Revista SABER
108
Cr$ 140,00

ELETRÔNICA

TELECOMUNICACÕES - Conheça as "Linhas Partilhadas"

MULTIPLISOM - Mais um Gerador de Efeitos

LASER - O Fantástico Raio da Morte



VOLT-OHMÍMETRO ECONÔMICO

Apresentamos Triaxial Novik. O primeiro sistema de alta fidelidade para automóveis.

Por incrível que pareça, a última palavra em matéria de alto-falantes para automóveis não é um alto-falante: é muito mais do que isso.

Estamos falando do Triaxial Novik, o primeiro sistema de alta fidelidade para automóveis.

"Primeiro", porque igual ao Triaxial só existe lá fora, em países onde se exige o melhor som nos automóveis. Aliás, nos EUA, 37% das vendas de alto-falantes para automóveis são de Triaxiais.

"Sistema", porque o Triaxial Novik reúne num só corpo, três unidades reprodutoras de som: um tweeter para os agudos, um woofer para os graves e um midrange para os médios. Tudo rigorosamente equilibrado por um divisor de freqüências, a fim de evitar o constante ajuste no botão de tonalidade do rádio ou toca-fitas.

E "de alta fidelidade", porque tudo o que a Novik faz é assim: tem de reproduzir com a máxima perfeição, todos os detalhes do som.

Na verdade, o Triaxial Novik é como se fosse uma caixa acústica. Com a vantagem de que ele, você pode instalar no seu carro.

Triaxial Novik.
Uma sonorização menos furada para o seu carro.

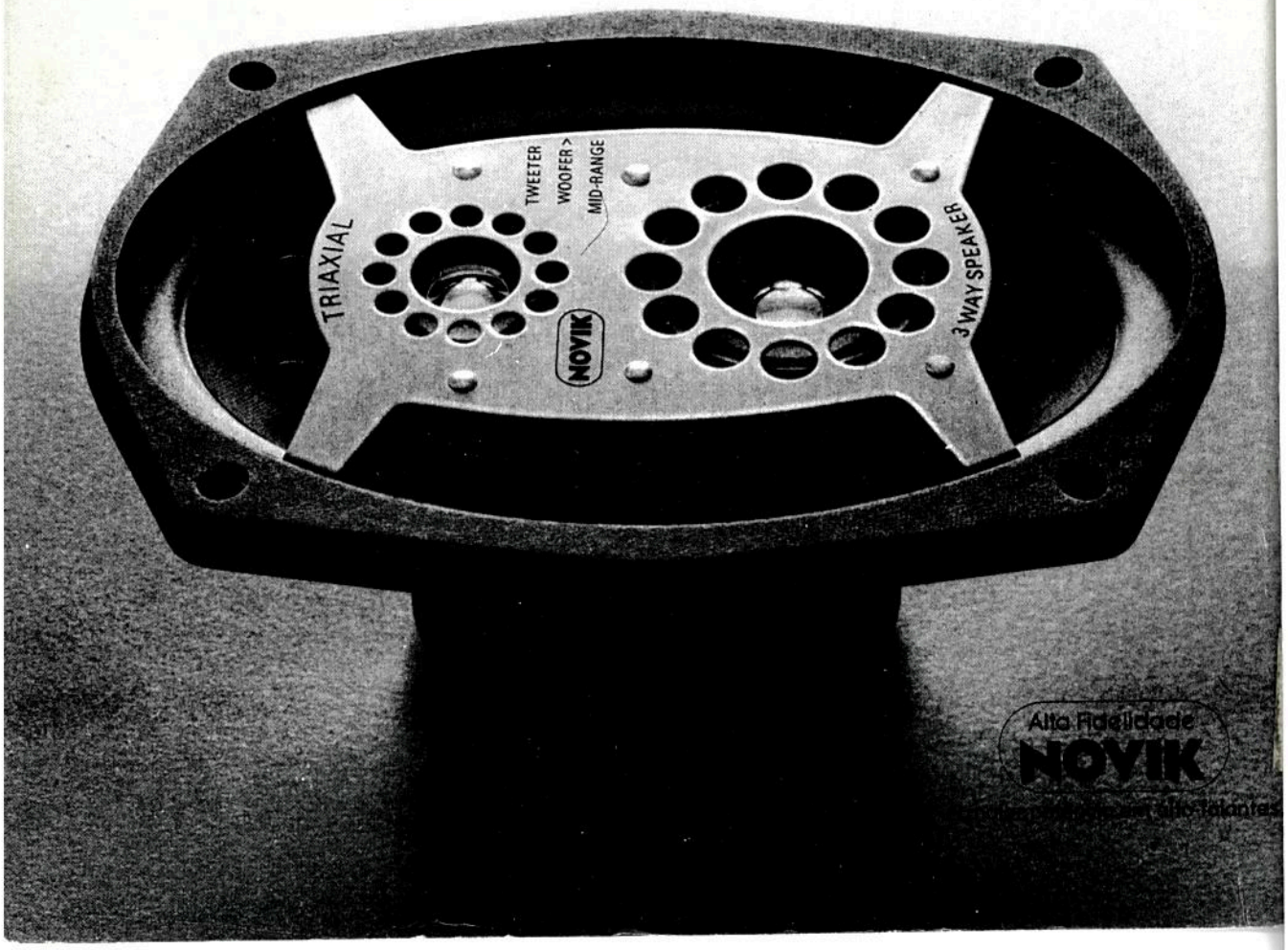
Fazendo as contas, um Triaxial Novik sai muito mais em conta do que comprar um woofer, um midrange e um tweeter separados.

E na hora da instalação, você também economiza: tempo e buracos.

Se o seu rádio ou toca-fitas for estéreo, você só precisa fazer dois ou quatro buracos para sonorizar todo o seu carro. Enquanto que, instalando alto-falantes comuns, você tem de fazer três vezes mais furos. E, mesmo assim, sem conseguir a perfeita distribuição e os 100 Watts de som que o Triaxial Novik oferece.

Potência: 100W
Peso do ímã: 570g (20 onças)
Resposta de freqüência: 60 a 20.000Hz

Novik S.A.
Indústria e Comércio
Av. Sarg. Lourival Alves de Souza, 133 - CEP 04674 - Tel.: 247-1566 - São Paulo - SP



Revista
ELETRÔNICA
Nº 108
SETEMBRO
1981

SABER

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

Volt-ohmimetro Econômico 2

Palavras Cruzadas 9

Monitor Visual para Cargas Remotas 12

Multiplisom – Mais um Gerador de Efeitos Sonoros 20

Medidor de Transparência 29

Telecomunicações - Conheça a "Linha Partilhada" 36

Laser – O Fantástico Raio da Morte 42

Interruptor Acionável por Toque 54

Seção do Leitor 65

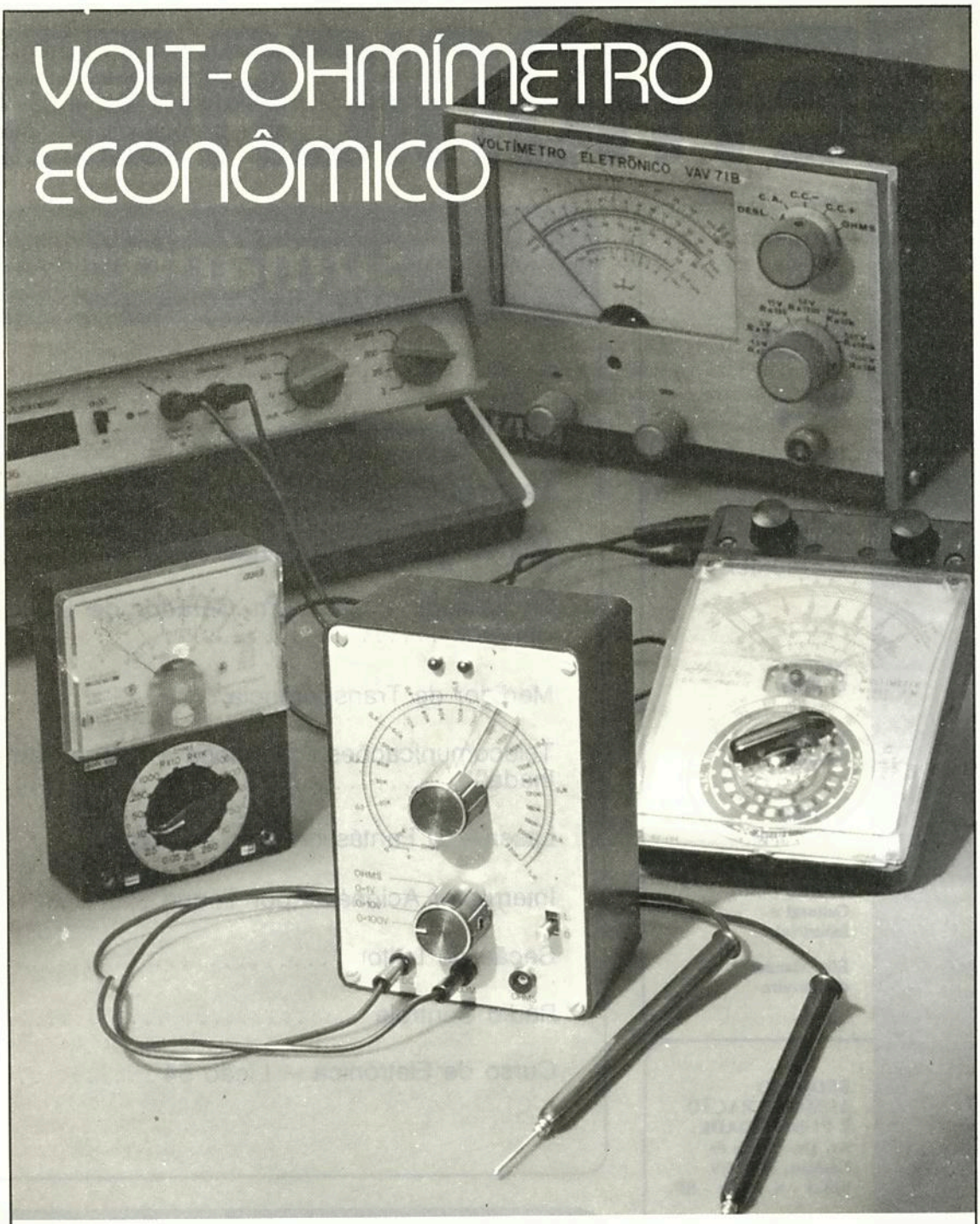
Rádio Controle 69

Curso de Eletrônica – Lição 54 74

Capa — Foto do protótipo do VOLT-OHMIMETRO ECONÔMICO

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 A PARTIR DO NÚMERO 47 (MAIO/76).

VOLT-OHMÍMETRO ECONÔMICO



Como está sua bancada em matéria de instrumentos de medida? Como você faz depois de uma montagem para verificar o funcionamento do circuito ou então o estado de um componente duvidoso, ou mesmo para consertar "aquele radinho"? Se o que falta na sua bancada é um multímetro, mas ao mesmo tempo também falta dinheiro no seu bolso para aquisição deste instrumento por que não usar uma econômica solução alternativa? O Volt-ohmímetro que descrevemos, atendendo a solicitações de muitos leitores; neste artigo, mesmo sendo econômico, não deixa muito a desejar em relação aos tipos comerciais sendo de enorme utilidade na bancada do experimentador, do estudante e do hobista.

Newton C. Braga

O multímetro é um instrumento que não pode faltar na bancada de qualquer experimentador, estudante ou hobista da eletrônica. Entretanto, pelo seu custo, estes instrumentos a cada dia que passa não são acessíveis a todos, principalmente se o leitor possui poucos recur$o$ para suas montagens.

Usado na medida de tensões, correntes e resistências, o multímetro praticamente faz tudo numa bancada de trabalhos eletrônicos, podendo ser empregado desde a análise de um circuito até a prova de componentes tais como resistores, capacitores, diodos, transformadores e transistores.

Sem um multímetro na bancada podemos dizer que o leitor fica completamente desamparado em caso de qualquer problema de funcionamento de um aparelho montado, figura 1.



FIGURA 1

Como então fazer se o instrumento é necessário mas não existe recurso para sua aquisição? A solução apresentada neste artigo pode ser considerada a ideal: monte você mesmo um instrumento de boa qualidade porém com reduzido número de componentes e consequentemente um baixo custo.

