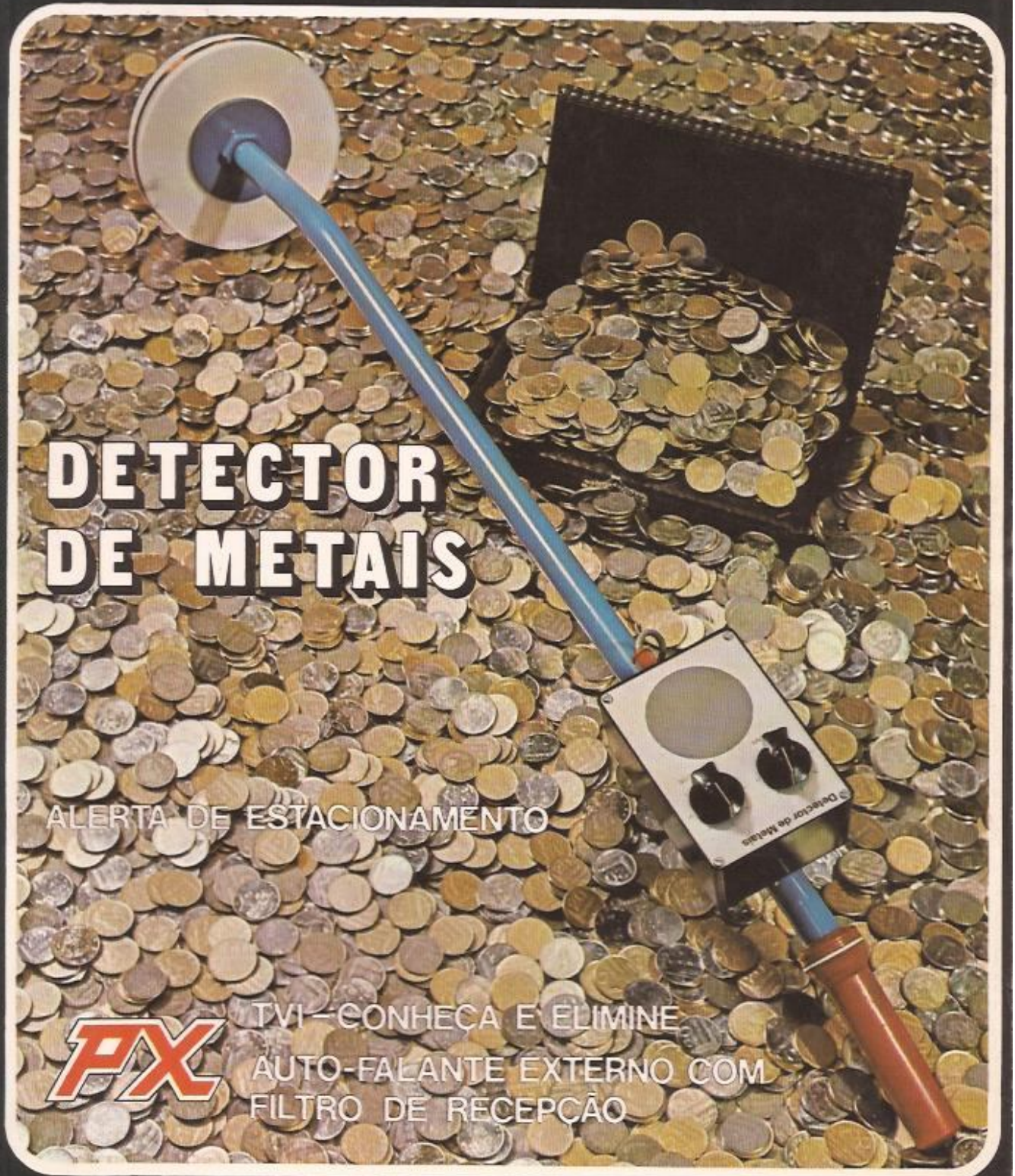
Revista

SABER

100
Cr$110,00

ELETRÔNICA



DETECTOR DE METAIS

ALERTA DE ESTACIONAMENTO

PX

TVI – CONHEÇA E ELIMINE

AUTO-FALANTE EXTERNO COM FILTRO DE RECEPÇÃO

Manaus, Santarém, Rio Branco, Boa Vista, Altamira, Macapá, Porto Velho e Jiparaná (via aérea) Cr$ 140,00 1406

Revista
ELETRÔNICA
Nº 100
JANEIRO
1981

EDITORA SABER LTDA

diretor administrativo: Élio Mendes de Oliveira

diretor de produção: Hélio Fittipaldi

REVISTA SABER ELETRÔNICA

diretor técnico: Newton C. Braga

gerente de publicidade: J. Luiz Cazarim

serviços gráficos: W. Roth & Cia. Ltda.

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

diretor responsável: Élio Mendes de Oliveira

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

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

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

sumário

Detector de Metais 2

TVI — Conheça e Elimine 13

Alto-Falante Externo com Filtro de Recepção .. 22

SCR's – Aplicações 30

Áudio: Conheça e Construa Divisores de Frequências (Parte Final) 34

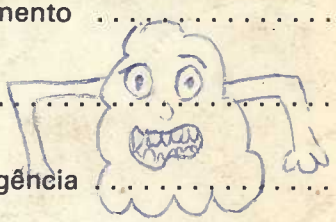
Alerta de Estacionamento 46

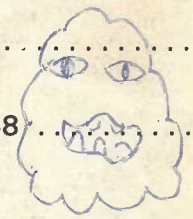
Seção do Leitor 53

Iluminação de Emergência 56

Rádio Controle 65

Curso de Eletrônica - Lição 48 72



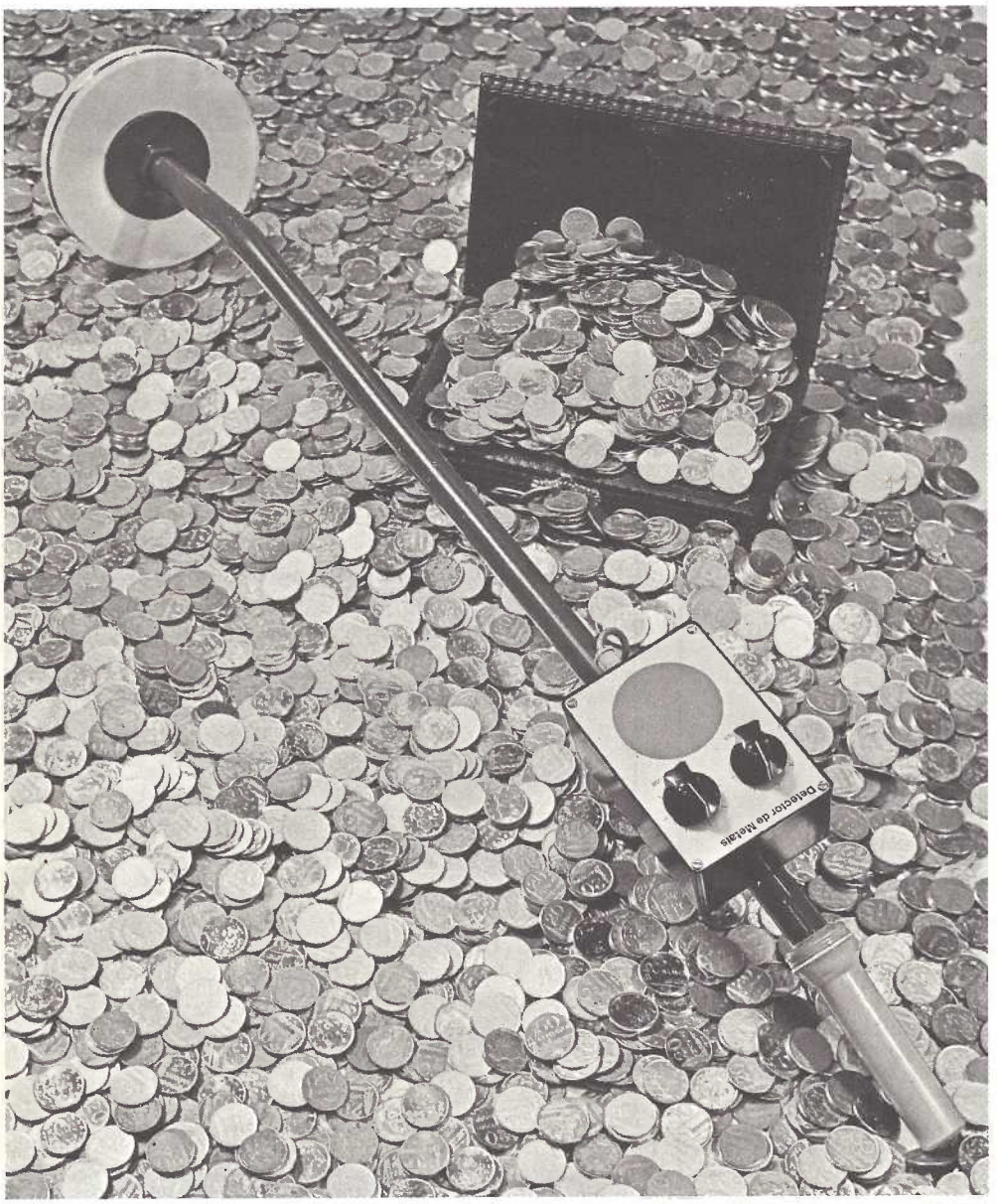


Capa — Foto do protótipo do DETECTOR DE METAIS

Os artigos assinados são de exclusiva responsabilidade de seus autores.
É totalmente vedada a reprodução total ou parcial dos textos e ilustrações desta Revista, bem como a industrialização e/ou comercialização dos aparelhos ou idéias oriundas dos mencionados textos, sob pena de sanções legais, salvo mediante autorização por escrito da Editora.
NÚMEROS ATRASADOS: Pedidos à Caixa Postal 50.450-São Paulo, ao preço da última edição em banca, mais despesas de postagem. SOMENTE À PARTIR DO NÚMERO 47 (MAIO/76).

DETECTOR DE METAIS

Newton C. Braga



Quantos tesouros ocultos existem e ainda estão à espera de que alguém com muita sorte ou recursos especiais os localize? Moedas, relógios, jóias e outros metais preciosos são ainda localizados em nossos dias, em lugares por onde muita gente passou e nem sequer imaginou que poderia esconder tantas riquezas. Infelizmente não podemos ver o que está debaixo de nossos pés enterrado a poucos centímetros e isso é a mais séria limitação à localização dos tesouros. A eletrônica entretanto supera estes poucos centímetros que podem cobrir muitos tesouros com o detector de metais que apresentamos. Monte seu detector e saia pelo mundo em busca de objetos preciosos, moedas e coisas que você nem pode imaginar.

Nenhum de nós pode imaginar que espécies de riquezas se escondem sob os nossos pés, mesmo que a apenas alguns centímetros da superfície da terra. E, o simples fato de pensar que, debaixo de nossos pés, em nosso próprio quintal, ou numa praia, podem existir mil e um tesouros fabulosos, é de deixar qualquer um excitado.

Você já pensou em quantos tesouros ou objetos antigos não existem perdidos em toda a imensidão de nosso país? Você já pensou em quantos objetos de valor como relógios, jóias, rádios são perdidos todos os anos nas praias por veranistas distraídos?

Não podemos ver o que está enterrado mesmo que a poucos centímetros da superfície o que nos impede de localizar os grandes tesouros. Mas, para a eletrônica, uma camada de terra sobre um objeto não é obstáculo e com a ajuda de suas técnicas você poderá localizar muita coisa que de outro modo seria impossível.

Se você pretende transformar suas férias numa emocionante caçada ao tesouro, ou se você desconfia que na sua casa ou sítio existem objetos de valor enterrados, por que não fazer uma busca científica com um aparelho capaz de localizá-los com facilidade?

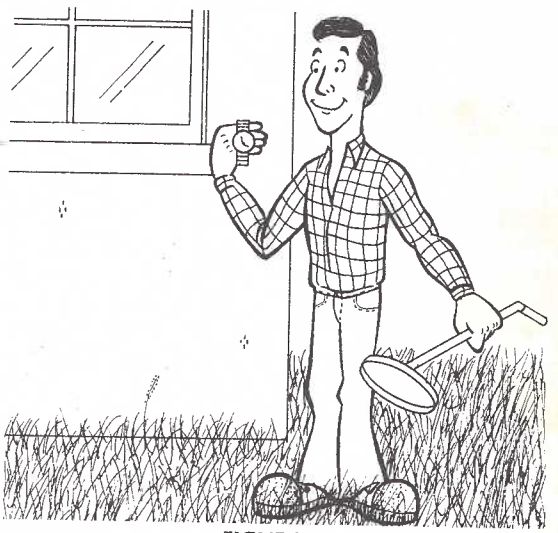


FIGURA 1

A eletrônica, com seus recursos, pode acusar a presença de objetos metálicos enterrados, como se a terra fosse transparente e com isso revelar todos os seus mistérios e riquezas ocultas (figura 1).

O detector de metais que descrevemos neste artigo é simples de montar e de ajustar (um simples radinho portátil é usado como instrumento de ajuste) e ainda muito mais simples de ser utilizado.

Totalmente portátil ele funciona com uma bateria de grande durabilidade e pode acusar a presença de objetos enterrados desde simples moedas até grandes caixas (arcas de tesouros, por exemplo!) a profundidades que chegam até 1 metro ou mais (dependendo do tamanho do objeto, é claro!).


FIGURA 2

Mas, além de servir para localizar tesouros e riquezas ocultas este detector também pode ser usado de outros modos igualmente úteis: pode servir para localizar canalizações ocultas no solo ou na parede ou simplesmente ajudá-lo a encontrar objetos perdidos no gramado (figura 2).

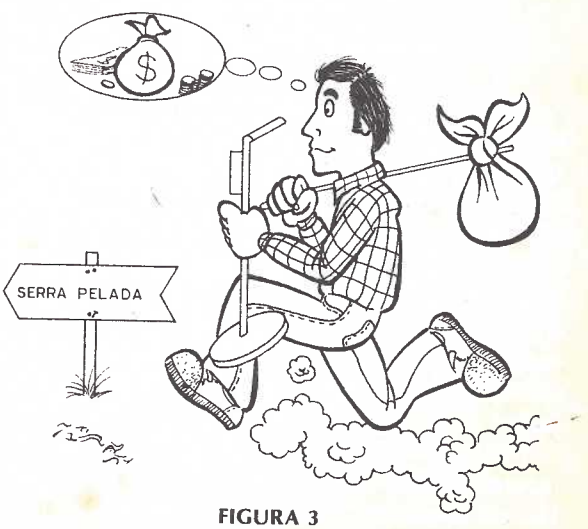


FIGURA 3

E então, gostou deste projeto? Se você deseja realmente sair em busca de seus tesouros ocultos ou de sua mina de ouro, não espere mais, veja como construir este detector e boa sorte... (figura 3).

CARACTERÍSTICAS

O detector que apresentamos "não faz milagres" pois seu princípio de funcionamento é o mesmo da maioria dos detectores de metais profissionais que podem ser conseguidos em casas especializadas. Pelas características dadas a seguir, o leitor pode ter uma idéia de como o detector pode ser usado e o que ele pode lhe revelar.

Alimentação ..... 9 V (1 bateria)
Tipo de sinal de alerta ..... sonoro em alto-falante
Sensibilidade ..... moeda (5 cm)
lata de cerveja (30 cm)
panela de 30 cm (80 cm)
Ajustes de funcionamento ..... 2 (sensibilidade e volume)
Consumo de corrente .. 5 mA (repouso)
Frequência de operação ..... 600 KHz
Transistores 6
Sistema de operação ..... batimento de dois osciladores por mudança de indutância
Objetos detectados ..... metais ferrosos e não ferrosos como o alumínio, cobre, ouro, etc.
Diâmetro da bobina 15cm
Obs: alterações nas bobinas podem ser feitas para mudança de sensibilidade.

PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

Conforme foi dito, este detector de metais funciona segundo o mesmo princípio da maioria dos detectores comuns: o batimento de dois osciladores. Explicamos melhor o que é isso:

Se dois circuitos osciladores tiverem seus sinais "misturados" o resultado será a produção de dois outros sinais cujas frequências sejam iguais à soma e a diferença das frequências dos osciladores originais.

Por exemplo, se tivermos um oscilador operando em 1 000 Hz e outro em 1 500 Hz, da mistura de seus sinais teremos frequencias de 500 Hz (diferença) e 2 500 Hz (soma). (figura 4)

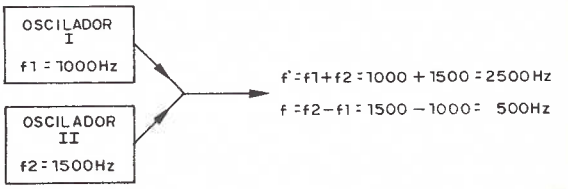


FIGURA 4

No caso de nosso detector interessa especificamente o sinal diferença.

Assim, o que temos são dois osciladores que em princípio são ajustados para operar na mesma frequência (no nosso caso em torno de 600 kHz) o que significa que, misturados, seus sinais resultam num batimento nulo (a diferença é zero, no caso), e nada "sai do outro lado".

No entanto, um dos osciladores é montado de tal modo que sua frequência pode alterar-se sensivelmente em presença de objetos metálicos.

Isso significa que, se aproximarmos este circuito de um objeto de metal sua frequência altera-se. Como os dois osciladores não tem mais a mesma frequência, existe na saída do circuito um sinal diferença que não é nulo.

Ora, este sinal diferença, dependendo do tamanho do objeto pode estar entre alguns hertz e 10 000 ou mais hertz o que corresponde justamente a uma faixa de frequências que podemos ouvir (figura 5).

Se então aplicarmos este sinal a um amplificador teremos o seguinte: na ausência de metais próximos, quando o batimento é nulo, o amplificador permanece em silêncio. Quando aproximamos o aparelho de um objeto de metal que altere a frequência de seu oscilador, o batimento deixa de ser nulo, aparece uma áudio frequência na entrada do amplificador que então se traduz num apito contínuo no alto-falante. Em suma: na presença de objetos metálicos o aparelho "apita" e o apito será tanto mais agudo quanto maior ou mais próximo estiver o objeto metálico.

Elemento importante deste aparelho é o sensor, ou seja, o elemento que deve "sentir" a presença dos metais enterrados ou ocultos.

Os osciladores são então do tipo mostrado na figura 6 em que a frequência que

produzem depende de dois fatores: dos capacitores C1 e C2 e da indutância da bobina L1. Esta indutância é que interessa em princípio para nós.

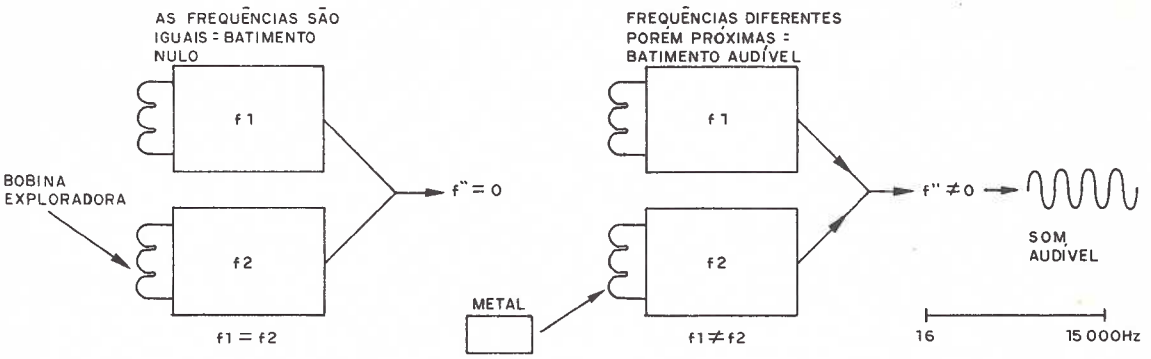


FIGURA 5

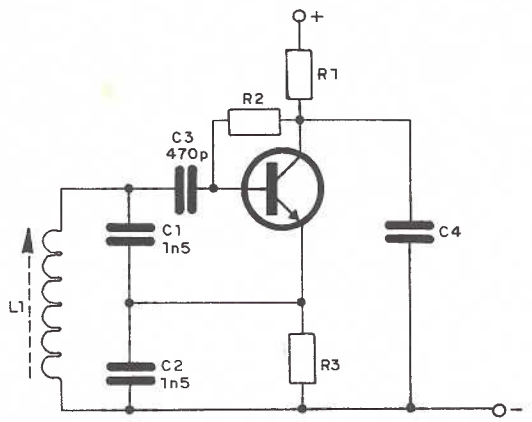


FIGURA 6

A indutância de uma bobina depende do número de voltas de fio que ela possui de seu diâmetro, de seu comprimento e também do tipo de material existente em seu núcleo ou sob influência de suas linhas de força. Explicamos melhor:

Quando uma bobina "funciona" em sua volta aparecem linhas de força de seu campo magnético que se espalham pelo espaço à distância indeterminada (figura 7).

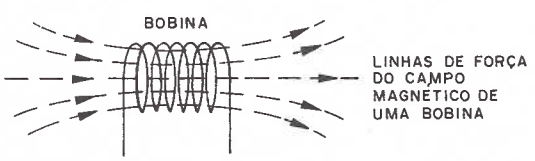


FIGURA 7

Se objetos ditos paramagnéticos como o ferro o níquel forem colocados nas proximidades desta bobina, estes têm a propriedade de concentrar as linhas de força do campo magnético provocando com isso um aumento de sua indutância. O aumento da indutância será tanto maior quanto mais linhas de força estes objetos conseguirem concentrar (dependendo portanto do tamanho e da distância do objeto o efeito em questão).

Se o objeto colocado nas proximidades for do tipo dito diamagnético como o alumínio ou o cobre, o que ocorre é dispersão das linhas de força do campo magnético da bobina e do mesmo modo uma alteração na indutância da bobina, só que para menos (figura 8). Do mesmo modo o efeito dependerá do tamanho do objeto e da distância a que ele se encontra da bobina.

Na frequência do oscilador, o aumento da indutância causa uma diminuição da frequência e a diminuição da indutância causa um aumento da frequência. Veja que, nos dois casos, o deslocamento da frequência de um dos osciladores já é suficiente para se obter um sinal de batimento não nulo e com isso um som no alto-falante. O aparelho pode então acusar os dois tipos de metais, sem problemas.

A influência que um corpo externo pode ter na indutância da bobina é importante, porque determina a sensibilidade do detector. Existem então duas possibilidades que o leitor deve ter em mente se deseja alterar estas características: se a bobina for de pequenas dimensões objetos muito pequenos podem ser acusados, mas em compensação o alcance do detector fica reduzido. Por outro lado, se uma bobina muito grande for feita, somente objetos de dimensões maiores podem ser detectados, mas o alcance também será maior.

No nosso caso, optamos por uma bobina de aproximadamente 15 cm de diâmetro que permite detectar objetos na faixa de tamanhos já citada quando demos as características do aparelho (figura 9).

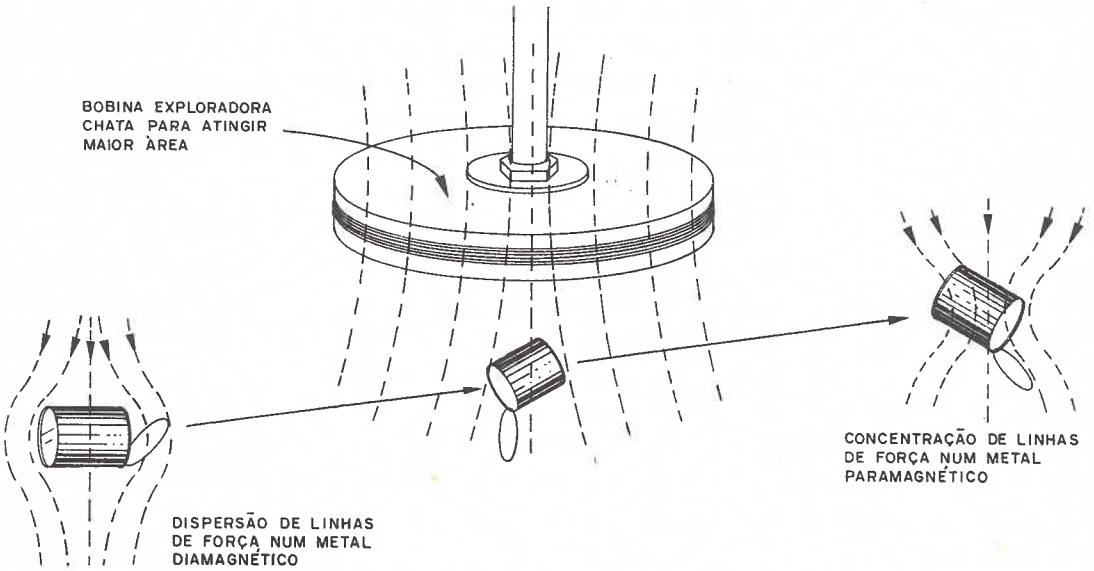


FIGURA 8

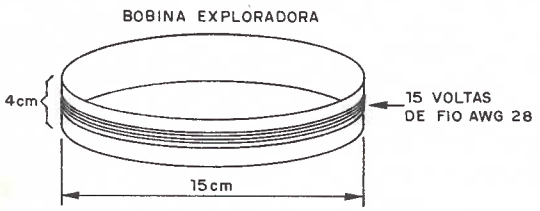


FIGURA 9

Um fato importante que deve ser levado em conta neste projeto é a escolha da frequência de 600 kHz para os osciladores. Esta frequência pode ser captada em rádios portáteis comuns de AM o que permite sua utilização na calibração do aparelho.

De fato, muitos montadores de detectores de metais "se dão muito mal" na hora de calibrar o aparelho justamente por não terem elementos para saber em que frequência está cada um dos osciladores e levá-los a operar justamente na mesma. Os leitores que não possuam instrumentos apropriados dificilmente terão condições de colocar o aparelho em funcionamento se houver qualquer deslize maior de valores de componentes, o que não ocorre neste caso.

Completando, o amplificador usado neste detector é bastante potente o que significa que temos um bom volume de som no alto-falante, e portanto facilidade em perceber a presença de metais. A bateria usada de 9V na alimentação do detector terá boa durabilidade pois o consumo de corrente do circuito é muito baixo quando não há emissão de som.

O MATERIAL

Todo o material utilizado nesta montagem pode ser encontrado com facilidade nas casas de eletrônica. Entretanto, como existe uma parte mecânica, para esta o leitor terá de utilizar sua habilidade na sua elaboração.

Faremos então uma análise tanto da parte mecânica como da parte eletrônica da montagem.

PARTE MECÂNICA

A parte mecânica é a formada pela caixa de montagem, a bobina exploradora e o cabo de sustentação do conjunto.

O cabo é feito com um cano de PVC dobrado à quente e tendo numa extremidade uma luva de borracha para ser seguro. Na outra extremidade temos uma peça de conexão de PVC para segurar a bobina (figura 10).

A caixa deve ter aproximadamente 10 x 7 x 5 cm podendo ser de metal ou plástico. A eventual influência que uma caixa de metal pode ter na bobina do oscilador que ficará em seu interior (oscilador padrão) pode ser facilmente compensada por um ajuste do circuito.

A bobina que utilizamos no nosso caso tem um diâmetro de 15 cm sendo utilizada uma forma de plástico com este diâmetro e uma altura de pelo menos 3 cm para que o fio possa ser preso.

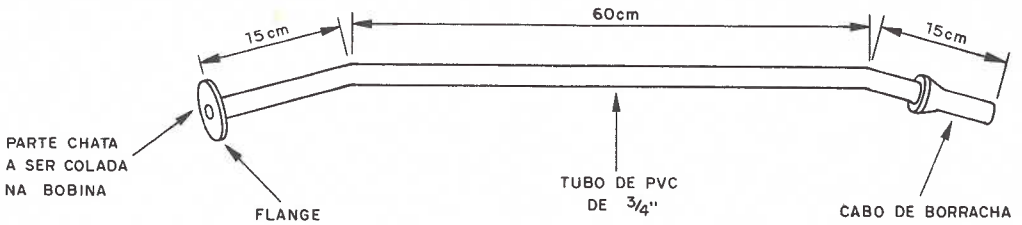


FIGURA 10

O fio usado é o AWG 28 conforme mostra a figura 11, sendo enroladas aproximadamente 15 voltas.

Para manter o fio em posição sem o perigo de escapar, depois de enrolada esta bobina pode-se fixá-lo com cola ou mesmo amarrá-lo na forma.

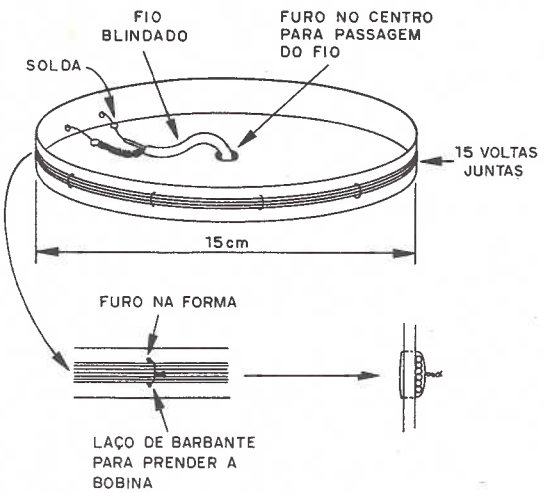


FIGURA 11

É importante observar que a forma desta bobina exploradora em hipótese alguma pode ser de metal, e que não devem ser usados parafusos metálicos ou grampos, para sua fixação ao cabo. O fio de ligação desta bobina à caixa deverá ser blindado para que não haja perigo de interferência no seu funcionamento pela proximidade de corpos não metálicos.

PARTE ELETRÔNICA

Para a parte eletrônica são usados componentes comuns e apenas um deles deverá ser montado pelo leitor. Trata-se da bobina fixa ou padrão que é enrolada num pequeno bastão de ferrite de aproximadamente 5 cm de comprimento por 0,8 ou 1 cm de diâmetro. (Pode quebrar com cuidado um bastão maior se tiver dificuldade em obter um deste tamanho).

Esta bobina consta de 35 voltas de fio AWG 28 enroladas juntas, conforme mostra a figura 12.

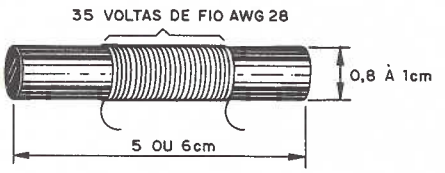


FIGURA 12

O variável usado no ajuste de funcionamento é do tipo empregado em rádios de ondas médias com capacitância de pelo menos 100 pF. Se for usado um variável impróprio o aparelho não dará ajuste, ou seja, sua frequência não correrá o suficiente para se obter o ponto de batimento nulo. Pode ser usado um variável miniatura de rádios portáteis ou então um grande.

Os transistores são todos muito comuns: na parte osciladora são usados BF 494; na parte de baixa frequência (amplificador) são usados os BC238 ou BC548 ou ainda seus equivalentes, NPN, e o BC558 ou BC308 ou ainda seus equivalentes PNP.

D1 é um diodo de germânio que pode ser o 1N60 ou 1N34 ou qualquer equivalente. D2 e D3 são diodos de silício 1N914 ou seus equivalentes mesmo que de maior corrente como o 1N4002.

Os resistores são todos de 1/8W e o potenciômetro de 470k leva conjugado o interruptor geral para ligar e desligar a unidade. Este é o controle de volume do amplificador.

São usados três tipos de capacitores nesta montagem: os de pequeno valor da parte osciladora que devem ser cerâmicos (disco de cerâmica ou plate); os de pequeno valor da parte de áudio que podem ser cerâmicos ou de poliéster metalizado ou ainda plate e finalmente os de mais de 1 µF que devem ser eletrolíticos com tensão de trabalho não menor que 12V.

Completa o material eletrônico o alto-falante que deve ter um tamanho apropriado em função das dimensões da caixa, o conector para a bateria e a placa de circuito impresso que deverá ser confeccionada pelo montador.

MONTAGEM

Como se trata de um circuito algo crítico, pois os dois osciladores devem operar numa mesma frequência relativamente alta, a técnica de montagem ideal é a que faz uso de placa de circuito impresso. O leitor deve ter os recursos para a confecção desta placa segundo modelo que fornecemos.

Para a soldagem dos componentes deve ser empregado um soldador de pequena potência, solda de boa qualidade e como ferramentas adicionais alicate de corte lateral, alicate de ponta, chaves de fenda, etc.

O circuito completo do detector de metais, por onde o leitor deve orientar-se para a montagem é então dado na figura 13. Na figura 14 temos a placa de circuito impresso em tamanho natural.

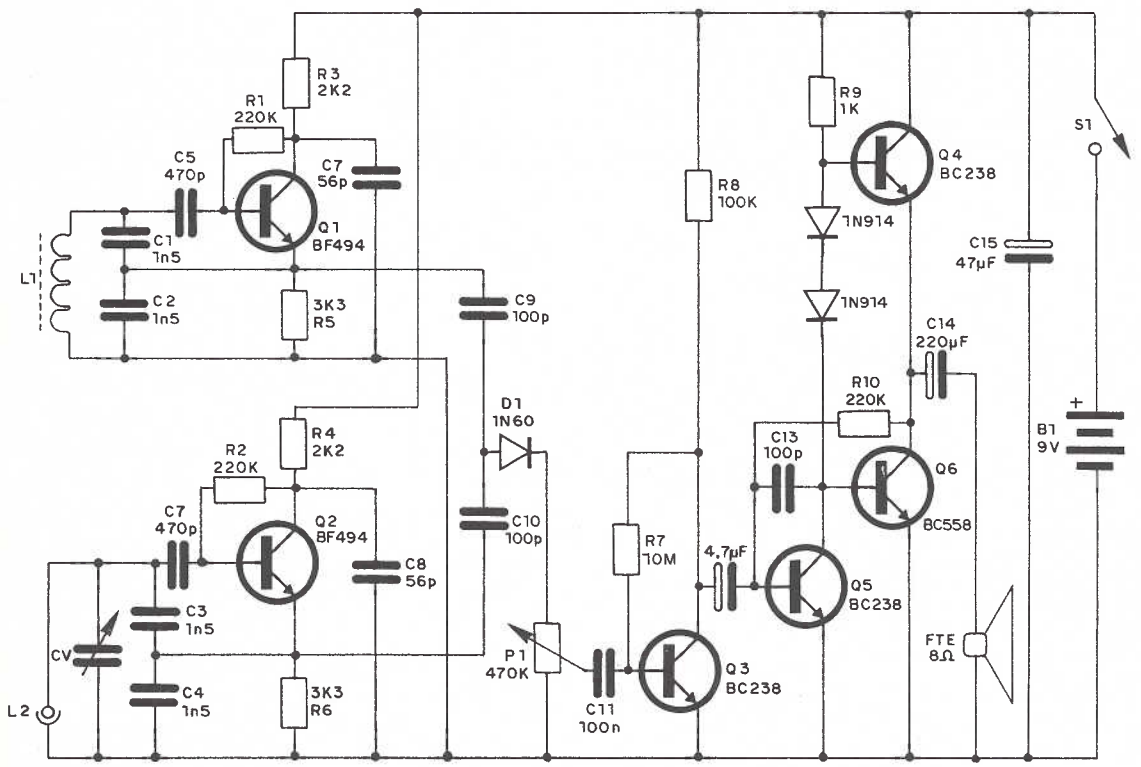


FIGURA 13

As principais recomendações que damos ao montador para a realização de sua montagem de modo perfeito são as seguintes:

a) comece com a montagem de todos os componentes na placa de circuito impresso. Em primeiro lugar solde os transistores observando cuidadosamente seu tipo e sua posição. Veja que temos 3 tipos de transistores que não são equivalentes: os BF494 os BC238 e os BC558. Na soldagem evite o excesso de calor em seus terminais.

b) Depois de soldar os transistores, passe a soldagem dos capacitores observando que os cerâmicos são mais delicados e que devem ser soldados rapidamente. Veja bem o valor destes componentes que podem ser dados em nF (nanofarads) ou pF (picofarads). Lembramos que 1n5 é o mesmo que 1k5 pf ou 1 500 pF.

Para a soldagem dos capacitores eletrolíticos é preciso observar sua polaridade. Esta é marcada no próprio corpo do componente.

c) Solde em seguida os resistores observando seus valores que são dados pelos anéis coloridos em seu invólucro. Dobre os

terminais destes componentes encaixando-os na placa de circuito impresso e depois da soldagem que deve ser feita rapidamente corte os excessos dos fios.

