etc.

A lâmpada neon é comum e o resistor pode ter valores entre 220k e 1M.

Na figura 2 mostramos a montagem em ponte de terminais.

Para testar, proceda da seguinte maneira:

- Ligue o capacitor em teste entre as pontas de prova (ele deve estar desligado de qualquer aparelho).
- Se o capacitor for grande (acima de 10nF) a lâmpada pode dar uma "piscada" mas deve apagar depois. Se isso acontecer, o capacitor está bom.
- Se a lâmpada permanecer acesa, mesmo que com brilho um pouco fraco, é sinal que o capacitor está ruim. Se o brilho for normal (forte) o capacitor está em curto; se for menor, o capacitor apresenta fuga. Se o brilho for muito fraco, a fuga é pequena e em algumas aplicações menos críticas o componente pode até ser usado.

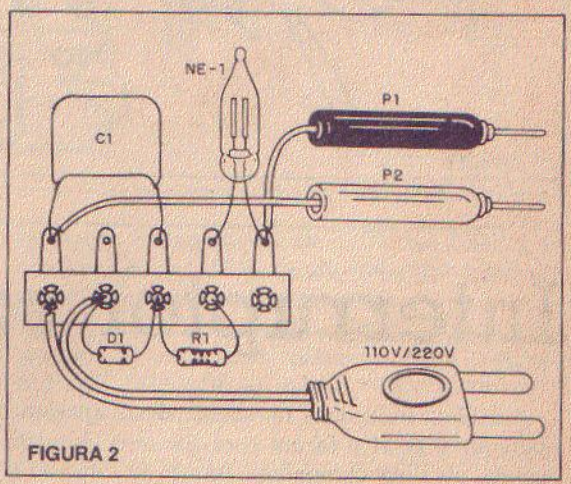


FIGURA 2

Anemômetro simples

Eis um circuito muito simples que pode ser usado para medir a velocidade do vento. O transdutor é um motor comum de corrente contínua retirado de um brinquedo de pilhas fora de uso.

Os motores de corrente contínua, dos usados em brinquedos elétricos (de pilhas), funcionam como verdadeiros geradores (dínamos) cuja corrente depende da velocidade com que giram. Acoplando uma hélice a esses motores, pode-

mos transformá-los em geradores cuja corrente é proporcional à velocidade do vento que faz girar esta hélice (figura 1).

Esta é a base de nosso anemômetro. Qualquer motor de corrente contínua de 3V (duas pilhas) a 12V (8 pilhas) pode ser usado.

A hélice é de aeromodelo e o instrumento M1 é um VU-meter comum do tipo usado em aparelhos de som (figura 2).

No trim-pot P1 ajusta-se o limite de deflexão do ponteiro do instrumento.

O capacitor C1 determina a "inércia" do instrumento, evitando a oscilação rápida da agulha do VU, o que permite medir melhor as correntes de ar.

O diodo D1 é de uso geral (1N4148), e o leitor deve antes fazer experiências com o motor que pretende usar, pois cada um tem um comportamento diferente em função do tipo de construção interna.

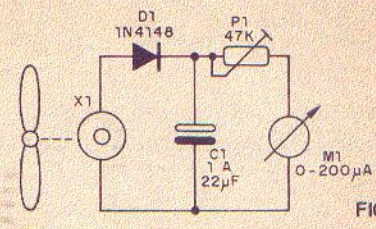


FIGURA 1

LISTA DE MATERIAL

X1 – motor – ver texto
D1 – 1N4148 – diodo de uso geral
C1 – 1µF a 22µF x 6V – capacitor eletrolítico
P1 – 47k – trim-pot
M1 – VU-meter de 200µA
Diversos: ponte de terminais, hélice, fios, solda etc.

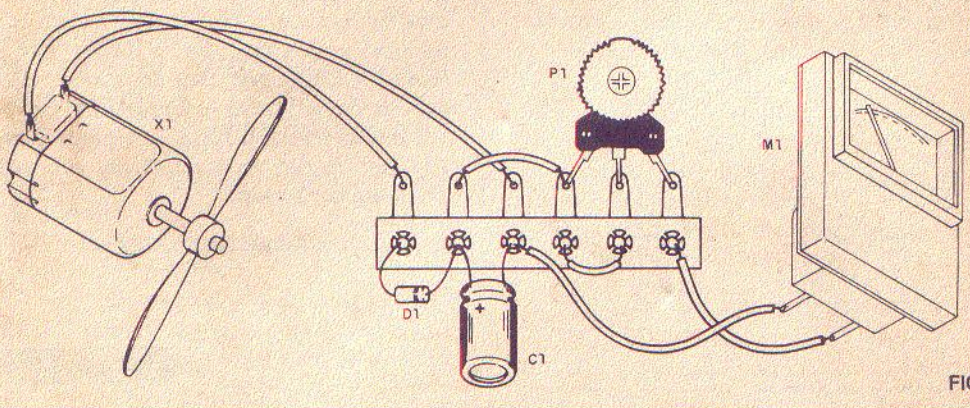


FIGURA 2

Interruptor sonoro

Barulhos ou toques no sensor deste aparelho disparam o SCR e fazem com que uma lâmpada acenda ou uma campainha toque. O circuito é muito simples e pode ser usado como eficiente alarme.