O multímetro que apresentamos neste artigo é do tipo sem instrumento por ponte, de boa precisão. Suas características são as seguintes:

— Medida de tensões em 3 escalas:
a) até 1 volt
b) até 10 volts
c) até 100 volts
— Medida de resistências em 1 escala:
a) Até 220k.

O instrumento usa circuitos integrados que lhe garantem uma precisão e sensibilidade muito grande. Veja que, enquanto um instrumento comum que usa galvanômetro de bobina móvel costuma ter uma sensibilidade na faixa dos 10k/V aos 100k/V, o nosso na escala de 0-1V apresenta uma sensibilidade de aproximadamente 3 M/V, ou seja, 100 vezes maior que os multimetros comuns. Isso nos permite associá-lo muito mais a um voltímetro eletrônico do que propriamente a um multímetro.

A alimentação do circuito pode ser feita com pilhas comuns ou através de fonte, pela rede local.

A precisão do aparelho dependerá da precisão de alguns componentes usados que citaremos oportunamente ou ainda de uma prévia comparação e aferição com um instrumento comum, conforme a disponibilidade de cada um. Para os casos comuns, esta precisão estará normalmente entre 2 e 10% o que é mais do que suficiente para as montagens não profissionais.

O CIRCUITO

A base de nosso instrumento é um amplificador operacional do tipo 741 cujo símbolo e aspecto mais comum é mostrado na figura 2.

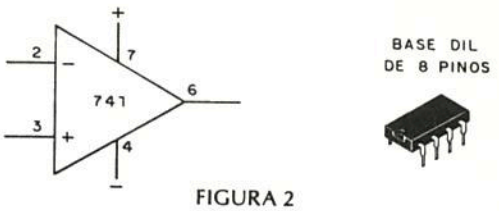


FIGURA 2

Podemos analisar este circuito levando em conta apenas o que acontece com sua saída quando sinais de determinados tipos são aplicados as suas entradas, esquecendo o que existe em seu interior (os leitores interessados em se aprofundar no assunto podem procurar os artigos sobre amplificadores operacionais que temos publicado).

Pois bem, o amplificador operacional possui duas entradas e uma saída.

Na ausência de sinais nas entradas, o sinal da saída deve ser nulo, ou seja, não deve haver tensão de saída. Veja que este valor de tensão nulo é tomado como em relação à fonte simétrica que é usada neste caso. São usadas então duas tensões de alimentação, uma positiva e uma negativa, de modo a termos o valor intermediário de zero volt, tomado como referência, conforme mostra a figura 3.

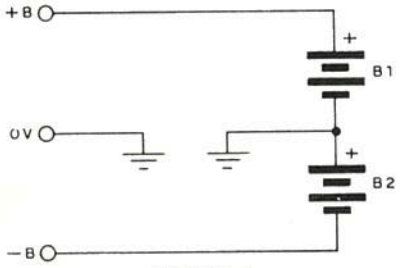


FIGURA 3

Se aplicarmos um sinal na entrada não inversora, assinalada com o sinal (positivo), teremos na saída do amplificador uma tensão de mesma polaridade que a da entrada. Assim, se a tensão for positiva, teremos uma saída positiva.

Se o sinal de entrada for aplicado à entrada inversora, marcada com (negativo), a polaridade do sinal de saída será oposta. Se o sinal de entrada for positivo, a saída será negativa. As duas situações são mostradas na figura 4.

A amplificação de um circuito deste tipo nas condições indicadas chega a ser da ordem de 90 dB, o que é demais para nós nesta aplicação.

O mais importante para nós é a impedância de entrada que pode ser obtida que é da ordem de 3 M o que significa que, num instrumento pode se obter grande sensibilidade.

Para se obter esta grande sensibilidade usamos de um artifício que será analisado a seguir quando, pela figura 5 em que damos o diagrama de blocos do aparelho, veremos seu funcionamento.

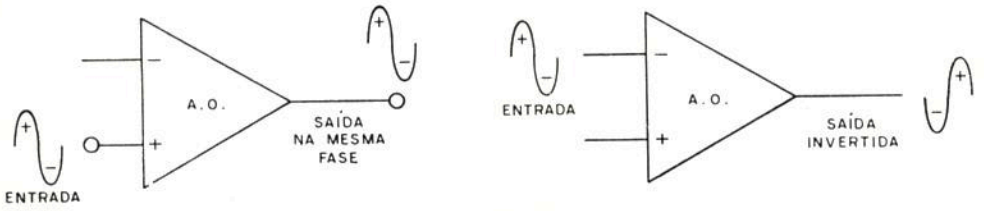


FIGURA 4

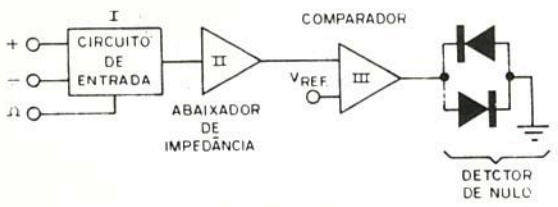


FIGURA 5

Começamos pelo segundo bloco que representa o amplificador de entrada que tem por base o primeiro amplificador operacional 741.

A finalidade deste circuito é abaixar a impedância do sinal ou tensão que está sendo medida, sem amplificá-la, ou seja, ele trabalha com ganho unitário.

Para esta finalidade, conforme mostra a figura6 formamos um "seguidor de tensão" ligando a saída do amplificador operacional a sua entrada inversora, fornecendo assim uma forte realimentação negativa ao mesmo.

Este circuito serve de elemento de ligação entre a entrada do instrumento e a saída que é o "detector de nulo".

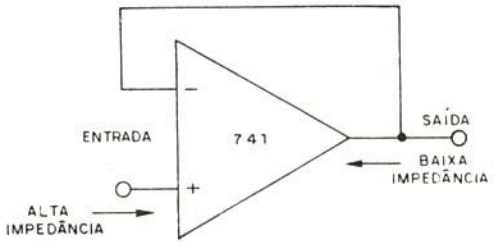


FIGURA 6

Na entrada obtemos então uma elevadíssima impedância que dá a precisão do instrumento. Na saída obtemos uma baixa impedância que facilita a operação do detector de nulo ou comparador.

A entrada do bloco analisado é ligada ao circuito do primeiro bloco que é mostrado na figura 7.

Neste circuito temos uma chave que faz a comutacão de uma rede de resistores

conforme a tensão que vai ser medida ou a resistência.

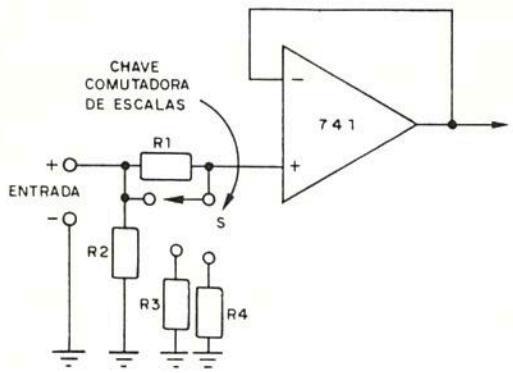


FIGURA 7

Os resistores desta rede são escolhidos de modo que na entrada do amplificador tenhamos sempre uma tensão máxima de 1V, correspondente ao fundo de escala, já que a saída do comparador exige que tenhamos esta tensão na sua entrada, no máximo.

O terceiro bloco é o do comparador. Temos um amplificador operacional também do tipo 741 ligado de tal maneira que os dois leds de sua saída conduzem alternadamente, conforme a tensão da entrada inversora seja maior ou menor que a da entrada inversora. Em suma, ele "compara" as tensões das duas entradas, fazendo acender o led correspondente à maior ou menor. Se as tensões forem iguais, não teremos saída e os leds permanecerão ambos apagados.

Podemos agora reunir os três blocos e verificar o funcionamento em conjunto:

A tensão aplicada à entrada do circuito que deve ser medida, é levada ao primeiro integrado onde sua impedância é abaixada. Esta tensão não é amplificada, pois o ganho do amplificador é unitário neste caso, o que significa que temos ela mesma na saída.

Esta tensão é levada através de um potenciômetro à entrada do segundo operacional que funciona como um comparador.

Numa das entradas deste comparador colocamos uma tensão de referência de 1V por meio de um diodo zener e de um divisor de tensão.

Na outra entrada aplicamos a tensão que deve ser medida mas pelo potenciômetro que funciona como divisor de tensão.

Pois bem, se a tensão medida tiver um valor menor que 1 V (na escala de 0-1 V), no potenciômetro teremos uma tensão menor de modo que precisaremos encontrar uma posição sua que, permita igualar a tensão de referência. Quando isso acontecer teremos então o zero volt na saída com os leds apagados.

A posição do potenciômetro depende portanto da relação que existe entre a tensão de referência e a tensão de entrada.

Como o operacional amplifica linearmente a tensão e o potenciômetro é linear, o potenciômetro pode ter uma escala de tensões também linear, para a medida.

A utilização do instrumento é então muito simples: basta ajustar o potenciômetro para apagar os leds e então ler a tensão diretamente na sua escala.

Para a medida de resistência o que se faz é tomar um divisor de tensão com um resistor conhecido e o desconhecido e medir a tensão nele. A escala do potenciômetro já é feita diretamente nestes termos.

A fonte simétrica formada por pilhas ou pela rede é mostrada na figura 8. O transformador deve fornecer uma corrente de pelo menos 100 mA.

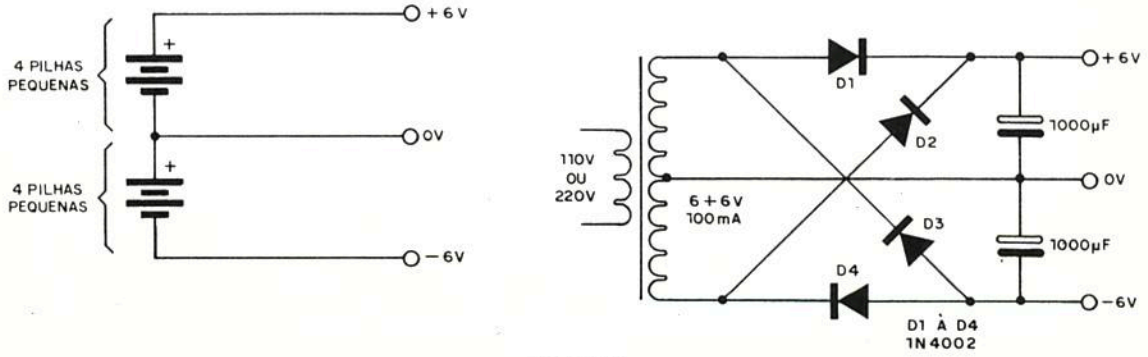


FIGURA 8

OS COMPONENTES

Todos os componentes usados nesta montagem podem ser conseguidos com facilidade. Na figura 9 temos a nossa sugestão de caixa para a montagem, com as dimensões e a furação para colocação dos componentes.

Os componentes são todos montados numa placa de circuito impresso com excessão dos controles, leds e dos suportes de pilhas.

Os integrados usados são do tipo com encapsulamento DIL de 8 pinos para os quais o leitor ainda inseguro nas montagens pode usar um soquete apropriado.

MONTAGEM

Use um soldador de pequena potência e ponta fina para fazer as soldagens, principalmente dos circuitos integrados que possuem terminais delicados e muito próximos.

Na figura 10 temos então o circuito completo do instrumento e na figura 11 a montagem completa em placa de circuito impresso.

São os seguintes os principais cuidados que o leitor deve tomar na montagem deste aparelho.

a) Comece a soldagem pelos circuitos integrados observando sua posição dada pelo marca que identifica o pino 1. Seja rápido na soldagem para evitar o aquecimento excessivo e tome cuidado para que espalhamentos de solda não coloquem em curto os terminais destes componentes.