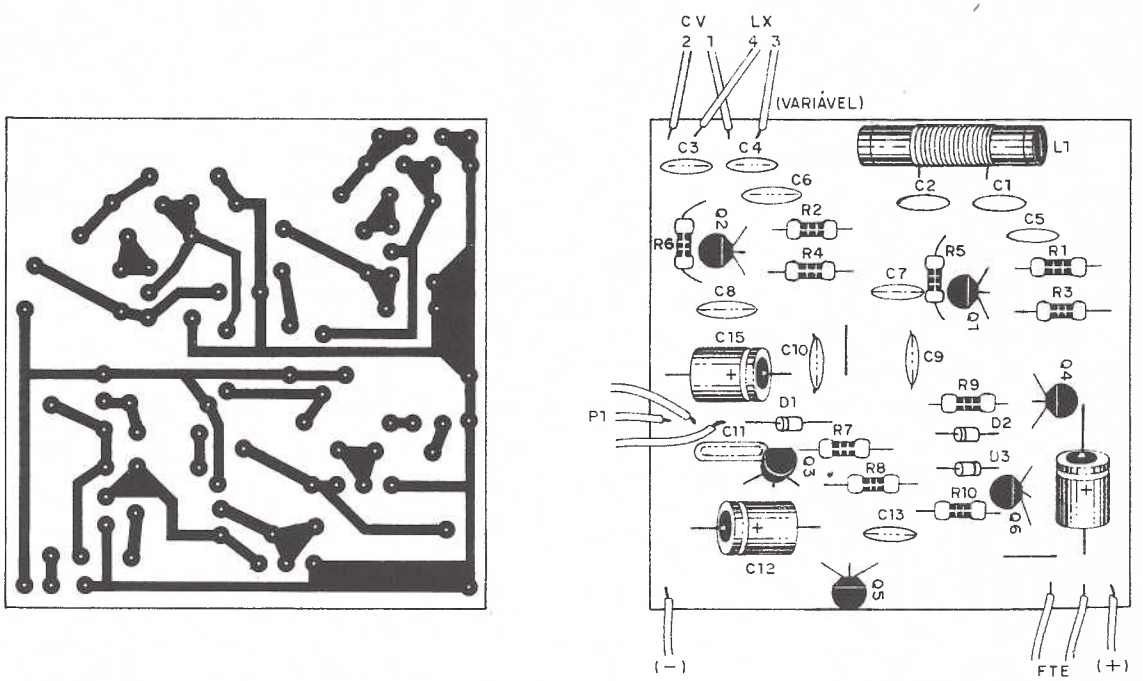


FIGURA 14

d) A soldagem de D1 deve ser feita observando-se a polaridade deste componente, ou seja, a posição do anel indicativo do catodo que deve obedecer ao desenho. O mesmo acontece com D2 e D3 que têm polaridade certa para ligação. Depois de soldar os diodos rapidamente, corte os excessos de seus terminais que ficarem para baixo da placa.

e) O próximo componente a ser soldado é a bobina L1. Raspe bem as pontas dos fios esmaltados para que a solda adira e enfie-as nos orifícios correspondentes da placa de circuito impresso. Esta bobina pode ser presa à placa por meio de duas braçadeiras feitas ou com elásticos ou então com fio rígido de capa plástica.

Terminada a montagem na placa passe a etapa seguinte que é a prepação dos componentes na caixa.

a) Fixe o potenciômetro, o capacitor variável e o jaque RCA na caixa segundo a figura 15.

b) Faça a interligação destes componentes com a placa de circuito impresso não usando fios muito longos. Estes fios de capa plástica devem ter um comprimento de no máximo 10cm para evitar que possam influir na frequência do oscilador.

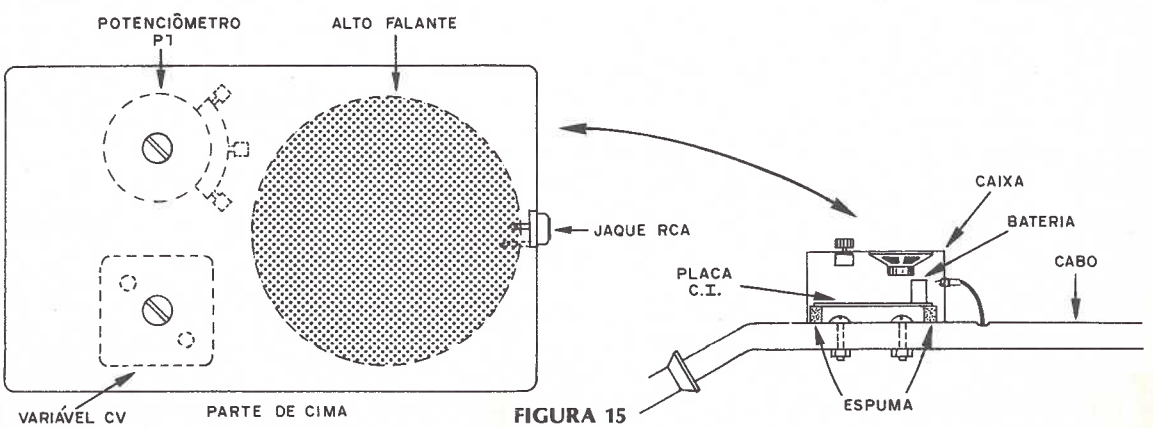


FIGURA 15

Veja bem a posição dos fios que vão ao capacitor variável. Se houver inversão o aparelho pode apresentar certa instabilidade de funcionamento.

c) Ligue o conector da bateria, fazendo com que seu fio positivo (vermelho) vá antes ao interruptor conjugado ao potenciômetro. A bateria será fixada por meio de uma braçadeira no interior da caixa, ou se o leitor preferir por um pedaço de espuma.

d) O alto-falante que colado na caixa é ligado em último lugar não havendo polaridade a ser obedecida.

A próxima etapa será a fixação da caixa no cabo do detector e a colocação da bobina exploradora.

a) Em primeiro lugar prepare a bobina exploradora segundo as indicações dadas na parte que se refere ao material. Esta bobina será ligada ao jaque RCA por meio de um cabo blindado cujo comprimento deve estar de acordo com o tamanho do cabo. O fio pode passar por dentro do cabo só saindo por um orifício lateral na altura da caixa.

b) Para a soldagem do plugue RCA no cabo blindado da bobina exploradora você deve observar que o condutor central vai ao pino e a malha que serve de blindagem vai a parte externa (figura 16).

Com o aparelho pronto, antes de fechar a caixa, você deve fazer os ajustes de funcionamento.

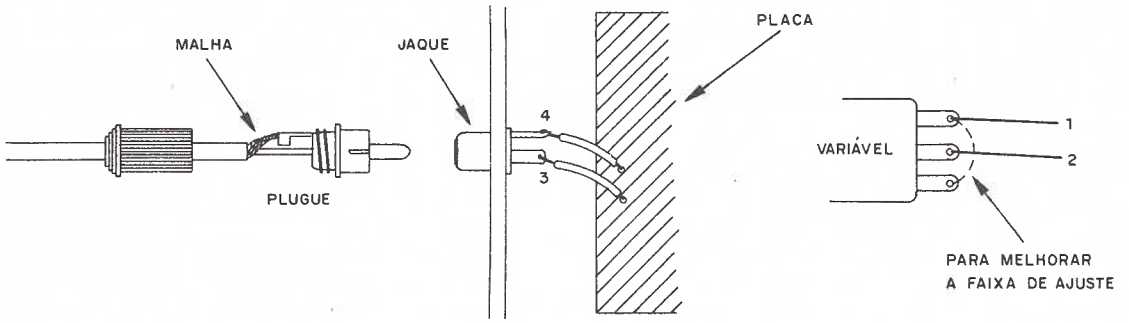


FIGURA 16

AJUSTES

Para ajustar o seu detector de metais você precisará de um rádio comum de AM, preferivelmente do tipo portátil que será ligado a médio volume numa frequência próxima aos 600 kHz. (extremo inferior da faixa).

O procedimento para colocar o seu detector em ponto de funcionamento é então o seguinte:

a) Desligue momentaneamente a bobina L1 do oscilador interno, bastando para isso dessoldar um de seus fios de ligação da placa de circuito impresso.

b) Coloque a bateria de 9V no conector e ligue o detector girando o potenciômetro P1 para a direita até ouvir o "clique" característico.

c) Se a bobina estiver bem construída você já provavelmente ouvirá no rádio colocado nas suas proximidades (figura 17) um chiado que indica que o oscilador da bobina exploradora está funcionando.

Se você nada ouvir, deve mudar o rádio de estação (deslocando sua frequência) indo para mais de 600 kHz ou para menos de 600 kHz até encontrar seu sinal (um chiado que pode inclusive tampar as estações locais se sua frequência coincidir).

Se você não encontrar o sinal é porque ele pode estar em menos de 550 kHz, já que este é o limite inferior da faixa de seu rádio. Neste caso, você deve desligar o aparelho e retirar algumas voltas de fio da bobina exploradora e voltar a fazer o teste acima.

Uma vez que você saiba exatamente onde está o sinal da bobina exploradora, isto é em que frequência do seu rádio (entre 600 e 700 kHz) você voltará a outra etapa osciladora.

Obs: se a frequência estiver muito acima dos 800kHz, enrole novamente a bobina exploradora com um pouco mais de voltas de fio.

d) Ligue agora a bobina L1 que estava desligada até o teste feito e procure no mostrador do rádio onde está o sinal de seu oscilador. Aproxime o rádio da caixa para fazer este teste (figura 18).

e) Se a bobina estiver corretamente

enrolada, ajustando o variável você já conseguirá obter o batimento nulo. O alto-falante emitirá um som agudo que à medida que você girar o variável vai se tornando mais grave até parar. Se isso acontecer você não precisa mais mexer nas bobinas. Passe então à parte que se refere ao uso do aparelho.

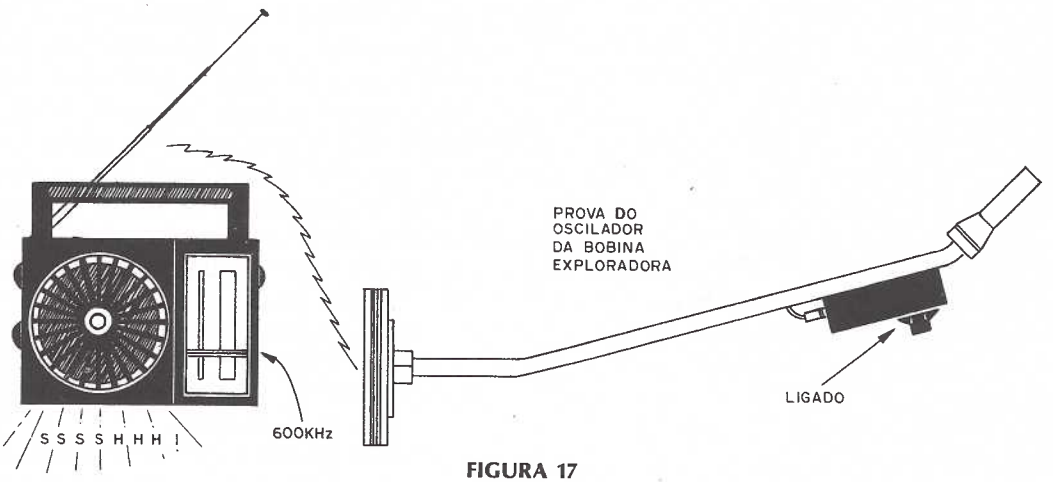


FIGURA 17

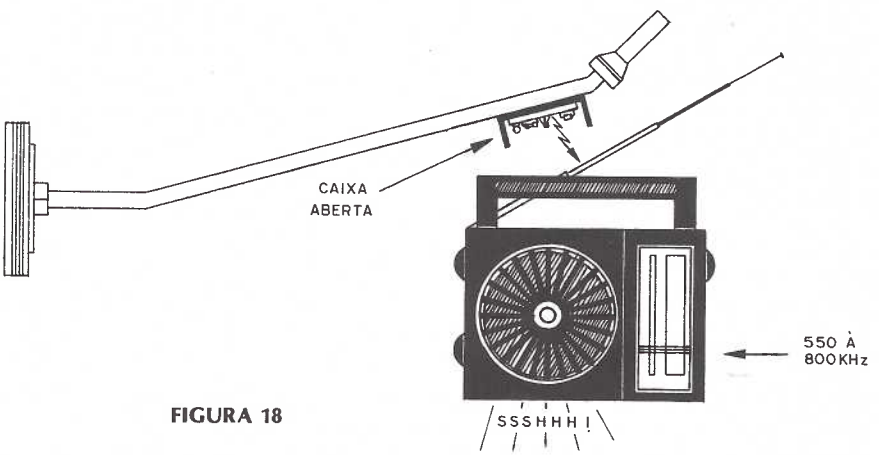


FIGURA 18

f) Se você não conseguir este ajuste, o que vai acontecer se o sinal do oscilador foi sintonizado num ponto distante daquele que você obteve com a bobina exploradora, você deve proceder da seguinte maneira:

Se o sinal deste oscilador estiver *acima* da frequência obtida com a bobina oscilador, ou seja, em mais de 600 kHz, você deve desligar o circuito, e retirar a bobina L1 do mesmo enrolando-a com um pouco mais de voltas. Podemos dizer que você deve dar aproximadamente 2 voltas a mais de fio do que o original para cada 50 kHz que a frequência estiver acima do padrão da bobina exploradora. Você pode ter de fazer esta operação várias vezes, sempre acompanhando no rádio a posição em que as duas frequências são captadas.

Se o sinal estiver abaixo dos 600 kHz você deve retirar espiras da bobina, acontecendo isso também se você nada captar.

O importante é que você deve fazer com que os dois sinais, da bobina exploradora e da bobina de referência fiquem juntos no mostrador de seu rádio. Para subir a frequência retiram-se espiras da bobina e para descer a frequência, acrescentam-se espiras na bobina (figura 19).

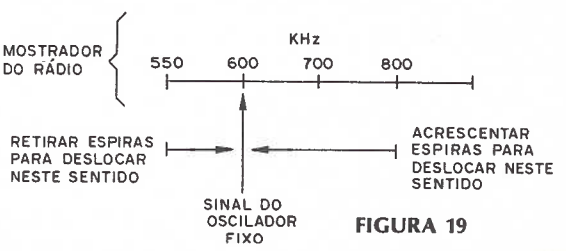


FIGURA 19

Quando você conseguir que os sinais se aproximem bastante, já será possível o

ajuste no variável (CV) quando então girando-o consegue-se primeiro um som audível agudo no alto-falante que deve tender ao grave até parar quando então o batimento é nulo.

Observamos que, se o variável for pequeno, o ajuste pode não ser conseguido com facilidade.

Se os osciladores não funcionarem não havendo qualquer emissão de som para o rádio próximo a montagem deve ser verificada.

Uma vez obtido o ajuste de nulo, ou seja, quando o som tende do agudo para o grave e pára, o aparelho pode ser fechado definitivamente em sua caixa.

USO DO DETECTOR

Para usar o detector basta ligar sua alimentação, e colocar o controle de volume no ponto desejado.

Em seguida, ajusta-se o variável para o ponto em que se obtém batimento nulo, ou seja, em que o som tende do agudo para o grave para parar. O leitor verificará que existe uma faixa de silêncio para o ajuste do variável.

Se o variável for colocado no extremo superior desta faixa, ou seja, no ponto mais a direita em que o som deve começar, o aparelho será sensível à metais ferrosos. Se o variável for colocado no extremo esquerdo de onde as oscilações começam, o aparelho se torna sensível a metais não ferrosos como o alumínio, etc. (figura 20). Você pode então escolher o metal que vai localizar.

Verifique a sensibilidade do seu detector aproximando objetos dos dois tipos de metais indicados, com o variável colocado em seus dois ajustes.

Usando o aparelho leve-o sempre com a bobina exploradora bem perto do chão e sempre que houver pequena fuga de ajuste, retoque-o no variável.

A partir daí é só sair pelo mundo em busca de seu grande tesouro...

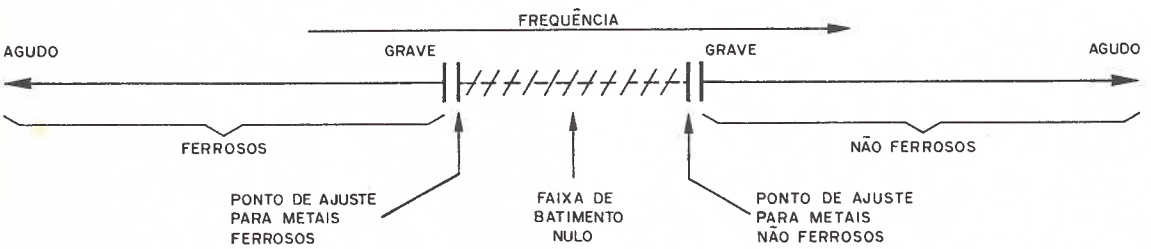


FIGURA 20

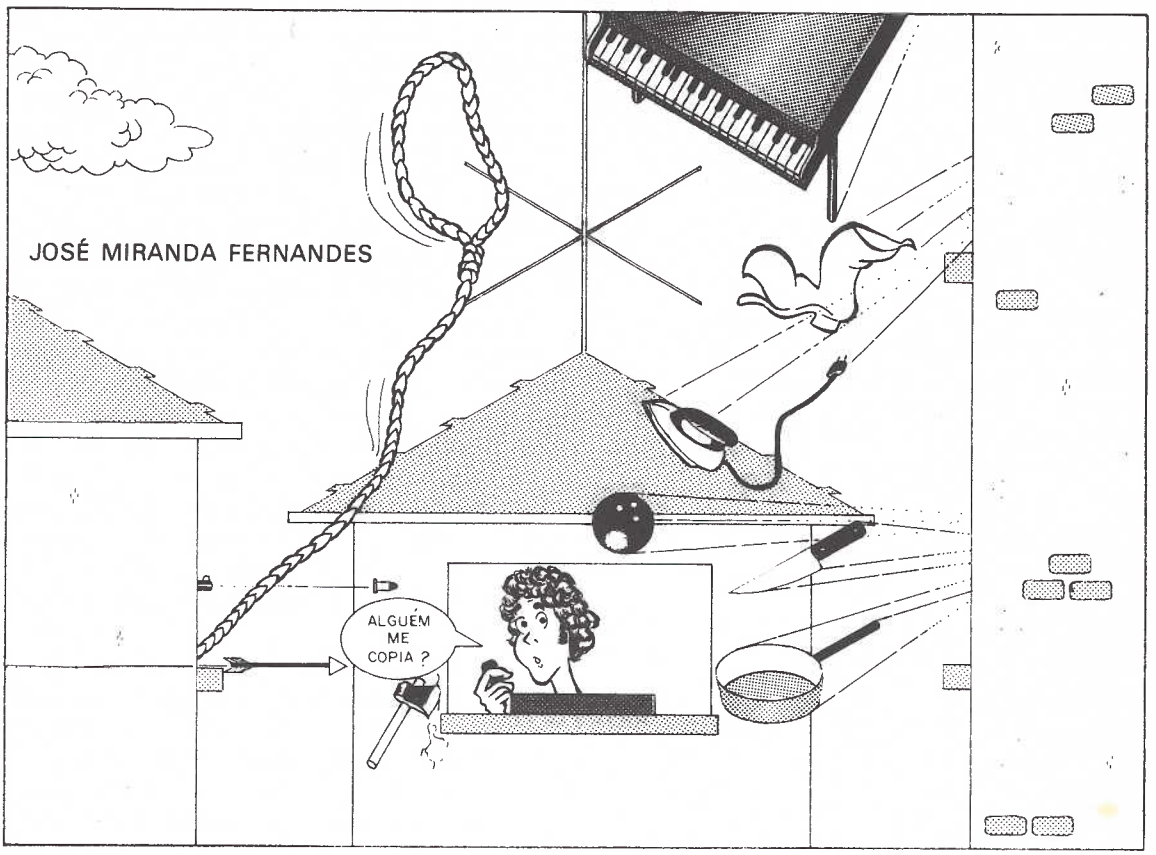
LISTA DE MATERIAL

Q1, Q2 - BF494 - transistor para RF NPN de silício
Q3, Q4, Q5 - BC238 ou BC548 - transistores NPN para uso geral
Q6 - BC558 - transistor PNP para uso geral
D1 - 1N60 ou 1N34 - diodo de germânio
D2, D3 - 1N914 ou equivalente - diodos de silício
Cv - capacitor variável (ver texto)
C1, C2, C3, C4 - 1n5 (1,5kpF) - capacitores cerâmicos
C5, C6 - 470 pF - capacitores cerâmicos
C7, C8 - 56 pF - capacitores cerâmicos
C9, C10 - 100 pF - capacitores cerâmicos
C11 - 100 nF - capacitor de poliéster ou cerâmico
C12 - 4,7 µF x 12V - capacitor eletrolítico
C13 - 100 pF - capacitor cerâmico
C14 - 220 µF x 12 V - capacitor eletrolítico
C15 - 47 µF x 12 V - capacitor eletrolítico
R1, R2 - 220k x 1/8W - resistores (vermelho, vermelho, amarelo)
R3, R4 - 2k2 x 1/8W - resistores (vermelho, vermelho, vermelho)
R5, R6 - 3k3 x 1/8W - resistores (laranja, laranja, vermelho)
R7 - 10M x 1/8W - resistor (marrom, preto, azul)
R8 - 100k x 1/8W - resistor (marrom, preto, amarelo)
R9 - 1k x 1/8W - resistor (marrom, preto, vermelho)
R10 - 220k x 1/8 W - resistor (vermelho, vermelho, amarelo)
P1 - potenciômetro de 470k com chave
B1 - bateria de 9V
FTE - alto-falante miniatura de 8 ohms

Diversos: bobinas osciladoras e exploradora (ver texto); conector para bateria, fio esmaltado 28 AWG, bastão de ferrite de 0,8 ou 1cm de diâmetro; caixa para montagem, forma para bobina exploradora, fios, solda, knob para o potenciômetro, etc.

Para o ajuste: um rádio portátil de ondas médias (AM)

TVI - conheça e elimine



Você tem problemas de interferências? Você causa ou é vítima de interferências? Saiba o que é a interferência e como resolver este problema que a cada dia se torna mais comum em vista do crescente aumento de operadores de equipamentos de transmissão, principalmente na faixa dos 11 metros.

As interferências em televisores, denominadas pelos operadores dos serviços de Rádio - Cidadão (PX) e Radioamadores (PY), de "TVI", sigla das palavras inglêsas "Television Interference", é o assunto provavelmente mais em pauta atualmente, entre os "PX" e "PY". Devido ao grande incremento de usuários destas faixas, sem dúvida, o problema TVI, teve igualmente sua ampliação, e, em tão grandes proporções, que os radioamadores atualmente, estão em certas regiões, vistos como indivíduos indesejáveis pela vizinhança, posição esta que choca os princípios dos PX e PY, que devem prestar serviços a comunidade, em casos de emergência, etc.

Em iguais proporções são os esforços dos PX e PY em eliminar tal problema, mas os comentários que ouço ao "corujar" estas faixas, na tentativa de reduzir ou eliminar tal problema, estão sendo em sua maioria, verdadeiras "falácias", o que serviu de motivação para a composição deste artigo.

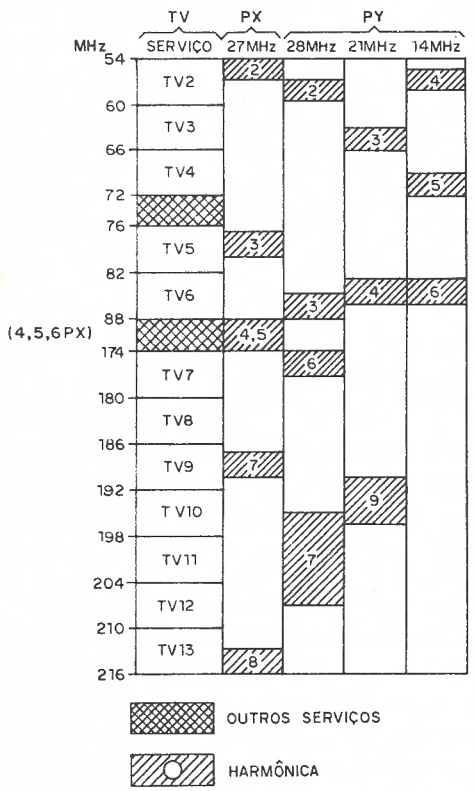
Sem dúvida, os transmissores geram frequências harmônicas, que se situam dentro de alguns canais de TV. Estas radiações espúrias causam interferências que normalmente não se pode eliminar, por nada que se faça nos receptores de TV, de forma que a única solução está em evitá-las nos transmissores mesmo.

Por exemplo: o canal 2 de TV tem a portadora de imagem na frequência de 54 + 1,25 = 55,25 MHz, e a portadora de áudio 60-0,25 = 59,75 MHz. A portadora de um transmissor de PX é de 27 MHz, portanto a radiação de espúrias do transmissor na 2ª harmônica é 27 x 2 = 54 MHz, que é exatamente a mesma frequência da portadora de imagem deste canal de TV. E no transmissor do PY, que opera na faixa de

28,01 MHz, tem a segunda harmônica em 56,02 MHz (28,01 x 2 = 56,02 MHz), situa-se a 2,02 MHz acima do limite inferior do canal de TV, causando esta situação, um índice de interferência menor que o do PX, porém considerada "intensa".

O canal 5 de TV tem sua frequência de trabalho ao redor de 81 MHz, que é exatamente a mesma frequência da 3ª harmônica do transmissor de PX, ou seja: 27 x 3 = 81 MHz.

O sinal de transmissão para TV a côres, utiliza uma sub-portadora, separada 3,58 MHz da portadora de imagem convencional (ou a 4,83 MHz do extremo inferior do canal) para transmitir a informação de cor. As harmônicas que se situam na região da sub-portadora de cor, causarão, sem dúvida, interferência na cor da imagem do receptor.



Quadro demonstrativo das frequências de TV e das harmônicas de PX e PY.

FIGURA 1

O efeito causado pela interferência, depende de sua intensidade, e digamos, seu tipo. O aparelho interferido tem completa desaparição de imagem e som, quando o aparelho interferente está muito próximo.

As interferências intensas causam uma total instabilidade de imagem transformando-a em um conjunto desordenado de linhas claras e escuras, ou poderá até mesmo ficar como um negativo de fotografia. A interferência poderá ser considerada "moderada" quando aparecem sobrepostas à imagem do televisor, linhas diagonais, que são geradas pelo "batimento" da frequência de portadora de imagem e a harmônica do transmissor do amador.

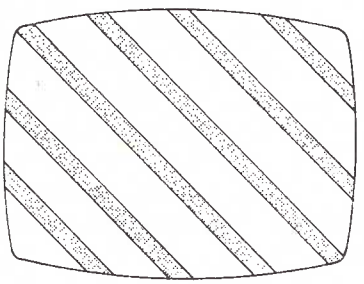
Se tal "batimento" situar-se a cerca de 5 MHz da extremidade inferior do canal de TV, poderá então ser considerada uma interferência "suave". As linhas diagonais, causadas pela interferência, visíveis no cinescópio do televisor, são de um traçado fino e espaçado, e o efeito aparente não resultará mais que uma ligeira modificação no brilho da imagem, e, somente uma minusciosa inspeção na imagem do aparelho de TV, poderá determinar se o transmissor interferente está em "operação" ou não.

A maior intensidade de interferência poderá ser constatada, quando provocada pelas harmônicas de um transmissor modulado em amplitude "AM", pois tal modulação, causa variações de intensidade de sinal, e podem ser vistas no cinescópio do televisor as chamadas "barras de modulação".

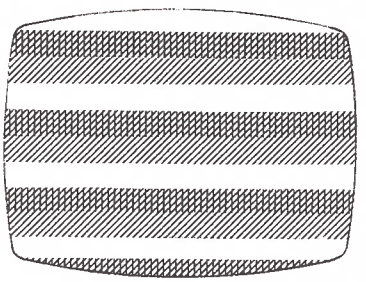
Deve-se portanto tomar sérias precauções contra as "sobremodulações" da portadora, o que intensifica ainda mais o problema, além de tornar desagradável a modulação do transmissor. O índice de modulação da portadora jamais deverá exceder 100%, e a utilização dos microfones com amplificação, ou seja, os chamados "MIKES DE GANHO" em muito podem contribuir para que tal aconteça, quando utilizados em transmissores que não foram projetados para receber este acessório, pois incrementam tremendamente a modulação do transmissor, incrementando igualmente o incoveniente das barras de modulação no aparelho interferido. É bom lembrar que nas transmissões de TV, na região do VHF, a portadora de imagem é modulada em amplitude (AM), e a portadora de som, modulada em frequência (FM).

Poderá também ocorrer interferência pelo processo da "modulação cruzada",

causada pela "sobrecarga", verificada em alguns casos, e acontece quando o batimento da portadora do transmissor do amador se faz com uma portadora de estação local de TV ou FM. Por exemplo, uma portadora de 14 MHz, pode "misturar-se" à portadora de uma estação de FM, que transmite em 92 MHz, e desta maneira produzir um batimento de 78MHz, e assim interferir no canal 5 de TV, ou com uma estação de TV do canal 5, e interferir no canal 3. Como podemos observar nenhuma das estações tem relação com qualquer harmônica do transmissor, porém se tal acontecer, saberemos que se trata de "modulação cruzada", e convém investigar a possibilidade de existência destas combinações.



a) Interferência causada pelo "batimento" da frequência do canal de TV e a harmônica do transmissor.



b) Interferência causada pela modulação. "Barras de modulação" é o que aparecem no aparelho de TV e variam conforme a variação da modulação.

FIGURA 2

Como podemos verificar até agora, as interferências ocorrem pela emissão de espúrias do transmissor, que devem ser eliminadas, através de acoplamentos, blindagens, sintonia otimizada do tanque final, etc.

E os transmissores que operam na faixa do cidadão, tem um índice de irradiação de harmônicos reduzido, e, associando-se à potência máxima irradiada, requisitos estes de caráter legal para sua homologação, não poderiam portanto chegar a preocupar tais emissões de espúrias, exceto para as regiões que tenham um sinal fraco de TV, e por coincidência encontrem-se exatamente nas freqüências das harmônicas de 27 MHz, como por exemplo, os canais 2 e 5 de TV.

É muito importante lembrar que se o receptor de TV estiver em mau estado de funcionamento, principalmente o canal de FI, bem como a instalação inadequada da antena e respectiva linha de alimentação, com maus contatos, etc., são itens que *contribuem altamente* para que o aparelho receptor seja interferido.

Deve-se considerar que nos transmissores para a Faixa do Cidadão, qualquer modificação, tais como: modificações no estágio de saída, recalibragens mal efetuadas, bem como "mexidas" para aumento de potência, além de constituirem-se ilegais, portanto puníveis por lei, realmente irão trazer grandes transtornos com a vizinhança, e provavelmente interferir até mesmo em outros serviços, inclusive de utilização oficial.

O ideal seria, na instalação da estação, eliminar-se, ou pelo menos reduzir-se o máximo possível, a emissão de harmônicos. Isto é possível com a construção de filtros do tipo "passa- baixas", que permitem "passar" a RF do transmissor com atenuação dos harmônicos, sem prejuízo significativo do bom desempenho da estação transmissora, em troca, a tranquilidade que tal medida oferece.

Os filtros aqui descritos, foram desenvolvidos, considerando-se vários fatores, tais como isolação suficiente para utilização das potências de trabalho, tanto dos PX, como PY, sem danos para o filtro. Baixos fatores de perda.

Na figura 3 está mostrado o diagrama de um filtro para utilização na "Faixa do Cidadão", que reduz os harmônicos do transmissor consideravelmente pois tal redução está em torno de um fator 1000 da potência das harmônicas da frequência fundamental.

Sua construção é bastante simples, consistindo-se de dois circuitos em configura-

ção "Pi", montados em uma pequena caixa de alumínio, com separação central. (figura 4)

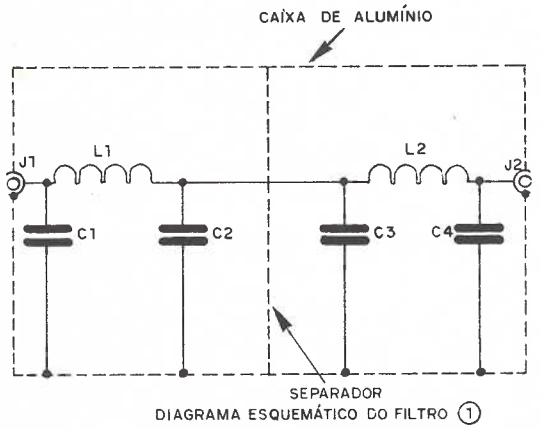


FIGURA 3

LISTA DE MATERIAL DA FIGURA 3

L1, L2 = 6 espiras de fio AWG 12, banhado em prata, auto-suportada, enroladas sobre uma forma de 13mm de diâmetro, com espaçamento de 3,2mm.
C1 a C4 = capacitores de mica prateada, com 110 pF e isolação de 500 a 1000 volts.
J1, J2 = conectores coaxiais, tipo fêmea, PL - 259 ou similar.

O ajuste deve ser feito em cada seção separadamente, com o auxílio de um "dip grip meter" bem calibrado, acopla-se então o mesmo à bobina em ajuste, e altera-se sua indutância, variando-se o espaçamento entre as espiras até que o circuito ressone numa frequência aproximada de 30 MHz.

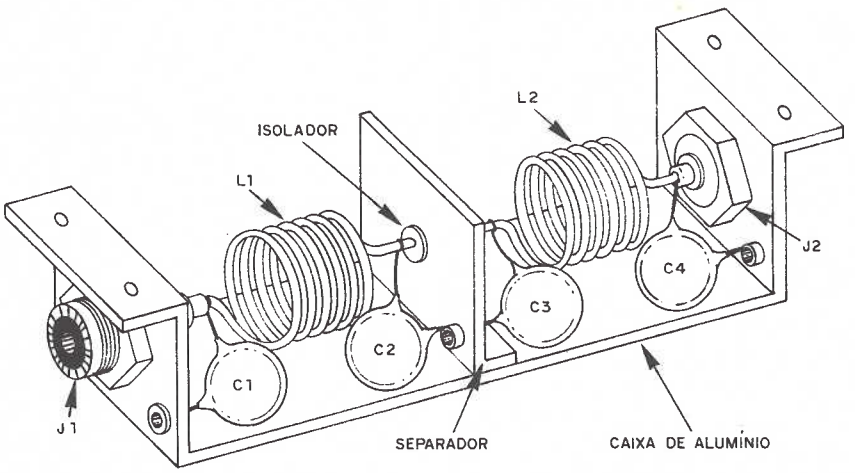


FIGURA 4

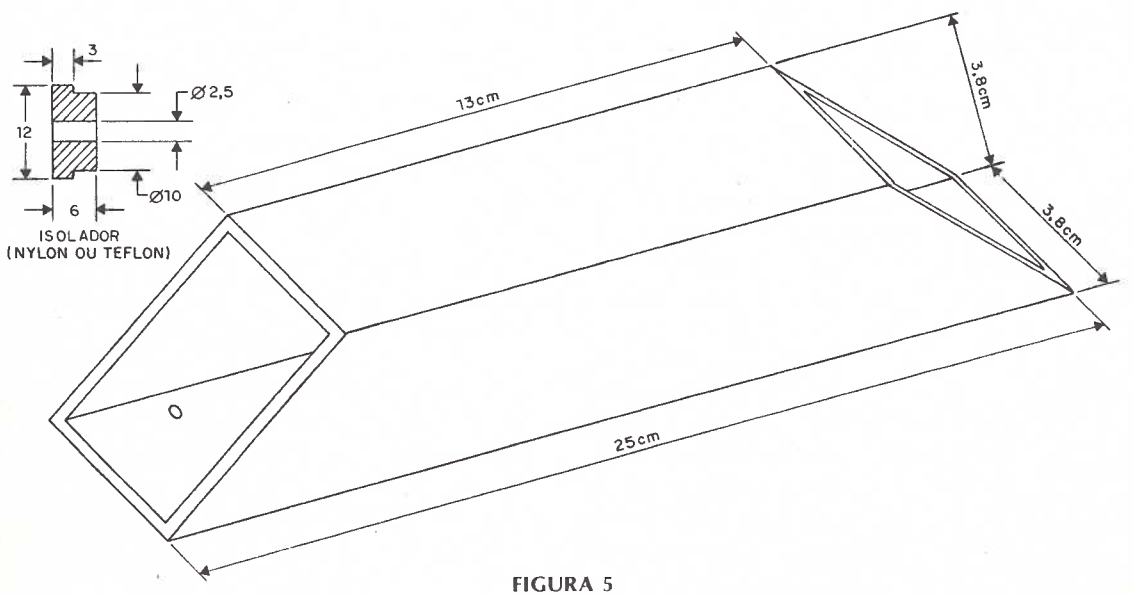
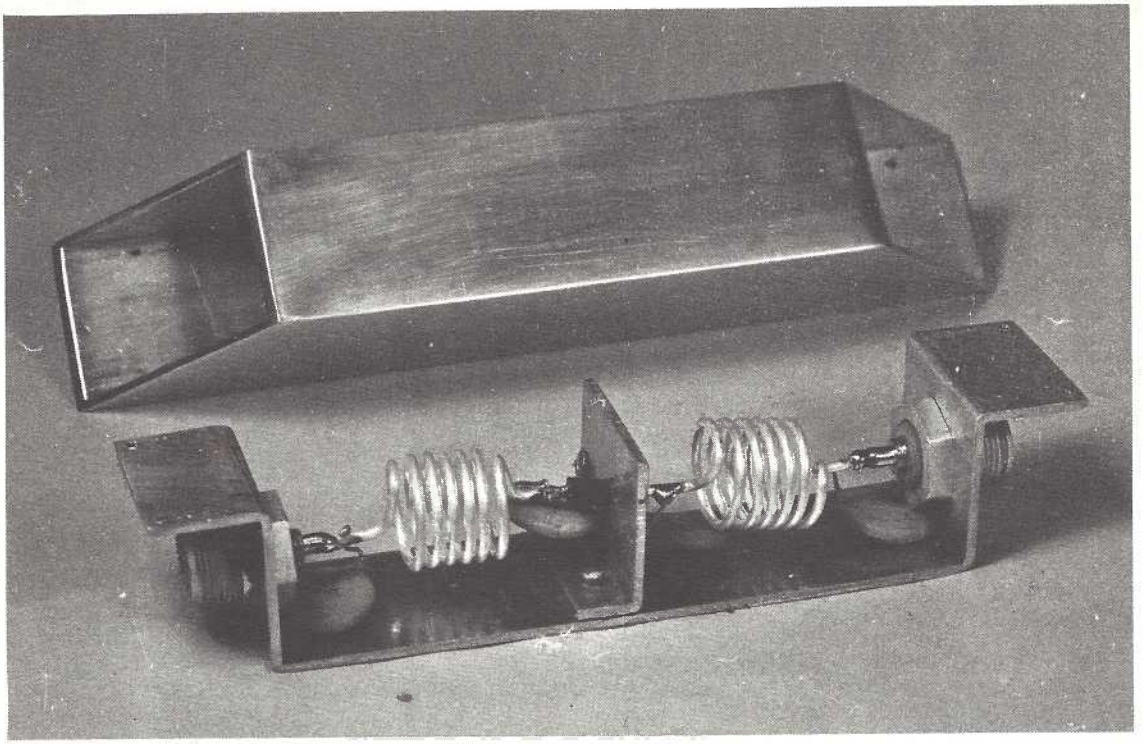


FIGURA 5



Para se efetuar tal ajuste, deve-se desligar a metade do circuito, por exemplo: para ajustar-se o circuito composto por L1, C1 e C2, o circuito composto por L2, C3 e C4 deve estar desacoplado do primeiro, e consecutivamente.