Uma idéia de alarme para este interruptor é a colocação do sensor que consiste num alto-falante comum junto ao vidro de uma vitrine ou a uma porta. Se uma pancada for dada na porta para arrombá-la ou no vidro para quebrá-lo, o alarme dispara, acendendo lâmpadas e ativando campainhas.

A montagem é extremamente simples pois usa apenas 5 componentes e na condição de espera o consumo de energia das pilhas é praticamente nulo.

COMO FUNCIONA

O sensor é um alto-falante que funciona como microfone. Para elevar sua impedância usamos um transformador e aplicamos o sinal captado à entrada de um sensível SCR.

Quando uma tensão é gerada pela captação de barulho, o SCR dispara e ativa a lâmpada ou relé ligados em série com o SCR.

Para desativar o circuito, basta desligar momentaneamente sua alimentação.

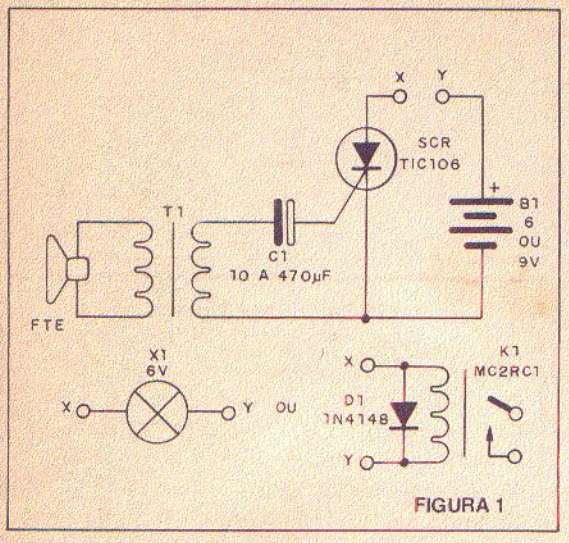


FIGURA 1

LISTA DE MATERIAL

SCR – MCR106 ou TIC106 a partir de 50V
FTE – alto-falante de 5 a 10cm de 8 ohms
C1 – 10 a 470µF x 6V – capacitor eletrolítico
T1 – transformador de saída (ver texto)
X1 – lâmpada de 6V
K1 – relé de 6V – MC2RC1 – Metaltex
D1 – 1N4148 – diodo de uso geral
B1 – 4 ou 6 pilhas pequenas (*)
Diversos: caixa para montagem, fios, solda, ponte de terminais etc.
(*) Será conveniente alimentar com 6 pilhas (9V) se o relé apresentar pequena sensibilidade, pois o SCR produz uma queda de 2V e com 6V de alimentação teremos apenas 4V restantes.