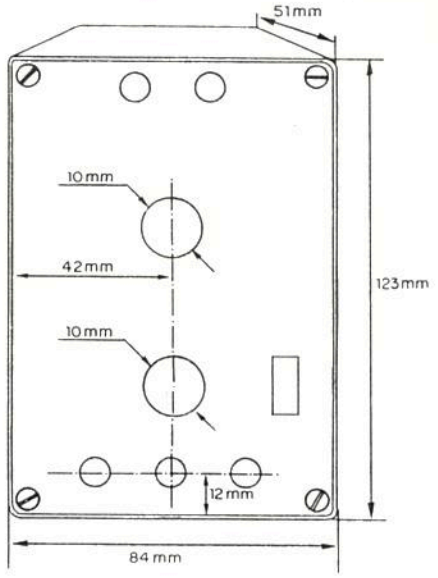


FIGURA 9

b) Solde o diodo zener observando sua polaridade, Este diodo zener pode ser de qualquer tipo para uma tensão de 5V6. Não use outra tensão pois isso altera a escala do instrumento!

c) Os resistores R1, R2, R3, R4, R5. R7 e R8 são os mais críticos do projeto pois eles determinam a precisão do instrumento. Estes resistores devem ser preferivelmente de 5% ou mesmo 2% de tolerância.

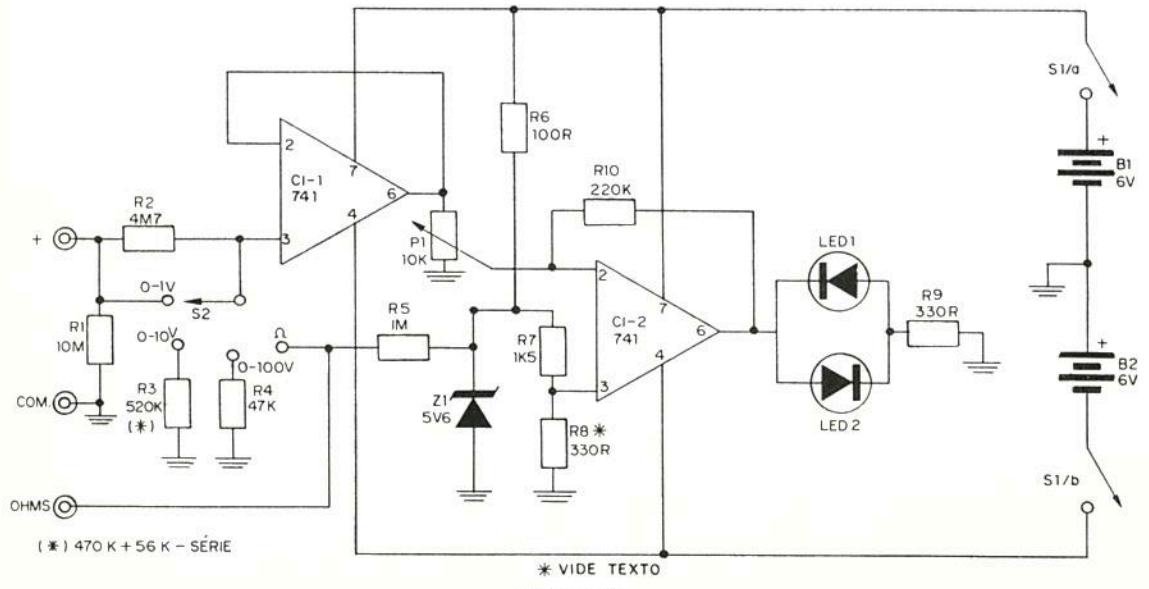
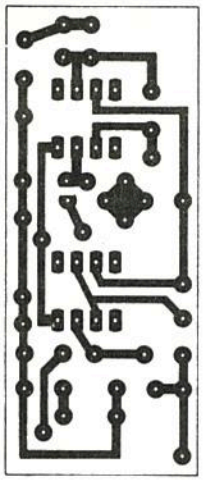


FIGURA 10



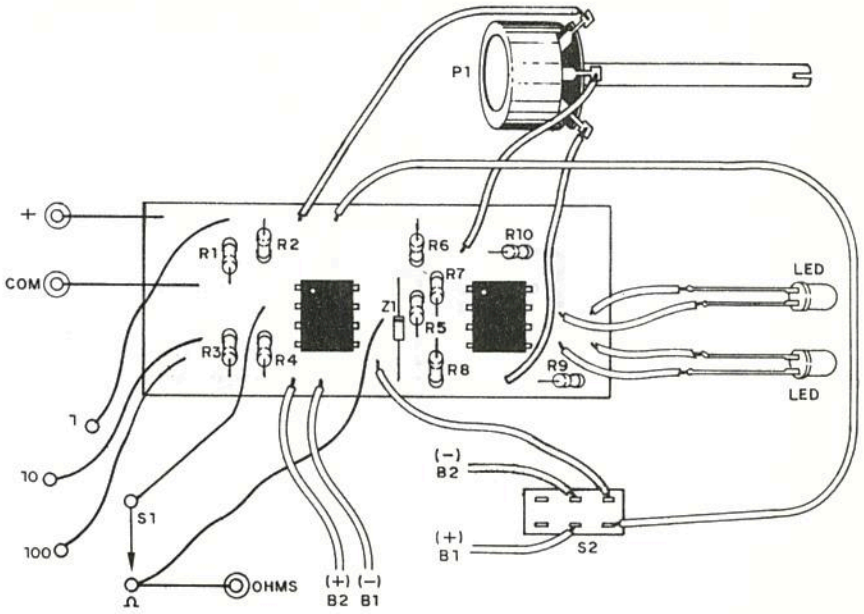


FIGURA 11

Existe a possibilidade de se usar em lugar de R8 um trim-pot de 470 ohms para posterior ajuste em comparação com um multímetro comum, fixando-se a tensão no pino 3 do integrado CI-2 em 1 volt.

Na soldagem destes resistores seja rápido.

Solde também os demais resistores com cuidado.

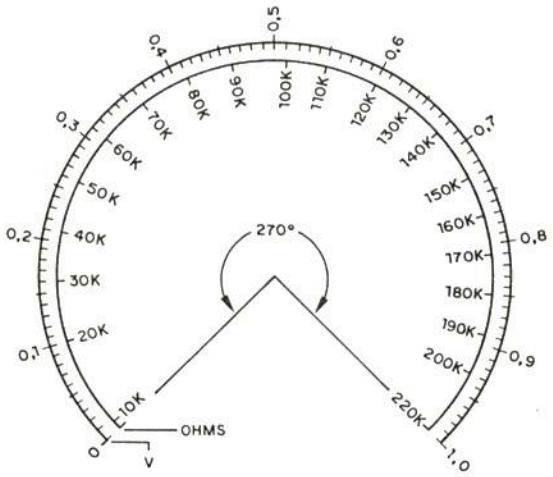


FIGURA 12

d) Faça as ligações ao potenciômetro usando fio flexível de capa plástica. O potenciômetro deve ser fixado no painel firmemente e o botão deste componente deve ser de tal modo a poder ter-se uma marcação precisa na escala. Na figura 12 temos a escala sugerida que pode ser diretamente recortada da própria revista (ou xerocada).

e) Faça a ligação dos leds observando sua polaridade que é dada pelo seu lado achatado. Se a placa for montada com separadores apropriados, a fixação dos leds pode ser feita de tal modo que eles se encaixem nos furos do painel sem a necessidade de elementos auxiliares.

f) Faça a ligação dos suportes de pilhas (ou fonte) observando que sendo a fonte simétrica sua conexão ao interruptor deve ser dupla daí a necessidade do potenciômetro ter chave dupla. Observe bem a polaridade das pilhas.

g) Complete a ligação com a chave comutadora de escalas e com os bornes. Atenção deve ser tomada com estas ligações para que não ocorram inversões capazes de prejudicar o funcionamento do aparelho.

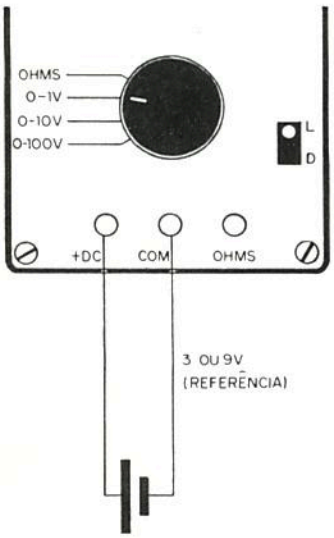
Terminada a montagem, confira todas as ligações para posteriormente fazer uma prova de funcionamento.

PROVA E USO

O leitor deve usar pontas de provas comuns, do mesmo tipo encontrado nos multímetros para este instrumento.

Conferida a montagem, ligue o aparelho. Um dos leds deve acender.

A seguir, coloque a chave seletora de escala na posição de 0-10V e ligue uma bateria de 9V ou ainda duas pilhas em série (3V) entre as pontas de prova, observando sua polaridade, figura 13.



MEDIDA DE TENSÃO

FIGURA 13

Vá então girando vagarosamente o potenciômetro até obter o apagamento dos dois leds. Neste ponto faça a leitura de tensão na escala.

Se a leitura for feita num valor muito diferente de 3V/9V, se na sua montagem você usou um trim-pot em R8, faça seu ajuste para uma leitura mais precisa. Se não usou, será conveniente trocar R8 por um resistor de mesmo valor ou próximo de modo a obter a leitura desejada.

Será conveniente verificar se as pilhas ou bateria em prova estão realmente fornecendo os 3 ou 9 V que delas se espera fazendo a medida paralelamente com um multímetro comum. (emprestado, naturalmente).

Se os leds não apagarem completamente, ou seja, termos a passagem direta de um para outro do brilho, isso não deve preocupá-lo pois em alguns casos o ajuste do potenciômetro pode ser crítico. Considere a tensão na escala do potenciômetro como sendo a do ponto de transição do brilho de um led para outro.

Para verificar a escala de resistências, ligue um resistor de 100k entre os pólos (comum e ohms), e coloque a chave na posição correspondente à leitura de resistências.

Ajuste o potenciômetro para ter uma leitura conveniente na escala.

Para usar o instrumento, basta ligar o circuito em prova nos terminais correspondentes.

Na falta de idéia da ordem de grandeza da tensão medida, comece sempre com a chave na posição mais alta, ou seja, 0-100. Só depois vá reduzindo seu fundo de escala para obter uma leitura melhor.

A maior precisão será obtida sempre no meio da escala do potenciômetro.

Importante: se tensão excessiva for ligada ao instrumento com a chave na posição errada, o amplificador CI-1 pode queimar-se.

Lembramos também que o aparelho só mede tensões contínuas e resistências até aproximadamente 220k. Se no ajuste não for conseguido o zeramento com o apagamento dos leds é porque a tensão está fora do alcance do instrumento.

O que se pode fazer com o instrumento:

Você pode realizar os seguintes tipos de prova com seu instrumento:

a) medidas de tensões em aparelhos transistorizados para a localização de defeitos. A tensão nos terminais de um transitor pode ser medida para se comprovar seu estado. Na figura 14 temos as tensões que devem ser normalmente encontradas nos terminais de um transistor.

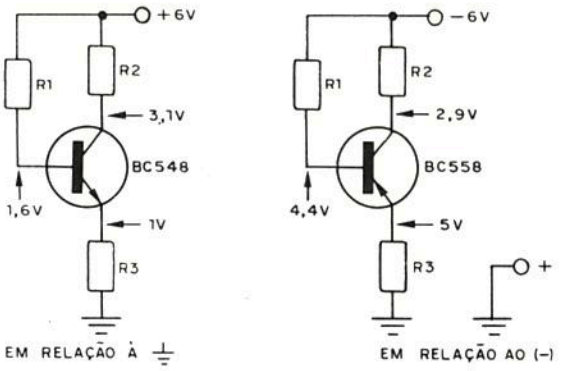


FIGURA 14

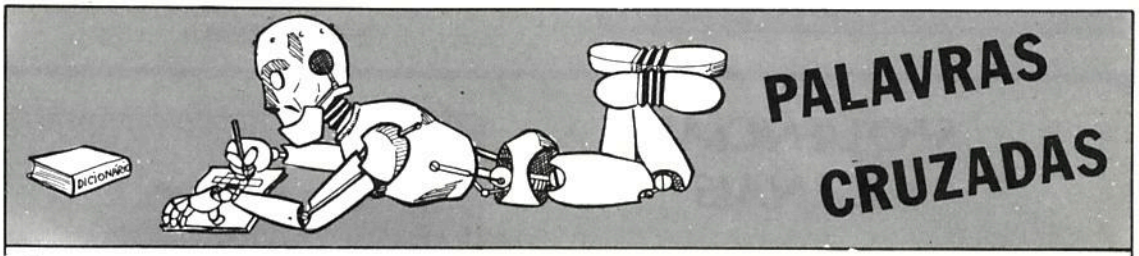
b) Provas de componentes: neste caso, a medida de continuidade permite na escala de resistências a prova de resistores, indutores, transformadores, etc.

c) Prova de pilhas: neste caso basta verificar-se a sua tensão lembrando que a prova feita com uma pequena carga (um resistor entre 100 e 330 ohms é sempre a melhor).