Após esta sintonia, deve-se conectar novamente ambos os circuitos, e está pronta a montagem do filtro, faltando apenas, colocar-se a tampa na caixa, e conectá-lo à estação transmissora, com auxílio de um cabo coaxial de 52 ohms o mais curto possível (máximo 20 cm).

Na figura 6 está demonstrado um filtro mais bem elaborado, onde foram considerados vários fatores, tais como: altas isolações, para que pudessem ser aplicadas altas potências de RF (1500 watts P.E.P.); baixos fatores de perda, com índices melhores que 0,5 dB; frequência de início de "corte" em 35MHz, ou seja, ligeiramente acima das faixas de PY, em HF, que é de 10 metros, e possuindo uma atenuação melhor que 80 dB aos 75 MHz e, tendo impedância característica em torno dos 50~52 ohms. O circuito é de construção bastante simples, constituindo-se de 3 circuitos, dispostos de forma que fiquem blindados entre si, tendo suas seções de término do tipo "M" derivado. O filtro deverá ser montado conforme o ilustrado na figura 7 onde pode-se observar as blindagens de seccionamento dos circuitos.

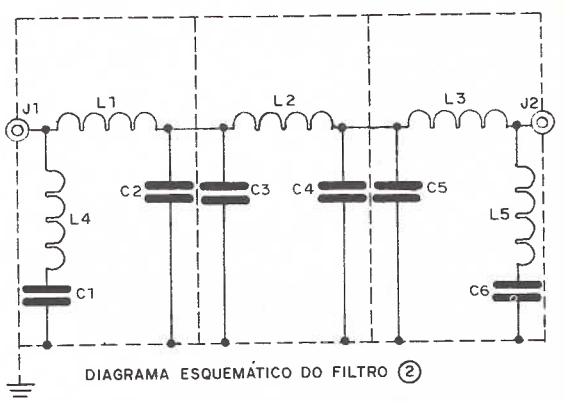


FIGURA 6

LISTA DE MATERIAL DA FIGURA 6

L1, L2 e L3 = fio de cobre, banhado em prata, AWG 12, enroladas sobre uma forma de 13mm, de diâmetro, 7,5 espiras com espaçamento de 1mm.
L4, L5 = fio de cobre, banhado em prata, AWG 12, enroladas sobre uma forma de 9 mm de diâmetro, 3 espiras, com espaçamento de 3mm.
C1 a C6 = capacitores de mica prateada, 68 pF, 3000 V de isolação.
J1, J2 = conectores coaxiais, tipo fêmea, PL-259 ou similar.

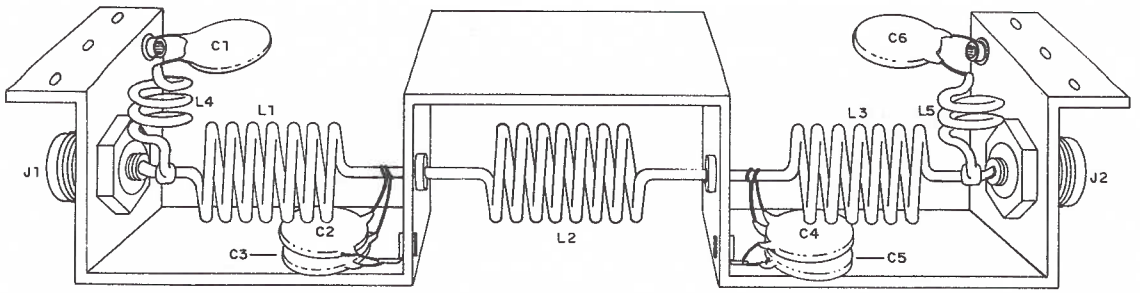


FIGURA 7

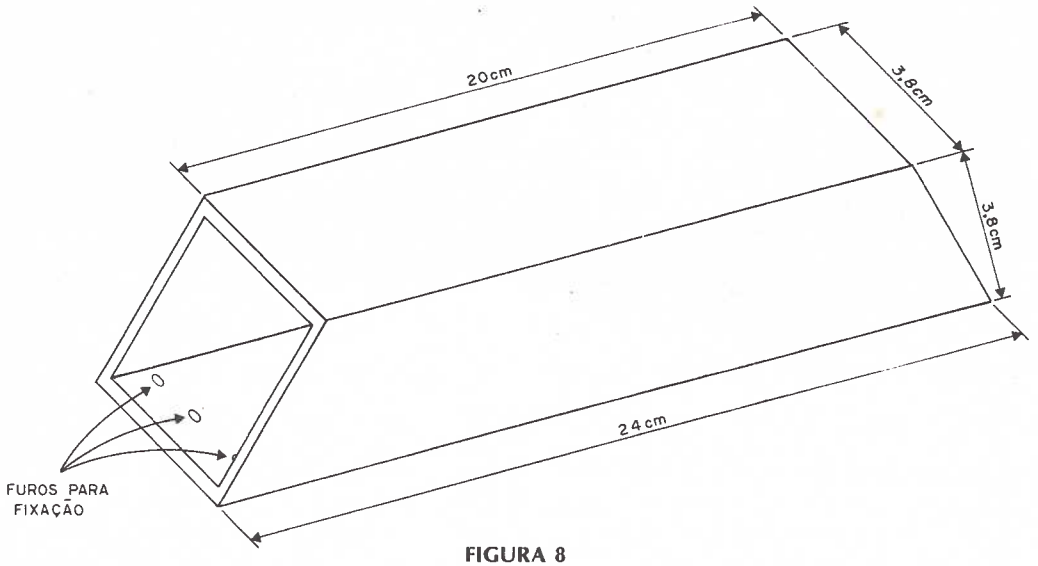
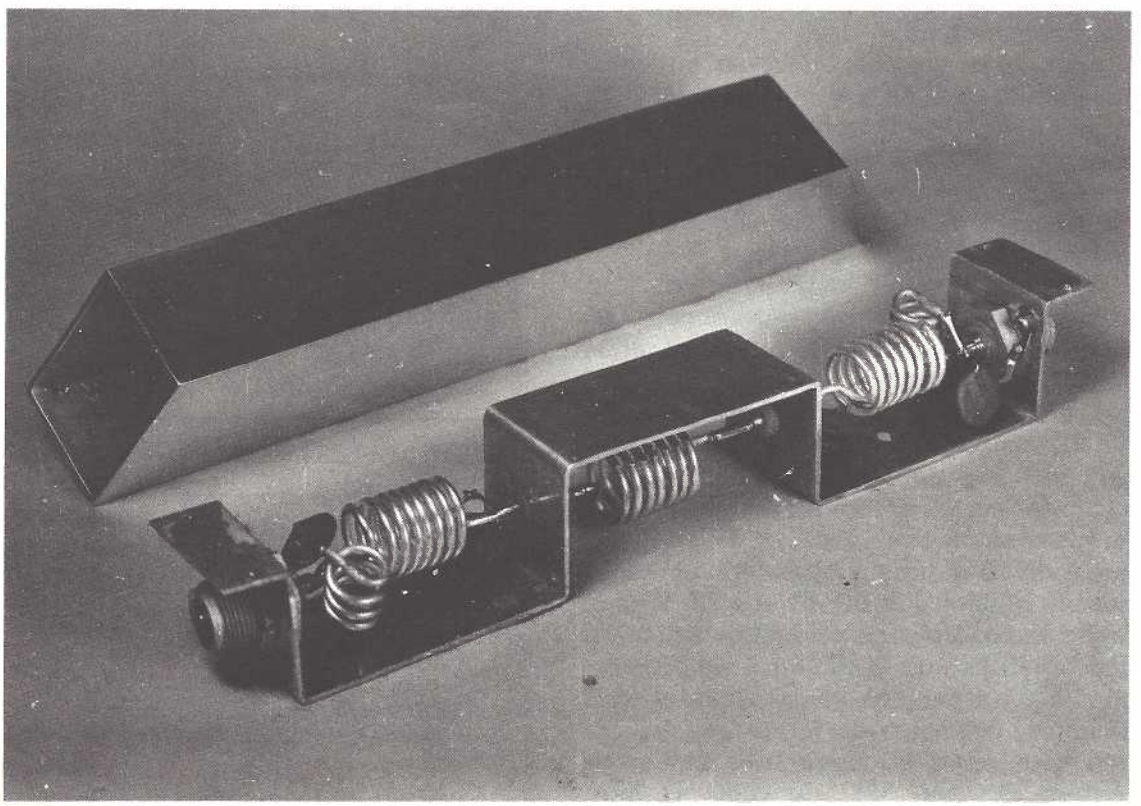


FIGURA 8



Como os capacitores aqui utilizados são do tipo comercial, e portanto portadores de "generosa" tolerância, bem como a confecção das bobinas, que poderão ter pequenas diferenças, bem como na condutibilidade da prata empregada no revestimento pelicular do fio, além de pequenas variações no diâmetro do mesmo, é necessário que se efetue o ajuste do conjunto. Esta calibração poderá ser feita, alterando-se o espaçamento das bobinas, e deste ajuste depende o correto funcionamento do mesmo.

Ajuste: O ajuste poderá ser feito com auxílio de um medidor de corrente de grade (dip grip meter) bem calibrado, e procede-se da seguinte maneira:

Com o filtro montado sem as bobinas L1 e L3, e curto circuitando J1 pelo lado de dentro se acopla o medidor a L4 e ajusta-se a indutância da mesma, variando-se o espaçamento de suas espiras até que o circuito ressone numa frequência aproximada de 38MHz. Procede-se da mesma forma para o ajuste de L5.

A seguir acopla-se o medidor ao circuito formado por L2, C3 e C4, de forma que este circuito ressone a uma frequência próxima à máxima de trabalho do transmissor. Renova-se então a bobina L2 e instala-se L1 e L3, ajustam-se agora estes circuitos, sem o curto circuito de J1 para que os mesmos também ressonem a uma frequência próxima à máxima de trabalho do transmissor. Instala-se então a bobina L2 novamente, completando dessa forma o circuito do filtro.

Nesta etapa ao aproximar-se o medidor de qualquer uma das bobinas do filtro, deveremos então encontrar uma ressonância bem definida, próxima da frequência de corte, que é 35 MHz.

Ao instalar o filtro no "sistema" deve-se utilizar de um "rabicho" construído com cabo coaxial de 50 ohms e 2 conectores tipo macho, sendo que o cabo deverá ser o mais curto possível, cerca de 15 cm no máximo.

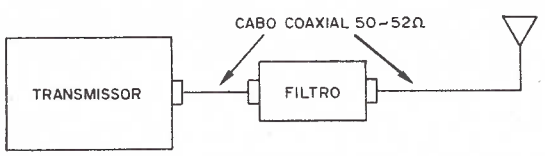


FIGURA 9

Deve-se também tomar precauções com o índice de R.O.E., que não deverá ser superior a 1:1,5, em nenhuma hipótese, pois além de outros inconvenientes, um elevado índice de R.O.E. causaria uma enorme "concentração" de RF "dentro" do filtro, danificando o mesmo.

Deve-se também ter em conta, a qualidade do cabo coaxial utilizado, quanto à sua impedância, bem como o correto comprimento, em relação às frequências de trabalho. Da mesma forma a impedância e frequência de ressonância da antena utilizada devem estar bem equilibradas, para que não se obtenha um "FALSO" índice de R. O. E., e garantir-se assim a total transferência de RF à antena, e desta ao espaço.

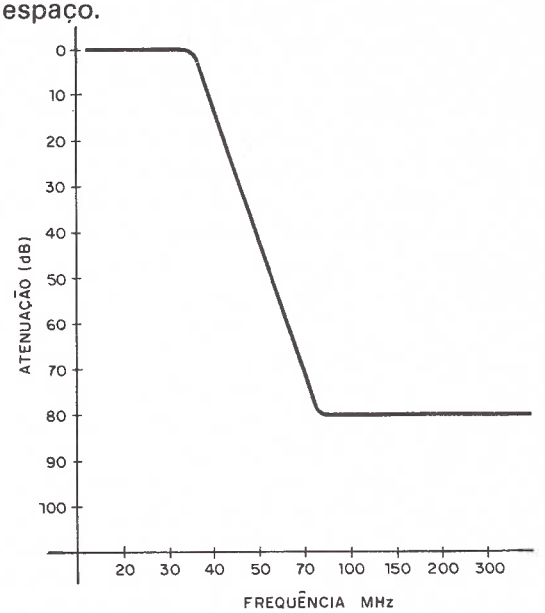


Gráfico demonstrativo da curva de funcionamento do filtro.

FIGURA 10

Interferência causada por harmônicos de retificação ainda poderão acontecer, mesmo com a utilização do filtro.

As harmônicas por retificação, são causadas por consequência da retificação da corrente das frequências fundamentais, que são induzidas em "condutores" próximos à antena. Tais condutores podem ser de vários tipos, como cabos ou fios, que se cruzam ou se derivam, canos d'água, etc. Convém lembrar que a "retificação" ocorre principalmente quando os condutores têm contatos elétricos pobres. Para detetar-se os locais da "retificação", o mais indicado é a utilização de um ondômetro

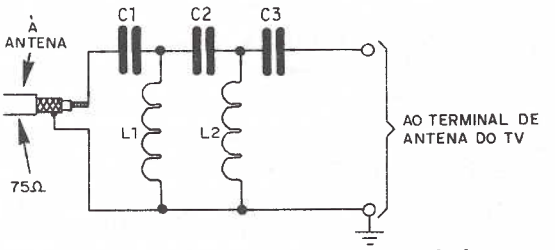
sintonizado na frequência fundamental para localizar-se o local do mau contato, e eliminá-lo. Também a instalação da antena do aparelho de TV interferido deve ser considerada neste caso, principalmente se for antiga. Um caso muito comum de retificação que se verifica na prática, é constatado na própria torre de transmissão, principalmente quando mal estaiada. Os estais devem ser cortados em comprimentos que diferenciem-se do comprimento elétrico da frequência, ou frequências de trabalho do transmissor, e deverão ser utilizados isoladores de cerâmica ou porcelana para interliga-los, até atingir-se o comprimento desejado.

O ideal seria ter os estais mais próximos da antena, mais curtos que os demais, sendo que os comprimentos poderiam ser sucessivamente maiores.

Também deve-se considerar a deficiência em alguns aparelhos de TV, principalmente se os mesmos se encontram próximos ao transmissor. A grande intensidade de RF do transmissor poderá causar uma sobrecarga em alguns circuitos do televisor, e produzir assim sinais espúrios que causam interferências, por hamônicas "geradas" nas primeiras etapas do receptor de TV, e estas interferências tem a mesma grandeza que as causadas por harmônicos do transmissor. Se a "sobrecarga" é muito grande, haverá interferência em canais não relacionados com quaisquer harmônicos produzidos pelo transmissor, o que torna bastante fácil constatar quando a interferência é causada por este processo.

Neste caso, é recomendável utilizar-se de filtro do tipo passa-altas na entrada do receptor de TV, pois "bloqueiam" a passagem de frequências baixas e consequentemente o problema, se não totalmente eliminado, será tremendamente atenuado.

Convém ressaltar que tais filtros funcionam somente para estes casos, pois se o transmissor irradiar harmônicos, estes passarão livremente pelo filtro, permanecendo assim a interferência.



Filtro passa-altas para utilização com linha coaxial de 75 ohms.

FIGURA 11

LISTA DE MATERIAL DA FIGURA 11

C1, C3 = 100 pF
C2 = 50pF
L1, L2 = 3 espiras de fio 14, sobre forma de 18mm de diâmetro, com espaçamento de 3mm.

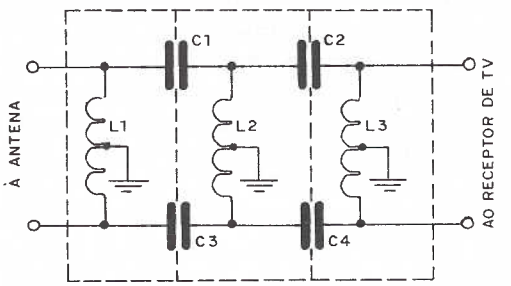


FIGURA 12

LISTA DE MATERIAL DA FIGURA 12.

C1 a C4 = 20 pF
L1, L3 = 40 espiras de fio 30, esmaltado, enrolamento cerrado, com derivação central, sobre forma de 3,2mm de diâmetro.
L2 = 22 espiras de fio 30, esmaltado, enrolamento cerrado, com derivação central, sobre forma de 3,2mm de diâmetro.

Convém salientar que a tomada da "terra" para estes filtros, nunca deverá ser tomada diretamente do chassis do televisor, e sim através de um capacit de .001 µF.

Pelo aqui exposto, podemos observar que o "problema" TVI, tão discutido atualmente, é facilmente sanado, bastando para isso, tomar-se iniciativa e disposição para resolvê-lo.



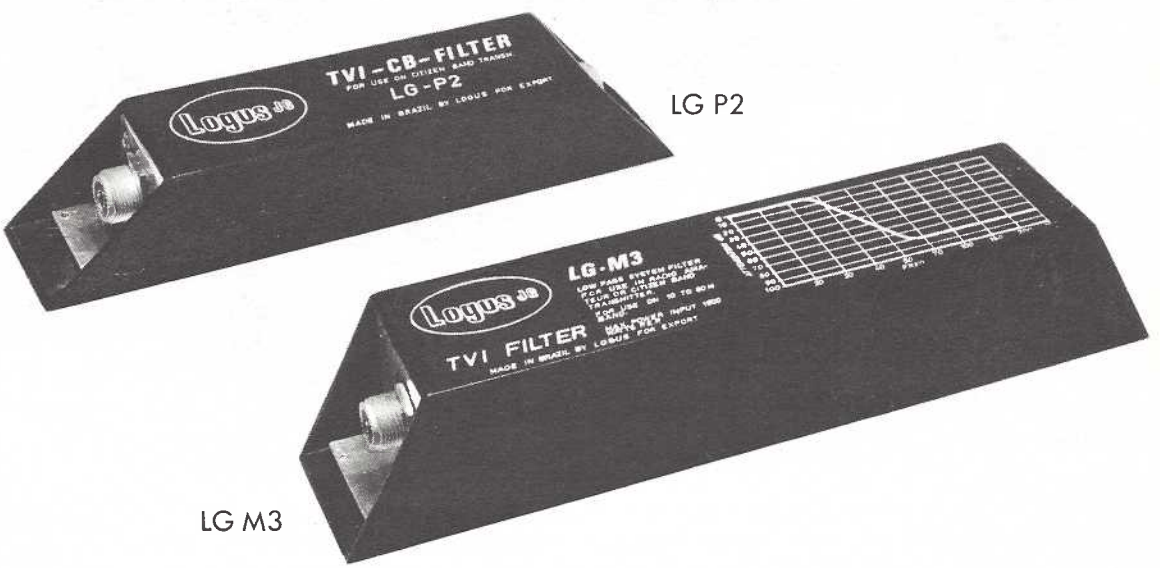
PX · PY

ANTI-TVI

Logus JC

ACOPLE AO SEU TRANSMISSOR

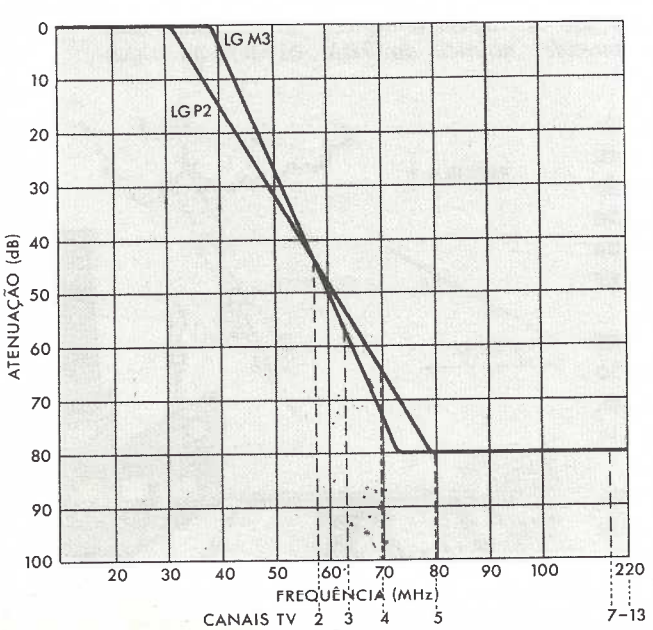
O ANTI-TVI (Logus JC) E... FINALMENTE... PAZ NA VIZINHANÇA!!!



LG P2

LG M3

SABER



CARACTERÍSTICAS

TIPO: Filtro Passa-Baixas Simétrico
IMPEDÂNCIA: 52 ± 10 % Ohms
CONECTORES: SO 239
POTÊNCIA MÁXIMA DE ENSAIO:
LG P2: 100 Watts P.E.P.
LG M3: 1500 Watts P.E.P.
FAIXA DE OPERAÇÃO/ATENUAÇÃO:
Vide Gráfico
FATOR DE TRANSFERÊNCIA DE SINAL FUNDAMENTAL: LG P2: 1:0,98
LG M3: 1:0,95
USO INDICADO:
LG P2: Faixa do Cidadão
LG M3: Faixa de Radioamadorismo 10 a 80 m e Faixa do Cidadão de Alto Desempenho
DIMENSÕES: LG P2: 35 x 35 x 200 mm
LG M3: 50 x 50 x 250 mm

LG P2 Cr$ 2.195,00
LG M3 Cr$ 4.395,00

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

alto-falante externo com filtro de recepção



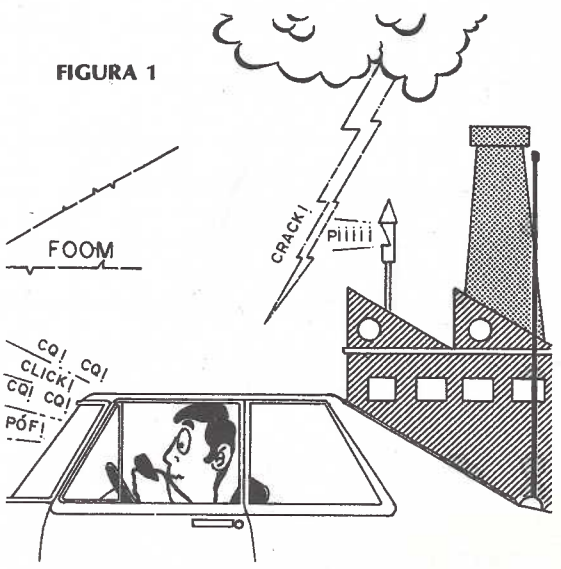
Você tem dificuldade em copiar as estações fracas no meio de tanto QRM e do próprio ruído ambiente, em sua casa ou no trânsito intenso? Na sua localidade existem fábricas ou instalações que produzem ruídos que prejudicam sua recepção? Se isso impede que você faça bons DX, por que não experimentar este filtro de áudio com alto-falante externo que o ajudará a entender, no meio do QRM, as mensagens das estações mais fracas?

Para receber com clareza os sinais de uma estação fraca não é preciso somente uma boa antena e um receptor de grande sensibilidade. Muitas vezes a existência de fontes de ruídos próximas, ou mesmo as condições atmosféricas, podem prejudicar bastante a recepção de sinais fracos.

Até mesmo o ruído ambiente, como por exemplo um motor ligado, alguém falando ou o ruído do trânsito se você opera móvel, pode influir bastante no entendimento de uma mensagem (figura 1).

Para copiar melhor as estações fracas, eliminando o QRM e também evitando que o ruído ambiente prejudique seus contactos, um alto-falante externo com filtro de recepção apresenta inúmeras possibilidades.

FIGURA 1



- Pode eliminar os pulsos agudos de áudio que aparecem na forma de estalidos e que prejudicam a escuta das estações mais fracas.

- Estreita a faixa de áudio reproduzida no alto-falante influindo na seletividade do receptor aumentando-a, e também permitindo maior intelegibilidade em função de fontes de ruído ambiente externas.

- Reforça as frequências correspondentes à palavra falada eliminando com isso os ruídos que aparecem junto ao sinal emitido.

Muito simples de montar e também de instalar, o nosso filtro se adapta a qualquer tipo de equipamento, tanto fixo como móvel, e não usa fonte de alimentação externa.

Trata-se de um filtro passivo de ação ajustável que lhe permite obter para cada caso de recepção de sinal a eliminação, dentro do nível desejado, dos ruídos que prejudicam o entendimento de uma mensagem.

Se você quer fazer QSO's realmente interessantes, contatando aquelas estações mais fracas que mal chegam ao seu receptor, por que não experimentar este alto-falante externo com filtro de recepção?

COMO FUNCIONA

O nosso alto-falante externo possui um filtro que funciona de modo similar aos divisores de frequência usados nos equipamentos de som, os quais separam as diversas frequências para os alto-falantes apropriados, de graves, médios e agudos.

Num amplificador de áudio são usados três circuitos que são capazes de separar sinais de diferentes frequências, conforme os alto-falantes usados (figura 2). O alto-falante de graves recebe somente os sinais de baixas frequências, o de médios, as médias frequências, e o tweeter, os de altas frequências. O que temos então é somente uma separação de sinais porque, para audição de música, não nos interessa perder qualquer frequência de sinal.

No nosso filtro usamos o mesmo princípio de separação, mas isso apenas com a finalidade de retirar da mensagem as frequências que a prejudicam no entendimento, e eliminá-las para melhorar a recepção (figura 3).

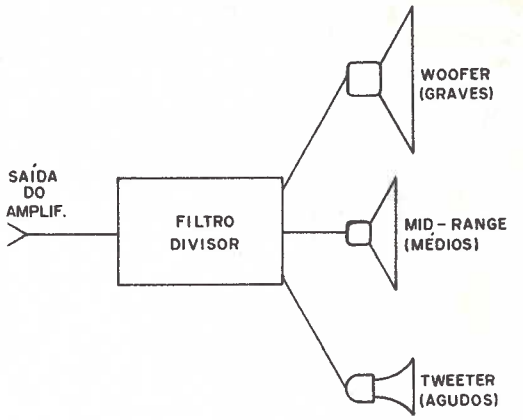


FIGURA 2

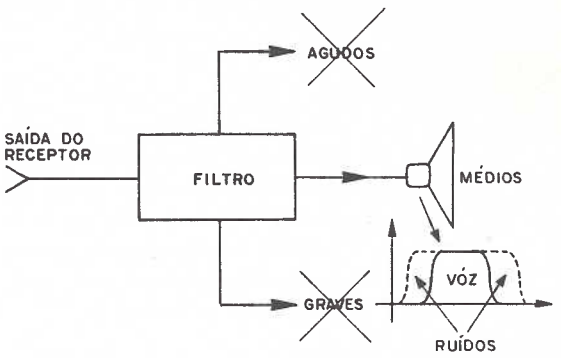


FIGURA 3

Verifica-se que, para entender bem uma mensagem, ou seja, torná-la intelegível, é preciso estreitar a faixa de sua reprodução, ou seja, mantendo a maior parte dos sinais em frequências médias, cortando os graves e os agudos. Na verdade, é nas frequências mais altas, correspondentes aos agudos que se concentra a maior parte dos ruídos que afetam o entendimento de uma mensagem.

Temos então no filtro de graves um capacitor que, conforme sabemos, apresenta a propriedade de dificultar a passagem dos sinais de baixas frequências, e no filtro de agudos um indutor que, do mesmo modo, apresenta a propriedade de dificultar a passagem dos sinais de altas frequências (figura 4).

Em paralelo com o capacitor e o indutor são ligados dois potenciômetros que permitem dosar o seu efeito no circuito, ou seja, controlar exatamente quanto de graves e de agudos estes componentes podem bloquear.

Importante neste circuito é a determinação exata dos valores dos componentes usados, ou seja, indutor, capacitor e poten-

ciômetro, para que os efeitos desejados sejam conseguidos sem prejuízo no rendimento do receptor, ou seja, sem perda de potência.

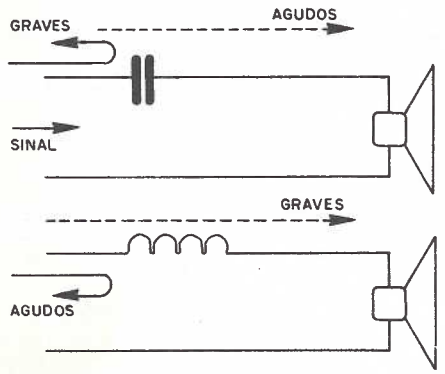


FIGURA 4

Como o aparelho trabalha diretamente com o sinal de áudio que vai ao alto-falante, não é preciso usar nenhuma fonte de alimentação o que facilita sua instalação e sua montagem. Assim, não é preciso que o leitor realmente entenda de eletrônica para executar sua montagem e instalação.

COMPONENTES

Com excessão da bobina, que deve ser construída pelo montador, todos os demais componentes para este filtro podem ser conseguidos com facilidade em casas de materiais eletrônicos.

A bobina, que deve ser feita com cuidado pelo montador, constitui-se em aproximadamente 400 voltas de fio esmaltado 28 AWG num carretel de 1 cm de diâmetro interno no qual é colocado um bastão de ferrite de aproximadamente 4 cm de comprimento. Na figura 5 o leitor terá pormenores para a construção desta bobina.

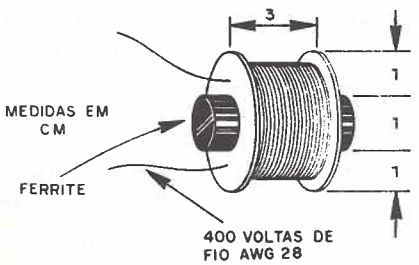


FIGURA 5

Na verdade, o número de voltas e a espessura do fio não são críticos podendo o leitor fazer suas próprias experiências no sentido de obter características de funcionamento de acordo com a acústica ambiente, o nível de ruído local e sua sensibilidade para o entendimento de mensagens fracas. Até mesmo o enrolamento primário de um driver de 1 ou 2 W ou um indutor de filtro usado em fontes de alimentação pode ser usado como bobina em lugar da recomendada, desde que a resistência ôhmica do enrolamento não seja superior a 10 ohms.

Os demais componentes não têm nada de especial que possa dificultar o montador menos experiente.

Começamos pelo capacitor de 4,7 µF que deve ser do tipo eletrolítico despolarizado, como os usados em série com os tweeters de equipamentos de som. Na falta deste componente, o leitor pode usar em seu lugar dois capacitores eletrolíticos comuns de 10 µF x 25V ligados em oposição, conforme mostra a figura 6.

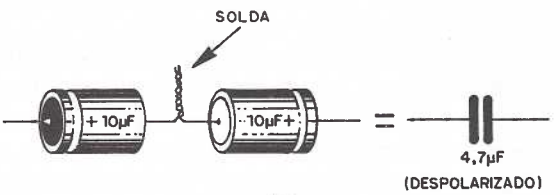


FIGURA 6

Os potenciômetros de 47 ou 50 ohms devem ser de fio com pelo menos 5 watts de dissipação (este valor é normalmente o menor encontrado para este tipo de potenciômetro). Os potenciômetros comuns de carvão ou carbono não devem ser usados neste caso pois, no volume máximo, pode ser desenvolvida uma quantidade de calor que eles não seriam capazes de dissipar, queimando-se portanto. Para estes componentes, o leitor pode também fazer algumas experiências com outros valores como por exemplo 22 ohms ou 100 ohms, alterando assim a faixa de atuação do filtro.

O restante consiste em material eletrônico que o leitor pode conseguir segundo sua vontade. Para a versão doméstica o conjunto é todo instalado numa pequena caixa acústica de madeira tendo os controles na parte frontal. A caixa deve estar apta para receber um alto-falante pesado de 8 ohms de 10 à 15 cm de diâmetro (4 à 6 polegadas).

Para a versão móvel, a ser instalada no carro, o alto-falante será embutido segun-

do o modelo de veículo de cada um e o circuito de controle do filtro será instalado numa pequena caixa a qual será fixada sob o receptor PX (figura 7).

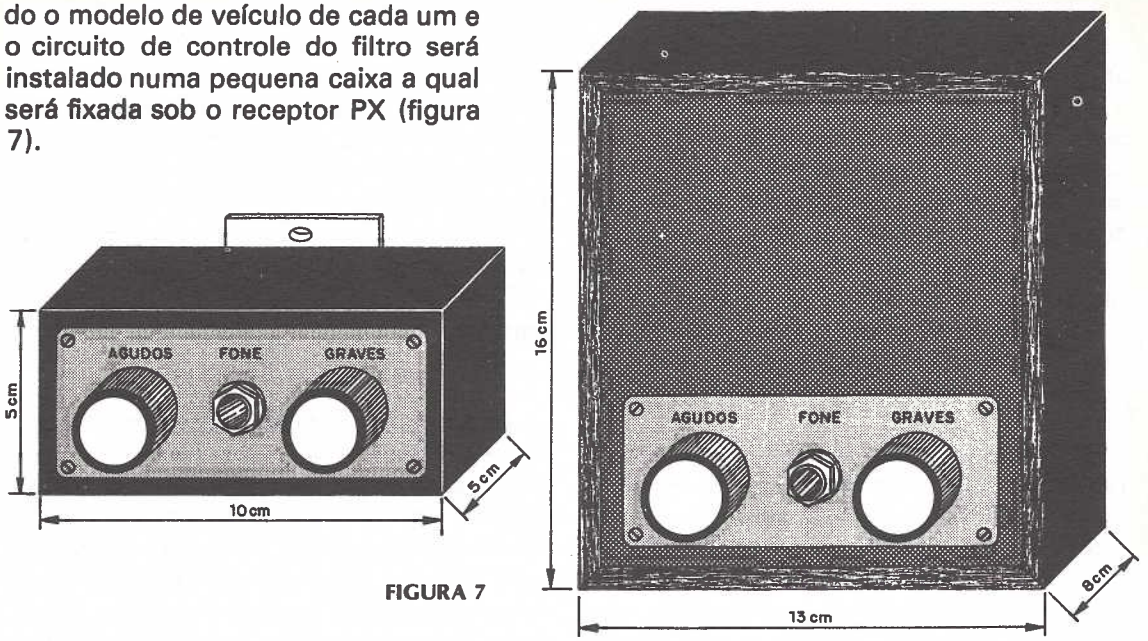


FIGURA 7

MONTAGEM

Poucos são os componentes usados e poucas as conexões a serem feitas. Tudo isso facilita bastante a escolha da técnica de montagem. Não será preciso portanto usar um chassi, sendo os componentes fixados na caixa e soldados diretamente entre sí, nas duas versões. (A própria figura 7 já dá uma idéia das caixas que podem ser usadas).

Para as soldagens sugerimos que os montadores usem um ferro pequeno (máximo 30W) e solda de boa qualidade, além das ferramentas convencionais.

Temos então na figura 8 o circuito completo do filtro, e na figura 9 a disposição real dos seus componentes.