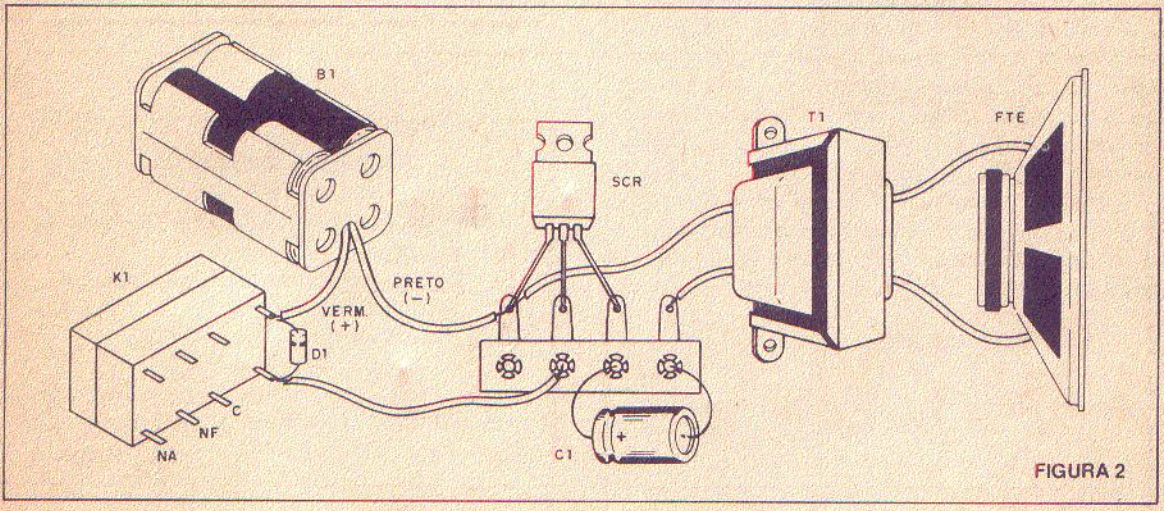


FIGURA 2

MONTAGEM

O diagrama completo é dado na figura 1.

A montagem, tendo por base uma ponte de terminais, é mostrada na figura 2.

Na figura 3 temos a ligação de uma campainha externa para o caso desta ser alimentada pela rede de 110V ou 220V. Esta cigarra não deve ser de mais de 200 watts, dada a corrente do relé.

O SCR não precisa ser dotado de radiador a não ser que a lâmpada ativada seja de mais de 1 ampère.

O capacitor C1 pode ter valores entre 10µF a 470µF. Com valores mais altos o sistema tende a aumentar sua sensibilidade aos sons graves.

Para o transformador existem muitas possibilidades como por exemplo a utilização de um transformador de saída para transistores, para válvulas ou mesmo um transformador de alimentação com primário de 110V ou 220V e secundário de 5 a 12V. O alto-falante é ligado no enrolamento de baixa tensão.

Para testar basta dar uma leve batida no alto-falante. O relé deve disparar ou a lâmpada acender. Depois é só instalar definitivamente o aparelho.

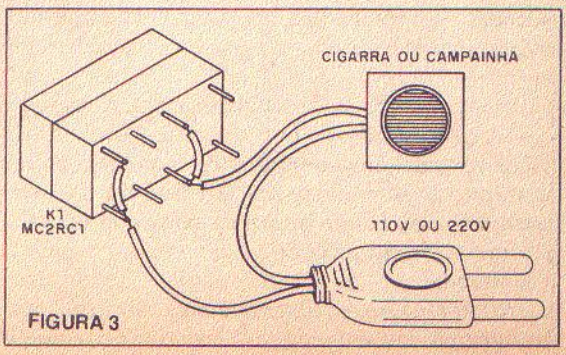


FIGURA 3

Sensi-led

Eis um circuito experimental interessante: um interruptor que acende um led ao simples toque dos seus dedos. A resistência de seu corpo se encarrega de polarizar o circuito e fazer o led acender.

Dois transistores são ligados na configuração Darlington, que eleva seu ganho para mais de 10 000 vezes. Com isso, mesmo uma resistência muito grande, como a apresentada pelos seus dedos, deixa passar uma fraca corrente que uma vez amplificada é suficiente para acionar o led.

O circuito utiliza pouquíssimos componentes e todos de fácil obtenção.

Observe que o acionamento do circuito não se deve de modo algum à presença de eletricidade em seu corpo. O que ocorre é que seu corpo deixa passar a eletricidade que vem da bateria (conjunto de pilhas) para a base do transistor, provocando seu acionamento.

Devemos também dizer que a corrente que passa por seu corpo é tão fraca que não lhe provoca qualquer sensação (não dá choque) e não apresenta perigo algum.

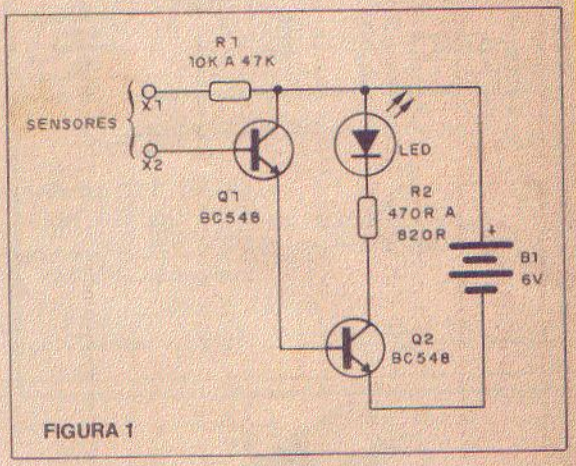


FIGURA 1

LISTA DE MATERIAL

Q1, Q2 – BC548 ou equivalentes – transistores NPN de uso geral
Led – led vermelho comum ou de outra cor
R1 – 10k a 47k – resistor
R2 – 470 ohms a 820 ohms – resistor
B1 – 6V – 4 pilhas pequenas
Diversos: ponte de terminais, caixa para montagem ou base de madeira, suporte para pilhas, fios, solda, sensores etc.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama deste aparelho. Os transistores também podem ser PNP desde que se inverta a polaridade do led e das pilhas.