LISTA DE MATERIAL

CI1, CI2 - Circuito integrado 741 (μA741, Lm741, etc)
P1 - Potenciômetro linear de 10k
Led1, Led2 - leds vermelhos comuns
S1 - Chave de 1 pólo x 4 posições
S2 - Chave HH
Z1 - diodo zener de 5V6 x 400mW
R1 - 10Mx1/8W-5%-resistor(marrom, preto, azul)
R2 - 4M7 x 1/8W - 5% - resistor (amarelo, violeta, verde)
R3 - 520k x 1/8W - 5% - resistor (verde, vermelho, amarelo) (ver texto)
R4 - 47k x 1/8W - 5% - resistor (amarelo, violeta, laranja)
R5 - 1M x 1/8W - 5% - resistor (marrom, preto, de)
R6 - 100R x 1/8W - resistor (marrom, preto, marrom)
R7 - 1k5 x 1/8W - 5% - resistor - (marrom, verde, vermelho)
R8 - 330R x 1/8W - 5% - resistor - (laranja, laranja, marrom)
R9 - 330R x 1/8W - resistor (laranja, laranja, marrom)
R10 - 220k x 1/4W - resistor (vermelho, vermelho, amarelo)

Diversos: suporte para 4 pilhas (2); escala e knob para o potenciômetro, bornes para pontas de prova, placa de circuito impresso, fios, solda, caixa para montagem.

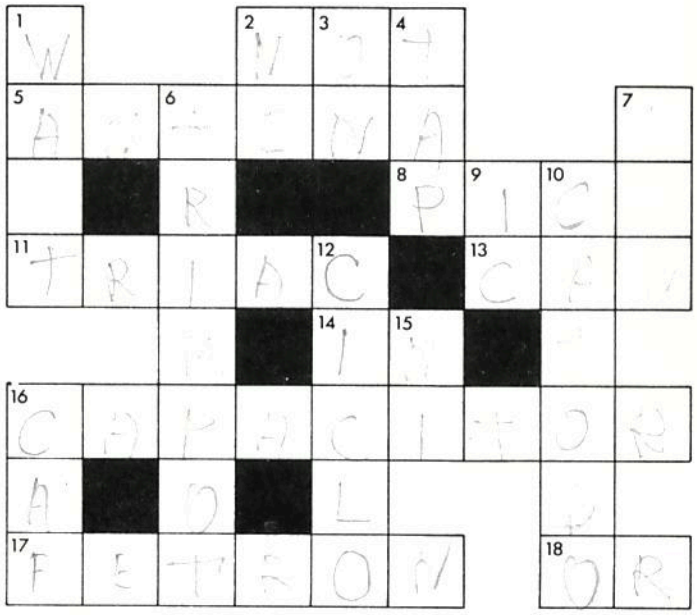


PALAVRAS CRUZADAS

Horizontais
2. Função lógica - negativa.
5. Elemento que irradia ou recebe sinais eletromagnéticos.
8. Prefixo que equivale à 0,000 000 001.
11. Semicondutor comutador bilateral.
13. Recipiente (inglês).
14. Entrada.
16. Armazena cargas elétricas.
17. Transistores de efeito de campo em invólucro de válvulas os quais são equivalentes.
18. Função lógica - OU.

Verticais
1. Unidade de potência.
2. Símbolo de gás nobre.
3. Ligado.
4. Tomada (bobina ou transformador).
6. Potenciômetro de ajuste.
7. Partícula dotada de carga elétrica.
9. Abreviatura inglesa para circuito integrado.
10. Eletrodo que emite elétrons quando aquecido.
12. Antiga unidade de frequência.
15. Símbolo de elemento usado na confecção de resistências.
16. Controle automático de frequência.

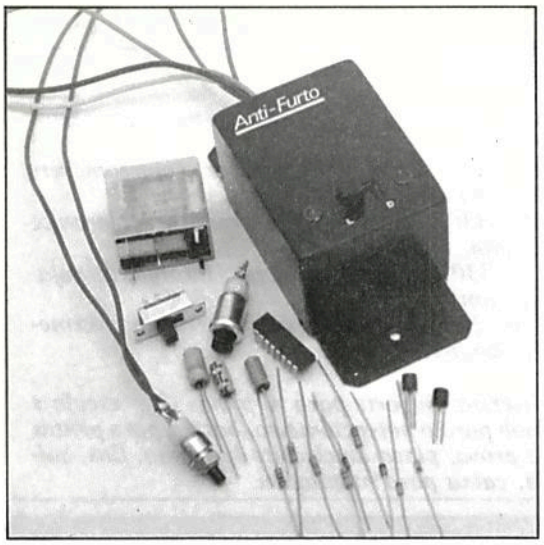
Respostas na página 17



CÂMARAS ANECÓICAS

Construimos com tecnologia própria em alvenaria ou portáteis.
Revestidas com material incombustíveis
Baixa Frequência de corte - Baixo Ruído de Fundo, próximo do limite de audiobilidade humana.
Orçamento sem compromisso - Fazemos Leasing.

AT – Acústica Tecnológica Ltda.
Rua Augusto Tole nº 646 - Cep 02405 – Fone: 298-1237 – 290-8733.



ANTI-FURTO

PROTEJA AINDA MAIS O SEU CARRO!

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

Kit Cr$ 1.300,00
Montado Cr$ 1.550,00

Mais despesas postais

Produto SUPERKIT

SEQUENCIAL 4 CANAIS

- *Capacidade para: 528 lâmpadas de 5 W ou 26 lâmpadas de 100W em 110V e 1.156 lâmpadas de 5W ou 52 lâmpadas de 100 W em 220 V*
- *Controle de frequência linear (velocidade)*
- *2 programas*
- *Led's para monitoração remota*
- *Alimentação: 110/220 volts*

Kit Cr$ 4.430,00
Montado Cr$ 4.900,00

Mais despesas postais

Produto SUPERKIT





FONE DE OUVIDO AGENA MODELO AFE

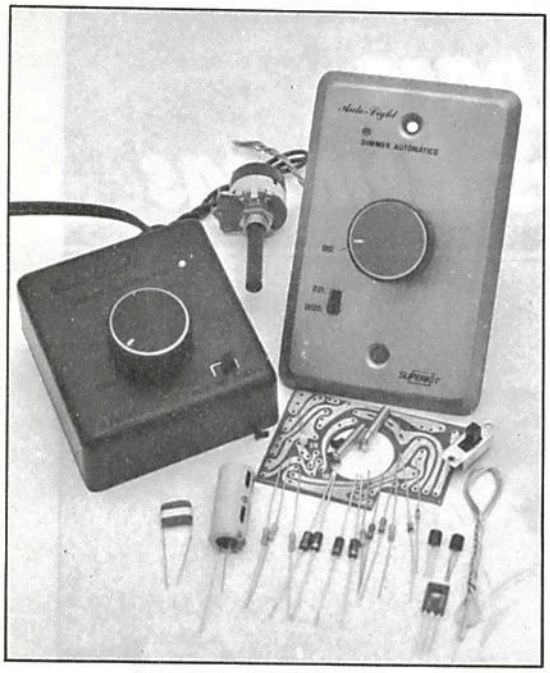
ESTEREOFÔNICO

- *Resposta de frequência: 20 a 18000 kHz*
- *Potência: 300 mW*
- *Impedância: 8 ohms*
- *Cordão: espiralado de 2 metros*

Cr$ 2.050,00

Mais despesas postais

AUTO-LIGHT - O DIMMER AUTOMÁTICO



REGULA, À SUA VONTADE, A INTENSIDADE DE LUZ NO AMBIENTE (O QUE QUALQUER DIMMER FAZ!). E, QUANDO VOCÊ QUISER, DESLIGA AUTOMÁTICA E GRADATIVAMENTE A LUZ, APÓS 30 MINUTOS (O QUE NENHUM DIMMER FAZ!!!). E MAIS:

- *Luz piloto para fácil localização no escuro*
- *Economiza energia*
- *Controlador de velocidade para furadeiras, liquidificadores, etc.*
- *Montagem super fácil*
- *110/220 volts - 220/440 watts*
- *Duas apresentações: parede e mesa*

	KIT	MONTADO
MESA	Cr$ 1.320,00	Cr$ 1.460,00
PAREDE	Cr$ 1.490,00	Cr$ 1.640,00

Mais despesas postais

Produto SUPERKIT

ALERTA!
ALARME DE APROXIMAÇÃO PARA PORTAS

absolutamente à prova de fraudes. dispara mesmo que a mão esteja protegida por luvas ou a pessoa esteja calçando sapatos de borracha. garantia de 2 ANOS



- *Simples de usar: não precisa de qualquer tipo de instalação; basta pendurá-lo na maçaneta e ligá-lo!*
- *Baixíssimo consumo: funciona até 3 meses com somente quatro pilhas pequenas!*

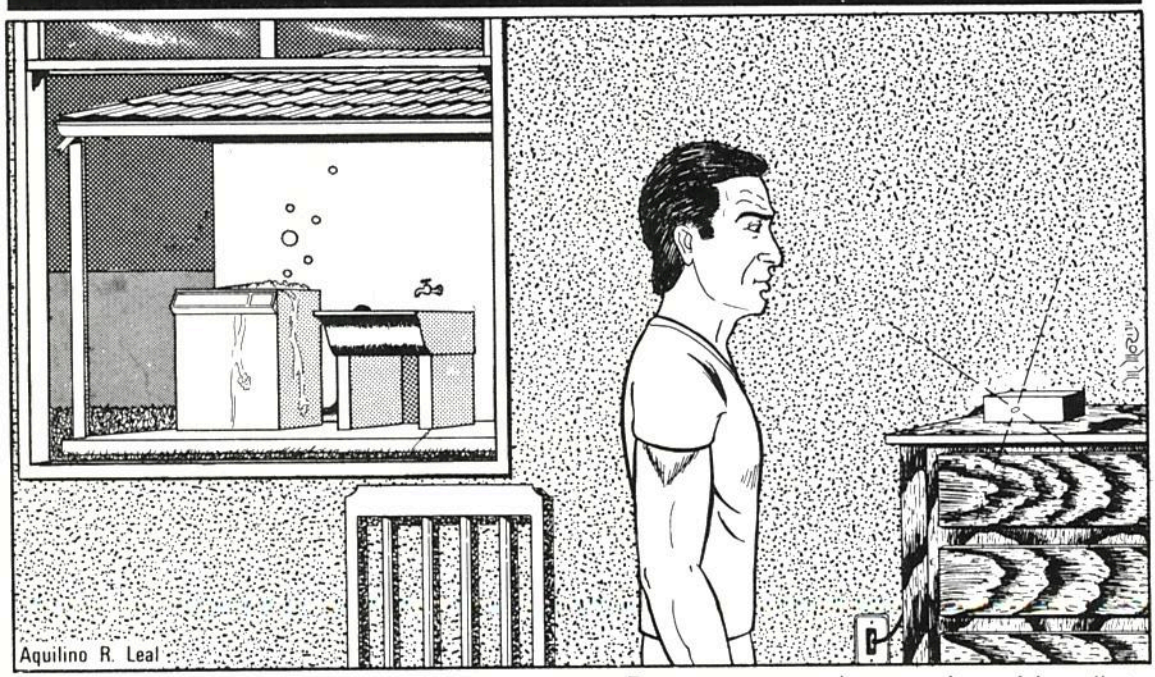
Cr$ 2.650,00

Mais despesas postais

Produto SUPERKIT

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.
Preencha a "Solicitação de Compra" da página 63

Monitor Visual para Cargas Remotas



Cargas elétricas remotas são facilmente monitoradas, utilizando este simples, dispositivo! Simples porque no circuito são empregados cinco diodos, dos quais um é fotemissor, e mais um resistor!

O dispositivo tanto funciona com 110 como 220 volts, ou outro qualquer valor de tensão C.A., sem que para isso seja necessário qualquer modificação no mesmo!