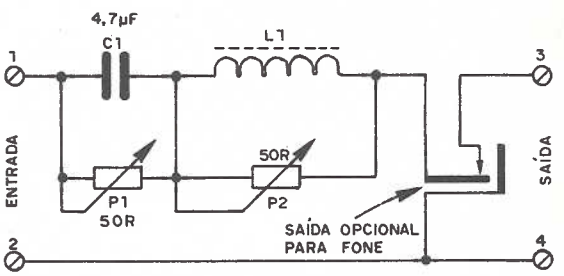


FIGURA 8

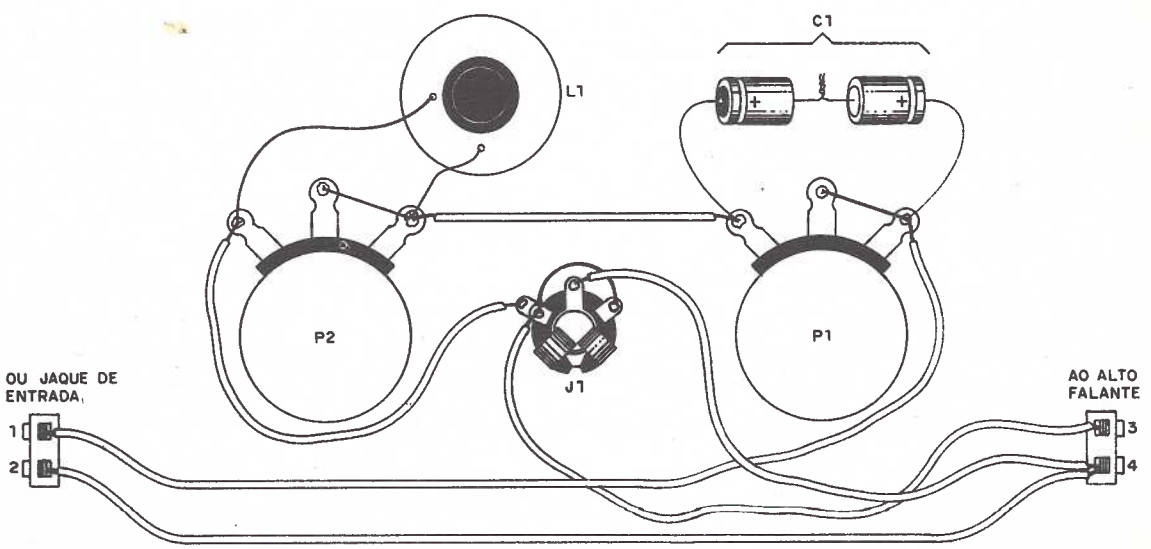


FIGURA 9

Damos a seguir nossa sugestão para a sequência de operações que permitem uma montagem perfeita:

a) Prepare a caixa acústica ou o painel para colar sob o transceptor fazendo a furação para os potenciômetros e dos terminais de entrada de sinal. Na versão para colocar no carro deve também existir saída para o alto-falante. A fixação da caixa nesta última versão também deve ser prevista.

b) Coloque os potenciômetros em posição de montagem tendo o cuidado de cortar seus eixos antes, se estes forem longos.

c) Enrole a bobina segundo instruções já dadas e mostradas na figura 5, tendo o cuidado em raspar as pontas do fio esmaltado nos pontos de soldagem. Solde a bobina do modo indicado na figura 9 e fixe-a da maneira que achar melhor: use uma braçadeira ou então cole-a diretamente na caixa.

d) Solde os capacitores ou o capacitor (conforme o caso) tendo o cuidado em cortar seus terminais no comprimento adequado. Faça a soldagem rapidamente para que o calor não cause nenhum dano.

e) Faça as interligações entre os diversos componentes, o alto-falante e os terminais de entrada usando para isto fio flexível de capa plástica.

Confira tudo antes de passar à etapa seguinte.

INSTALAÇÃO E USO

A instalação do filtro é extremamente simples: basta ligar os terminais de sua entrada na saída do alto-falante do transceptor, na versão doméstica em que já existe o alto-falante na caixa. Na versão para o carro, basta interromper a ligação dos fios que vão ao alto-falante do receptor e intercalar o filtro, conforme mostra a figura 10.

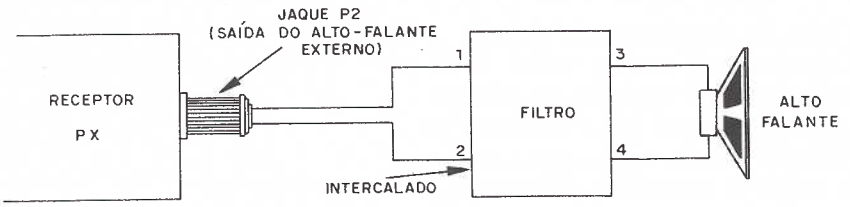


FIGURA 10

Veja que, neste filtro, qualquer dos terminais pode ser usado como entrada ou saída já que o aparelho funciona dos dois jeitos!

Feita a ligação do filtro para experimentá-lo basta ligar o receptor com o volume em seu ponto médio, sintonizar uma estação fraca e ajustar os dois potenciômetros de modo a cortar os ruídos de fundo e obter melhor intelegibilidade.

Com os potenciômetros na posição de mínima resistência, ou seja, todo fechado, o filtro é retirado do circuito (colocado em curto) havendo a reprodução dos sons sem sua influência.

LISTA DE MATERIAL

P1, P2 - 47 ohms ou 50 ohms - potenciômetros de fio
L1 - Bobina com núcleo de ferrite (ver texto)
C1 - 4,7µF (ou 2 x 10 µF em oposição) x 25 V - capacitor eletrolítico.

Diversos: caixa para montagem, terminais de entrada e saída, botões para os potenciômetros, fios, solda, parafusos, porcas, braçadeira para fixação da bobina, etc.

CIRCUITOS IMPRESSOS - PROCESSO SILK SCREEN

FAÇA O CURSO POR CORRESPONDÊNCIA DA *SETEL* E APRENDA COMO CONFECCIONAR SEUS PRÓPRIOS CIRCUITOS IMPRESSOS

***SETEL* - Serviços Técnicos Ltda. CAIXA POSTAL 258 - CEP 88300 - ITAJAÍ - SC**

SIMPSON LTDA.

OFERTAS DO MÊS

ALTO FALANTES BRAVOX - LINHA COMPLETA

Modelo médio com imã de ferrite

TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
	8	15	172,00

Modelo Pesado - Rádios AM/FM

TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
5-FG	4/8	15	204,00
6-FG	4/8	20	228,00
46-FG	4/8	15	213,00
69-FG	4/8	20	245,00

Para Rádios AM/FM e Toca-fitas

TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
6-FDPS	4/8	30	385,00
69-FDPS	4/8	30	413,00

Super pesado - Acabamento de luxo

TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
BA-5	4/8	30	342,00
BA-6	4/8	40	483,00
BA-46	4/8	30	366,00
BA-69	4/8	40	518,00

Super Pesado - Instalação em portas

TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
BA-B6	4/8	40	490,00

Squawker - Reprodutor de freq. médias

TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
BS-13G	4/8	50	691,00

Tweeter - Reprodutor de alta frequência

TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
Clarim IV	4/8	40	626,00
BT-50G	4/8	40	272,00

Tweeter de corneta

TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
TH-1200	4/8	80	484,00
TH-1500	4/8	80	735,00
TH-2000	4/8	100	1.083,00

Super Pesado - Imã de ferrite

TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
6-FDP	8	30	271,00
8-FDP	8	30	407,00
10-FDP	8	40	552,00

Super Pesado com difusor de agudos

TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
8-FGHF	8	25	264,00
8-FDPHF	8	30	409,00

Tweeter - Reprodutor de sons agudos

TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
T2-FV	8	30	144,00
T2-FL	8	40	168,00
T3-FL	8	40	198,00
BT-50G	4/8	40	272,00
BT-10	8	30	282,00

Redes divisoras de frequência

TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
BD-26 LC-2 canais BD-36		50	601,00
LC-3 canais		80	716,00

Sonorização profissional

TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
BW-3800	8	150	10.127,00

Squawker - Reprodutor de sons médios

TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
BS-13F	8	50	350,00
5-FDPF	8	60	419,00

Amplificador estereofônico para instalação em veículos proporcionando uma surpreendente melhoria sonora

TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
SPA-80			4.778,00

Alto-falantes de faixa estendida para Rádios AM/FM, Toca-fitas - pesado.

TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
6-FGHF	4/8	20	238,00
BA-6HF	4/8	40	493,00
BA-69HF	4/8	40	527,00

Para AM-FM, rádios e toca-fitas (super pesados) com tela e acabamento de luxo na cor preta (P)

TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
BA-6G	4/8	40	593,00
BA-69G	4/8	40	644,00

Para Rádios AM/FM, Toca-fitas - Extra Pesados, (acabamento de luxo)

TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
BA-5S	4/8	40	409,00
BA-6S	4/8	50	645,00
BA-8S	4/8	50	805,00
BA-69S	4/8	50	732,00

Woofers - Suspensão acústica

TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
BW-60	4/8	50	727,00
BW-69	4/8	50	818,00

Modelo Power Line "woofers" Tweeter - montados axialmente - Extra Pesado de alta compliância de som.

TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
B-60C	4/8	40	950,00
B-69C	4/8	40	1.054,00

Linha de alta fidelidade

Woofers - para sonofletores "Bass Reflex"

TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
8-FCS	8	40	459,00
10-FCS	8	50	591,00
10-FC	8	60	725,00
12-FC	8	90	846,00
12-FB	8	100	1.753,00
15-FB	8	100	2.473,00

Woofers - suspensão acústica

TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
8-FCSR	8	40	559,00
10-FCR	8	50	887,00
12-FCR	8	90	1.025,00
12-FBR	8	100	2.025,00

Instrumentos Musicais

Super Pesados - para guitarra

TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
12-FBG	8	80	1.769,00

Para contra baixo

TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
12-FBB	8	80	1.769,00

Coluna de voz

TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
12-FBV	8	80	1.769,00

Extra Pesado para guitarra

TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
12-FBSG	8	120	2.829,00

Contra baixo e órgão

TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
12-FBSB	8	120	2.829,00

Para coluna de voz

TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
12-FBSV	8	120	2.829,00

Contra baixo e órgão

TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
15-FBSB	8	120	3.559,00

VITRINE DO ELETROTÉCNICO:

TODO MÊS, UMA NOVIDADE PARA VOCÊ, PROFISSIONAL OU AFICCIONADO DO MARAVILHOSO MUNDO ELETRÔNICO

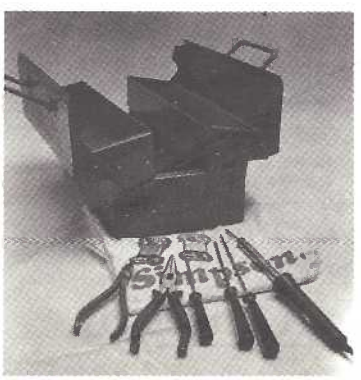
EVITE O ROUBO DE SEU TOCA FITAS



SUPORTE REMOVÍVEL

Cr$ 320,00

CONJUNTO DE MONTAGEM E REPAROS ELETRÔNICOS - PARA SUA OFICINA OU SEU LAR -



Você receberá em sua casa, uma utilíssima caixa metálica, contendo:

1 ferro de soldar
1 alicate de bico
1 alicate de corte
1 chave de fenda grande
1 chave de fenda média
1 chave de fenda pequena
2 rolos de solda

POR APENAS
Cr$
2.040,00

LIVROS TÉCNICOS

MANUAL DE CONSERTOS

Cr$
350,00



TRANSISTORES TÉCNICAS E APLICAÇÕES

Cr$
400,00



Rádio Transistor SIMPSON



ACOMPANHA VOCÊ NO LAR,
NO TRABALHO E
EM SEUS PASSEIOS.
ELE SERÁ SEU
VERDADEIRO
COMPANHEIRO.

- ÓTIMA SELETIVIDADE.
- CAIXA EM BELÍSSIMAS CÔRES

PREÇO NORMAL – Cr$ 1.350,00

PREÇO DE LANÇAMENTO Cr$ 1.100,00

CABEÇAS MAGNÉTICAS

RM 7302	- Mono K-7 p/ grav. Crown e outros - grande	210,00
MPR 1831 - N	- Mono K-7 p/grav. Philips	350,00
7107	- Stereo p/toca fitas	350,00
7201	- Auto Reverse Mitsubishi e outros	840,00
TKR	- Stereo p/toca fitas TKR e outros	380,00

ROLO PRESSORES

KT	- p/ gravadores - Sanyo	63,00
CN	- p/ gravadores - Evadin	63,00
1KR	- p/ gravadores – Aiko	63,00
K	- p/ gravadores – Toshiba	63,00
CP	- p/ gravadores – Crown/Diversos	63,00
CT 9500	- p/ gravadores – Crown	70,00
CT 1029	- p/ gravadores - Transicorder	63,00
PA-1	- p/ t. fitas e gravad. - Diversos	63,00
PA-2	- p/ t. fitas e gravad. - Diversos	63,00
PA-ZN	- p/ t. fitas e gravad. - Diversos	63,00
F 3AP	- p/ t. fitas e gravad. - Diversos	63,00
AIK	- p/ t. fitas - Aiko	105,00
CRF 171M/CR40	- p/ t. fitas - TKR	105,00
CRF 200	- p/ t. fitas - TKR	105,00

KNOBS – BOTÕES (JOGO)

4 knobs p/ t. fitas TKR mod. 150 M	140,00
4 knobs p/ t. fitas TKR mod. 159 M	154,00
6 knobs p/ t. fitas ROADSTAR SR 2500	154,00
4 knobs p/ t. fitas SHARP RG 5200 X / RG 5500	154,00
4 knobs p/ t. fitas MECCA mod. 102 X	154,00
4 knobs p/ t. fitas TKR 159-M (preto)	154,00
4 knobs p/ t. fitas TKR 171 / 200 / 210 M	168,00
4 knobs p/ t. fitas TKR 150 - M (preto)	154,00
4 knobs p/ t. fitas TKR 210-M (preto)	154,00

PAINEL FRONTAL

T. fitas TKR 150 M	140,00
T. fitas TKR 159 M/210 M	154,00

POTENCIÔMETROS PARA TOCA FITAS

KMGOA 10KBx2 + 50KAx2	- TKR - 150 M - VOL .. 490,00
VM 10E 50KB	- TKR - 150 M - BAL .. 490,00
KMGOA 10KBx2 + 50KAx2	- TKR 159 M - VOL .. 490,00
VM 10E 50KB	- TKR - 159 M - BAL .. 490,00
KMGOA 10KBx2 + 50KAx2	- TKR - 171 M - VOL .. 490,00
VM 10E 50KB	- TKR - 171/200/210 M - BAL .. 490,00
KMGOA 10KBx2 + 50KAx2	- TKR - 200/210 M - VOL .. 490,00
KMFIA 5M1612 50KAx4	- CCE GM 610 - VOL .. 490,00
VM 10E 50KB	- CCE GM 610 – BAL .. 490,00
VM 10A 50KW	- TKR CR 30 – VOL .. 98,00
MFK 6R001B 50KAx2	- TKR CR 40 – VOL .. 175,00
NM51B 5M1612 250KBx2 + 50KDx2 + 100KBx2	- MOTORÁDIO ACSH 31 - VOL .. 560,00
NM 51R 5M1612 100KB + 50KAx2 + 50KDx2	- NISSEI TF 202 – VOL .. 595,00
FM 61T 5M1612 100KB + 100KAx2	- BOSCH AB-543 – VOL .. 280,00
M-102	- MECCA 102x – VOL .. 490,00
LFE 10KBx2 + 10KBx2	- SANYO – VOL .. 560,00
VJ 10KAx2	-SANYO – BAL .. 490,00

POTENCIÔMETROS MINIATURA

12mm – p/ rádios Crown e outros – 5K	28,00
16mm – p/ rádios Spica e outro – 5K	35,00
NARH 24 – p/ rádios National e outros - 5K	84,00

CONDENSADOR ELETROLÍTICO (CATODO)

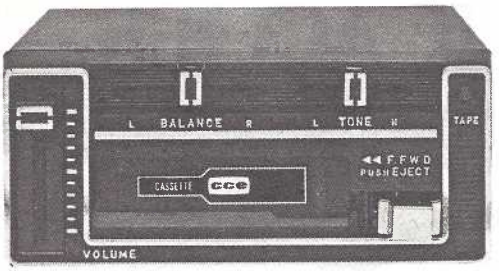
1 MF x 16 V	9,80
2,2 MF x 16 V	9,80
2,2 MF x 25 V	11,20
3,3 MF x 25 V	10,50
4,7 MF x 16 V	9,10
10 MF x 16 V	7,00
22 MF x 16 V - 33 MF x 16 V	11,20
47 MF x 16 V	10,50
100 MF x 16 V	12,60
220 MF x 16 V	14,00
470 MF x 16 V	17,50
1000MF x 16 V	31,50
2200MF x 16 V	49,00

PEDIDOS ATRAVÉS DE VALE POSTAL OU CHEQUE VISADO PAGÁVEL EM SÃO PAULO EM NOME DE SIMPSON LTDA.

PEDIDO MÍNIMO Cr$ 1.000,00

GRAVAÇÃO E ACESSÓRIOS

TOCA FITAS CCE CR - 40 STEREO

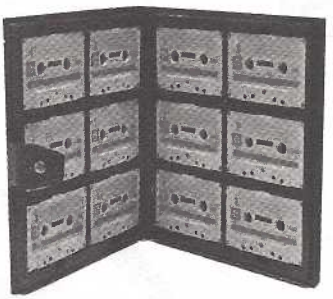


Controles deslizantes de volume, tonalidade e balanço, lâmpada indicativa de tape, tecla de avanço e ejeção da fita. Potência de saída: 12 watts.

Cr$ 5.650,00

GRÁTIS: 10 fitas cassete C-60 virgens.

PORTA CASSETE - PRÁTICO -



Contendo 12 fitas cassete SIMPSON

UM LINDO PRESENTE DE FIM DE ANO

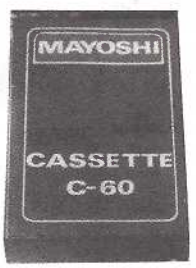
POR APENAS Cr$ 1.050,00

FITA CASSETE MAYOSHI C-60

HIGH DYNAMIC

LOW NOISE

com parafuso



SÓ Cr$ 95,00

Pedido mínimo: 10 fitas

MARICOTA (TELEPHONE PICK-UP)



PARA GRAVAR SUAS CONVERSAS TELEFÔNICAS

SOMENTE Cr$ 280,00

MADE IN JAPAN

MICROFONE DM-15 - DINÂMICO -

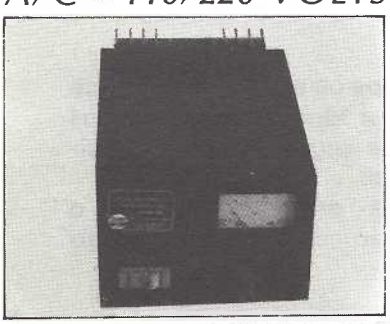


MELHORE A QUALIDADE DE SUAS GRAVAÇÕES

SÓ Cr$ 290,00

MADE IN JAPAN

CONVERSORES "ZENER A/C - 110/220 VOLTS





ESPECIAIS PARA CALCULADORAS ELETRÔNICAS, GRAVADORES, ETC.

Volts	Miliampères Tras	Miliampères Max	Consumo T/Watts	Número catálogo	Cr$	Indicações Uso
1,5	100	200	3,2	CV-201	331,00	Os conversores desta linha saem com plugs P4. Polarização negativa no centro do plug - positiva: inverter.
3,0	100	200	3,2	CV-203	331,00	
4,5	100	200	3,2	CV-204	331,00	
6,0	100	200	3,2	CV-206	331,00	
7,5	100	200	3,2	CV-207	331,00	
9,0	100	200	3,2	CV-209	331,00	
6,0	250	500	5,5	CV-506	453,00	Conversores AC/DC especiais. Gravadores, eletrolas, etc.
7,5	250	500	5,5	CV-507	453,00	
9,0	250	500	5,5	CV-509	453,00	

USO EM TRANSMISSORES PX E PY E OUTROS

Volts	Ampères Tras	Ampères Max	Consumo T/Watts	Número catálogo	Cr$	Indicações Uso
12,0	1	2	31	CV-2012	1.364,00	Toca-fitas, aparelhos de som, gravadores.
12,0	1	2	85	CV-2012E	1.535,00	
13,8	4	5	85	CV-5012E	4.532,00	Transmissores PX e PY, permitindo alimentar até 50 watts.
13,8	4	5	85	CV-5012EV	5.222,00	
13,8	10	12	207	CV-12012E	9.758,00	Alimenta transmissores até 100 watts.

ESPECIAL PARA "TAPS"

Volts	Ampères	Número catálogo	Cr$
12,0	1,5	CV-1512	853,00

PORTA "TAPS" COM CONVERSOR

Volts	Número catálogo	Cr$
12,0 Volts - DC 1,5 Volts	PT-333	2.130,00

MODELO INDICADO ONDE SE NECESSITE DE ALTA INTENSIDADE

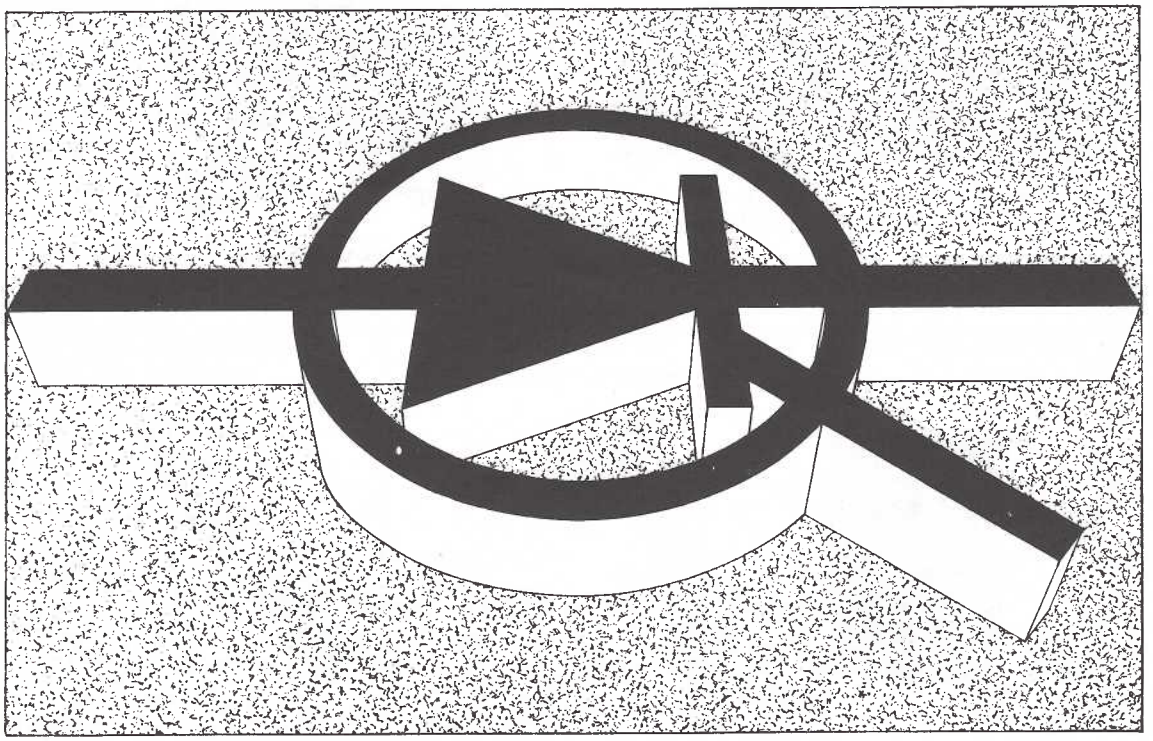
Volts	Ampères Tras	Ampères Max	Consumo T/ Watts	Número catálogo	Cr$
13,8	20	25	375	CV-25012E	18.392,00

ATENDEMOS PELO REEMBOLSO POSTAL

COMÉRCIO E INDÚSTRIA DE RÁDIO E TELEVISÃO SIMPSON LTDA.

Rua Santa Ifigênia, 585 - São Paulo - Fones: 220-8758 - 220-3340 - Caixa Postal 6999

SCR's - APLICAÇÕES



Para os leitores que não conheciam muito bem este componente e que aprenderam no nosso artigo "SCR - Teoria e Prática" (revista 87), e para os que já sabem como usá-lo e simplesmente desejam algumas sugestões sobre suas aplicações práticas, eis aqui alguns circuitos interessantes que podem ser montados com facilidade.

Os SCRs funcionam como comutadores de potência podendo ser disparados por uma pequena corrente de comporta. Sua alta velocidade de operação, capacidade de corrente boa, e a possibilidade de ser usado diretamente ligado na rede de alimentação de 110V e 220V permitem sua utilização numa variedade muito grande de aplicações práticas.

O SCR mais comum no nosso mercado é o comumente conhecido como 106 e que aparece com as denominações C106, MCR106, TIC106 ou IR106, conforme seu fabricante. Trata-se de um SCR de grande sensibilidade, ou seja, que pode ser disparado por correntes muito pequenas, e que admite cargas de até aproximadamente 4A. Fabricado com tensões a partir de 50V pode ser usado indistintamente em circuitos de baixa tensão como também em circuitos de alta tensão.

Na figura 1 temos os aspectos para este componente, com a identificação de seus terminais sendo as seguintes suas principais características:

Tensão máxima entre o anodo e o catodo no estado de não condução (V_{RRM}) e (V_{DRM}):

tipos		tipos	
TIC106Y	30V	MCR106-3	100V
MCR106-1	30V	TIC106B	200V
TIC106F	50V	MCR106-4	200V
MCR106.2	60V	TIC106C	300V
TIC106A	100V	TIC106D	400V

Corrente contínua máxima sob temperatura de 80°C - 5A (TIC106)
Corrente média máxima sob temperatura de 80°C - 3,2A (TIC106)
Corrente média (RMS) máxima - 4,0A (MCR106)

Corrente de disparo: 60 à 200 µA (TIC106, MCR106)

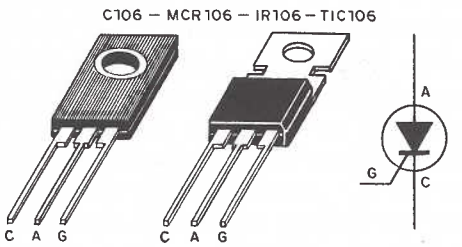


FIGURA 1

A seguir, algumas aplicações práticas para estes SCRs.

a) Circuito de disparo simples

Na figura 2 temos um circuito muito simples de disparo para um SCR que alimenta uma lâmpada de 12V cuja corrente deve situar-se entre 20 e 500mA. Quando o interruptor de pressão é acionado momentaneamente, o SCR é levado ao seu estado de plena condução alimentando a lâmpada que então acenderá e assim permanecerá até que a alimentação seja momentaneamente desligada.

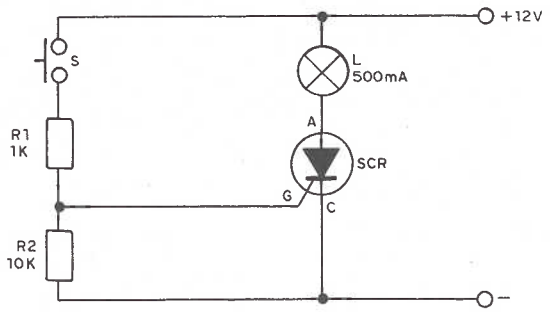


FIGURA 2

Algumas aplicações interessantes podem ser sugeridas para este circuito e suas variações.

A primeira consiste num dispositivo automático de sinalização ou iluminação em que um simples toque num interruptor faz a lâmpada acender e assim permanecer.

Outra possibilidade consiste em se substituir a lâmpada por um relê que será ligado à buzina ou a uma sirene num automóvel . O interruptor de acionamento no caso será instalado na porta do veículo, podendo eventualmente ser aproveitado o que aciona as luzes internas, mediante comutação no painel. Quando a porta for aberta o SCR disparará e acionará o relê que por sua vez alimentará a buzina soando a mesma. Mesmo depois de fechar a porta rapidamente a buzina continuará soando. Para desligar o alarme deverá existir um interruptor secreto que desligará a alimentação do circuito (figura 3).

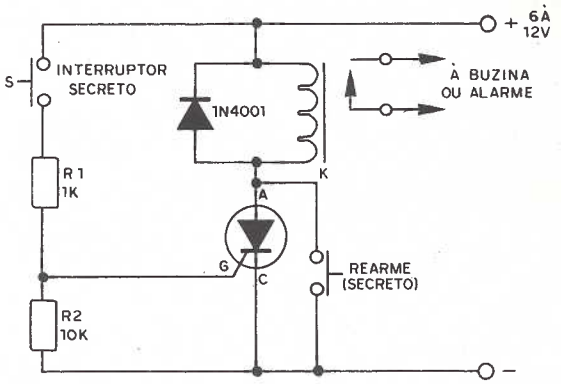


FIGURA 3

Uma das vantagens deste tipo de circuito é o seu consumo de corrente na situação de espera que é praticamente nulo, não ocorrendo portanto desgaste da bateria, mesmo mantendo-o ligado a noite inteira.

b) Alarme com LDR

A grande sensibilidade deste tipo de SCR recomendado nas nossas montagens permite que seu disparo seja feito por sensores de baixa corrente tais como os LDRs.

Assim, temos duas possibilidades: do LDR comandar o disparo do SCR ao ser cortado um foco de luz que incide sobre sua superfície sensível, ou então de ser disparado quando a luz incidir na sua superfície sensível. No primeiro caso teremos um alarme de falta de luz, ou alarme de passagem de objetos que cortem um foco de luz, e no segundo caso teremos um alarme de presença de luz.

Na figura 4 temos então o primeiro circuito em que utilizamos uma fonte de alimentação de 6 à 12V e um relê que pode controlar uma carga de maior potência.

O LDR é ligado entre o catodo e a comporta do SCR de modo que, ao ter luz incidindo em sua superfície, sua baixa resistência sirva de curto-circuito para a tensão de disparo. Ao se cortar a luz, a elevação da resistência fará com que a corrente passe a circular pela comporta do SCR disparando-o. O potenciômetro ligado entre a alimentação positiva e a comporta

do SCR permite que a tensão de comporta seja ajustada para o limiar do disparo. O dispositivo pode portanto ter sua sensibilidade ajustada de acordo com a iluminação ambiente.

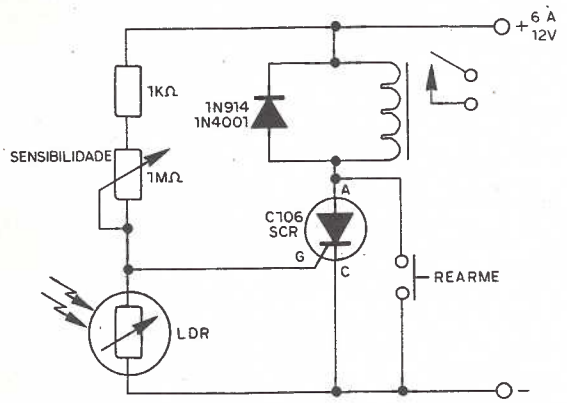


FIGURA 4

Para rearmar o circuito uma vez que o relê tenha sido disparado é usado um interruptor de pressão que momentaneamente curto-circuita o seu anodo e o catodo.

O relê usado deve ser de tipo que seja capaz de disparar com a tensão da fonte usada, e a carga máxima que o circuito admite está determinada pela corrente máxima de seus contactos.

O consumo do alarme na posição de espera, ou seja, com o SCR sem disparar é desprezível.

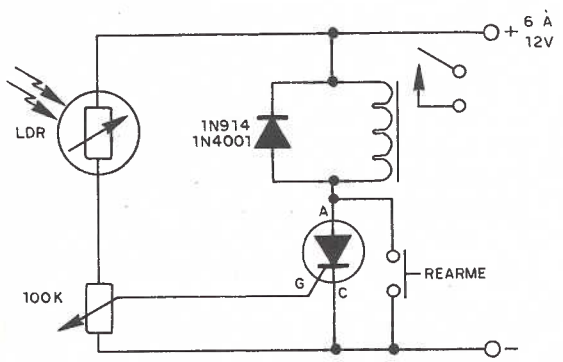


FIGURA 5

Na figura 5 é mostrado o segundo circuito desta versão de alarme em que o LDR controla diretamente a corrente de disparo aplicada à comporta do SCR. Com o aumento da intensidade de luz na superfície sensível do LDR sua resistência diminui e consequentemente aumenta a intensidade da corrente aplicada à comporta do SCR. Com um grau de iluminação que pode ser ajustado pelo potenciômetro que desvia parte desta corrente para a terra pode-se obter o ponto ideal de disparo. O potenciômetro determina portanto o ponto de disparo do circuito levando a corrente de comporta nas condições de ausência de iluminação ao limiar do disparo.

O relê usado na montagem desta versão pode ser do mesmo tipo sugerido na montagem anterior, o mesmo ocorrendo com a fonte de alimentação.

Para as duas montagens praticamente qualquer tipo de LDR pode ser usado já que as diferenças de características podem ser compensadas pelo ajuste no potenciômetro.

c) Interruptor de potência

Na figura 6 temos um circuito que permite que por meio de um SCR controle-se uma carga de potência relativamente grande acionando-se um interruptor de baixa capacidade de corrente. O interruptor no caso serve apenas para disparar o SCR que é o que realmente controlará toda a corrente. No circuito em que um SCR de 4A é usado com uma carga de 440W na rede de 110V a corrente no interruptor de controle é de apenas 10mA com um resistor de 10k na comporta.

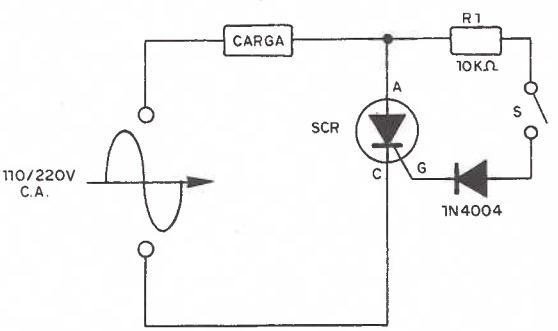


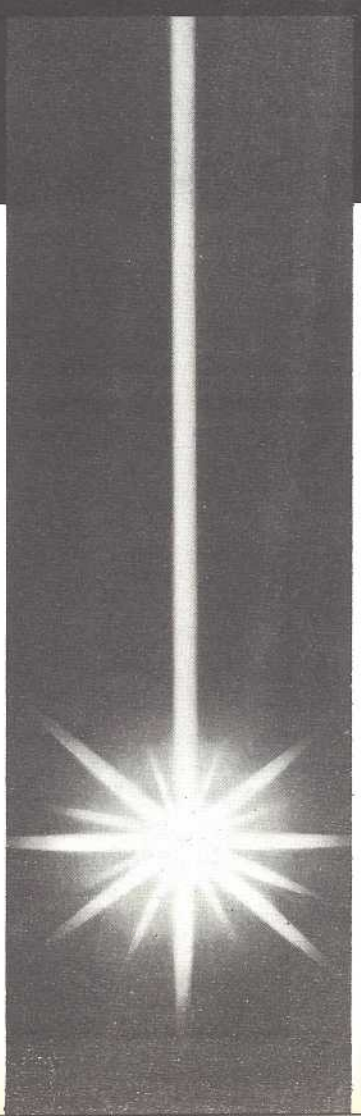
FIGURA 6

O SCR no caso do aparelho trabalhar nos seus limites de corrente deve ser montado num dissipador de calor. Este mesmo SCR deve ser capaz de suportar uma tensão de 200V se a rede for de 110V e de 400V se a rede for de 220V.

O resistor usado nesta montagem pode ser de 1/2 W. Para o interruptor não existe nenhuma especificação especial.

Este circuito é em especial recomendado para o caso de se desejar acionar cargas de potências elevadas por meio de reed switches.

A Constanta entra na era do raio laser.



A alta tecnologia usada pela Constanta na fabricação de resistores de filme de carbono e filme metálico já é conhecida em todo o país. Mais que isso, em quase todo o mundo, porque a Constanta exporta seus produtos para as Américas, Europa e África.

Acostumada a trabalhar com precisão e, consequentemente, a oferecer precisão, a Constanta acaba de colocar em operação um equipamento de raios laser altamente sofisticado, para ajustar o valor ôhmico dos resistores. Trocando em miúdos, a Constanta avançou no tempo. Trouxe mais precisão, mais rapidez e ainda maior confiabilidade, produzindo resistores tão bons ou melhores que os produzidos nos centros mais avançados do resto do mundo.

Constanta: qualidade a qualquer custo.

CONSTANTA

ÁUDIO: conheça e construa DIVISORES DE FREQUÊNCIAS



Newton C. Braga

PARTE FINAL

CIRCUITOS PRÁTICOS

Conforme vimos, os filtros podem ser do tipo série ou paralelo, sendo em princípio o seu funcionamento idêntico. A atenuação obtida depende não só dos valores dos componentes utilizados como também do número de componentes.

Na figura 18 temos circuitos do tipo série e paralelo equivalentes que oferecem uma atenuação de 6 dB por oitava, operando em três canais.

As fórmulas que permitem o cálculo dos valores dos componentes são dadas na mesma figura. Nestas fórmulas as capacitâncias devem ser expressas em Farads, as indutâncias em Henries, as frequências em Hertz.

Ro é a impedância do circuito, sendo determinada ou calculada em ohms.

Na figura 19 temos os circuitos série e paralelo equivalentes, para uma atenuação de 12 dB por oitava com as fórmulas correspondentes para os cálculos dos componentes usados. Neste filtro temos a divisão da faixa de frequências em três partes, onde f1 corresponde ao primeiro ponto de transição (cross-over) e f2 corresponde ao segundo.