A montagem, tendo por base uma ponte de terminais, é mostrada na figura 2.

Os resistores são de 1/8, 1/4 ou mesmo 1/2W e o led pode ser tanto vermelho como de outra cor.

Os transistores são NPN de uso geral como os BC547, BC548, BC237, BC238 ou qualquer outro tipo. Basta fazer experiências com os de maior ganho.

Os sensores são simplesmente dois fios descascados ou então dois preguinhos fixados numa pequena tábua.

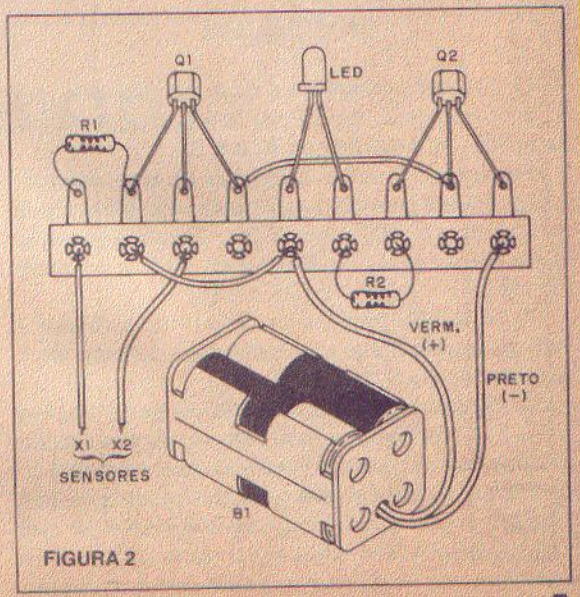


FIGURA 2

PROVA E USO

Terminando a montagem é só colocar as pilhas no suporte. Com o led apagado praticamente não há consumo de energia, daí não ser usado interruptor geral.

Toque ao mesmo tempo nos dois sensores ou fios. O led deve acender. Soltando os fios o led deve apagar.

■

R — RETIFICAÇÃO

Enciclopédia Eletrônica Total
Ficha 4 / Revista nº 2

Chamamos de retificação o processo de conversão de uma corrente alternada em contínua. Para esta finalidade são utilizados dispositivos retificadores que podem ser de diversos tipos.

Os retificadores de estado sólido, que são os mais comuns, são os diodos semicondutores que tanto podem ser de silício como germânio. Há algum tempo também eram utilizados diodos de selênio. Os retificadores a gás são as válvulas diodo, encontradas em aparelhos antigos.

Diversos são os circuitos retificadores, sendo os mais comuns os mostrados na figura.

(a) Retificador de meia onda, no qual passa somente um semiciclo da alimentação e é empregrado um único diodo.

(b) Retificador de onda completa, por onde passam os dois semiciclos da corrente alternada e são usados dois diodos.

C — CAPACITOR

Enciclopédia Eletrônica Total
Ficha 5 / Revista nº 2

Elemento de um circuito ou componente cuja finalidade é armazenar cargas elétricas. Os capacitores, também chamados de condensadores, são componentes formados por duas armaduras feitas de materiais condutores, separadas por um material isolante denominado "dielétrico".

O dielétrico dá nome ao capacitor; assim, temos capacitores de cerâmica, poliéster, mica, eletrolíticos, styroflex etc.

Nos circuitos eletrônicos os capacitores podem ser usados como reservatórios de energia (filtros) ou para acoplamento e desacoplamento. Na função de acoplamento e desacoplamento aproveita-se a propriedade destes componentes de oferecer menor oposição à passagem de correntes alternadas, bloqueando as correntes contínuas.

Os capacitores podem ser fixos ou variáveis. Nos variáveis, que também podem ser ajustáveis, as armaduras podem ser movimentadas no sentido de modificar sua capacitância. Estes capacitores são usados nos circuitos de sintonia de receptores, osciladores e transmissores.

O primeiro capacitor ou condensador foi a "Garrafa de Leyden", tendo sido construído em 1745.

M — MODULAÇÃO

Enciclopédia Eletrônica Total
Ficha 6 / Revista nº 2

É o processo segundo o qual se modifica uma característica de um sinal (onda) de alta freqüência de acordo com um sinal (onda) de menor freqüência. O sinal modificado recebe o nome de "portadora" e o sinal de menor freqüência recebe o nome de "modulação".