Entendemos por monitor visual qualquer dispositivo que nos forneça uma indicação luminosa, perfeitamente visível, toda vez que um específico evento esteja ocorrendo, como por exemplo o simples fato de ter-se uma porta aberta.

Entendemos por cargas remotas como todo e qualquer espécie de equipamento situado em localidade relativamente afastada do seu operador, citamos, entre outros, o exemplo das bombas hidráulicas normalmente utilizadas em casas de veraneio ou não, sítios, fazendas, etc., as quais se situam a dezenas e alguns casos a centenas de metros distante do centro de controle, algumas vezes no interior na própria casa.

Posto esse par de conceitos, é imediato concluir que o *"monitor visual para cargas elétricas remotas"*, tema desta publicação, nada mais é do que um aparelho cuja finalidade é a de alertar o usuário do funcionamento de qualquer dispositivo elétrico a ele associado, fazendo-o de forma visual, ou seja, pela emissão de luz. Estando tal dispositivo em repouso, o aparelho aqui descrito deixará de emitir luz caracterizando o não funcionamento da carga sob seu controle.

Em bem da verdade, o nosso circuito pode ser simultaneamente associado às mais diversas cargas elétricas como, ventiladores, calefatores, máquinas de refrigeração ou de lavar, geladeiras, etc., de forma que ao estar, pelo menos, uma delas em funcionamento, o circuito fornecerá a indicação luminosa pertinente a essa condição. Isto propicia ao aparelho mais aplicações; uma delas é em casas comerciais ou mesmo residenciais ou, ainda, em indústrias: ao encerramento do expediente ter-se-á a certeza de que nenhum aparelho elétrico ficou, por esquecimento, ligado

podendo provocar durante a noite sérios acidentes como incêndio.

Como inúmeros são os artefatos, inúmeras são as aplicações para este circuito de concepção relativamente simples; um perfeito "ovo de Colombo": muitos o acharão "óbvio" demais, mas poucos tiveram a visão necessária para criá-lo. Como já disse alguém: "As idéias simples e funcionais, ainda que óbvias, são as que trazem maior dificuldade de criação, pertencendo, aos que erroneamente chamamos de gênios, pois eles apenas enxergam as soluções que lhes estão mais próximas!". Para averbar isso podemos citar um sem número de exemplos tais como: ziper (fecho ecler), clips, rolimã, fita gomada, roda ou circunferência, TNT ou dinamite, etc.

INTRODUÇÃO

Àqueles que me conhecem sabem o quão distraído sou! Perco as coisas com a maior facilidade e naturalidade possíveis!

Se já perdi a cabeça?

E quem não a perdeu, nem que seja por uma mulher?!

Sou tão esquecido que chego a esquecer-me que sou do tipo... "esquecido"! A minha distração é tamanha que sou capaz de sair com meu carro e voltar a pé, jurando que ele se encontra na garagem do prédio!

Para ter-se uma idéia da distração, sou capaz de vestir duas meias (de cores diferentes é claro!) e sair para o trabalho apenas com elas e a cueca! Isto se não vestir por distração, as ceroulas do meu pai!

Por diversas vezes já me ocorreu estar na rua e de repente perguntar-me: "O que faço aqui? Para onde vou?" E a solução resulta em retornar para o "meigo lar" quando me lembram que eu teria de ir àquela localidade não hoje, e sim... ontem, pois hoje é, nada mais que domingo!

O que mais me quizila são os amigos que perturbam minhas idéias, tentando gozar-me do meu mui natural esquecimento! Isso, é claro, quando chego a lembrar-me que eles fazem isso comigo!

Felizmente a distração a que estou propenso não me afeta arduamente, apenas traz alguns dissabores e me põe em situações em pouco embaraçosas ainda que momentaneamente pois ao cabo de dois minutos ter-me-ei esquecido delas! Acontece que no outro dia ocorreu-me um fato um pouco(?!) perigoso: após deliciar-me por algumas horas com a eletrônica fui deitar-me tomando, porém, a precaução (!!) de verificar se havia desligado todos os instrumentos e lâmpadas do meu micro-laboratório. Dormi feito urso polar em hibernação! No dia seguinte, ao acordar, pude perceber cheiro de papel a queimar-se. Corre daqui, corre acolá, família em alvoroço à procura do que estava ocasionando tal cheiro tão característico. Poucos minutos depois algum teve a feliz idéia de ir até o micro-laboratório; mal foi aberta a porta, tamanha era a quantidade de fumaça que derrubou a "madama" Vilma, minha esposa, se não me falha a memória! Nem sequer foi necessário chamar o bom amigo Sherlock Holmes! O "negócio" estava tão elementar que o próprio Watson deslindou o mistério: na noite anterior me esqueci, como é natural, desligar o ferro de soldar o qual, certamente pelo vento, veio a cair bem encima da minha coleção da ELETRÔNICA, fazendo um "baita rombo dos diabos"! O resto o leitor pode prever...

Mais forte do que a Santa (?) Inquisição de uns séculos atrás, a "Marocas" procedeu as seguinte ultimátum: "Ou você fecha, de uma vez por todas, essa... (censura) de laboratório ou eu me "mando" para a casa de meus pais! E olha, levo junto as duas inocentes crianças que nada têm a ver com tuas maluquices! Seu babaca!".

Não tive outro remédio: o "Pafúncio" aqui fechou o laboratório por umas semanas, enquanto isso tentava encontrar meios para reativá-lo porém tinha de fazê-lo de forma segura e sobretudo convincente.

Dias depois levei ao conhecimento da "madama inquisidora" a minha idéia de idealizar um circuito capaz de avisar que o ferro de soldar, ou qualquer outro instrumento ou ferramenta elétrica, se encontrava ligado. No momento de encerrar o expediente "eletronicista" eu perceberia esse aviso e tomaria as providências necessárias.

Após muitos argumentos e discussões, e ela estando fortemente convicta que eu me lembraria de olhar para o aviso luminoso, acabei vencendo e mais rápido que o

pensamento pus-me a idealizar o circuito - isto foi feito na cozinha lá de casa: não sei o porquê da "madama" não me permitir o acesso ao "lab" para tal!

Quando estava dando os últimos retoques à minha 'Mona Lisa Eletrônica' me aparece a "madama" com uma burundanga que não mais tinha tamanho! "Não adianta bolar um circuito de aviso pois aí, seu cretino, acabarás por deixá-lo ligado e o incidente já passado irá repetir-se de outra forma, e eu não estou a fim de morrer como a Joana D'Arc!"

Com a paciência que Deus me deu, parti para outro circuito que não poderia ser alimentado com pilhas pois minha mesada anda meio curta!

Motivo pela gana de voltar a lidar com os CIs, poucas horas depois, ou dias não sei ao certo, aconteceu! Aconteceu o nascimento do monitor visual que me propus apresentar.

Graças a ele pude retornar ao meu mui querido micro-laboratório, contanto que estas linhas foram, em homenagem, escritas em seu interior! E para que outros "Pafúncios", também da eletrônica, não a passar o que passei, resolvi tornar de público a brilhante idéia que resolveu os problemas, pelo menos enquanto a "patroa" pensar que eu realmente verifico o monitor todas as noites antes de deitar-me!

Se ela suspeitar de alguma coisa... "tô roubado"! Vou apanhar mais do que charuto em bôca de bêbado!!

O CIRCUITO

O funcionamento do circuito baseia-se no princípio de que qualquer diodo de estado sólido apresenta uma diferença de potencial entre seus dois terminais anodo (A) e catodo (C) quando diretamente polarizado ("+" no anodo e "-" no catodo). Essa diferença de potencial, como é de nosso conhecimento, é da ordem de 0,6 volts para os diodos de silício e de uns 0,2 volts para os de germânio.

Pois bem, se a "gente" interligar três diodos retificadores de silício em série como mostra a figura 1, obteremos uma diferença de potencial da ordem de 1,8 volts entre os pontos A e C, resultado este que é o produto de 3 vezes 0,6 V, ou seja, 0,6 V + 0,6 + 0,6 V. O valor dessa diferença de potencial é praticamente independente da corrente que circula pelo conjunto de semicondutores constituindo-se por isso, em um regulador de tensão, ou melhor em diodo zener de 1,8 volts porém com elevado poder de manipulação de corrente.



FIGURA 1

É por falar em corrente, antes que eu me esqueça, o valor máximo é estabelecido pelo tipo de diodo utilizado um (1N4001) pode circular correntes de amplitude de até 1A, segundo o fabricante.

Ora, a ddp de 1,8 volts é mais do que suficiente para alimentar um diodo eletroluminiscente, ou LED, o qual requer um valor de tensão direta por volta de 1,4 volts para poder emitir luz com bastante intensidade, havendo por isso necessidade de um resistor limitador de corrente para o mesmo a fim de propiciar a queda de potencial de 0,4 volts, sem o que o fotemissor se danificaria irremediavelmente. Temos aí o circuito apresentado na figura 2.

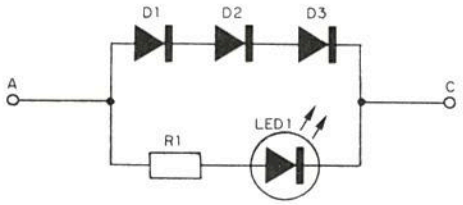


FIGURA 2

O valor resistivo do resistor R1 do circuito da figura 2 pode ser calculado, em primeira aproximação, da seguinte forma:

$$R1 = \frac{400}{I}$$

I — corrente circulante pelo resistor ou por LED1, em mA

400 — queda de potencial provocada pelo resistor R1

Se considerarmos que o valor de 20 mA para I provoca boa emissão de luz por parte do fotemissor, chegamos ao seguinte.

$$R1 = \frac{400}{20}\ \Omega = 20\ \Omega$$

Como o valor de 20 Ω não comercial, temos duas opções: ou passar para o imediatamente maior (22 Ω) ou para o imediatamente inferior (18 Ω). Optaremos pelo último pois teremos mais luminosidade normalmente desejada em ambientes fortemente iluminados; com isso não poremos

em risco a integridade que pode "guentar" até uns 50 mA sem qualquer problema a não ser a sua vida útil que se tornará menor. Certamente não teremos alcançado esse "bruto" valor, senão vejamos:

$$R1 = 18\Omega \frac{400}{I} \Rightarrow I : 18mA \approx 22,2$$

Acontece que um diodo luminescente, ao ser percorrido por esse "elevado" valor de corrente, aumenta a queda direta entre catodo e anodo tornando a ddp sobre R1 menor que os 400 mV considerados e, em consequência, esse valor de corrente se tornará um pouco menor que o calculado.

Vemos agora "pendurar" esse circuito (figura 2) a uma carga e, é claro, a uma fonte de tensão que inicialmente consideraremos contínua tal qual nos mostra a figura 3. Que sucederá?

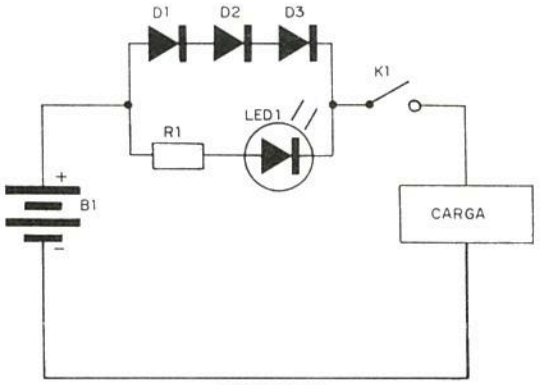


FIGURA 3

Nada se o interruptor K1 estiver aberto! Mas tão logo ele seja comutado parte da corrente que circula pela carga irá passar via R1 e LED1 fazendo "acender" este último fornecendo a indicação visual que a carga se encontra devidamente alimentada. Agora é só imaginar a carga bem distante do interruptor da mesma ainda que não possamos vê-la ou mesmo escutá-la!

Será pedir muito se o circuito proposto, figura 3, não tivesse limitações. A primeira delas é quanto a tensão da fonte B1: ela não pode ser inferior a 1,8 volts e se for igual, certamente a carga não irá funcionar. Outra, consequência da anterior, é a necessidade de utilizar cargas que puxem correntes de valor maior que o solicitado pelo braço R1 - LED 1; por este motivo vemos que cargas a operar com reduzido valor de tensão como, por exemplo, cargas de circuitos integrados TTL (5 volts, para quem não sabe) ficam comprometidas no que tange ao seu funcionamento a menos, é claro, que venhamos a aumentar a tensão das fontes de alimentação para tais cargas em aproximadamente 1,8 volts - justamente o valor da queda proporcionada pelos três diodos D1 a D3 (figura 3).