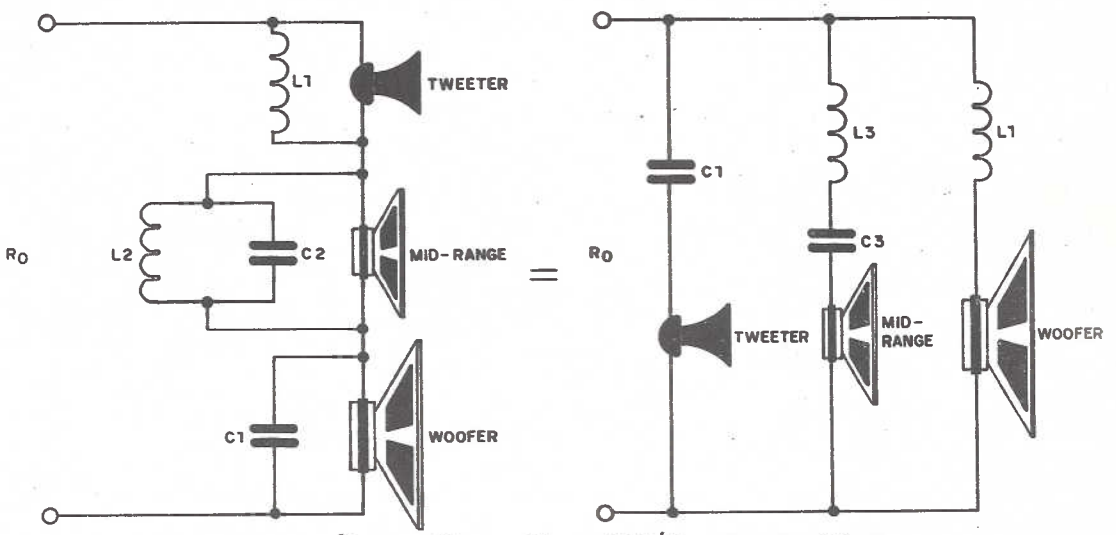
Na figura 20 temos o diagrama de um filtro de 12 dB por oitava para dois canais. Este filtro é comumente denominado 2L-2C por levar dois capacitores e dois indutores. Para as fórmulas dadas para o cálculo dos componentes, fc é a frequência de transição (cross-over) que é única no caso.

Na figura 21 é dado o diagrama de um filtro em pí de dois canais com atenuação de 18 dB por oitava, com as fórmulas que permitem o cálculo dos componentes a serem utilizados.

Para cada um dos quatro circuitos daremos exemplos práticos, e também ensinaremos como enrolar os indutores que de

certo modo são os componentes únicos que oferecem alguma dificuldade de obtenção pelos leitores.

Na figura 22 temos o primeiro circuito prático para uma atenuação de 6dB por oitava com os valores dos componentes. Este filtro possui frequências de transição em 500 Hz e 4 500 Hz podendo ser utilizado em sistemas que exigem uma carga de 8 ohms.

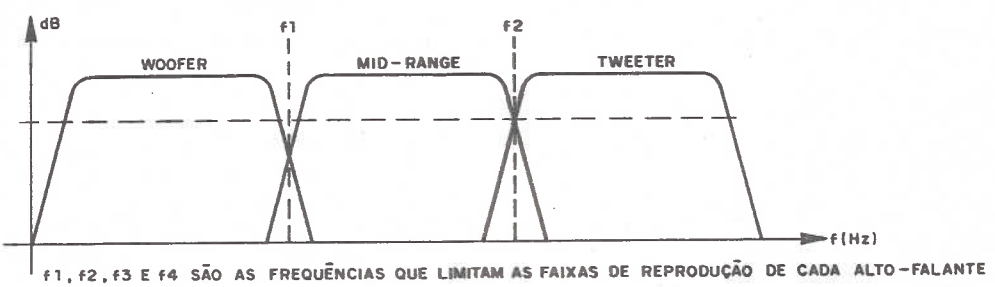


Ro = IMPEDÂNCIA DOS ALTO-FALANTES E TAMBÉM DO CIRCUITO COMPLETO

$$C1 = \frac{1}{2\pi\ f2\ Ro} \qquad L1 = \frac{Ro}{2\pi\ f1}$$

$$C2 = \frac{1}{2\pi\ f4\ Ro} \qquad L2 = \frac{Ro}{2\pi\ f3}$$

$$C3 = \frac{1}{2\pi\ f3\ Ro} \qquad L3 = \frac{Ro}{2\pi\ f4}$$



f1, f2, f3 E f4 SÃO AS FREQUÊNCIAS QUE LIMITAM AS FAIXAS DE REPRODUÇÃO DE CADA ALTO-FALANTE

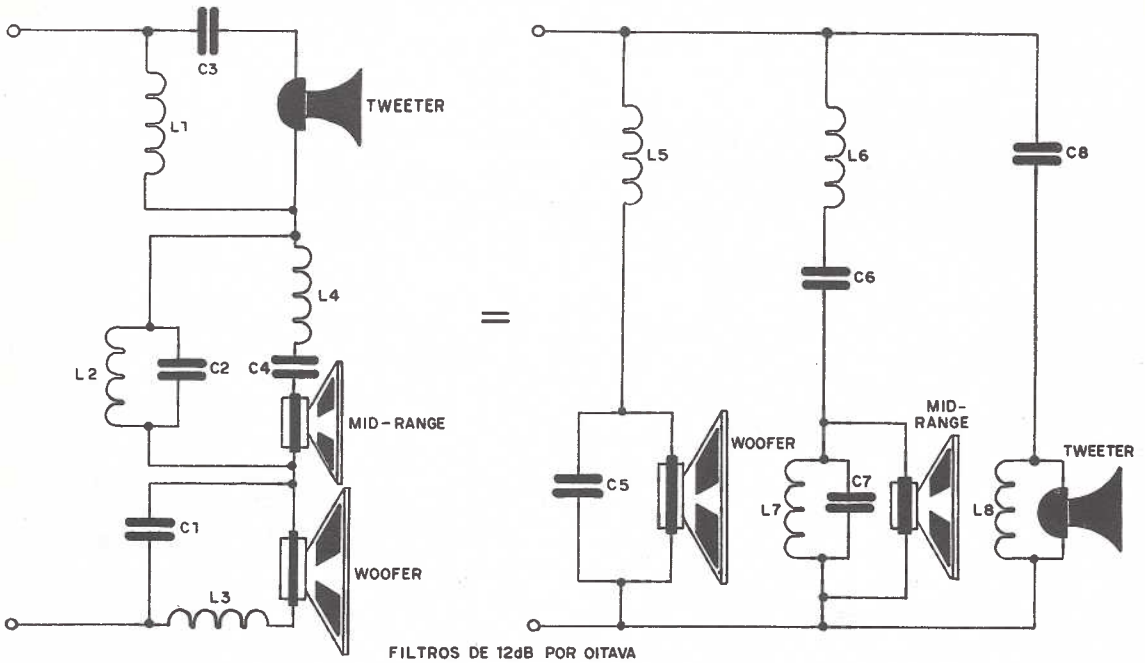


$$f3 = \sqrt{\frac{f1\ f2}{f1/f2 - 1}}$$

$$f4 = f3\left(\frac{f2}{f1} - 1\right)$$

f3 E f4 SÃO OBTIDAS EM FUNÇÃO DE f1 E f2

FIGURA 18



FILTROS DE 12dB POR OITAVA

$$C1 = \frac{\sqrt{2}}{2\pi\ f1\ R1} \qquad L1 = \frac{Ro}{2\pi\ f1\ \sqrt{2}} \qquad C5 = \frac{1}{2\pi\ f1\ Ro\ \sqrt{2}} \qquad L5 = \frac{Ro\ \sqrt{2}}{2\pi\ f1}$$

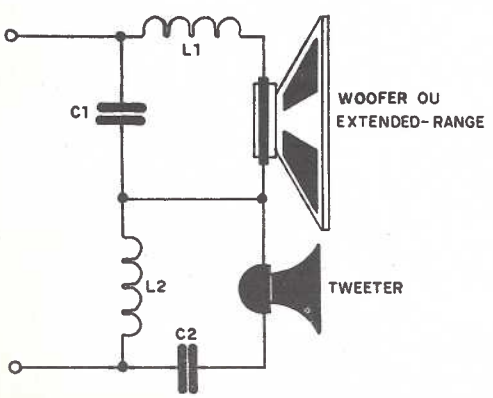
$$C2 = \frac{\sqrt{2}}{2\pi\ f4\ Ro} \qquad L2 = \frac{Ro}{2\pi\ f3\ \sqrt{2}} \qquad C6 = \frac{1}{2\pi\ f3\ Ro\ \sqrt{2}} \qquad L6 = \frac{Ro\ \sqrt{2}}{2\pi\ f4}$$

$$C3 = \frac{\sqrt{2}}{2\pi\ f2\ Ro} \qquad L3 = \frac{Ro}{2\pi\ f1\ \sqrt{2}} \qquad C7 = \frac{1}{2\pi\ f4\ Ro\ \sqrt{2}} \qquad L7 = \frac{Ro\ \sqrt{2}}{2\pi\ f3}$$

$$C4 = \frac{\sqrt{2}}{2\pi\ f3\ Ro} \qquad L4 = \frac{Ro}{2\pi\ f4\ \sqrt{2}} \qquad C8 = \frac{1}{2\pi\ f2\ Ro\ \sqrt{2}} \qquad L14 = \frac{Ro\ \sqrt{2}}{2\pi\ f2}$$

DO MESMO MODO f3 E f4 SÃO OBTIDAS A PARTIR DE f1 E f2 PELAS FÓRMULAS DA FIGURA 18

FIGURA 19

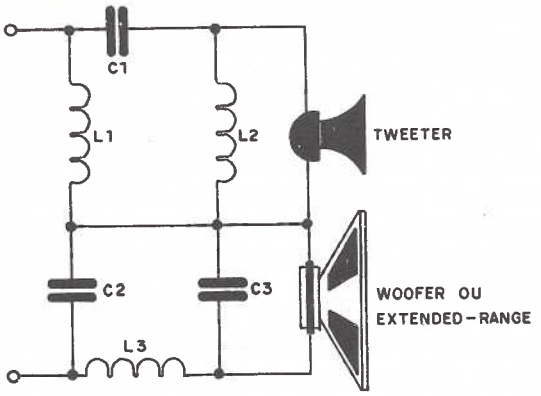


$$L1 = \frac{Z\ 10^3}{2\pi fc} \qquad L2 = \frac{Z\ 10^3}{3{,}2\pi fc}$$

$$C1 = \frac{0{,}8 \cdot 10^6}{\pi\ fc\ Z} \qquad C2 = \frac{10^6}{2\pi\ fc\ Z}$$

L1, L2 = INDUTÂNCIAS EM mH
C1, C2 = CAPACITÂNCIAS EM μF
Z = IMPEDÂNCIA EM Ω
fC = FREQUÊNCIA DE TRANSIÇÃO EM Hz

FIGURA 20



$$L1 = \frac{Z\ 10^3}{3{,}2\ \pi\ fc} \qquad L2 = \frac{Z\ 10^3}{2\pi\ fc}$$

$$L3 = \frac{Z\ 10^3}{\pi\ fc} \qquad C1 = \frac{10^6}{4\pi\ fc\ Z}$$

$$C2 = \frac{0{,}8 \cdot 10^6}{\pi\ fc\ Z} \qquad C3 = \frac{10^6}{2\pi\ fc\ Z}$$

L1, L2, C1, C2, Z E fC NAS MESMAS UNIDADES QUE O ANTERIOR

FIGURA 21

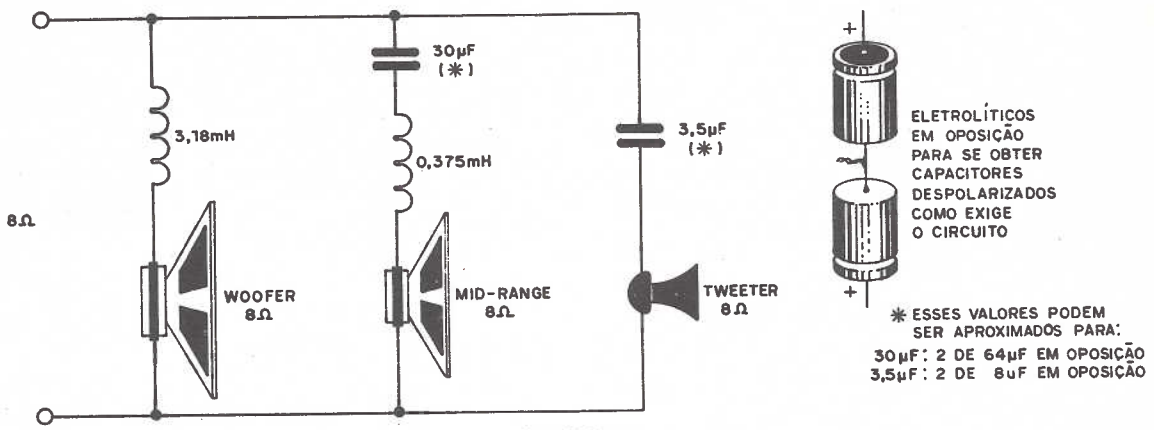
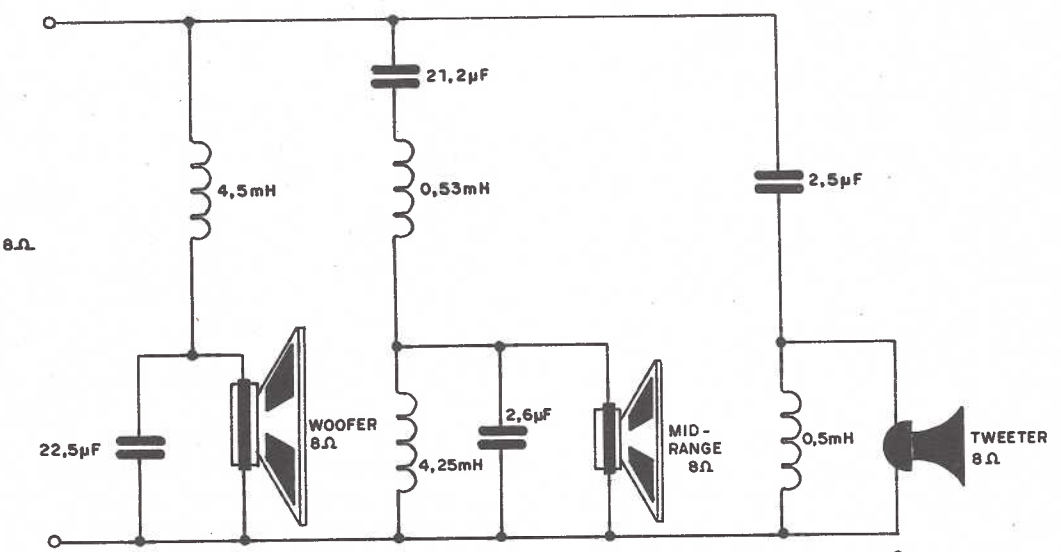


FIGURA 22



OS CAPACITORES PODEM TAMBÉM TER SEUS VALÔRES APROXIMADOS CONSIDERANDO-SE A TOLERÂNCIA NORMAL DESTE TIPO DE COMPONENTE:
22,5μF: 2 DE 47μF EM OPOSIÇÃO
21,2μF: 2 DE 47μF EM OPOSIÇÃO
2,5 E 2,6μF: 2 DE 4,7μF EM OPOSIÇÃO

FIGURA 23

Na figura 23 temos o segundo circuito prático que é de um filtro de 3 canais com atenuação de 12 dB por oitava com frequências de transição em 500 Hz e 4 500

Hz. (Estes dois circuitos são sugeridos pela Philips em seu "Building HI-FI Speaker Systems")

Na figura 24 é sugerido um circuito prático de filtro de dois canais com atenuação de 12 dB por oitava com frequência de transição em 1 000 Hertz (8 ohms).

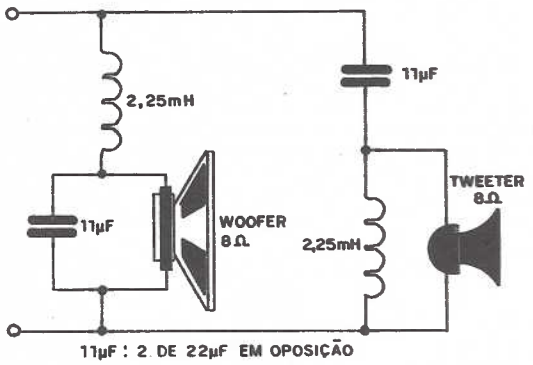
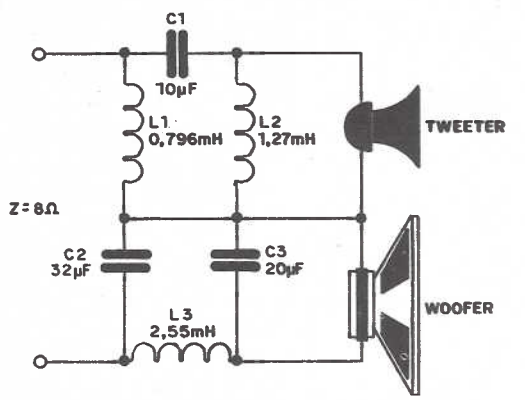


FIGURA 24



fc	C1	C2	C3	L1	L2	L3
100	99,4	318	199	7,96	12,7	25,4
150	66,3	212	133	5,31	6,49	16,9
200	49,7	159	99,4	3,98	6,37	12,7
250	39,7	127	79,5	3,18	5,09	10,1
300	33,1	106	66,3	2,65	4,24	8,49
350	28,4	90,9	56,8	2,27	3,64	7,28
400	24,8	79,5	49,7	1,99	3,18	6,37
500	19,9	63,6	39,7	1,59	2,55	5,09
600	16,5	53	33,1	1,33	2,12	4,24
750	13,2	42,4	26,5	1,06	1,7	3,4
1000	9,95	31,8	19,9	0,796	1,27	2,55
1250	7,96	25,4	15,9	0,637	1,02	2,04
1500	6,63	21,2	13,2	0,531	0,849	1,7
2000	4,97	15,9	9,95	0,398	0,637	1,27
2500	3,98	12,7	7,96	0,318	0,509	1,02
3000	3,32	10,6	6,63	0,265	0,424	0,849
3500	2,84	9,09	5,68	0,227	0,364	0,728
4000	2,49	7,96	4,97	0,199	0,318	0,637
5000	1,99	6,37	3,98	0,159	0,255	0,509

Tabela para determinação de C1, C2, C3, L1, L2 e L3 em função de fc.

fc em Hertz
L1, L2 e L3 em mH
C1, C2 e C3 em μF

FIGURA 25

Na figura 25 é sugerido um filtro "PI" de dois canais com atenuação de 18 dB por oitava também com frequência de cross-over em 1 000 Hz.

Nas figuras 26 e 27 temos exemplos de filtro do tipo *assimétrico* para 2 e 3 canais, ou seja, circuitos em que as curvas de atenuação antes e depois da frequência de transição não são iguais. Este comportamento é obtido pelo fato dos componentes que formarem o ramo de baixa frequência do circuito não ocuparem posição equivalente aos componentes que formam o ramo de alta frequência.

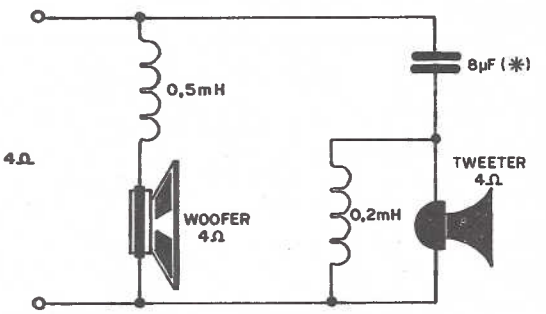


FIGURA 26

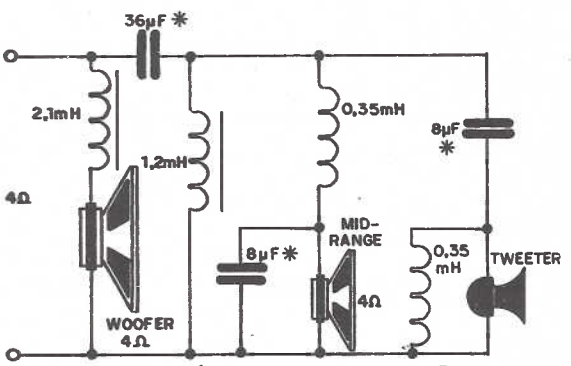


FIGURA 27

AS BOBINAS

Os valores das indutâncias apresentadas pelas bobinas usadas nos divisores de frequências podem variar segundo uma faixa muito ampla e como normalmente em vista da potência exigida pelos altofalantes a corrente que circula por estas bobinas é intensa, a obtenção do componente com o valor exato desejado tanto no que se refere à indutância como à espessura do fio é muito difícil.

Por este motivo, as bobinas utilizadas em divisores de frequências para alto-

falantes devem ser obrigatoriamente enroladas pelo montador.

A tarefa em si de realizar a construção da bobina não é difícil, já que tanto o fio esmaltado a ser utilizado como o material para a confecção do carretel podem ser encontrados com facilidade. O que normalmente é obstáculo para os montadores menos experientes é a parte de "cálculos" que é exigida na determinação de quantas espiras de fio em determinada forma são necessárias para se obter a indutância desejada (figura 28).

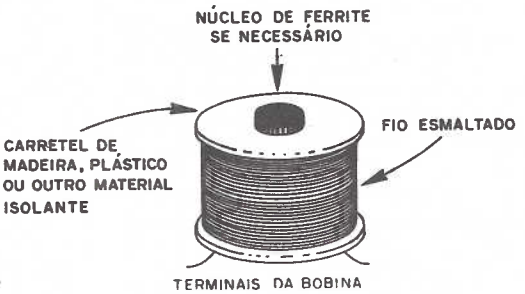


FIGURA 28

Nas bobinas utilizadas nos filtros, a espessura do fio esmaltado é portanto função da potência do sistema de som, sendo dada com aproximação que permite certa segurança no funcionamento a seguinte tabela:

Fio AWG 22	potências até 10 W
Fio AWG 20	de 10W à 25 W
Fio AWG 18	de 25 à 50 W
Fio AWG 16	de 50 W a 100 W

Observe o leitor entretanto, que quanto maior for o número do fio, ou seja, menor sua espessura, maior será a resistência ôhmica que a bobina apresentará e esta é uma característica indesejável nos filtros, já que ela é responsável por uma perda de potência. Assim, se houver possibilidade, o leitor não deve economizar no fio usado para a bobina no que se refere à espessura, optando sempre pelo mais grosso possível.

De um modo geral, considera-se satisfatória para uma aplicação como filtro, uma bobina que tenha uma resistência ôhmica inferior a 1 ohm.

Na figura 29 temos as dimensões da bobina que devem ser consideradas no cálculo do número de espiras para determinada indutância, e na mesma figura uma fórmula aproximada para seu cálculo.

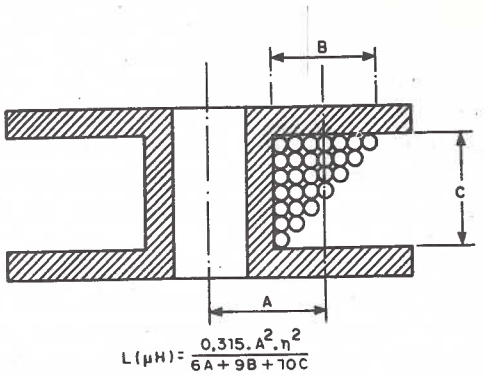


FIGURA 29

Na fórmula, n é o número de espiras, L é o valor da sua indutância em microhenries (μH) e A, B e C são as dimensões marcadas em centímetros.

Para que a fórmula se aproxime o máximo da precisão desejada, as dimensões A, B e C devem ter valores próximos. São valores comumente usados para A, B e C os compreendidos entre 2 e 3 cm.

Para facilitar ao máximo a construção das bobinas, sem a necessidade de muitos cálculos, costuma-se empregar ábacos na determinação de suas dimensões, espessura do fio e número de espiras.

Diversos são os ábacos que em conjunto podem fornecer todos os dados para a construção de uma bobina, os quais podem ser encontrados na maioria das publicações técnicas que tratam do assunto.

Escolhemos para orientação mais completa do leitor um conjunto de ábacos, bastante funcionais, publicados na revista européia HI-FI Electronique Pour Vous, os quais permitem a realização prática de todas as bobinas exigidas em nosso projeto.

Na figura 30 é dada a bobina utilizada no caso, em que todas as dimensões são iguais, para maior facilidade em sua determinação.

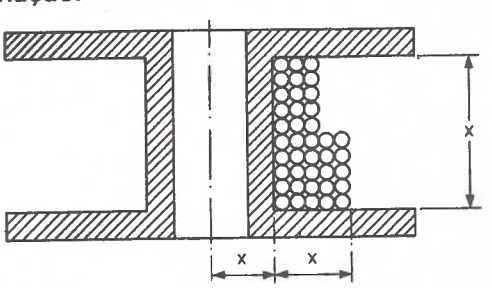


FIGURA 30

É sempre conveniente lembrar na determinação das características da bobina, que

sua resistência, para potências até 30 W deve ser inferior a 1 ohm, e para potências maiores, menor mesmo que 0,5 ohm.

Suponhamos que a bobina a ser utilizada em um projeto prático de divisor de frequência deva ter uma indutância de 1,5 mH.

No gráfico da figura 31, procuramos então o valor desejado na linha horizontal L (mH). Traçando uma linha vertical a partir do valor indicado vemos que esta cruza com as transversais de X (24,5; 19,05; 12,7 mm; etc). Entretanto, vemos que os níveis em que os cruzamentos ocorrem são diferentes, correspondendo portanto à diferentes resistências ôhmicas.

Para o cruzamento na linha de 25,4 mm, tirando uma horizontal até a marcação de R, vemos que a resistência obtida é de apenas 0,2 ohms, enquanto que na linha de 19,05 mm para X, a resistência já será da ordem 0,4 ohms. Para a linha de 12,7mm, a resistência será de 0,9 ohms.

A linha de 9,52mm é imprópria para o nosso caso, pois a resistência já será superior à 1 ohm.

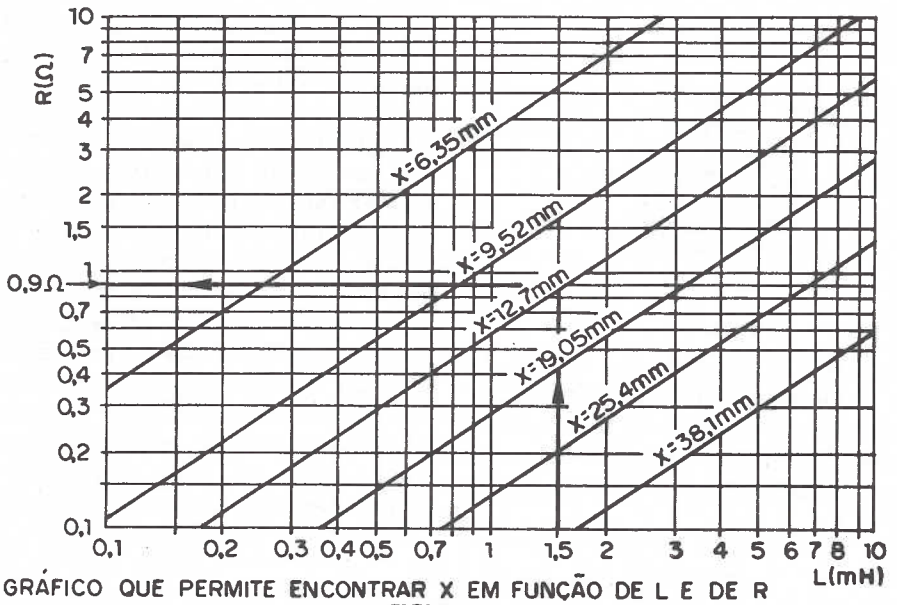


GRÁFICO QUE PERMITE ENCONTRAR X EM FUNÇÃO DE L E DE R

FIGURA 31

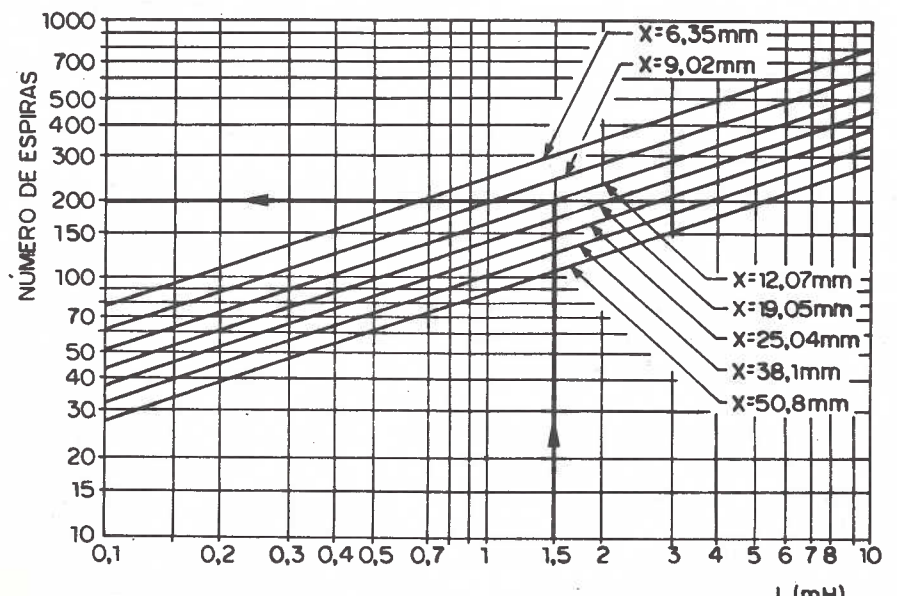


GRÁFICO PARA DETERMINAR N EM FUNÇÃO DAS DIMENSÕES E DA INDUTÂNCIA (X E L)

FIGURA 31 A

O valor de 0,9 ohms pode ser considerado bom, se a potência do amplificador for inferior à 30 W.

Para efeito prático, suponhamos que esta seja a bobina escolhida:

Temos então: R = 0,9 ohms
L = 1,5 mH
X = 12,7 mm

Com estes dados, passamos ao ábaco seguinte, dado na figura 31-A.

Na horizontal procuramos então o valor da indutância desejada que no caso é de 1,5 mH, e traçamos a partir desse valor uma linha vertical até que esta encontre a transversal correspondente às dimensões X, ou seja, 12,7 mm.

No ponto de encontro das linhas, traçamos uma horizontal que nos dará o número de espiras da bobina. No caso teremos n = 200 espiras.

Veja o leitor que a escolha inadequada de X no ábaco anterior pode resultar na necessidade de se enrolar um número excessivamente grande de espiras para a bobina. Se houver problemas neste sentido o leitor deve procurar um novo valor de X, sempre em função de R, para que este não seja menor que 1 ohm, e com isso encontrar um "n" mais conveniente.

De posse do número de espiras, a próxima etapa consiste na determinação do tipo de fio a ser usado, ou seja, de sua espessura. Esta informação será obtida através do ábaco da figura 32.

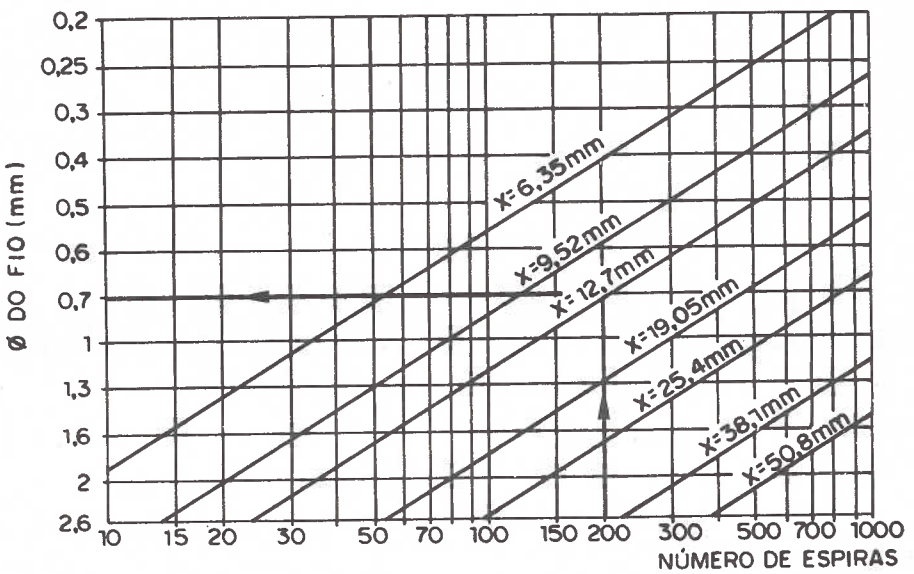


GRÁFICO PARA DETERMINAÇÃO DA ESPESSURA DO FIO A SER USADO EM FUNÇÃO DE n E X

FIGURA 32

Na linha horizontal, procuramos então o número de espiras desejado, no nosso caso 200, e a partir deste valor tiramos uma linha vertical até o ponto em que esta encontre a transversal correspondente às dimensões de X, no nosso caso 12,7 mm. Do ponto de encontro tiramos então uma horizontal que nos levará à espessura do fio, ou seja ao seu diâmetro. Esse valor será de 0,7 mm aproximadamente o que corresponde ao fio AWG 21.

Na figura 33 é então mostrada a bobina totalmente confeccionada com as características desejadas.

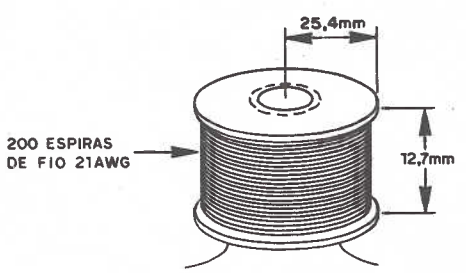


FIGURA 33

A corrente máxima que pode ser suportada por um fio esmaltado é função de sua espessura e este fator deve ser considera-

do em caso de amplificadores de áudio já que as cargas de 4 ou 8 ohms para potências altas implica na circulação de correntes que podem chegar a valores consideráveis. Veja o leitor que a corrente instantânea que circula pela bobina móvel de um alto-falante de 4 ohms quando ligado à um amplificador de 100 W é de 5 ampères. Uma bobina num filtro divisor de frequências em série com este alto-falante deve estar apta a suportar tal corrente.

Damos a seguir uma tabela de espessuras de fios em mm, o seu número AWG e a sua capacidade de corrente em ampères.

Número AWG	Diâmetro (mm)	Capacidade (A)
10	2,588	15
11	2,305	12
12	2,053	9,5
13	1,828	7,5
14	1,628	6,0
15	1,450	4,8
16	1,291	3,7
17	1,150	3,2
18	1,024	2,5
19	0,911	2,0
20	0,812	1,6
21	0,723	1,2
22	0,644	0,9
23	0,573	0,7
24	0,511	0,6

GERADOR E INJETOR DE SINAIS

(PARA O ESTUDANTE, HOBISTA E PROFISSIONAL)

MINIgerador GST-2

O MINIgerador GST-2 é um gerador e injetor de sinais completo, projetado para ser usado em rádio, FM e televisão a cores (circuito de crominância). Seu manejo fácil e rápido, aliado ao tamanho pequeno, permite considerável economia de tempo na operação de calibragem e injeção de sinais.
Nos serviços externos, quando o trabalho de reparo ou calibração deve ser executado com rapidez e precisão, na bancada onde o espaço é vital, ou no "cantinho" do hobista, o MINIgerador GST-2 é o IDEAL.



ESPECIFICAÇÕES

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

MODULAÇÃO: 400Hz, interna, com 40% de profundidade
ATENUAÇÃO: Duplo, o primeiro para atenuação contínua e o segundo com ação desmultiplicadora de 250 vezes.

INJETOR DE SINAIS: Fornece 2v pico a pico, 400Hz onda senoidal pura.
ALIMENTAÇÃO: 4 pilhas de 1,5v, tipo lapiseira.
DIMENSÕES: Comprimento 15cm, altura 10cm, profundidade 9cm.
GARANTIA: 6 meses
COMPLETO MANUAL DE UTILIZAÇÃO

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

Cr$ 2.900,00 (SEM MAIS DESPESAS)

UM PRODUTO COM A QUALIDADE **INCTEST**

ELETRÔNICA DIGITAL

Finalmente chegou o curso que você estava esperando.

O IPDTEL trouxe até você o curso de Eletrônica Digital por correspondência, o primeiro e o mais atualizado da América Latina.
Não perca tempo, estude sem sair de casa. Compreenda o fascinante mundo da Eletrônica Digital.
Solicite agora o folheto informativo.



ipdtel — instituto de pesquisas e divulgação de técnicas eletrônicas s/c ltda.
Rua Dr. Augusto de Miranda, 747
Caixa Postal 11916 - CEP 01000 - SP - Capital

Solicito informações do curso de Eletrônica Digital inteiramente grátis.

Nome: _____
Endereço: _____
Cidade _____
Estado _____ CEP _____

Credenciado pelo Conselho Federal de Mão de Obra nº 192.

KITS ELETRÔNICOS ?