Se o sinal de alta freqüência variar de intensidade ou amplitude com o sinal de menor freqüência, temos uma modulação em amplitude ou AM; se o sinal variar de freqüência, temos uma modulação em freqüência ou FM.

Além destes processos mais comuns de modulação temos a modulação de fase, modulação de pulsos e a modulação de velocidade, esta última usada com feixes de elétrons.

Nas emissões de rádio, a modulação em freqüência é menos sensível a ruídos do que a modulação em amplitude, já que na modulação em freqüência (FM) a intensidade do sinal se mantém constante.

B — BATERIA

Enciclopédia Eletrônica Total
Ficha 7 / Revista nº 2

Conjunto de pilhas ou células fornecedoras de energia. Uma única pilha, ou par de placas de um acumulador chumbo-ácido, é uma célula que normalmente fornece tensões entre 1,5 e 2,1V. A ligação em série destas células leva à formação das baterias.

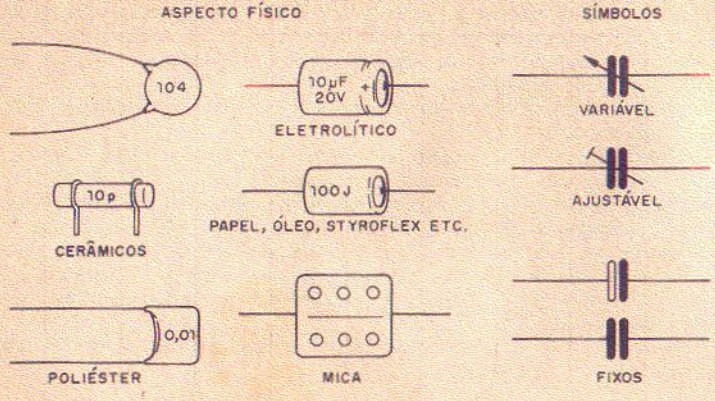
Temos então as baterias de pilhas, que são conjuntos de pilhas ligadas em série cuja tensão final é dada pela soma das tensões das células associadas, e temos as baterias de acumuladores, como a bateria de um carro, que pode ser de 6 ou 12V conforme sejam associadas 3 ou 6 células.

As chamadas baterias de 9V são formadas por empilhamentos de células de 1,5V ligadas em série. São ligadas 6 células para se obter a tensão de 9V.

Na representação de uma bateria é indicada a força eletromotriz (ou fem.) que ela apresenta. A fem. é a tensão entre seus pólos em aberto, ou seja, com corrente nula.

C — CAPACITOR

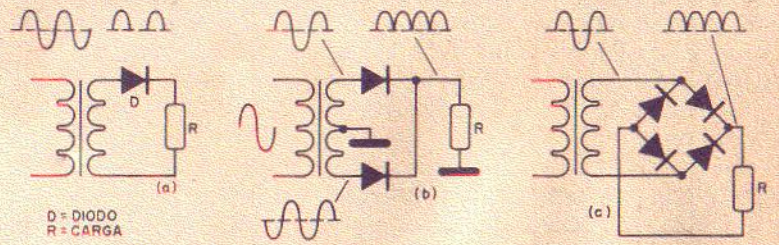
ENCICLOPÉDIA ELETRÔNICA TOTAL



R — RETIFICAÇÃO

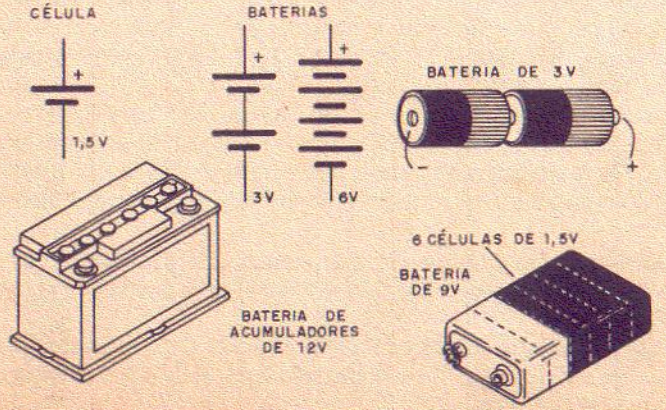
ENCICLOPÉDIA ELETRÔNICA TOTAL

(c) Retificador em ponte (ponte de Graetz) em que passam os dois semiciclos e são empregrados 4 diodos.



B — BATERIA

ENCICLOPÉDIA ELETRÔNICA TOTAL



M — MODULAÇÃO

ENCICLOPÉDIA ELETRÔNICA TOTAL