Para cargas que operem com tensões c.a. é necessário substituir a fonte de alimentação c.c. B1 por uma fonte c.a. que pode ser originária da rede elétrica diretamente ou através de um transformador, e aí teríamos o mostrado na figura 4. Contudo este outro circuito não oferece os resultados esperados. De fato, o conjunto de diodos D1 a D3 ou mesmo R1-LED1 (figura 4) propicia a retificação da tensão de alimentação, e como essa retificação é de meia onda a carga só receberá os semiciclos positivos da tensão c.a. de alimentação e, por esse motivo, o seu funcionamento se verá comprometido, aliás, seriamente comprometido.

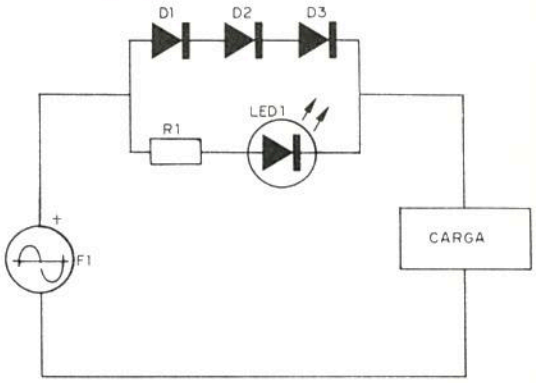


FIGURA 4

Além desse sério inconveniente, não pode ser ignorada a tensão inversa a que ficará submetido o diodo luminescente durante os semiciclos negativos da fonte de alimentação F1 - figura 4: se o valor dessa tensão for superior à tensão reversa do fotemissor (da ordem de algumas dezenas de volts) o LED se danificará irremediavelmente.

Para contornar tais deficiências do circuito da figura 4, bastará prover ao mesmo um quarto diodo retificador com orientação contrária aos demais diodos do circuito, como é mostrado pela figura 5.

Será que o novo circuito funciona?

Vejamos: quando a tensão c.a. for tal que o potencial no ponto A seja maior que do ponto B, isto é, Va > VB, o diodo D4 por se encontrar inversamente polarizado

não conduzirá, porém será a vez dos diodos D1 a D3 e fazê-lo, propiciando a queda de 1,8 volts que também irá polarizar diretamente o fotemissor LED1 que passará a emitir luz enquanto perdurar a condição VA > VB. No semiciclo seguinte têm-se VB > VA com o que os diodos D1 a D3 ficam inversamente polarizados assim como fotemissor que se verá impossibilitado de emitir luz; por outro lado o diodo D4 passa a conduzir fortemente propiciando uma ddp da ordem de 0,6V entre anodo e catodo, protegendo o fotemissor contra tensões reversas de elevado valor.

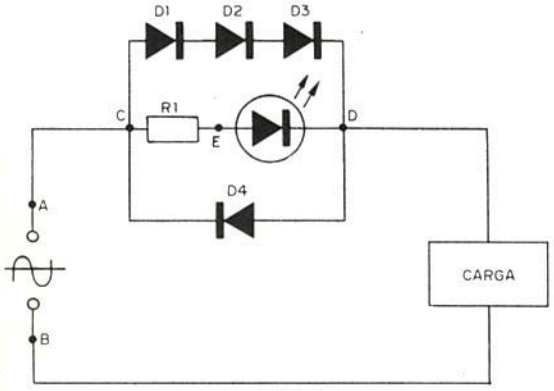


FIGURA 5

Ora, como a tensão c.a. de alimentação apresenta um valor de frequência igual a 60 Hz, o diodo luminescente LED1 irá piscar à razão de 60 vezes por segundo porém não poderemos perceber qualquer espécie de cintilamento devido à persistência da retina do olho humano que é da ordem de 0,1 segundos (10Hz, em termos de frequência). Disto concluímos que o valor de 18Ω para o resistor R1, conforme foi estabelecido anteriormente, não comprometerá a vida útil do LED como já suspeitávamos.

Assim como os circuitos anteriores, este circuito, figura 5, apresenta o mesmo inconveniente: para cargas cuja alimentação é compatível com a queda provocada pelos diodos D1 a D3, o circuito não é aplicável, mas felizmente, eu o utilizei para cargas diretamente comandadas pela tensão da rede ou seja, 110 volts c.a., contudo, nada impede que ele seja utilizado com tensões de menor ou mesmo de maior já que a ddp entre os extremos do braço D1-D2-D3 será de 1,8 volts independentemente da tensão requerida pela carga.

A figura 6 nos mostra o circuito completo do MONITOR em que o interruptor K1 é o existente para o acionamento da carga elétrica (no caso do ferro de soldar não existe tal interruptor pois ele é diretamente ligado à rede elétrica). Quanto à carga não há limitação de potência só que os diodos retificadores utilizados devem ser tais que permitam, com bastante folga, a passagem solicitada pela mesma; no meu caso em particular utilizei três 1N4002 para D1 a D3 e um 1N4007 para D4 o qual apresenta elevado valor de tensão de ruptura inversa, e com esse conjunto cheguei a operar uma lâmpada incandescente de 100 W (para cargas de maior potência recomendo utilizar o tipo 1N4007).

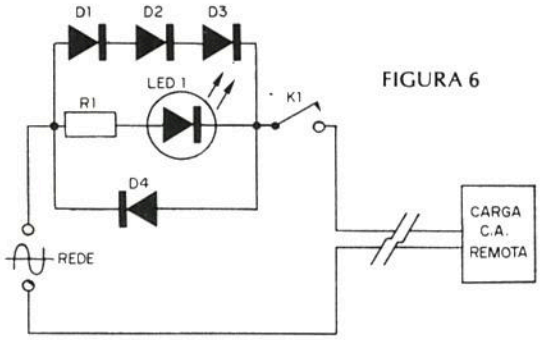


FIGURA 6

Para ser franco, estou pensando na instalação de um circuito desses, utilizando os diodos 1N4007, em cada tomada da minha bancada por aí terei certeza se deixei ligado algum aparelho àquelas tomadas e é bem provável que instale o conjunto no interior da própria tomada devido ao reduzidíssimo tamanho do dispositivo, o LED, é claro, ficará, assim espero, pelo lado de fora, encaixado no furo especialmente concebido na tomada para essa finalidade.

Os leitores mais argutos certamente já notaram que não existe polaridade para o "circuitinho": basta que ele fique em série com a carga e pronto, estará funcionando! Eu próprio fiz essa experiência utilizando uma lâmpada de 100W como carga, quando, então, procedi à leitura das tensões abaixo descritas, utilizando-me de um voltímetro a.c. analógico:

entre os pontos C e D (figura 5): 1,75 V
entre os pontos E e D (figura 5): 1,35 V
entre os pontos C e E (figura 5): 0,40 V

A partir da queda de potencial provocada sobre R1 (0,4 V) podemos determinar a máxima corrente a circular pelo diodo luminescente ou seja:

$$I = \frac{V(R1)}{R1} = \frac{0{,}4\ V}{18} \simeq 22{,}2\ mA$$

valor bem inferior ao máximo permitido pelo fabricante do semicondutor.

A MONTAGEM

Eis aqui uma tarefa que não traduz qualquer dificuldade, mesmo para àqueles que estão pouco familiarizados com um ferro de soldar!

Dentre as muitas opções possíveis apenas iremos tecer superficiais comentários sobre a montagem em uma tira de terminais e na conhecida montagem denominada "teia de aranha" onde os lides dos próprios componentes são utilizados como suporte mecânico a fim de prover a devida resistência mecânica ao conjunto. De qualquer forma caberá ao leitor estabelecer a montagem que lhe for mais propícia às suas necessidades, estraindo daqui informes bastante úteis para o que tem em mente - na figura 7 consta a identificação dos terminais dos semicondutores utilizados no nosso MONITOR.

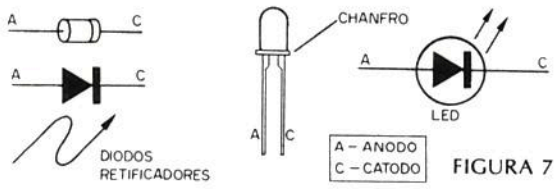


FIGURA 7

O chapeado da figura 8 dá uma idéia da montagem em uma tira de terminais como bem o gosta de fazer o amigo Newton C. Braga, Diretor Técnico da Revista. O interruptor K1 é optativo podendo ser utilizado quando se desejar desligar a carga sem ter que "puxar a tomada"; é claro que seus contatos devem ter capacidade de manipulação da corrente requerida pela carga bem como os fios que a interligam à rede elétrica e ao circuito - fio 18 AWG oferece bons resultados, dando preferência ao 14 AWG no caso de cargas bem "parrudas".

A montagem em "teia de aranha" é a mais simples de todas se bem que para isso paguemos o justo preço de um acabamento deficiente e a probabilidade de que venham ocorrer curto-circuitos a menos que sejam devidamente isolados todos os pontos de solda e lides dos componentes. A figura 9 mostra o chapeado, sendo aqui também válidas todas as considerações acima feitas para a montagem em tira de terminais.

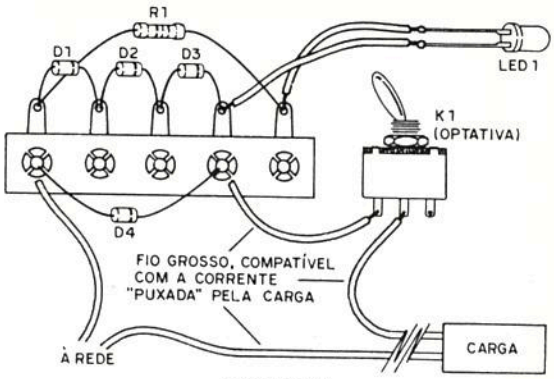


FIGURA 8

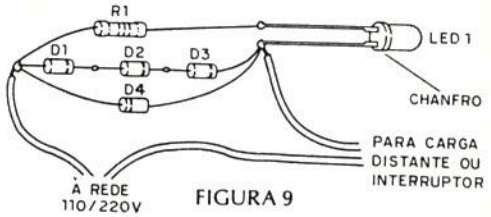


FIGURA 9

Qualquer que seja o método de montagem utilizado não poderemos em hipótese alguma, inverter a posição dos semicondutores; se isto ocorrer o circuito não irá funcionar e em alguns casos o diodo luminescente será irremediavelmente danificado. Tenha, portanto, muito cuidado com a polaridade dos cinco diodos na hora da montagem, não faça como eu: esquecer-se disso!

LISTA DE MATERIAL (FIGURA 6)

R1 - resistor de 18 ohms, 1/4W (marrom, verde, preto) - também poderá ser utilizado o valor de 15 ohms ou 22 ohms
D1 a D4 - diodos retificadores 1N4007 ou equivalente (vide texto)
LED 1 - fotemissor, cor vermelha, qualquer tipo serve
K1 - interruptor do tipo liga-desliga compatível com a carga (optativo)

Diveros: fio flexível 18 AWG, solda, tira de terminais, etc.



SCORPION SUPER MICRO TRANSMISSOR FM

UM TRANSMISSOR DE FM ULTRA-MINIATURIZADO DE EXCELENTE SENSIBILIDADE. O MICROFONE OCULTO DOS "AGENTES SECRETOS" AGORA AO SEU ALCANCE.