SÓ KIT
SÓ KIT

A CASA DO KIT ELETRÔNICO

-Assistência Técnica
-Reposição e Venda de Peças e Componentes

262 tipos diferentes de pilhas especiais

R. Vitória, 206 · Fone: 221-4747 · CEP 01210 · S. Paulo

(Estacionamento Grátis para Clientes: R. Vitória, 317)

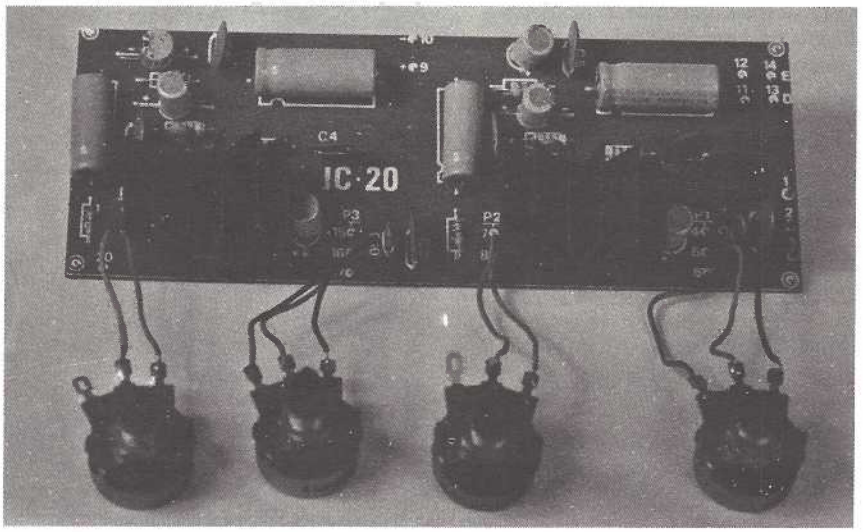
SOLICITE CATÁLOGO GRÁTIS

Revendedor Superkit, Malitron, Nova Eletrônica, Markel e Idimkit

AMPLIFICADOR ESTÉREO

IC-20

POTÊNCIA: 20 W (10 + 10 W)
CONTROLES: Graves e Agudos
ALIMENTAÇÃO: 4 a 20 V
MONTAGEM: Compacta e Simples
FAIXA DE FREQUÊNCIA: 50 Hz à 30 kHz



Kit Cr$ 1.960,00 Montado Cr$ 2.150,00

SUPER MICRO
TRANSMISSOR FM

SCORPION

Um transmissor de FM ultra-miniaturizado de excelente sensibilidade.
O microfone oculto dos AGENTES SECRETOS agora ao seu alcance.



- do tamanho de uma caixa de fósforos
- excelente alcance: 100 metros sem obstáculos
- acompanham pilhas miniatura de grande durabilidade
- seus sinais podem ser ouvidos em qualquer rádio ou sintonizador de FM (88-108 MHz)
- excelente qualidade de som que permite o seu uso como microfone sem fio ou intercomunicador
- simples de montar e não precisa de ajustes (bobina impressa)

KIT Cr$ **1.035,00**

MONTADO
Cr$ **1.160,00**

(sem mais despesas)

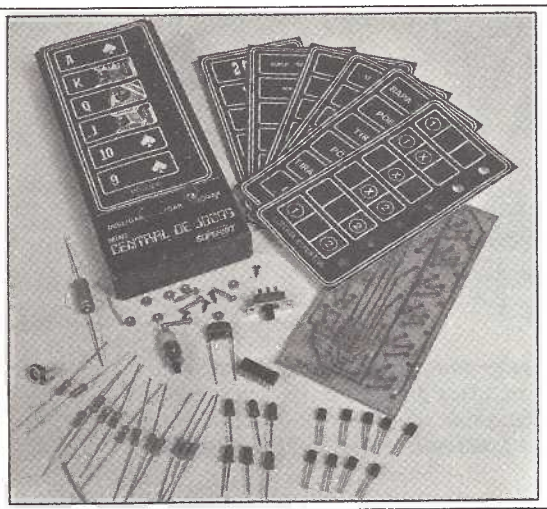
KIT SUPER SEQUENCIAL DE 10 CANAIS



Cr$ 6.200,00

(sem mais despesas)

- capacidade para:
  1.200 lâmpadas de 5W ou 60 lâmpadas de 100 W em 110 V
  2.400 lâmpadas de 5 W ou 120 lâmpadas de 100 W em 220 V
- controle de frequência linear (velocidade)
- 16 efeitos especiais
- leds para monitoração remota
- alimentação: 110/ 220 volts



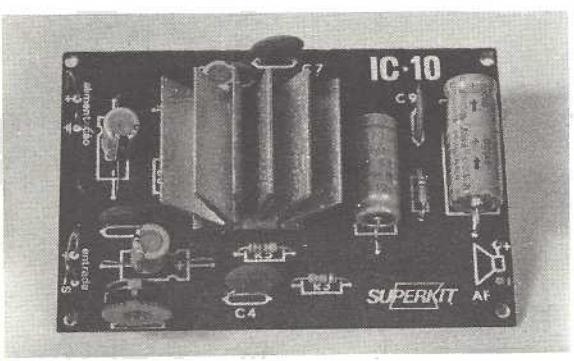
KIT MINI CENTRAL DE JOGOS ELETRÔNICOS

7 jogos + sua imaginação = muitas horas de divertimento.

- resultado imprevisível
- montagem simples
- cartelas para 7 jogos:
  loteria esportiva — poquer — teste de força
  dado — rapa-tudo — cassino — fliper
- alimentação: 9 volts
- manual de montagem e instruções para os jogos

Kit Cr$ 1.150,00 Montado Cr$ 1.450,00

AMPLIFICADOR MONO IC-10



POTÊNCIA: 10 W
ALIMENTAÇÃO: 4 a 20 V
MONTAGEM: Compacta e Simples
FAIXA DE FREQUÊNCIA: 50 Hz à 30 kHz

Kit Cr$ 1.090,00

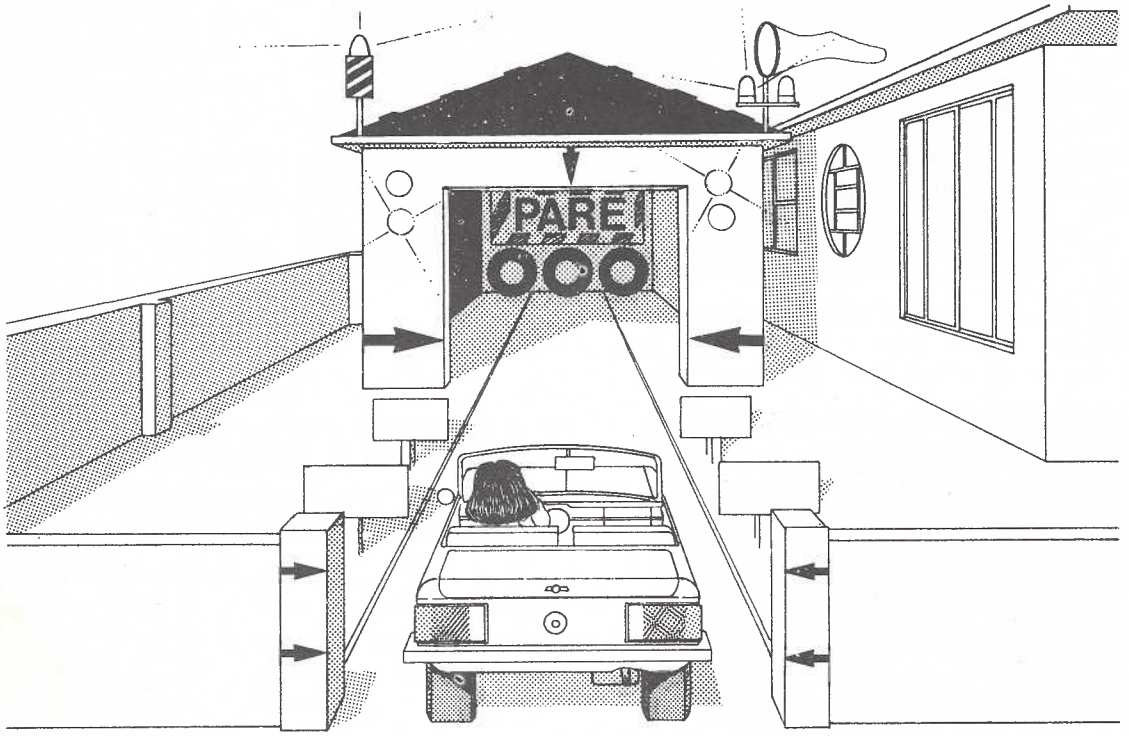
Montado Cr$ 1.200,00

PRODUTOS COM A QUALIDADE SUPERKIT

Pedidos pelo reembolso postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.

Utilize o cartão resposta comercial da página 63

ALERTA DE ESTACIONAMENTO



Sua garagem é curta ou você possui um carro muito comprido? Não se preocupe mais em bater com o parachoques na parede todas as vezes que estacionar, pois este alerta lhe dirá qual é o instante exato de parar. Simples de montar e de instalar, ele ainda incorpora uma chave comutadora que o fará funcionar como alarme quando seu carro estiver na garagem.

Um problema comum a todos os possuidores de automóveis compridos ou de garagens curtas é a dificuldade em colocar o veículo no local certo que permita fechar a porta ou portão sem deixá-lo bater na parede. Isso acontece principalmente com aqueles que adaptam suas casas para receber o carro, a partir de espaços muito pequenos. Não é raro encontrarmos casos em que até mesmo buracos são feitos nas paredes das casas para que a frente do carro se encaixe e com isso o portão possa ser fechado (figura 1.

Caber o carro num local é uma coisa, outra coisa é colocá-lo neste lugar sem derrubar a parede ou amassar o parachoques. Se você é bom motorista tudo bem, mas se o carro é usado por outras pessoas da família, menos habilidosas ou menos cuidadosas, a coisa muda. Imaginemos a agonia por que o leitor deve passar toda vez que sua esposa chegar a tentar guardar o carro num espaço reduzido...(figura 2)

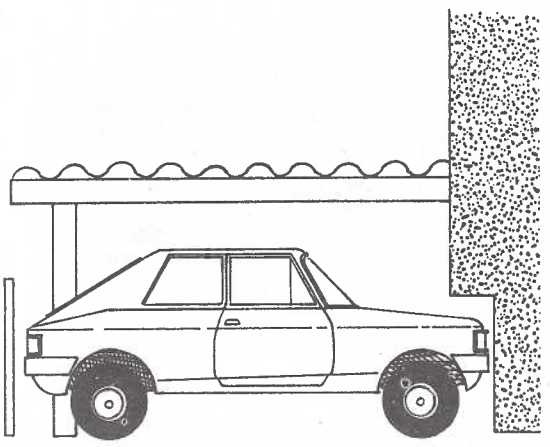


FIGURA 1

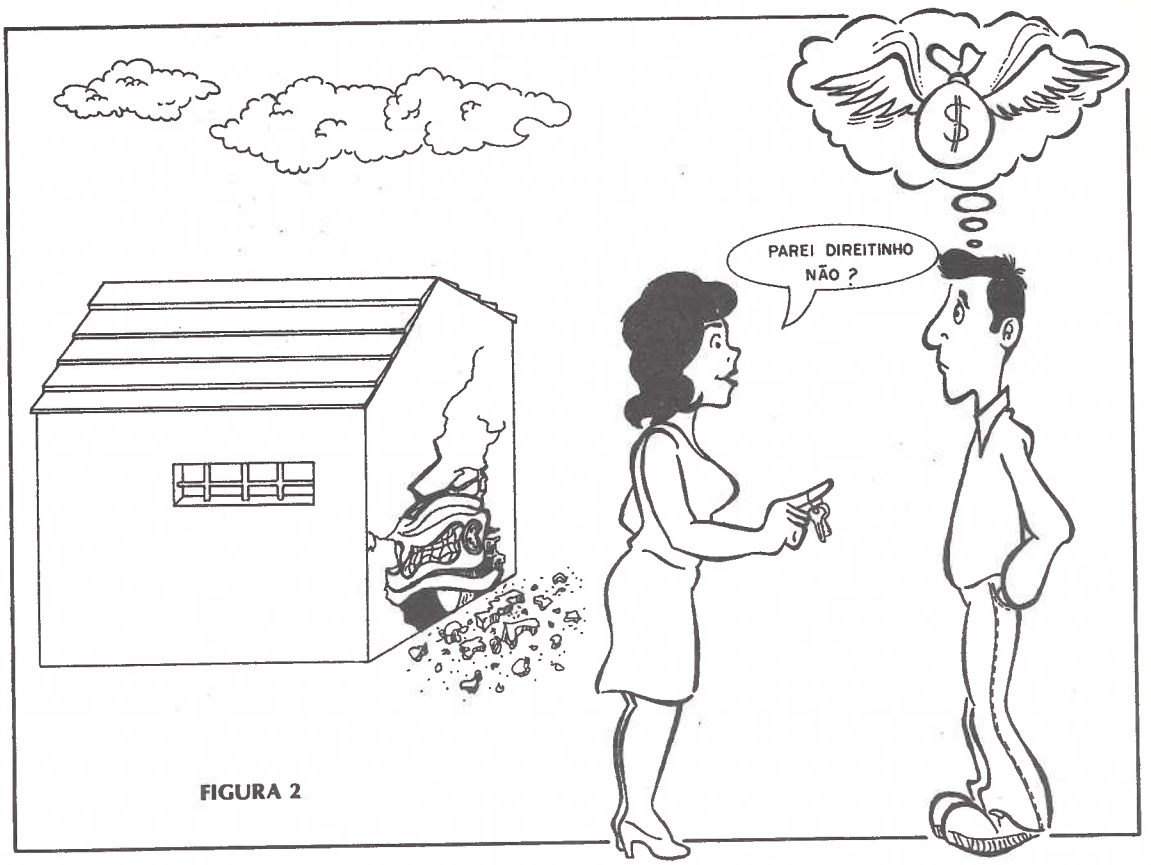


FIGURA 2

Mesmo você, dependendo de seu estado de espírito, do cansaço, pode cometer seus erros e basta um pequeno escorregão no acelerador para que uma parede seja danificada ou o parachoques amassado.

Para facilitar seu estacionamento e evitar que outros menos cuidadosos batam na parede de garagens pequenas, chegando ao ponto exato em que o carro deve ficar, é que criamos este simples alerta de estacionamento que também funciona como um eficiente alarme contra roubo.

O que este circuito faz é acionar uma lâmpada vermelha ou uma cigarra no instante exato em que o veículo chega ao ponto em que deve parar. Um sensor colocado na parte da frente da garagem em que o carro deve se aproximar liga o circuito ao contacto com o parachoques, isso um pouco antes dele encostar na parede. O leitor, pela sua indicação pode parar exatamente no ponto ideal de estacionamento que lhe permita fechar a porta de sua garagem ou o portão de entrada de sua casa.

Uma vez estacionado o seu carro, uma chave transformará seu alerta de estacionamento num alarme. Agora, se seu carro for afastado ligeiramente de sua posição o alarme tocará. É claro que nestas condições o leitor poderá acrescentar ao sistema algum dispositivo de proteção para evitar a fuga do desconhecido: um temporizador no próprio carro que o desligue uns 10 ou 15 segundos após a ligação do motor conforme o caso.

Veja que outra vantagem interessante deste circuito está no fato de sua esposa ser avisada quando você chega, pelo toque adicional de uma cigarra no interior de sua casa...

COMO FUNCIONA

O circuito de alarme que levamos ao leitor é muito simples em seu princípio de funcionamento, utilizando como componente básico um SCR (diodo controlado de silício) já bastante conhecido dos leitores que acompanham nossas publicações.

O SCR usado pode ser do tipo MCR 106, C106 ou IR106, funcionando como um interruptor acionado por tensão. Na figura 3 damos um circuito básico de dis-

paro em que sua alimentação é feita com corrente alternada da rede local.

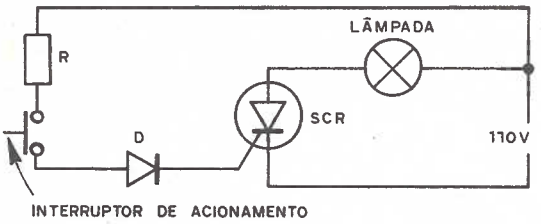


FIGURA 3

Temos então o SCR controlando uma lâmpada e uma cigarra que permanecem desligadas até o instante em que um sinal de controle seja aplicado à comporta (gate) do SCR. Neste momento o SCR liga, assim permanecendo enquanto houver sinal de entrada.

A sensibilidade do SCR é muito grande de modo que correntes muito pequenas podem acioná-lo, o que facilita a elaboração de um sensor para ser acionado pela pressão do parachoques e que é totalmente seguro, não apresentando perigo de choques.

O SCR é então disparado no nosso caso por um interruptor o qual, por meio de um sistema mecânico, é acionado pela pressão do parachoques do carro quando este chega à posição de estacionamento, conforme sugere a figura 4.

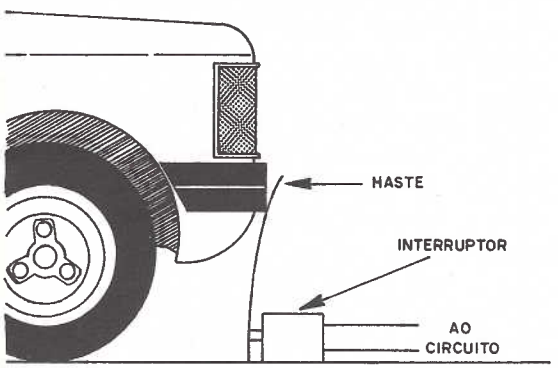


FIGURA 4

Com a comutação da chave alerta/alarme, o SCR muda de função, sendo acionado pelo interruptor, mas quando este é desligado, uma corrente pelo resistor em série é que pode então chegar ao SCR disparando-o.

Uma característica importante deste circuito é que na posição de espera, como alerta, o consumo de energia é desprezível o que permite que ele fique ligado permanentemente sem gasto apreciável de eletricidade, o mesmo ocorrendo na função do alarme quando ele não está disparado.

OS COMPONENTES

Os componentes usados nesta montagem são todos comuns, devendo apenas o leitor preparar por seus próprios meios o sistema mecânico de disparo pelo parachoques do carro, mas isso não oferece dificuldades para os que tiverem um pouco de habilidade.

O principal componente eletrônico da montagem é o SCR que deve ser do tipo MCR106, C106 ou IR106 com tensão de acordo com a sua rede. Se sua rede for de 110V, o SCR deve ser de 200V e se sua rede for de 220V, o SCR deve ser de 400V.

No SCR é ligado um diodo comum de silício para uso geral que no nosso caso é do tipo 1N4004, mas equivalentes como o 1N4005, 1N4006, 1N4007 ou BY127 podem perfeitamente ser usados.

Temos dois resistores de 1/8W que facilmente são encontrados no comércio e que também podem ter outras dissipações (1/4, 1/2W), desde que apresentem o mesmo valor de resistência.

O sistema de aviso ou alarme depende do leitor: se quiser pode, na garagem, usar uma lâmpada vermelha de 5W ou uma cigarra e como extensão para o alarme uma outra cigarra, conforme mostra a figura 5.

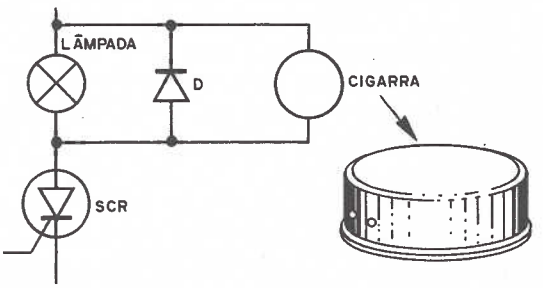


FIGURA 5

Costuma-se ligar em paralelo com a cigarra um diodo de proteção que pode ser do tipo 1N4004 ou equivalente como o BY127.

A chave que comuta o sistema da função de alerta para alarme é do tipo de 2 pólos x 2 posições que existe numa grande varieda-

de de formas. O leitor pode optar pelos tipos de alavanca, deslizante, rotativo, etc, segundo sua vontade.

Como material adicional o leitor precisa ainda de um interruptor de pressão do tipo botão de campainha para o sensor, fios, solda, ponte de terminais e a caixa para a instalação do conjunto. Todo este material não oferece dificuldades para ser obtido, havendo inclusive a possibilidade de ser feito seu aproveitamento a partir de velhos aparelhos inutilizados.

MONTAGEM

São usadas ferramentas comuns para a montagem deste aparelho em sua parte eletrônica: o soldador deve ser de pequena potência (máximo 30W), a solda de boa qualidade e o leitor ainda precisará de um alicate de corte lateral, um alicate de ponta fina e chaves de fenda. É claro que deve-se ter os recursos para a preparação do sensor.

A caixa usada pode ser do tipo mostrado na figura 6, de madeira ou plástico, a qual será fixada na parede da garagem ou em outro local visível, já que a lâmpada vermelha de alerta ficará sobre ela (se usada).

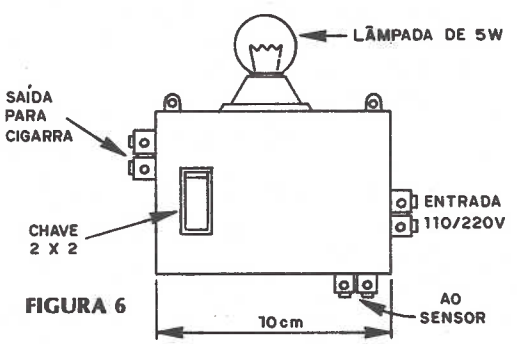


FIGURA 6

Na figura 7 temos então o circuito completo do alerta/alarme com os valores dos componentes. Damos como exemplo neste circuito o acionamento simultâneo de uma lâmpada vermelha e de uma cigarra.

Na figura 8 damos a disposição real dos componentes para o nosso sistema de alerta e alarme. Para a conexão dos elementos externos (alarme e sensor) são usadas pontes de terminais com parafusos.

Alguns cuidados precisam ser tomados na montagem dos componentes eletrônicos:

a) Observe a posição do SCR que é dada pela própria figura 8 e na sua soldagem evite o excesso de calor.

b) Observe a polaridade do diodo ou dos diodos que é dada pelo anel pintado no corpo do componente.

Muito cuidado na colocação do diodo em paralelo com a cigarra pois se houver uma inversão de sua polaridade o SCR pode queimar-se de modo violento.

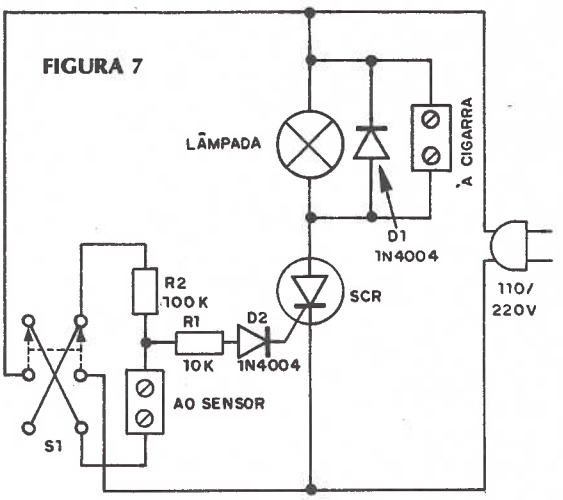


FIGURA 7

c) Os resistores têm seus valores dados pelos anéis coloridos em seu corpo e não há polaridade para a sua ligação. Evite apenas o excesso de calor.

d) A chave de 2 pólos x 2 posições será fixada na caixa, antes de se fazer a soldagem de seus fios de ligação, assim como dos terminais que vão ao sensor. Somente depois de fixar a ponte de terminais na caixa é que você fará a ligação da chave e dos sensores usando para esta finalidade fio fino de capa plástica.

e) Complete as ligações na caixa fazendo a ligação do cabo de alimentação. Será conveniente usar um cabo comprido e na instalação do sistema este deve ficar oculto. Sua ligação deve ser feita no interior da residência, de preferência, para evitar que o sistema seja desligado por algum elemento mais esperto que note seu funcionamento como alarme, desejando levar seu carro.

Feitas as ligações dos componentes na caixa, esta pode ser fechada e o leitor pode pensar na construção do sensor.

O SENSOR

Existem diversas possibilidades a serem exploradas pelo leitor para a construção de

um sensor. O princípio básico a ser levado em conta é que o carro deve acionar um interruptor ao chegar na posição de estacionamento.

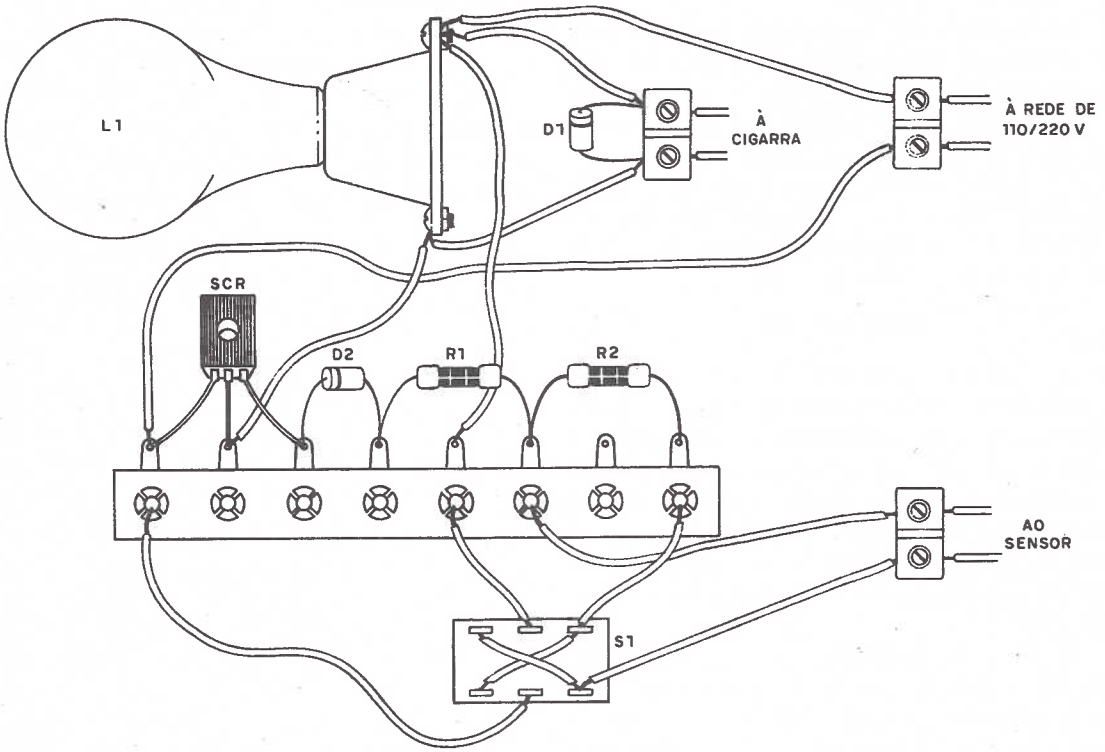


FIGURA 8

A versão que damos e que leva por base um interruptor de pressão, do tipo botão de campainha é extremamente simples de ser construída e também acionada pelo carro. Na verdade, damos dois projetos, um para ser acionado pelo parachoques, e outro para ser acionado pela pressão do peso do próprio carro.

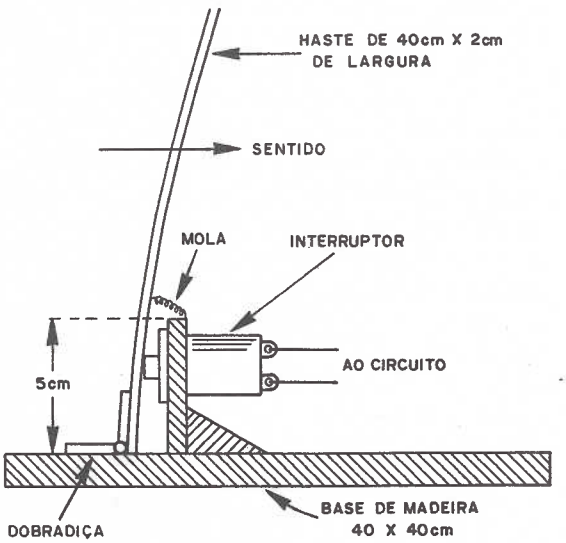


FIGURA 9

O primeiro sensor é mostrado na figura 9 e utiliza uma haste flexível que é empurrada pelo parachoques do carro no momento em que este chega à posição de estacionamento.

Esta haste deve ser de material relativamente flexível, como por exemplo uma tábua fina ou uma haste de metal, mas que possa exercer no interruptor pressão suficiente para ligá-lo. O leitor deve fazer experiências neste sentido.

O interruptor é então ligado por meio de dois fios isolados finos ao circuito eletrônico, devendo os fios, naturalmente, ficarem ocultos.

Veja que o posicionamento deste sensor deve ser feito de modo que seu acionamento ocorra na posição de estacionamento do carro. Para que ele não saia desta posição, sua fixação no solo deve ser feita segundo a maneira que o leitor preferir.

O segundo sensor, que é acionado pelo peso do carro, é mostrado na figura 10. Este consiste numa tábua que aperta o interruptor quando o pneu do carro a atinge. Veja que esta tábua deve ser suficien-

temente leve para que ao se afastar ela volte à posição normal desligando o interruptor, o que é necessário para o funcionamento do aparelho como alarme.

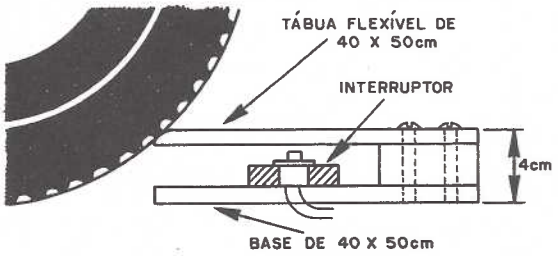


FIGURA 10

Do mesmo modo este sensor deve ser posicionado de modo apropriado no local de estacionamento.

PROVA

A prova do aparelho é muito simples: basta ligá-lo à rede de alimentação e colocar entre os terminais do sensor um interruptor de pressão. Na função de alerta, ao ser pressionado o interruptor, o alarme deve tocar. Na posição de alarme, ao ser pressionado, o alarme deve deixar de tocar.

LISTA DE MATERIAL

SCR – MCR 106, IR 106 ou C106 - diodo controlado de silício de acordo com sua rede de alimentação
D1, D2 - 1N 4004 ou equivalente - diodos de silício
R1 - 10k x 1/8W - resistor (marrom, preto, laranja)
R2 - 100k x 1/8W - resistor (marrom, preto, amarelo)
L1 - lâmpada de 5W (vermelha)
X1 - cigarra para corrente alternada (residencial)

Diversos: cabo de alimentação, caixa para a montagem, ponte de terminais, chave de 2 pólos x 2 posições, fios, solda, pontes de parafusos, sensor, interruptor de pressão, etc.



KIT parTimer TEMPORIZADOR PARA SEU LAR



LIGA OU DESLIGA AUTOMATICAMENTE APARELHOS ELETRO–DOMÉSTICOS

Programa: de 3 minutos a 4 1/2 horas
Fácil montagem
660 ou 1320 watts
110/220 volts

Cr$ 2.800,00 (sem mais despesas)

Produto com a garantia SUPERKIT

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

FAÇA VOCÊ MESMO OS SEUS CIRCUITOS IMPRESSOS COM O COMPLETO

LABORATÓRIO PARA CIRCUITOS IMPRESSOS SUPERKIT

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



GRÁTIS:

5 PROJETOS PARA VOCÊ MONTAR

Cr$ 1.650,00 (sem mais despesas)

Produto com a garantia SUPERKIT

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

SEÇÃO DO LEITOR

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

Os resistores são os componentes mais comuns de todas as montagens eletrônicas. Além de seu valor que é dado em ohms e de sua tolerância em forma de porcentagem, existe uma especificação que não está normalmente gravada no componente e que mesmo sendo de enorme importância prática é esquecida muitas vezes pelos montadores.

Trata-se da dissipação do resistor ou potência de dissipação que é uma grandeza que indica a "capacidade" que o resistor tem de transferir para o meio ambiente o calor gerado quando em funcionamento.

De fato, todos os resistores convertem energia elétrica em calor e esta energia depende tanto da intensidade da corrente que circula através dele como também de sua resistência. Esta quantidade de calor gerado é dada pela expressão:

$$P = R \times I^2$$

Onde, P é a potência desenvolvida em watts; R é a resistência em ohms e I a intensidade da corrente em ampères.

O que ocorre é que, funcionando, o resistor precisa transferir o calor gerado para o meio ambiente pois se isso não acontecer sua temperatura se eleva excessivamente e ele pode "queimar-se".

Os resistores são então fabricados em diferentes capacidades de dissipação de calor, ou seja, de diferentes tamanhos, pois esta capacidade está intimamente ligada a sua superfície de contacto com o ar.

Temos então resistores comuns de 1/8W à 4W e resistores de fio de maior potência (a partir de 2W) - figura 1.

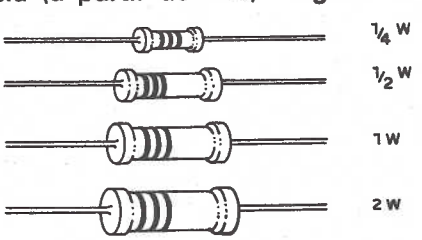


FIGURA 1

Na escolha de um resistor para uma função em que a intensidade da corrente seja elevada é preciso sempre levar em conta a capacidade do componente em dissipar o calor gerado. Na prática o que se faz é sempre utilizar um resistor com capacidade de dissipação maior do que a necessária, pelo menos com uma tolerância de 100%. Por exemplo, se num circuito a potência desenvolvida num resistor for de 1W, utilizamos na prática um resistor de 2W.

Com este procedimento garantimos um funcionamento perfeito para o circuito sem o perigo de queima de seus resistores.

Agora, vamos aos interessantes projetos dos leitores.

Obs: os leitores que ainda não tiveram seus projetos aproveitados nesta seção não devem preocupar-se pois sua vez chegará. A quantidade de cartas que temos recebido é grande demais para que todos possam ser colocados de uma só vez!

ALARME SIMPLIFICADO

O circuito mostrado na figura 2 vem do leitor JOSÉ GERALDO BARSANELLI da cidade de Santo André - SP e consiste num simples alarme para carro que usa apenas dois componentes.

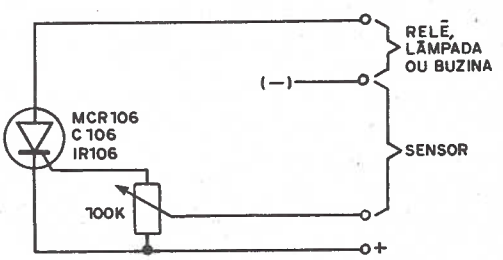


FIGURA 2

Conforme os leitores podem ver, trata-se de um circuito com SCR que é disparado por um sensor (um interruptor na porta ou em outros locais do veículo).

A carga pode ser uma pequena buzina que possa ser alimentada pela corrente do

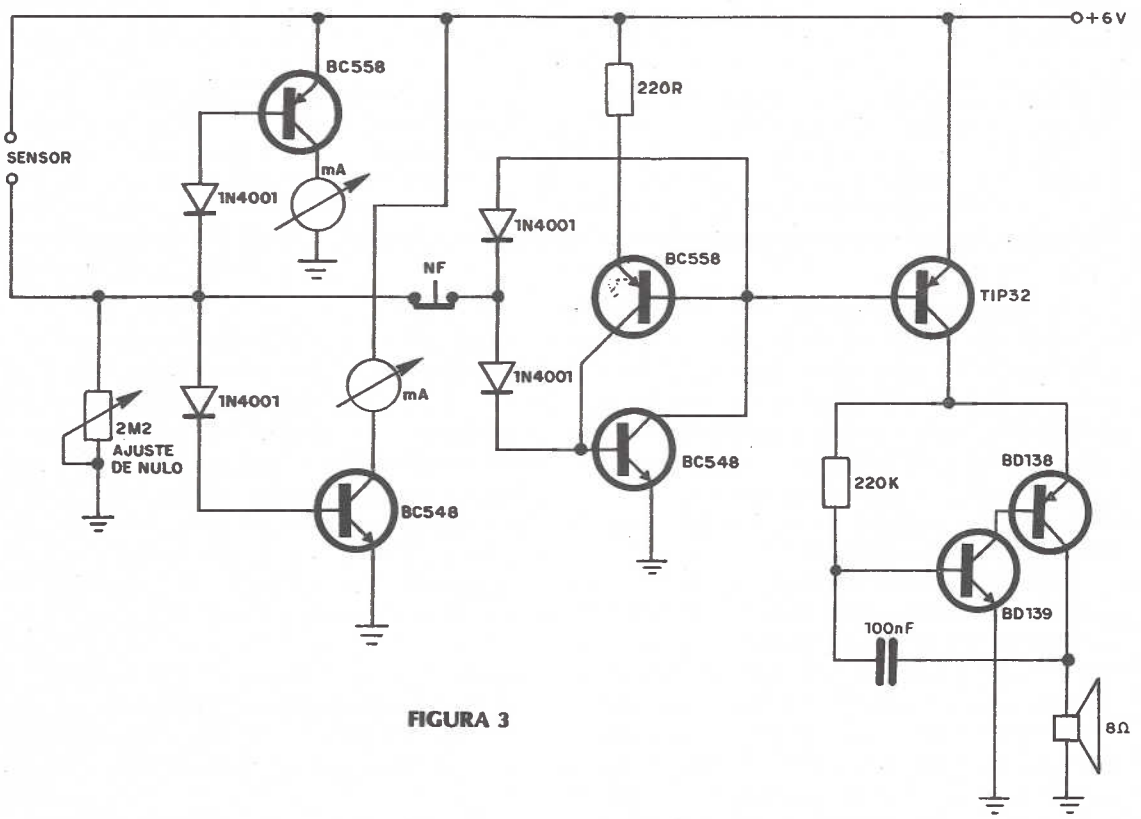


FIGURA 3

SCR ou então um relê. O circuito funciona tanto com tensões de 6 como de 12V.

DETECTOR DE MENTIRAS

Este circuito nos é enviado pelo leitor CEZAR M. NARAZAKI de Paranaguá - PR apresentando características bastante interessantes para os que desejam fazer pesquisas na psico-eletrônica. (figura 3)

O sistema de aviso deste detector que acusa pequenas variações da resistência da pele é um oscilador de áudio que alimenta diretamente um alto-falante.

O procedimento para operar o aparelho é o seguinte:

A pessoa interrogada deve segurar o sensor entre o dedo indicador e o polegar com pressão constante. Deve então ser feito o ajuste de nulo.

a) aperta-se o interruptor de pressão

b) liga-se o aparelho

c) ajusta-se o potenciômetro de ajuste de nulo até o indicador nada marcar e não haver nenhuma emissão de som.

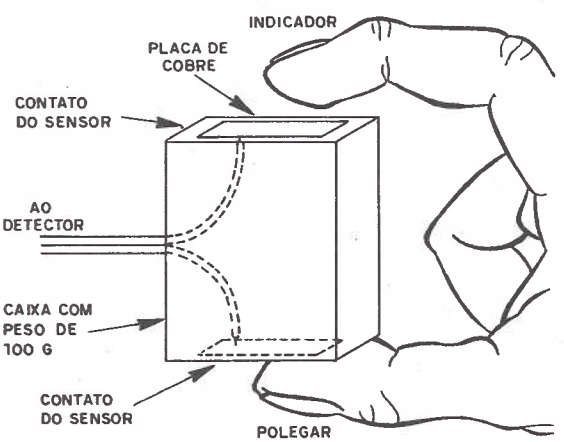
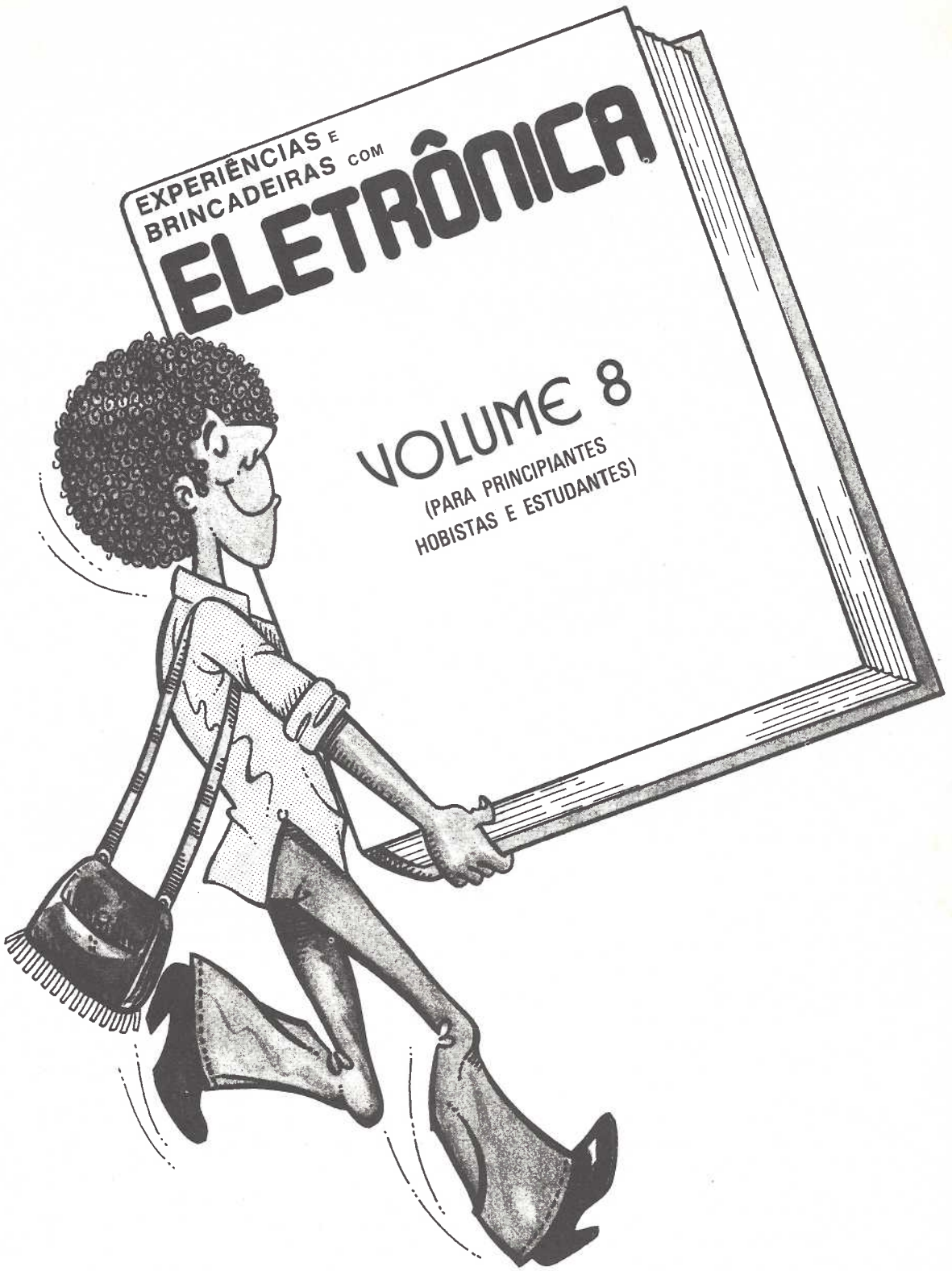


FIGURA 4

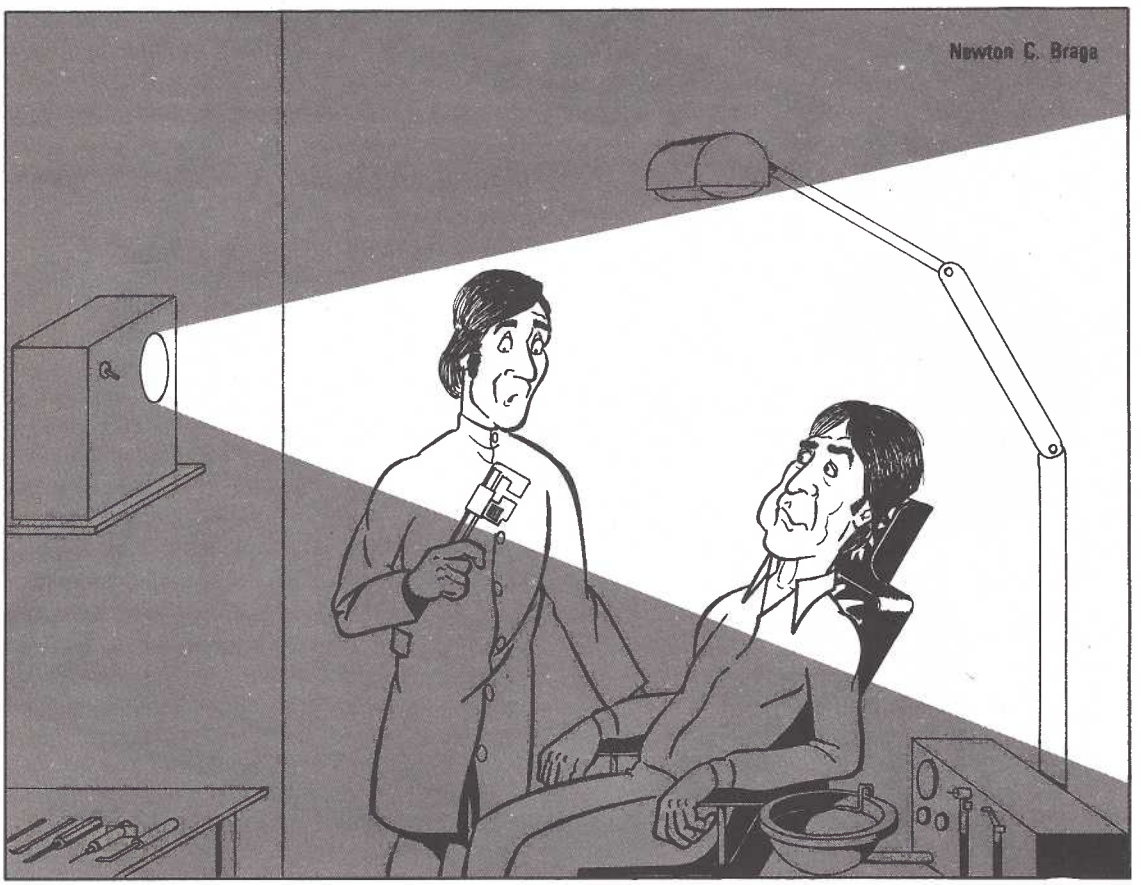
Na figura 4 mostramos o modo de se fazer o sensor.


RS RADIO SHOP
O SUPERMERCADO DE ELETRÔNICA
MATRIZ: R. Vitória, 339 - Tel.: 221-0213, 221-0207 - S. Paulo - SP
FILIAL: Av. Visc. de Guarapuava, 3.361 - Tel.: 232-3781 - Curitiba - PR
ABERTA ATÉ 20 hs - SÁBADOS ATÉ 18 hs



JÁ NAS BANCAS

iluminação de emergência



Em caso de corte de energia, o maior problema normalmente não ocorre no lar quando você procura desesperadamente por uma lanterna, vela ou mesmo fósforo. Nos cinemas, escolas, restaurantes ou outros locais públicos o problema é muito maior, ocorrendo até mesmo o perigo de acidentes graves ao se tentar uma saída tumultuada ou mesmo calma quando não se conhece bem o local. Com esta luz de emergência todos estes problemas podem ser eliminados.

Não se pode prever quando vai haver um corte de energia. Pode ser um simples acidente em algum local da rede ou uma tempestade, mas o fato é que este tipo de incômodo pode acontecer.

No lar uma falta de energia durante à noite pode causar alguns transtornos com a busca de uma lanterna, vela ou fósforo para espantar a escuridão até que a energia volte, mas num lugar público o problema já é mais grave.

Num cinema, escola, restaurante ou outro lugar público, a falta de energia pode levar muitos a tentar uma saída sem conhecer o local e aí sempre existe o perigo de tumultos e quedas cujo resultado nem deve ser discutido aqui.

Um sistema de luz de emergência automática como o que descrevemos, é sem dúvida a melhor solução para se evitar qualquer problema em lugares públicos com uma eventual falta de energia, e conforme os leitores verão tanto sua montagem como instalação são bastante simples podendo ser realizadas por qualquer um que saiba empunhar um soldador.

O nosso sistema de luz de emergência usa uma bateria de carro comum de 6 ou 12 V que pode ser conseguida recondicionada a um preço relativamente baixo em qualquer oficina elétrica para autos e tem uma autonomia bastante grande de funcionamento na falta de energia. A vantagem maior é que o sistema incorpora um

carregador automático capaz de manter a bateria carregada enquanto houver energia, sem um gasto apreciável da mesma.

Os únicos cuidados que o leitor deverá ter com o sistema após sua montagem e instalação é verificar periodicamente a água da bateria e sua carga.

A capacidade de alimentação do sistema, evidentemente dependerá da corrente que a bateria pode fornecer, fato que será discutido no decorrer do artigo.

MONTAGEM

O circuito consiste basicamente num carregador lento de baterias com um sistema de comutação automática que aciona as lâmpadas de emergência na falta de energia. Podemos então dividir o circuito em dois blocos, conforme mostra a figura 1, para fazer sua análise de funcionamento.

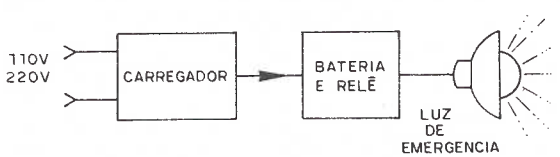


FIGURA 1

O primeiro bloco representa o carrregador lento que nada mais é do que uma fonte de alimentação com tensão de acordo com o acumulador e um sistema de limitação de corrente de carga por meio de um resistor.

Este circuito é mostrado na figura 2. O transformador reduz a tensão da rede local de 110V ou 220V para 6 ou 12V conforme a bateria que você pretende usar no seu sistema de luz de emergência.

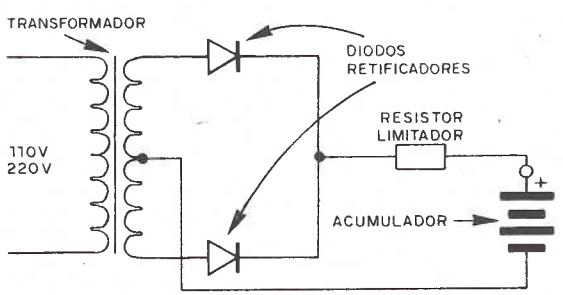


FIGURA 2

A baixa tensão obtida no secundário do transformador é então retificada para então ser aplicada por meio de um resistor limitador ao acumulador que deve ser carregado.

A corrente de carga deve ser da ordem de 500 mA ou pouco mais, para ser evitado grande gasto de energia e para colocar o acumulador em ponto de funcionamento pelo menos um dia depois da unidade ser ligada. Com a utilização de um sistema de carga lenta, temos não só uma economia de energia já que a unidade deve ficar permanentemente ligada como também uma garantia de grande vida útil para o acumulador.

É claro que, se em sua localidade ocorrerem cortes constantes de energia que exijam um funcionamento mais frequente da unidade, a carga deve ser feita mais rapidamente pelo que o resistor deve ter seu valor reduzido e o transformador deve ter um secundário com corrente de pelo menos 2 A.

O segundo bloco representa o comutador automático que usa um relê ligado ao secundário do transformador. Este relê mantém o circuito de carga ligado ao acumulador enquanto houver tensão na sua bobina, vinda da rede local (figura 3).

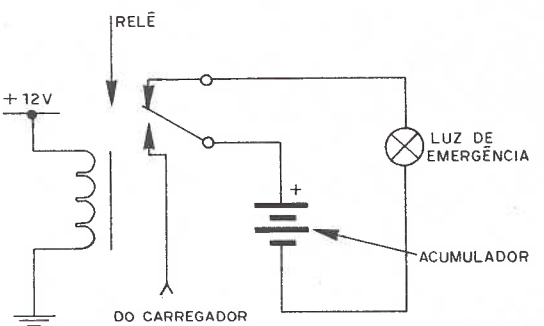


FIGURA 3

Quando a tensão da rede falha, o relê abre seus contactos acionando então as lâmpadas externas que são alimentadas pelo acumulador.

Com a utilização de lâmpadas de 2 ou 3 A que representam potências de 12 à 18W em 6V ou de 24 à 36W em 12V, pode-se perfeitamente iluminar corredores ou salas de boas dimensões de modo suficiente para se evitar qualquer problema até a volta do fornecimento de energia.

Tendo em vista a capacidade de fornecimento de energia dos acumuladores comuns será conveniente limitar em 3 ou 4 as lâmpadas alimentadas por cada acu-

mulador usado. Estas lâmpadas colocadas em locais estratégicos podem proporcionar uma iluminação de emergência de bom nível, conforme sugere a figura 4.

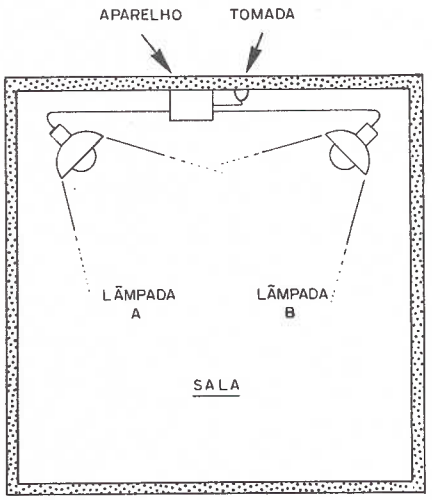


FIGURA 4

O MATERIAL

O único componente não eletrônico que o leitor deve ter cuidado na aquisição é o acumulador. Este pode ser de 6 ou 12V de automóvel e para se obter menor custo, recondicionado. As oficinas auto-elétricas podem perfeitamente fornecer este componente.

Os demais componentes eletrônicos, podem ser conseguidos com bastante facilidade e a um custo total inferior ao do próprio acumulador.

O transformador deve ter um enrolamento primário de 110V ou 220V conforme a rede de sua localidade e secundário de 6 ou 12V com tomada central, conforme o acumulador usado. A corrente deste secundário deve ser de pelo menos 500 mA, e este componente deve ser de boa qualidade porque continuamente ligado pode haver seu aquecimento.

Os diodos para correntes de até 1A são do tipo 1N4004 ou BY126, enquanto se for usada a versão "rápida" para carga mais acelerada e portanto maior consumo, com corrente de até 2A devem ser usados diodos que suportem esta corrente.

O fusível ligado na entrada do circuito para protegê-lo em caso de problemas, deve ser de 1A.

O relê é um componente que deve ser escolhido com cuidado. Deve ser usado um relê com baixa corrente de acionamento da bobina para tensão de 6 ou 12 V conforme o acumulador e o transformador usado.

Para 6V pode ser usado o relê Schrack ZV 100 006 e para 12 V pode ser usado o ZV 100 012. Estes relês permitem correntes de contactos de até 8A.

O resistor do valor indicado em cada versão deve ser de fio com potência de 5W. Este resistor pode ter seu valor alterado em função da velocidade da carga desejada.

As lâmpadas usadas devem ser de 6 ou 12 V conforme o caso, dando-se preferência aos tipos com correntes entre 1 e 2 A. Estas lâmpadas podem ser conseguidas também nas auto-elétricas. Lembramos que se forem usados faróis de carro, sendo sua corrente elevada, cada acumulador só aguentará uma unidade.

O cabo de alimentação do acumulador para a lâmpada ou lâmpadas deve ser de boa espessura em vista da corrente elevada e seu comprimento não deve ultrapassar 8 m. Isso exigirá um bom planejamento na distribuição das lâmpadas, conforme sugere a figura 5.

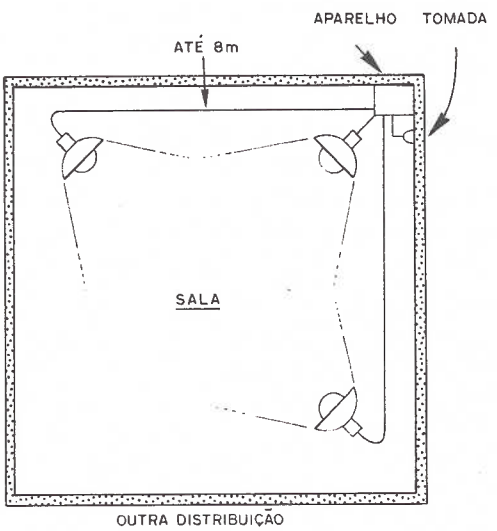


FIGURA 5

Materiais adicionais para a montagem são: a caixa que alojará o conjunto, um interruptor geral que coloca o circuito fora de ação em caso de necessidade, fios, solda, etc.

MONTAGEM

Para a soldagem dos componentes o leitor deve usar um soldador pequeno (30W). Todos os componentes assim como o acumulador poderão ser instalados numa caixa, conforme sugere a figura 6, em que uma lâmpada pode ser embutida na parte frontal com refletor (tipo lanterna).

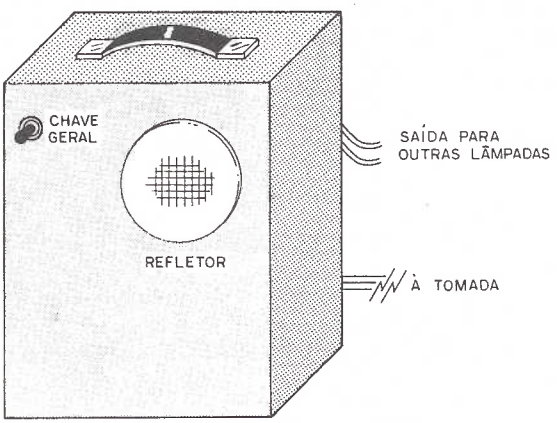


FIGURA 6

Na parte posterior da caixa temos o cabo de alimentação e conectores para outras lâmpadas de emergência. O fusível deve ter seu acesso pela parte traseira da caixa.

O circuito completo da luz de emergência é então mostrado na figura 7 e a disposição real dos componentes na figura 8.

O leitor pode usar uma base de madeira para a fixação dos componentes a qual será colocada sobre o acumulador dentro da caixa, conforme sugere a figura 9.

Para a montagem damos algumas recomendações que os leitores menos experientes devem seguir à risca para não por em risco a integridade dos componentes.

a) Fixe o transformador na base de montagem usando parafusos de madeira para isso. Observe que o enrolamento primário do transformador que vai ligado à rede local (110 V ou 220 V) é de fio de capa plástica cujas cores determinam no caso de duas tensões o modo de ligação:

preto — comum - 0V
marrom — 110V
vermelho — 220V

Na ligação em 110V deve-se usar o fio marrom e o preto, deixando o vermelho livre, e na ligação em 220V usa-se o vermelho e o preto deixando-se o marrom livre.

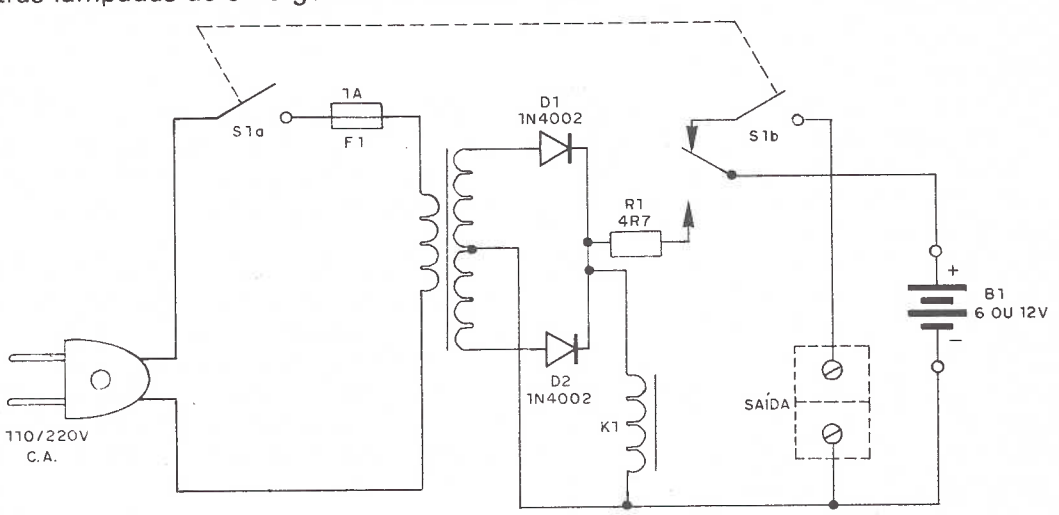


FIGURA 7

b) Ao soldar os diodos na ponte de terminais que é fixada na base, o leitor deve observar sua polaridade a qual é dada em função dos anéis em seu invólucro (tipos 1N) ou então pelo símbolo (tipos BY).

c) Para soldar o resistor na ponte não é preciso observar sua polaridade. Não corte seus terminais muito curtos pois parte do calor que este componente dissipará é justamente por estes terminais. Um corte excessivo pode causar aquecimento excessivo em funcionamento.

d) O relê deve ser fixado de acordo com sua base. Uma braçadeira com parafusos ou mesmo um soquete que será adquirido juntamente com este componente podem

ser usados. Observe bem quais são os terminais de ligação que devem ser usados. Na soldagem deste componente evite o excesso de calor.

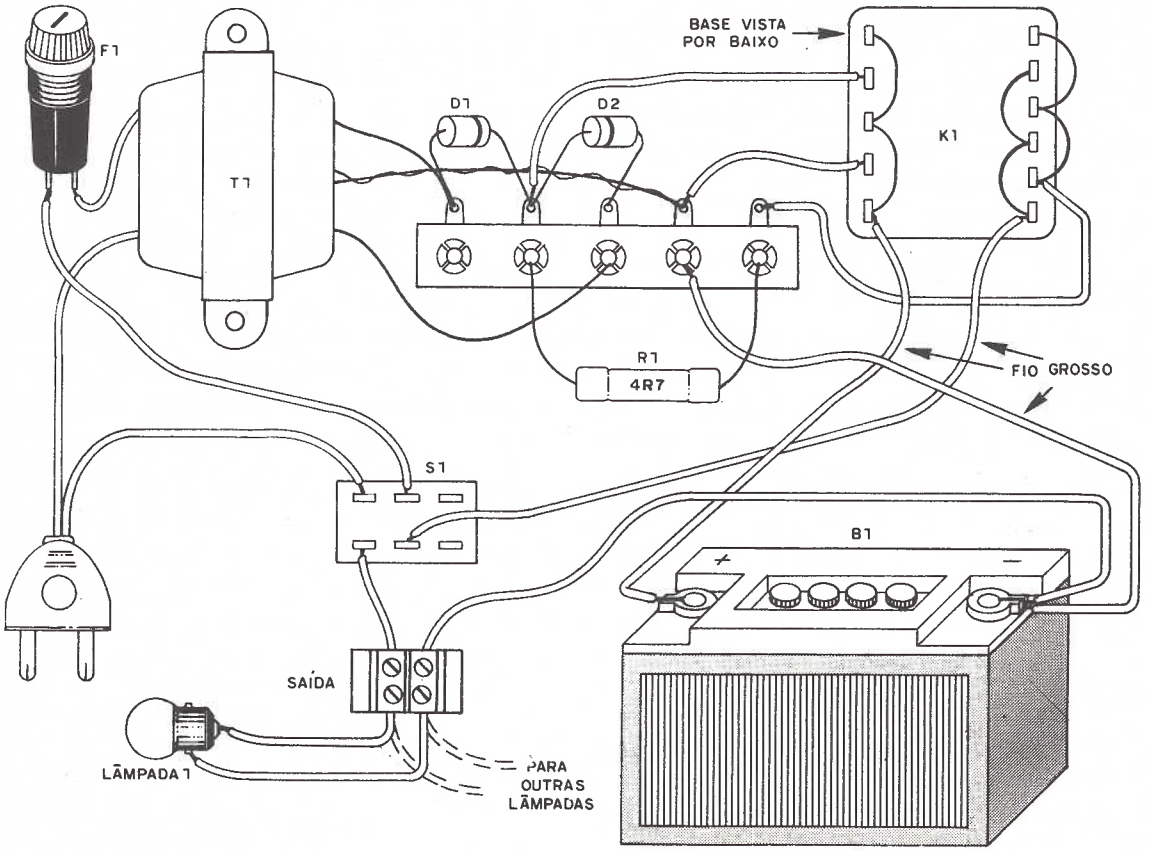


FIGURA 8

e) O fusível e a chave geral são fixados na caixa, assim como os conectores de ligação das lâmpadas externas que podem ser barras de terminais com parafusos ou tomadas comuns, conforme o leitor queira.

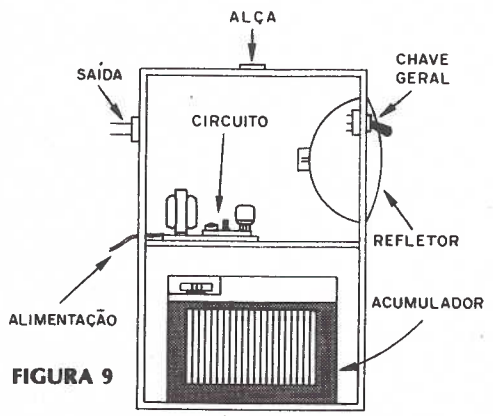


FIGURA 9

f) A bateria é presa na base de madeira ou caixa por meio de braçadeiras apropriadas que possam suportar seu peso.

g) As interligações entre os componentes devem ser feitas do seguinte modo:

— para as ligações do transformador os fios podem ser finos flexíveis de capa plástica.

— para as ligações do acumulador ao conector das lâmpadas e chave geral o fio deve ser grosso (12 ou 14 AWG) para suportar a corrente elevada.

Depois de terminar a montagem o leitor pode facilmente fazer um teste de funcionamento antes de instalá-lo de modo definitivo.

PROVA E USO

Confira todas as ligações, e estando tudo em perfeita ordem coloque um fusível de 1A no suporte e ligue uma lâmpada de 6 ou 12V na saída do aparelho, conforme seja a tensão do mesmo.

Ligue a chave geral. Mesmo sem estar conectado na tomada, com a ligação desta

chave o relê estará na posição de "emergência" quando então a lâmpada deve acender normalmente. Ao ligar o cabo de alimentação à tomada o relê deve ser acionado e a lâmpada apagar.

Se o leitor tiver um multímetro deve verificar então se após os diodos (figura 10) existe uma tensão da ordem de 12 à 15V que está carregando a bateria. Interrompendo o circuito o leitor pode medir a corrente de carga desde que tenha um amperímetro com capacidade para pelo menos 1A.

Comprovado o funcionamento da unidade o leitor pode fazer sua instalação definitiva observando que:

- Para desativar o circuito durante à noite ou quando o leitor viajar basta desligar a chave geral.
- Os fios de ligação às lâmpadas não devem ter mais de 8 m de comprimento.
- A duração do acumulador em funcionamento depende da quantidade de lâmpadas alimentadas.

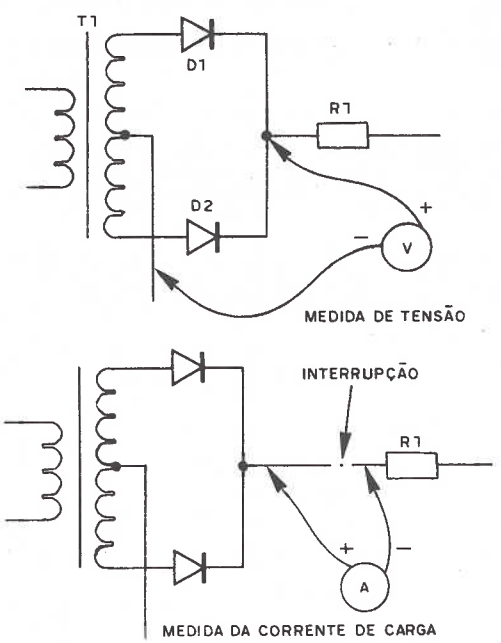


FIGURA 10

LISTA DE MATERIAL

D1, D2 - diodos 1N4002, IN4004 ou BY127
R1 - resistor de 4R7 x 5W de fio
K1 - relê de 6 ou 12V - ver texto
F1 - fusível de 1A
T1 - Transformador com primário de 110V ou 220V e secundário de 6 ou 12 V conforme o acumulador e corrente a partir de 0,5A
S1 - Chave HH (2 pólos x 2 posições) com corrente de operação de pelo menos 6A.

Diversos: acumulador de 6 ou 12V de carro, ponte de terminais, caixa para montagem, fios, solda, base de madeira, suporte para o fusível, conectores de saída, lâmpadas de 6 ou 12V com ou sem refletor, etc.

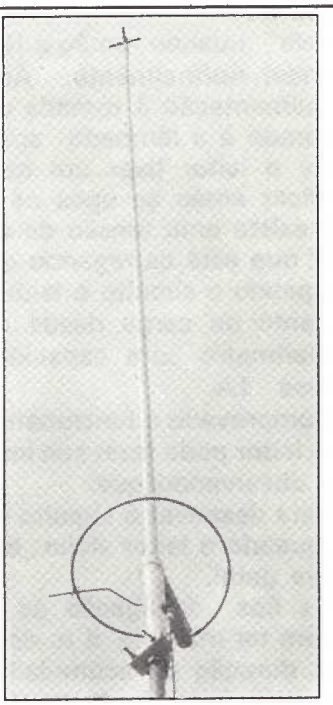




ANTENA PX BASE

SPOCK

A 1ª ANTENA BASE, PORTÁTIL
(60 cm desmontada),
PODENDO SER OPERADA EM CAMPING,
PRAIA, ETC.



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:
- Frequência de operação: 26.0 - 28.0 MHz - 11 m.
- Tipo: Vertical 1/4 de onda plena
- Irradiação: omnidirecional
- Ganho: 2,1 dBi
- Power Multiplication: 1,6 X
- Potência Máxima de Ensaio: 1000 watts. PEP 25ºC
- R.O.E.: Melhor do que 1,5:1 em toda faixa de operação
- Altura : 3.000 mm
- Peso do conjunto : 1.200 gramas

UM PRODUTO Logus JC

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

Cr$ 3.450,00

(SEM MAIS DESPESAS)

FONE DE OUVIDO AGENA



Modelo AFE

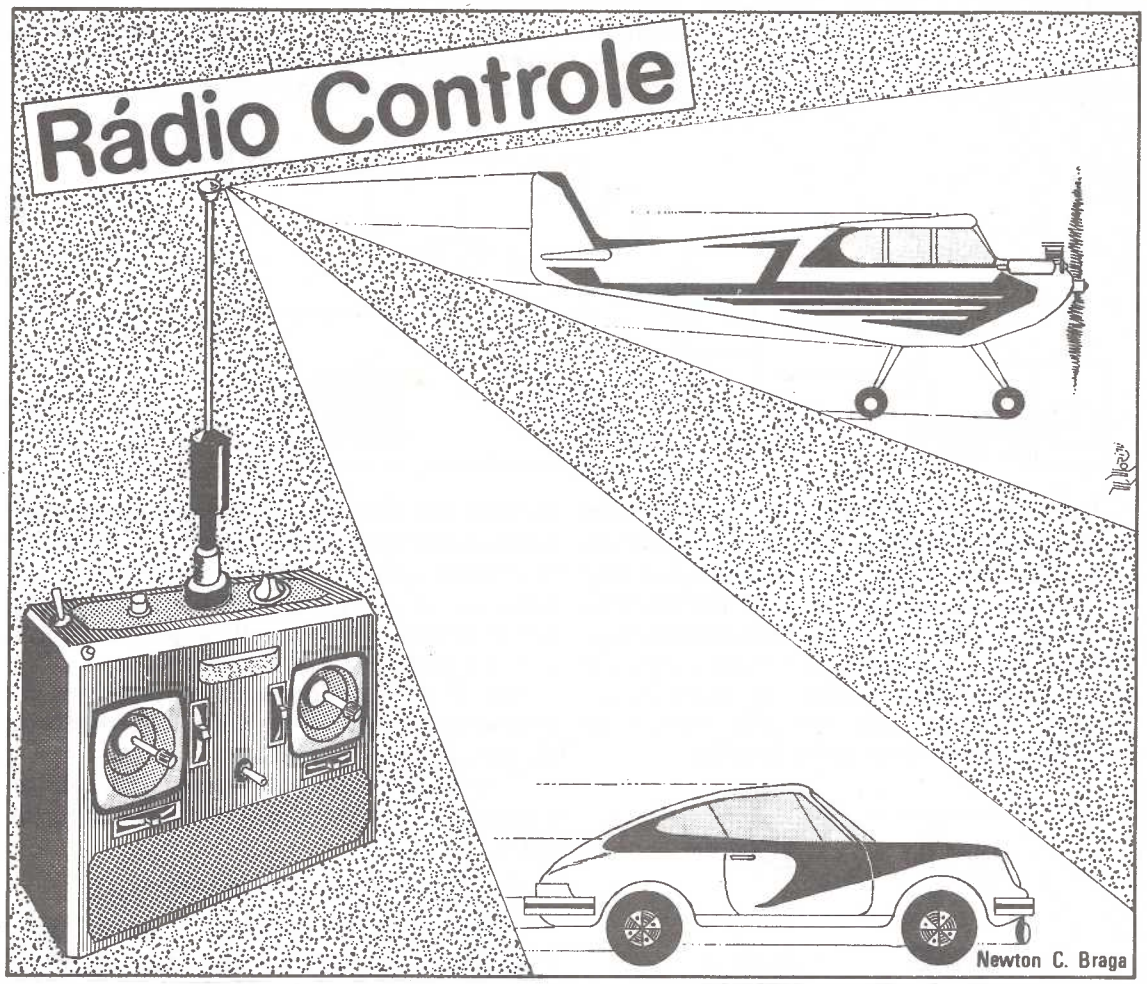
estereofônico

ESPECIFICAÇÕES
Resposta de Frequência: 20 à 18.000 KHz
Potência: 300 mW
Impedância: 8 ohms
Cordão: espiralado de 2 metros

Cr$ 1.300,00

(sem mais despesas)

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



USOS PARA O RÁDIO CONTROLE

Quando se ouve falar em rádio controle logo se pensa em aviões, barcos ou carrinhos de brinquedo controlados à distância. Entretanto, além das aplicações recreativas os sistemas de rádio controle encontram muitas utilidades. É o que procuraremos demonstrar neste artigo.

Rádio controle não é só brinquedo, como muitos podem pensar. A possibilidade de se poder controlar à distância um carrinho, avião ou barco é sem dúvida algo emocionante, mas se o leitor pensar que pelo mesmo princípio pode abrir portas, controlar projetores de slides ou ainda máquinas, então pensar em rádio controle deixa de ser simplesmente emocionante para ser também fascinante (figura 1).

E como podemos usar os rádio-controles comuns que temos divulgado nesta seção em aplicações que não sejam simplesmente no controle de modelos? Damos a seguir algumas sugestões bastante interessantes.

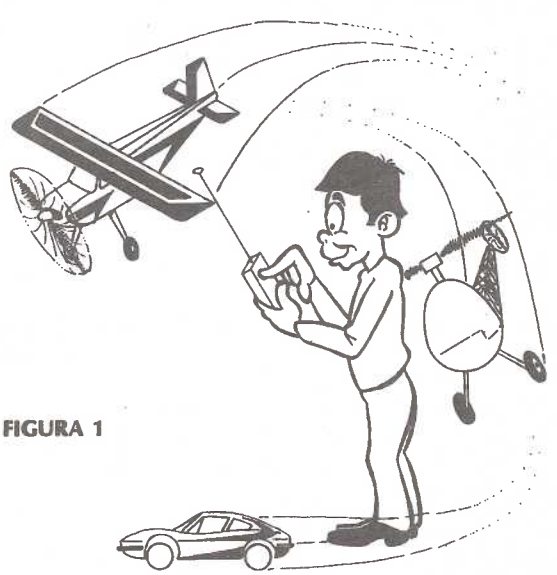


FIGURA 1

1. ABERTURA DE PORTAS DE GARAGENS

Rádio controle necessário: 1 canal de

curto alcance, de preferência modulado em tom para evitar interferências que possam causar seu funcionamento errático.