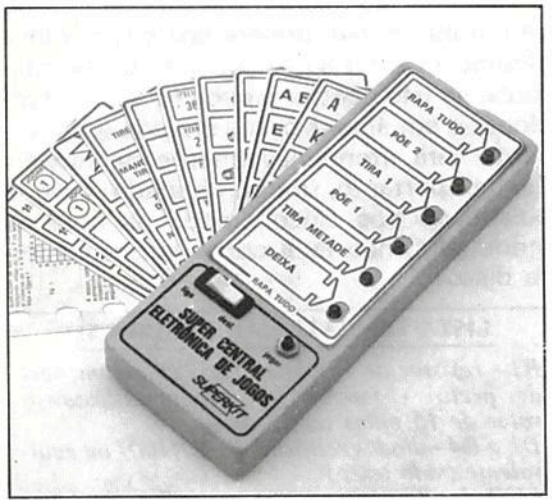


- *Do tamanho de uma caixa de fósforos*
- *Excelente alcance: 100 metros sem obstáculos*
- *Acompanham pilhas miniatura de grande durabilidade*
- *Seus sinais podem ser ouvidos em qualquer rádio ou sintonizador de FM (88-108 MHz)*
- *Excelente qualidade de som que permite o seu uso como microfone sem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

Kit Cr$ 1.640,00
Montado Cr$ 1.790,00
Mais despesas postais

Produto SUPERKIT

CENTRAL DE JOGOS ELETRÔNICOS



MAIS UM ATRAENTE PASSATEMPO PARA VOCÊ 12 JOGOS + SUA IMAGINAÇÃO = MUITAS HORAS DE DIVERTIMENTO

- *Resultado imprevisível*
- *Montagem simples*
- *Cartelas para 12 jogos: Batalha Naval, Caça Níquel, Dado, Encanamento, Fliper, Jogo da Velha, Loteria Esportiva, Mini Roleta, Palavras, Poquer, Rapa-Tudo e Strip*
- *Alimentação: 9 volts*
- *Manual de montagem e instruções para os jogos*

Kit Cr$ 1.950,00
Montado 2.410,00
Mais despesas postais

Produto SUPERKIT

MUSI-SOM - MINI ÓRGÃO DE DUAS OITAVAS

UM INSTRUMENTO MUSICAL ELETRÔNICO SIMPLES DE MONTAR E TOCAR; SEM NECESSIDADE DE AFINAÇÃO



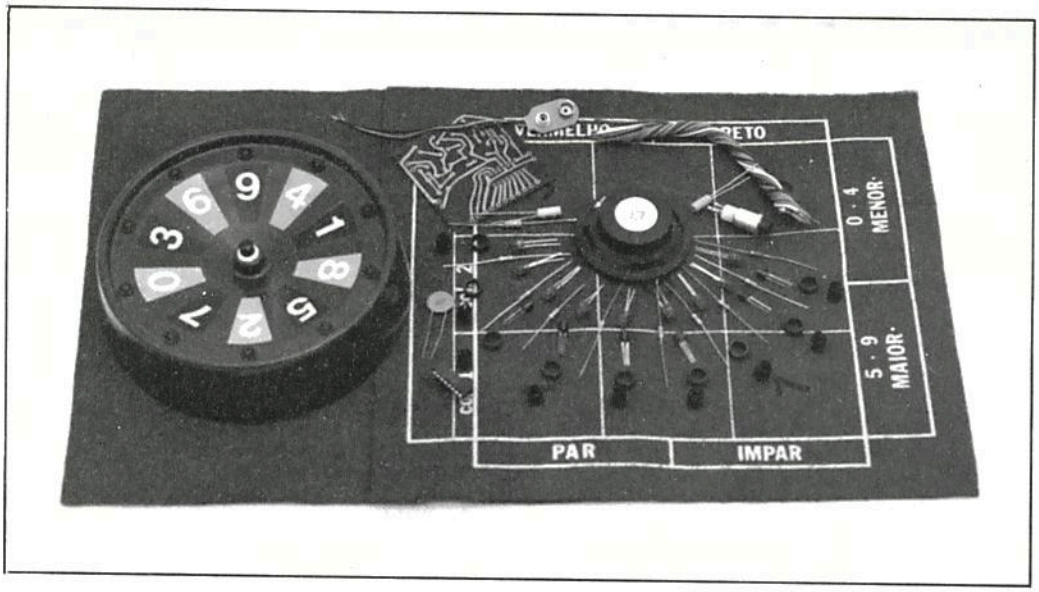
- *Duas oitavas com sustenido*
- *Vibrato incorporado*
- *Ótimo volume de som*
- *Não necessita de ajuste de frequências das notas (já é montado afinado, é só tocar)*
- *Excelente apresentação*
- *Toque por ponta de prova*
- *Alimentado por bateria de 9V de boa durabilidade*

Kit Cr$ 2.380,00
Montado Cr$ 2.780,00

Mais despesas postais

Produto SUPERKIT

ROLETA ELETRÔNICA SONORIZADA



- Completa, até o famoso "pano verde"
- Montagem muito simples
- Alimentação 9 volts DC (bateria)
- Técnica C-MOS

Kit Cr$ 2.350,00
Montado Cr$ 2.600,00
Mais despesas postais

Produto SUPERKIT

KIT TV- JOGO ELETRON



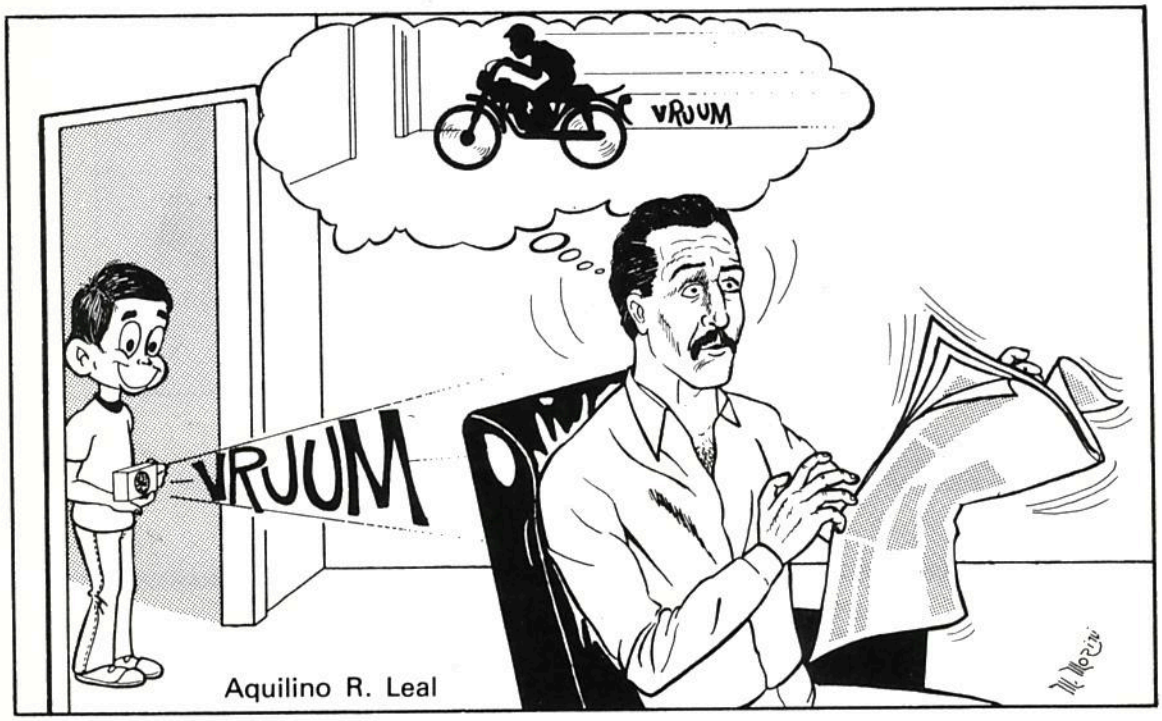
- 6 tipos de jogos:
  Paredão (simples), Paredão (dupla), Futebol, Tênis, Tiro ao Pombo (opcional) e Tiro ao Prato (opcional)
- 3 graus de dificuldade:
  Tamanho da raquete ou jogador; ângulo de rebatida da bola e velocidade da bola.
- Basta ligar aos terminais da antena do TV (preto e branco ou em cores)
- Montagem muito fácil (60 minutos)
- Completo manual de montagem e operação
- Alimentação através de pilhas comuns (6 médias)
- Controle remoto (com fio) para os jogadores
- Efeitos de som
- Placar eletrônico automático

Cr$ 3.800,00
Mais despesas postais

Produto SUPERKIT

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.
Preencha a "Solicitação de Compra" da página 63

MULTIPLISOM
mais um gerador de efeitos sonoros



Este circuito possibilita as mais diversas modalidades de som: desde a imitação da sirene de polícia até o ruído característico de uma motocicleta.

O som emitido tem sua frequência variando entre dois limites previamente estabelecidos pelo usuário, com o que são obtidos efeitos sonoros bastante interessantes, os quais poderão ser utilizados para animar bailes ou em situações onde se requer avisos sonoros de alerta e de grande impacto.

O circuito que iremos apresentar, ainda que de concepção relativamente simples, reune algumas características deveras interessantes, tornando o seu campo de aplicação praticamente ilimitado.

Dentre as principais características citaremos as seguintes:

a - O dispositivo pode ser acionado tanto por um interruptor de contato momentâneo, como por toque (versão sofisticada), quando então, passará a emitir sons cuja frequência irá aumentando gradativamente até um limite previamente instituito pelo usuário. Tão logo deixe de ser feito o contato de acionamento, a frequência dos sons irá decrescendo lentamente até que, por fim, cessem tais sons.

b - Quando em repouso, isto é sem qualquer som em seu alto-falante, o consumo do dispositivo é menor que 100 nA, quando alimentado com 10 volts e na sua versão mais sofisticada; por este motivo, o circuito poderá ficar constantemente ligado sem que haja elevado consumo e, em consequência, é dispensável qualquer espécie de chave liga-desliga. Mesmo em funcionamento, o consumo do circuito é reduzido: no nosso protótipo verificamos que à frequência dos 10 kHz (pior caso) o consumo não atingiu a marca dos 70 mA quando utilizamos uma fonte de alimentação de 10 volts; contudo, esse valor fica reduzido a uns 15 a 20 mA para sinais de frequência em torno de 3kHz, que é o caso onde se verificam os melhores efeitos sonoros.

c - A tensão de alimentação poderá situar-se entre 5 a 16 volts sem que para isso haja necessidade de qualquer modificação no circuito - é claro que quanto maior for o valor dessa tensão, maior será o volume sonoro desenvolvido no alto-falante e, é óbvio, maior será o consumo do dispositivo. Aqui cabe uma observação; devido à simplicidade do circuito, o valor da tensão de alimentação tem influência direta na frequência dos sons: quanto maior é a tensão tão mais agudo se tornará o sinal de saída, isto é, a frequência é, até certos limites, proporcional ao valor da tensão de alimentação.

d- Os componentes utilizados são de uso corrriqueiro e facilmente encontráveis à venda no comércio especializado, não trazendo, por esse motivo, dores de cabeça àqueles que quiserem montar a 'caixa de surpresas sonoras'! O único ítem a se considerar é o alto-falante do qual depende a qualidade do som emitido bem como os limites da frequência dos sons gerados pelo dispositivo.

Pelo exposto acima temos uma idéia do vastíssimo campo de aplicações práticas em que a nossa 'saída de efeitos sonoros' pode participar. Dentre essas inúmeras aplicações citaremos as seguintes:

- em casas ou apartamentos residenciais, como campainha eletrônica personalizada;
- em sistemas de segurança de qualquer espécie;
- em dispositivos de proteção de residencias ou casas comerciais;
- para animar bailes "a la discoteque";
- em consultórios médicos para avisar ao médico que algum paciente se encontra à sua espera;
- em brinquedos como, por exemplo, carros elétricos, trens, etc.;
- como gerador de efeitos sonoros;
- em garagens, avisando aos transeuntes que algum veículo vai sair (ou entrar) na mesma;
- em servomecanismos;
- como brinquedo para crianças na faixa de 2 a 12 anos;
- como detetor de umidade, principalmente para vasos de plantas ornamentais;
- como alerta de ré para automóveis,
- ou mesmo como simples diletantismo em eletrônica.

Certamente o leitor já descobriu mais outra dezena de aplicações para este aparelho, sendo bem provável que aqui tenha encontrado a solução para as suas especiais pretensões; se isto for verdade, mãos à obra! E...em menos de meia hora você terá montado a 'caixinha de surpresas'!

O CIRCUITO E FUNCIONAMENTO

Na figura 1 temos o diagrama esquemático do nosso circuito em sua versão mais simples: apenas um par de transistores como elementos ativos e mais meia dúzia de componentes passivos, são os responsáveis pelas proezas anteriormente citadas!