Na figura 2 temos o modo básico de se fazer a instalação deste sistema, devendo ser observado alguns pontos importantes.

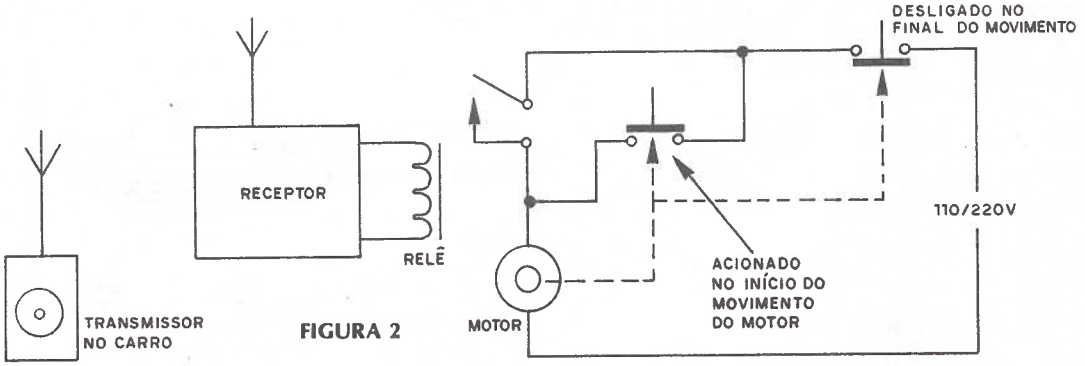


FIGURA 2

Com relação ao transmissor que vai ser colocado no próprio carro, a única observação a ser feita é que sua alimentação pode vir da própria bateria de 12V do veículo.

No caso do transmissor escolhido funcionar com apenas 9V (em muitos casos é isso que ocorre), damos na figura 3 um redutor simples que permite reduzir os 12V da bateria para esta tensão.

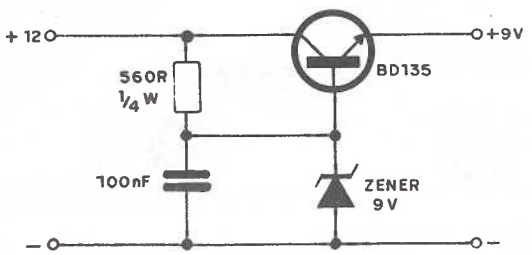


FIGURA 3

Com relação ao receptor, este deve acionar um relê num sistema autotravado, ou seja, em que, basta um impulso de certa duração para o acionamento inicial e a partir daí o motor que abre a porta entra em funcionamento só desligando depois que ela estiver totalmente aberta.

Isso é conseguido com um sistema de acionamento paralelo com interruptores de pressão no circuito.

O relê usado deve ser capaz de suportar a corrente do motor que faz a abertura da porta.

2. ELIMINADOR DE ANÚNCIOS

Rádio controle usado: 1 canal com modulação em tom de pequena potência (50mW ou menos), ou mesmo sem modulação. Sistema ópticos ou acústicos de controle remoto podem também ser usados.

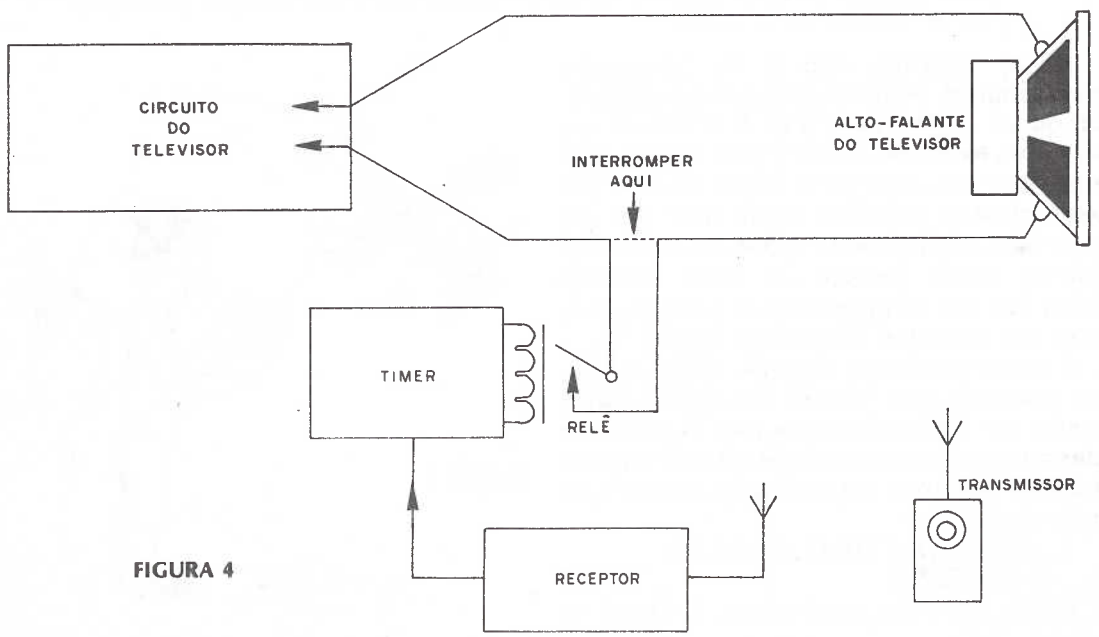


FIGURA 4

Este sistema consiste basicamente num interruptor remoto para o alto falante de seu televisor que o desliga no momento em que estiver passando um anúncio quando então você pode conversar à vontade. A figura 4 dá uma idéia do que ocorre. Nos intervalos de seu programa você aciona o transmissor que emite um pulso para o receptor ligado ao alto-falante do televisor por meio de um timer. Este timer, após o pulso de comando mantém o alto-falante desligado por 1 minuto ou mais, conforme o ajuste que seja feito.

O resistor ligado ao relê tem por função manter a carga de 4 ou 8 ohms, conforme o alto-falante para que o amplificador não venha sofrer danos. Este resistor é necessário nos televisores de válvulas que usam transformadores de saída.

Um ponto importante a ser observado neste sistema é a eventual necessidade de se instalar o receptor um pouco afastado do televisor para que em funcionamento não ocorra nenhuma interferência na imagem recebida. Este problema pode ser acentuado principalmente nos receptores super-regenerativos (figura 5).

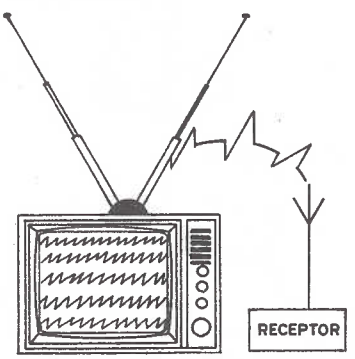


FIGURA 5

INTERFERÊNCIA EM TV CAUSADA POR RECEPTOR SUPER-REGENERATIVO

A alimentação para o receptor pode vir de uma fonte ligada ao mesmo interrúptor do televisor, devendo entretanto a mesma apresentar excelente filtragem.

3. *CONTROLE DE PROJETORES DE SLIDES*

Esta é uma possibilidade interessante para os que possuem este tipo de aparelho precisando o leitor apenas de um sistema de rádio controle monocanal de pequena potência, modulado ou não em tonalidade.

O receptor é então ligado por meio de um relê em paralelo com o comando de mudança de slides, conforme mostra a figura 6. Este receptor pode ser instalado no próprio projetor se houver espaço ou numa caixa separada podendo sua alimentação ser feita por uma fonte ou por meio de pilhas comuns. Receptores regenerativos simples dão bons resultados neste sistema.

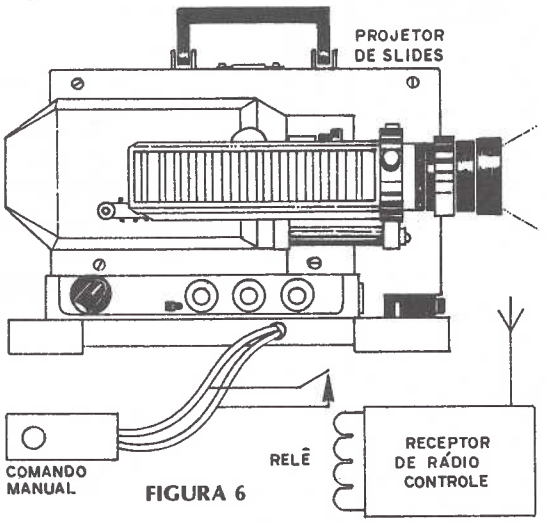


FIGURA 6

O próprio princípio de funcionamento do projetor de slides do tipo comum e do sistema de rádio controle facilita a instalação do controle remoto. Basta então um pulso do transmissor para que o relê do receptor feche momentaneamente seus contactos e com isso se faça a mudança do slide que está sendo projetado.

Este sistema pode em alguns casos ser modificado para fazer a projeção para frente e para trás. Neste caso será preciso usar um bicanal.

Na figura 7 mostramos então a instalação básica deste sistema. Cada relê de cada canal do receptor é ligado em paralelo com os interruptores de comando para frente e para trás do projetor de slides.

Um sistema modulado em tom de curto alcance com receptor regenerativo serve perfeitamente para este caso.

Na instalação de um sistema deste tipo, deve ser prevista uma eventual interferência do motor de refrigeração da lâmpada do projetor no receptor. Normalmente a alimentação em separado do receptor por um jogo de pilhas e a colocação em local escolhido da antena elimina este problema.

4. *DISPARO DE MÁQUINAS FOTOGRÁFICAS*

Rádio controle recomendado: monocanal de curto alcance modulado ou não em tom.

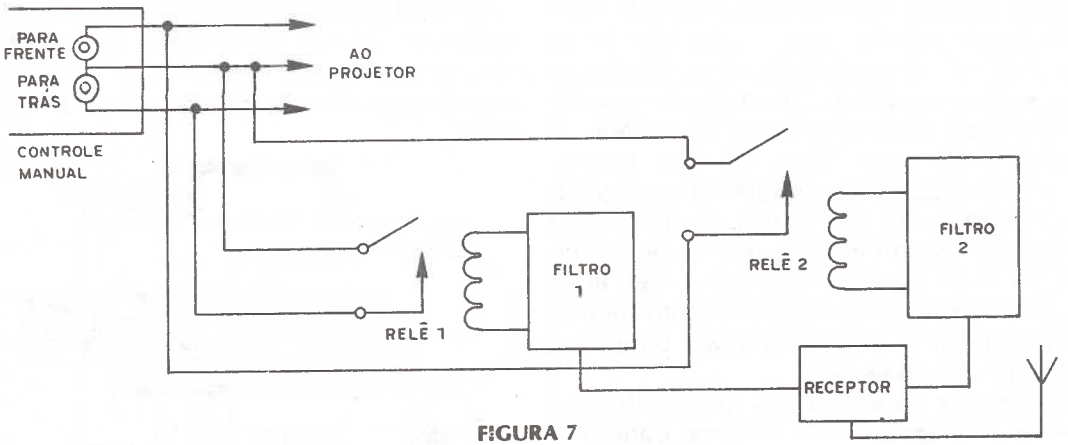


FIGURA 7

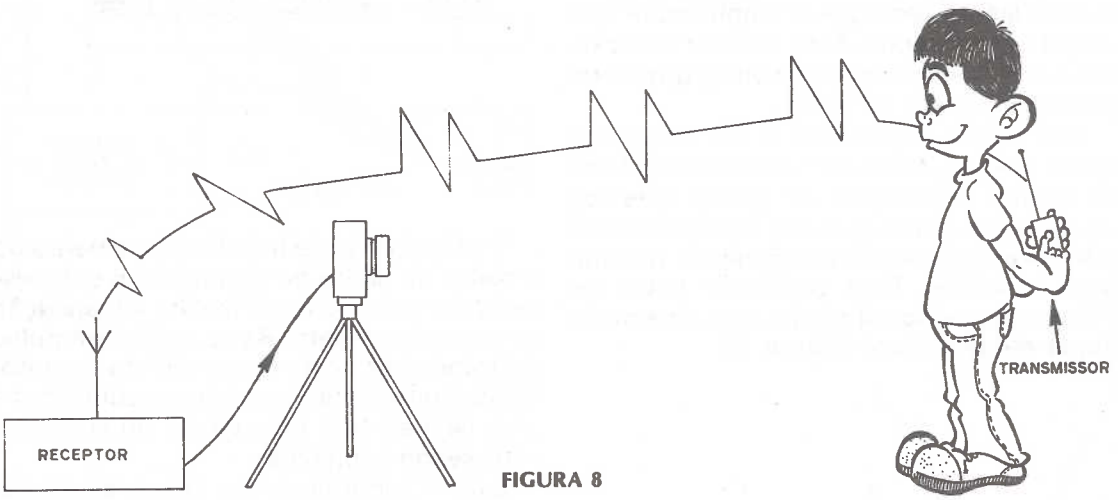


FIGURA 8

Na figura 8 mostramos como funciona este sistema. O transmissor emite um sinal que dispara o relê do receptor o qual aciona o botão da máquina fotográfica.

O principal problema que o leitor pode enfrentar ao tentar realizar um sistema deste é em relação ao modo de se fazer o acoplamento do receptor à máquina fotográfica.

Algumas máquinas possuem recursos para adaptar um disparador elétrico de modo que sua ligação ao relê fica simplificada.

Uma outra possibilidade consiste em se usar uma extensão do obturador conforme o mostrado na figura 9 que será disparada por um pequeno motor de pilhas com sistema redutor. O motor usado neste caso pode ser do tipo empregado em pequenas vitrolas, dependendo a redução a ser usada da força necessária ao acionamento do disparador.

Com este sistema você pode tirar suas próprias fotos, disparando à distância a máquina montada num tripé.

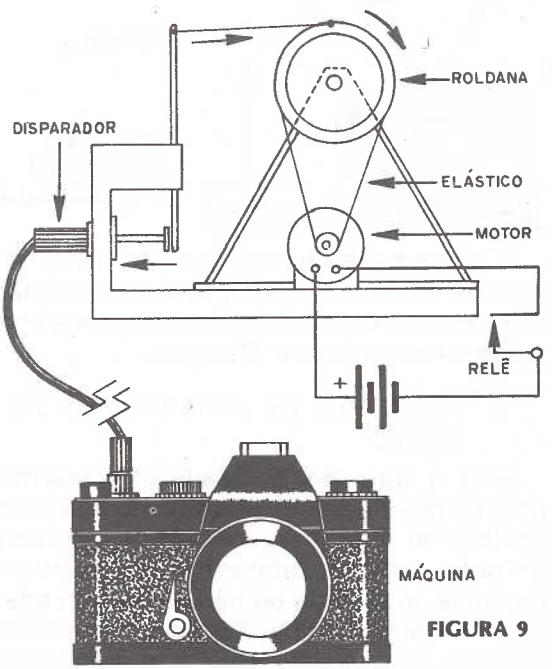
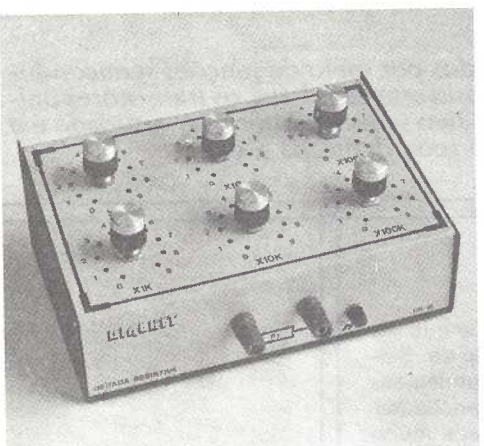


FIGURA 9

O sistema de relê em questão pode ainda ter outros contactos paralelos usados para comandar as lâmpadas de iluminação

O Instrumento que Faltava no Laboratório

DÉCADA RESISTIVA DR-6



(De 1 à 999 999 Ohms)

Cr$ 2.200,00

(SEM MAIS DESPESAS)

UM PRODUTO COM A QUALIDADE

DIALKIT

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

Kit PESQUISADOR E INJETOR DE SINAIS

Localização de falhas e ajustes em equipamentos de som.
Prova e análise de componentes.



CARACTERÍSTICAS
Baixo consumo
Alimentação: 9 Volts
PESQUISADOR:
Alta sensibilidade
Amplificador integrado
Entrada de AF e BF
Controle de volume
INJETOR:
Onda quadrada
Harmônica se estendendo até faixa de RF
Controle de intensidade
Sinal de grande amplitude
Ideal para provas e ajustes de rádios e amplificadores

Cr$ 1.650,00
(SEM MAIS DESPESAS)

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

UM PRODUTO COM A QUALIDADE MALITRON

CURSO DE ELETRÔNICA©

LIÇÃO 48

Diversos são os dispositivos eletrônicos obtidos por meio de junções semicondutoras de silício ou germânio. Estudamos os transistores bipolares, os transistores unijunção, mas isso não é tudo. O próximo dispositivo semicondutor a ser estudado é o SCR e por sua importância merece uma lição toda dedicada a ele.

115. O SCR

A abreviação SCR vem de Silicon Controlled Rectifier que em português pode ser traduzida como "Diodo Controlado de Silício". Trata-se de um componente que se comporta fundamentalmente como um diodo, mas apresenta algumas propriedades adicionais que permitem sua utilização numa variedade muito grande de aplicações práticas.

De fato, o SCR comporta-se como um diodo mas que pode ser ligado por meio de um impulso elétrico externo, o que nos faz compará-lo a uma "chave" eletrônica que pode ligar por meio de comandos eletrônicos.

Os SCR são representados pelo símbolo da figura 602 em que temos três elementos de ligação denominados anodo (A), catodo (C ou K) e gate ou comporta (G).

Um diodo diferente

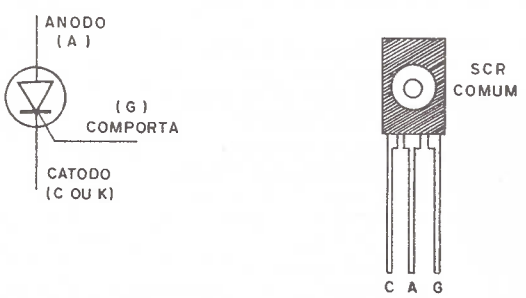


figura 602

Veja que o anodo e o catodo do SCR são como o anodo e o catodo de um diodo comum, inclusive na representação simbólica, havendo apenas o elemento adicional de disparo que é a comporta.

Os SCRs em suas aplicações práticas, são intercalados com os dipositivos que devem controlar de modo que, em função do impulso de controle, uma corrente possa circular pelo circuito, conforme mostra a figura 603.

Dispositivos de controle

Veja entretanto o leitor que o SCR é um diodo, o que quer dizer que ele só pode conduzir a corrente num sentido quando disparado. Esta característica limita suas aplicações em certos casos de corrente alternada.



figura 603

Uma característica importante dos SCRs está no fato de que, com uma pequena corrente de controle podem ser controladas correntes muito grandes no circuito de carga.

O aluno não deve neste ponto fazer uma analogia entre o SCR e o transistor: enquanto o transistor amplifica o sinal de entrada obtendo-se uma corrente proporcional ao sinal de entrada, o SCR só tem dois estados possíveis: ligado ou desligado. Trata-se portanto de um dispositivo comutador.

Comparando-o ao transistor

Comutador

Nas aplicações práticas o SCR pode ser usado do mesmo modo que relês comuns controlando a corrente de circuitos externos ou ainda como dispositivo dotado de resistência negativa em circuitos osciladores.

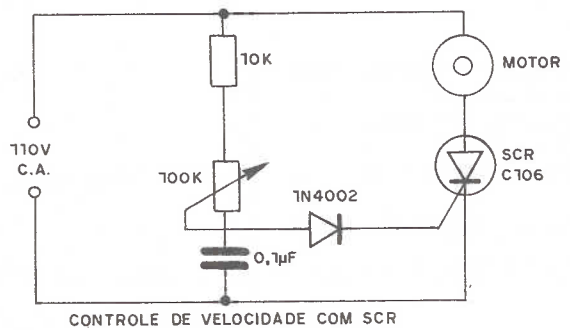


figura 604

Podemos usar os SCRs para controlar a velocidade de motores elétricos ou brilho de lâmpadas em circuitos denominados dimmers. Podemos usar os SCRs como elementos de disparo de circuitos de alarmes e avisos. Alguns SCRs são sensíveis o bastante para poderem ser disparados pela ligação direta de sensores como LDRs, NTCs, etc.

Podemos usar os SCRs em osciladores que produzem pulsos de grande intensidade em circuitos inversores, etc.

Resumo do quadro 115

— Os SCRs são dispositivos semicondutores da família dos tiristores.

— A palavra SCR significa diodo controlado de silício.

— O SCR comporta-se basicamente como um diodo com a diferença que pode ser ligado por um pulso externo de tensão.

— O SCR conduz a corrente num único sentido como os diodos.

— Os SCRs funcionam portanto como um interruptor acionado por eletricidade.

— Os SCRs podem ser usados em controles de potência, alarmes e em osciladores.

— Pela sua sensibilidade, alguns SCRs podem ser diretamente disparados por sensores de pequenos sinais.

Avaliação 364

Os SCRs em estrutura e funcionamento se comportam de modo parecido com qual dos seguintes componentes?

a) transistores
b) diodos zener
c) diodos semicondutores
d) válvulas triodo

Resposta C

Explicação

Conforme vimos, o diodo controlado de silício se comporta realmente como um diodo semicondutor conduzindo quando polarizado no sentido direto e não conduzindo quando polarizado no sentido inverso, com a diferença que, para conduzir totalmente no sentido direto precisamos ligá-lo por meio de um sinal aplicado a sua comporta. Veja que os transistores amplificam sinais e o diodo não. A resposta correta para este teste é a da alternativa c.

Avaliação 365

Qual a diferença fundamental que existe entre um diodo controlado de silício e um transistor bipolar comum?

a) são feitos de materiais semicondutores diferentes
b) o transistor tem junções mais finas
c) o diodo é um comutador e o transistor basicamente um amplificador
d) o transistor trabalha com correntes e o SCR com tensões

Resposta C

Explicação

O que diferencia basicamente um SCR de um transistor em funcionamento é o fato do SCR só ter duas possíveis situações de funcionamento: ligado ou desligado, enquanto que o transistor funciona como amplificador fornecendo em sua saída uma corrente proporcional ao sinal de entrada. A resposta para este teste é portanto a correspondente a letra c.

116. A estrutura do SCR

O SCR é um semicondutor formado por 4 camadas de materiais do tipo P e N colocadas alternadamente. Temos então uma estrutura PNPN que equivale à ligação combinada de dois transistores: um PNP e outro NPN conforme mostra a figura 605.

Diodo de 4 camadas

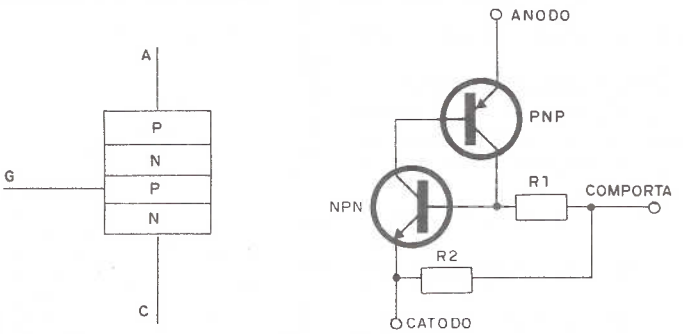


figura 605

Estrutura equivalente

Esta estrutura equivale aos dois transistores interligados como um circuito regenerativo que apresenta então as propriedades que caracterizam o SCR. Veja o leitor entretanto, que dois transistores ligados do modo indicado não permitem a formação exatamente de um SCR, isso porque a estrutura destinada à produção de um SCR já apresenta certos elementos adicionais que transistores comuns não podem ter.

Funcionamento

O fato é que, na estrutura indicada, quando alimentamos o circuito do modo mostrado na figura 606, um sinal aplicado ao terminal de comporta faz com que o transistor NPN conduza a corrente.

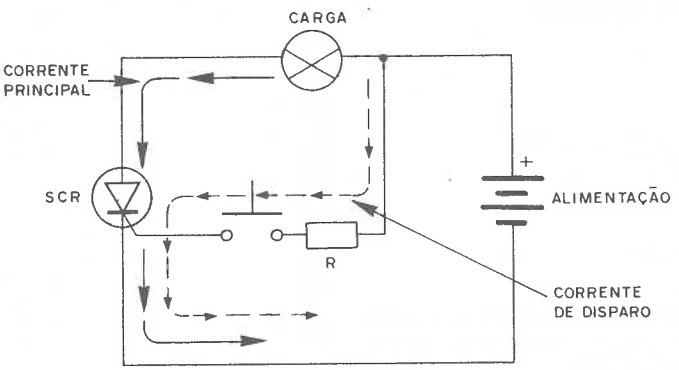


figura 606

A condução de corrente por este transistor leva o coletor a aplicar uma corrente na base do transistor PNP que por sua vez o faz também conduzir a corrente.

Ora, a corrente conduzida pelo transistor PNP vai ter via seu coletor à base do transistor NPN novamente realimentando. O resultado é que, uma vez ligado o transistor NPN por um sinal aplicado à sua base (que corresponde à comporta do SCR) ele liga e com isso também o PNP que faz o seu "travamento". Mesmo depois de desaparecido o sinal original que provocou o disparo do circuito, a corrente de coletor do transistor PNP se encarrega de manter o NPN em condução e vice-versa.

Desligando o SCR

Para desligar o SCR nestas condições é preciso fazer com que a sua tensão de alimentação caia abaixo de certo valor, denominado, valor de manutenção que é a menor tensão que o mantém em condução.

Nas aplicações práticas o que se faz para desligar um SCR é curto-circuitar seu anodo com seu catodo levando a tensão a zero ou então desligar momentaneamente a fonte de alimentação.

Circuito exemplo

Na figura 607 mostramos então um circuito com SCR sendo disparado por uma corrente vinda de um interruptor.

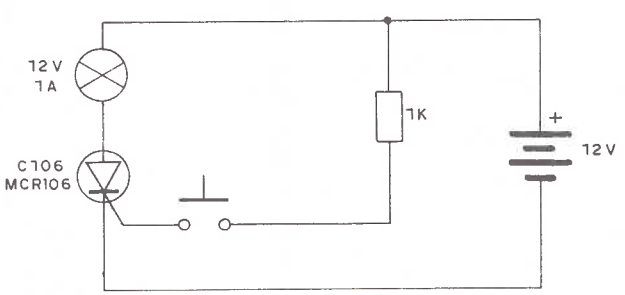


figura 607

Observe então que o mesmo para funcionar deve ser polarizado no sentido direto e que a tensão que o faz disparar deve ser positiva em relação ao catodo já que a junção emissor-base de um transistor NPN como o que existe no circuito equivalente deve ser polarizada no sentido direto.

Observe também que a corrente só pode circular num sentido que é dado pelo diodo equivalente.

Comportamento

Podemos resumir então o comportamento de um SCR da seguinte maneira:

a) para disparar o SCR devemos polarizá-lo no sentido direto, ou seja, aplicar no seu anodo uma tensão positiva em relação ao seu catodo, conforme mostra a figura 608.



figura 608

b) Uma vez disparado, quando então o SCR conduz intensamente a corrente, ele assim permanecerá, mesmo desaparecido o pulso que o faz conduzir, até que a tensão ou a corrente caiam abaixo de um determinado valor fixado pelas características do SCR.

O pulso de disparo

c) Para disparar o SCR deve ser aplicado um pulso no seu eletrodo de comporta que polarize sua junção comporta-catodo no sentido direto. Este pulso deve ter um valor de tensão positivo em relação ao catodo.

d) Uma vez disparado o SCR não pode ser desligado pela aplicação de tensões na comporta a não ser pelo método dado no ítem b.

Perigo de queima

e) Se um pulso negativo for aplicado à comporta do SCR quando ele estiver polarizado no sentido inverso pode ocorrer sua queima.

f) O SCR pode ser submetido a tensões inversas de valores relativamente elevados mas ele não conduzirá nestas condições a corrente.

Este último ítem nos mostra que podemos usar o SCR nos circuitos de corrente alternada, mas quando ele for levado à condução, somente os semiciclos positivos serão conduzidos. Na figura 609 mostramos um circuito de corrente alternada em que uma lâmpada usada como carga recebe apenas metade dos semiciclos da alimentação e portanto acende com brilho reduzido.

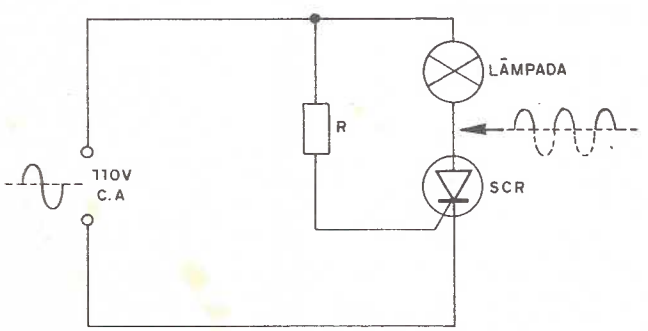


figura 609

Veja que, nos intervalos dos semiciclos a tensão entre o anodo e o catodo cai a zero num circuito de corrente alternada, o que quer dizer que o SCR em condução pode ser desligado neste instante. Se disparado no início do semiciclo, o SCR só desligará no seu final.

Dissipação de potência

Em vista da corrente que atravessa o SCR entre o seu anodo e o catodo ter de passar por 3 junções existe uma queda de potencial manifestada pelo componente. Assim, entre o anodo e o catodo de um SCR "ligado" existe uma tensão da ordem de 2V que, multiplicada pela intensidade da corrente circulante dá a quantidade de calor que o dispositivo gera.

Um SCR que conduza uma corrente de 3 ampères por exemplo, gera uma quantidade de calor equivalente a 6W de potência, calor este que deve ser transferido para o meio ambiente. Os SCRs para correntes elevadas devem ser dotados de dissipadores de calor, como mostra a figura 610.

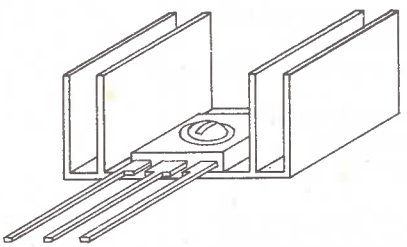


figura 610

Intensidade de corrente de disparo

Outro fator importante a ser considerado num projeto com SCR é a corrente que o faz disparar. Para que a "chave regenerativa" funcione, a junção entre o catodo e a comporta deve ser polarizada no sentido direto. Para o caso do silício isso acontece com uma tensão da ordem de 0,7 V. A corrente que permite o acionamento do sistema entretanto varia de tipo para tipo de SCR.

Os da série 106 que exploramos bastante nesta revista e que são bastante sensíveis podem disparar com correntes de menos de 0,001 A, ou seja, 1 mA, enquanto que SCRs maiores e menos sensíveis precisam de correntes de 10 ou mesmo 50 mA conforme a intensidade da corrente que podem controlar.

Proteção

Como existe um limite para a intensidade da corrente que pode circular pela comporta do SCR devemos protegê-la contra o perigo de uma sobrecarga. Assim nos circuitos com SCRs vemos duas proteções comumente, conforme mostra a figura 611 : temos um diodo que impede que picos negativos de tensão cheguem à comporta quando o SCR estiver polarizado no sentido inverso e um resistor limitador de corrente.

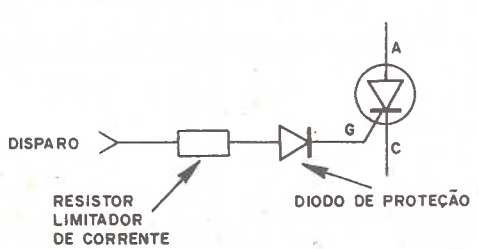


figura 611

A presença destes elementos nos circuitos de baixas correntes ou de corrente contínua é dispensável em muitos projetos.

Devemos também notar um fator importante que influi nos circuitos em que se deseja uma operação em alta velocidade do SCR. Existe uma certa capacitância entre a comporta e o anodo do SCR que é responsável por uma certa lentidão de resposta deste componente. Existe portanto um limite para velocidade de disparo do SCR ou para a agudeza dos pulsos de disparo.

Resumo do quadro 116

- Os SCRs são dispositivos semicondutores, 4 camadas formando uma estrutura do tipo PNPN.
- Em estrutura o SCR equivale a dois transistores complementares ligados de modo a formar uma chave regenerativa.
- Os SCRs possuem três elementos de ligação: anodo, catodo e comporta.
- A corrente de comporta é aplicada à base do transistor NPN do circuito equivalente que o faz conduzir intensamente.
- A corrente do transistor NPN faz o transistor PNP conduzir e realimentar o primeiro.
- Uma vez disparado a corrente de realimentação mantém o sistema ligado mesmo depois de desaparecido o sinal de comporta.
- Para desligar o SCR é preciso reduzir sua tensão abaixo de certo valor denominado de "manutenção".
- Se um pulso negativo for aplicado ao SCR quando ele estiver polarizado no sentido inverso pode ocorrer sua queima.
- Num circuito de corrente alternada, uma vez disparado somente os semiciclos positivos serão conduzidos.
- Entre os semiciclos, quando a tensão cai a zero o SCR, na ausência de sinal de comporta desliga.
- A tensão que faz o SCR disparar é da ordem de 0,6 V. A corrente varia de tipo para tipo sendo positiva no gate em relação ao catodo.
- A queda de tensão num SCR, entre seu anodo e o catodo, quando em plena condução é da ordem de 2 V.
- Os SCRs que conduzem correntes intensas devem ser montados em dissipadores de calor.
- Para evitar que pulsos negativos cheguem à comporta do SCR são usados diodos de proteção.
- Para evitar excesso de corrente na comporta são usados resistores limitadores.

Avaliação 366

Podemos dizer que em estrutura e funcionamento o SCR equivale a que componente e ligados de que modo?

a) dois diodos em oposição
b) dois transistores NPN em ligação Darlington
c) dois transistores complementares em paralelo
d) dois transistores complementares formando uma chave regenerativa

Resposta D

Explicação

Conforme vimos, os SCRs são semicondutores de 4 camadas formando uma estrutura PNPN que equivale a dois transistores, um NPN e outro PNP interligados de modo a se obter uma chave regenerativa. Veja que, podemos simular um SCR usando realmente dois transistores ligados do modo indicado, mas estes não possuem características que permitam sua aplicação prática na maioria dos circuitos. A resposta correta deste teste é portanto a da letra d.

Avaliação 367

A comporta do SCR está ligada de que modo na estrutura equivalente aos dois transistores complementares?
a) esta ligada à base do transistor PNP
b) está ligada à base do transistor NPN
c) está ligada ao coletor do transistor PNP
d) está ligada ao emissor do transistor NPN

Resposta B

Explicação

A comporta ou gate do SCR é o elemento por onde deve ser aplicado o sinal que o dispara. Para esta finalidade o que se deve fazer é levar o transistor NPN equivalente da estrutura à condução. Devemos então aplicar um sinal à sua comporta de modo que exista uma polarização direta da junção base-emissor do transistor NPN. Isso quer dizer que o sinal, de polaridade positiva, deve ser aplicado à base do transistor NPN. A intensidade do sinal dependerá do tipo de SCR. A resposta correta deste teste é portanto a correspondente à letra b.

Avaliação 368

Uma vez disparado um SCR pela aplicação de um pulso à sua comporta e sendo o mesmo alimentado por uma fonte de corrente contínua, o que deve ser feito para que o mesmo seja "desligado", ou seja, deixe de conduzir a corrente?
a) devemos aplicar um pulso negativo de tensão à sua comporta.
b) devemos aumentar a tensão de alimentação entre o anodo e o catodo
c) devemos desligar momentaneamente o SCR ou colocar seu anodo e catodo em curto momentaneamente
d) devemos inverter a tensão de alimentação do circuito, ou seja, polarizar o SCR no sentido inverso

Resposta C

Explicação

Vimos na lição que uma característica importante dos SCRs é o fato de que uma vez disparados por um sinal aplicado à sua comporta os mesmos permanecem indefinidamente ligados, mesmo depois que o sinal que os dispararam tenha desaparecido completamente. Isso ocorre em vista do efeito da chave regenerativa equivalente aos dois transistores que se encarega de manter o circuito em plena condução. Para desligar esta chave regenerativa, sua tensão de alimentação deve ser reduzida a zero, ou seja, devemos desligar momentaneamente o SCR do circuito de alimentação, ou colocar seu anodo e catodo em curto. Diversas são as técnicas usadas na prática para esta finalidade. A resposta correta deste teste corresponde portanto à letra c.

Avaliação 369

Qual é a potência dissipada por um SCR que conduz uma corrente contínua de 5 ampères de intensidade?

a) 5 watts
b) 10 watts
c) 100 watts
d) 550 watts

Resposta B

Explicação

Vimos que a queda de tensão num SCR em condução é da ordem de 2V o que quer dizer que a potência nele desenvolvida pode ser obtida multiplicando-se a queda de tensão pela corrente. Ora, 2 x 5 = 10 watts que é justamente a dissipação de potência do SCR tomado como exemplo. A resposta correta é a da alternativa b.