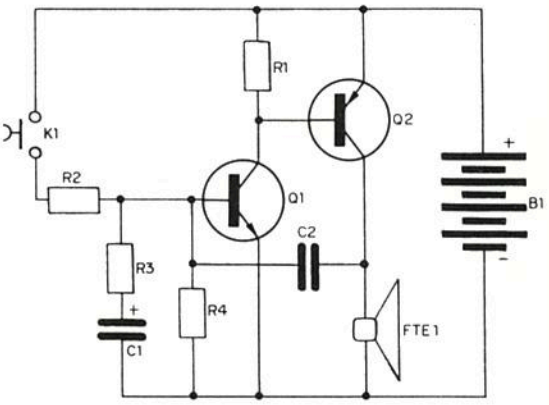


FIGURA 1

Para facilitar a explanação do funcionamento do circuito, iremos ignorar o conjunto R3-C1 e suporemos que o interruptor de contato momentâneo K1 se encontre pressionado; assim procedendo obteremos o circuito equivalente mostrado na figura 2 onde também iremos supor ser de 10 volts a tensão de alimentação - bateria B1.

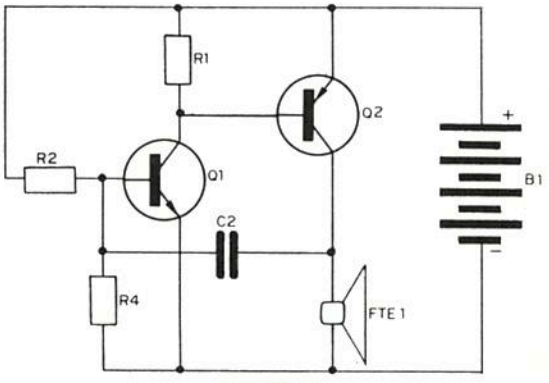


FIGURA 2

Pois bem, tão logo o circuito é alimentado, o capacitor C2 (figura 2) dá início ao processo de carga através do resistor R2 e bobina do alto-falante FTE 1 e, enquanto ele se carrega, o transistor permanece cortado (não conduzindo). Porque Q1 se encontra cortado, o potencial de seu coletor é praticamente o da fonte no caso 10 volts; com isso o transistor de potência Q2 se vê impossibilitado de conduzir já que ele é do tipo PNP.

Alguns momentos após a aplicação da alimentação, o capacitor C2 terá se carregado o suficiente para que a base do transistor Q1 (figura 2) apresente um potencial da ordem de 0,6 volts com o que esse transistor passará a conduzir provocando, por sua vez, a condução de Q2 que desenvolve um potencial em seu coletor praticamente igual ao da tensão de alimentação, ficando o alto-falante submetido a tal potencial.

Esse potencial do coletor de Q2 é transmitido instantâneamente à base de Q1 via capacitor C2, forçando, ainda mais, a condução desse transistor. Acontece que o capacitor em questão irá carregando-se exponencialmente graças à junção base-coletor de Q1 e resistor R4; com isso o potencial da base de Q1 irá decrescendo e, em consequência, o potencial de seu coletor irá crescendo (menor grau de condução por parte deste transistor); mesmo assim, Q2 permanecerá saturado. Em dado momento o capacitor C2 se encontrará parcialmente carregado, e a partir, desse instante ele tentará abaixar o potencial da base de Q1, chegando o momento em que Q1 deixará de conduzir, implicando na não condução de Q2. A retirada do potencial de 10 volts do coletor de Q2 provoca a descarga de C2 que passará a carregar-se, agora com polaridade invertida em relação à precedente, através de R2; disto tudo resulta um pulso negativo na base de Q1 que o obriga a manterse cortado assim como o transistor Q2.

Instantes depois o capacitor apresentará um potencial, em relação a terra, superior a 0,6 V, justamente no terminal que vai ter à base de Q1. Atingida esta condição Q1 e Q2 saturam e o ciclo se repetirá conforme o exposto acima.

Vemos que o alto-falante ora recebe alimentação, ora não, caracterizando as mencionadas oscilações do circuito que, neste caso, as mais rápidas possíveis, isto é, de maior valor de frequência.

Como vimos, a carga do capacitor C2, no sentido da base de Q1 para o coletor de Q2, é quem determina o período durante o qual o alto-falante permanecerá "mudo" (Q1 e Q2 cortados); é claro que se diminuirmos o valor resistivo de R2 o capacitor irá tardar mais para carregar-se, implicando em sinais mais espaçados temporalmente (menor frequência). Torna-se então óbvio demais, dizer que ao variar o valor resistivo de R2, iremos variar a frequência das oscilações; isto equivale dizer que ao variar a polarização da base de Q1 iremos variar o valor da frequência das oscilações: se esta polarização "subir" a frequência aumentará, e vice-versa - aqui podemos constatar o quão sensível é o circuito no que tange a variação da tensão de alimentação, que irão repercutir na polarização de base do transistor Q1.

De volta ao circuito da figura 1 podemos verificar que, sob as condições apresentadas, não existem oscilações, isto porque o transistor Q1 não está recebendo polarização positiva em sua base a qual, além disso, se encontra aterrada por intermédio do resistor R4 - sob estas condições o consumo do circuito é inferior a 100 nA (1 nA = 0,000001 mA), e isto se deve às correntes de fuga dos transistores.

Ao pressionar-se o interruptor K1 (figura 1) a base de Q1 é polarizada e dá-se início as oscilações em baixa frequência pois o capacitor eletrolítico se encontra descarregado, 'absorvendo' parte da polarização destinada a Q1. À medida que C1 se carrega via R3 e R2, a frequência das oscilações vai aumentando gradativamente até que ele se encontre totalmente carregado quando, então, teremos a condição anteriormente analisada (circuito da figura 2), com as oscilações apresentando o maior valor em frequência.

Tão logo deixe de ser pressionado o interruptor K1 (figura 1), o capacitor irá descarregando-se através da junção base-emissor de Q1 e resistor R4 com o que diminui a polarização da base do transistor e como consequência a frequência do sinal irá decrescendo à medida que C2 se descarrega. Chegará o momento que a energia armazenada em C2 é insuficiente para

manter Q1 ativo e com isso cessarão as oscilações.

Para os valores de R2, R3 e C1 recomendados na lista de material, em aproximadamente 4 segundos é atingido o máximo valor de frequência e uns 3 segundos após a liberação do interruptor K1 cessam as oscilações.

Do exposto podemos extrair algumas conclusões interessantes:

- na ausência de oscilações o consumo do circuito pode ser desprezado;
- a ativação do circuito implica em oscilações cuja frequência irá aumentando lentamente até atingir um máximo, em aproximadamente 4 segundos;
- ao liberar K1 a frequência das oscilações irá decrescendo lentamente até que, por fim desapareçam, caso não mais seja ativado K1 - se isto ocorrer o valor da frequência irá crescer à partir do seu valor nominal no instante imediatamente anterior ao pressionar de K1.

O interruptor mecânico K1 pode ser substituído por uma chave eletrônica de forma a possibilitar a carga do capacitor C1 (figura 1) através de toques dados pelo simples encostar do dedo em um elemento sensível especialmente elaborado para essa finalidade.

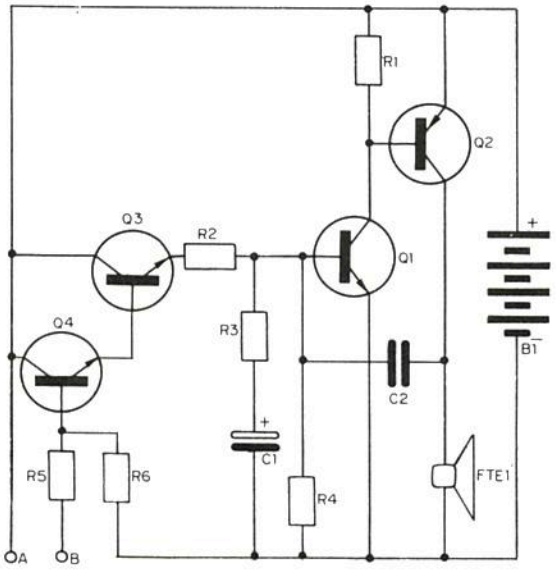


FIGURA 3

A figura 3 mostra o circuito da nossa sirene em sua versão sofisticada, notamos que o interruptor eletrônico é constituído por um par de transistores (Q3 e Q4) e mais um par de resistores (R5 e R6) para prover a devida polarização a esses transistores.

Vejamos como funciona essa chave eletrônica já que o restante do circuito não sofreu qualquer modificação em relação à sua primeira versão (figura 1).

Os transistores Q3 e Q4 (figura 3) se apresentam na clássica configuração Darlington que oferece alto ganho e elevada impedância de entrada que neste caso é da mesma ordem que o valor ôhmico de R6 (10 MΩ); aliás a presença de R6 garante que espúrios venham ativar inadequadamente a chave eletrônica. Ora, como a base de Q4 se encontra ao potencial terra (graças a R6) ele não conduz e, por não conduzir provoca o corte de Q3 que se vê impossibilitado a prover a devida polarização à base do transistor Q1 assim como carregar o capacitor C2 para dar início às oscilações.

Contudo, se aos pontos A e B (figura 3) introduzirmos, mesmo um elevado valor de resistência elétrica, como, por exemplo, a apresentada pelo nosso dedo, faremos com que o transistor Q4 amplifique o potencial à sua base e com isso ter-se-á forte corrente de emissor a qual é aplicada à base de Q3 fazendo-o, praticamente, saturar e aí este último transistor se comporta como um interruptor mecânico. O resistor R5 tem por finalidade limitar a corrente de base protegendo Q4 contra eventuais curtos acidentais entre a base do transistor e a fonte de alimentação, curtos estes que danificariam irremediavelmente o semicondutor.

MONTAGEM

Para um circuito simples ... uma montagem simples! Não faremos excessão à regra! Para tal nos utilizarmos das conhecidas tiras de terminais as quais devem ser preferidas por todos os leitores que ainda não dominam a técnica da confecção dos denominados circuitos impressos em plaquetas de fenolite; os "veteranos", certamente, irão preferir este último tipo de montagem que oferece maior grau compactação.

A figura 4 identifica os terminais dos transistores utilizados tanto na versão simples como na versão sofisticada do circuito; assim procedendo fornecemos os elementos necessários para que os "vetera-

nos" possam confeccionar o seu circuito impresso.

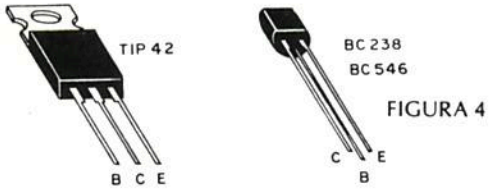


FIGURA 4

Temos na figura 5 o chapeado da montagem, em tiras de terminais, da versão mais simples da sirene, correspondendo ao diagrama esquemático da figura 1. Como de costume, recomendamos, aos leitores que tiverem pouca prática em montagens, o máximo cuidado para não inverter as "bolas", principalmente em se tratando dos semicondutores (transistores Q1 e Q2) assim como o capacitor eletrolítico C1 cuja polaridade tem que ser obedecida tal qual é mostrado pelo chapeado. Outro pormenor a ser levado em consideração é quanto à polaridade da fonte de alimentação B1 à qual nos iremos referir adiante.

A versão mais sofisticada da sirene, diagrama esquemático da figura 3, também pode ser montada em uma tira de terminais como no caso anterior. A figura 6 mostra uma das possíveis configurações de montagem; como vemos não existe qualquer dificuldade: basta um pouco de paciência, capricho e, sobretudo, muita atenção!

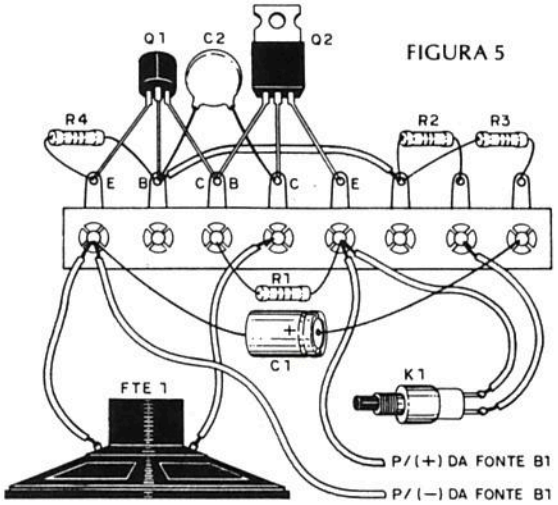


FIGURA 5

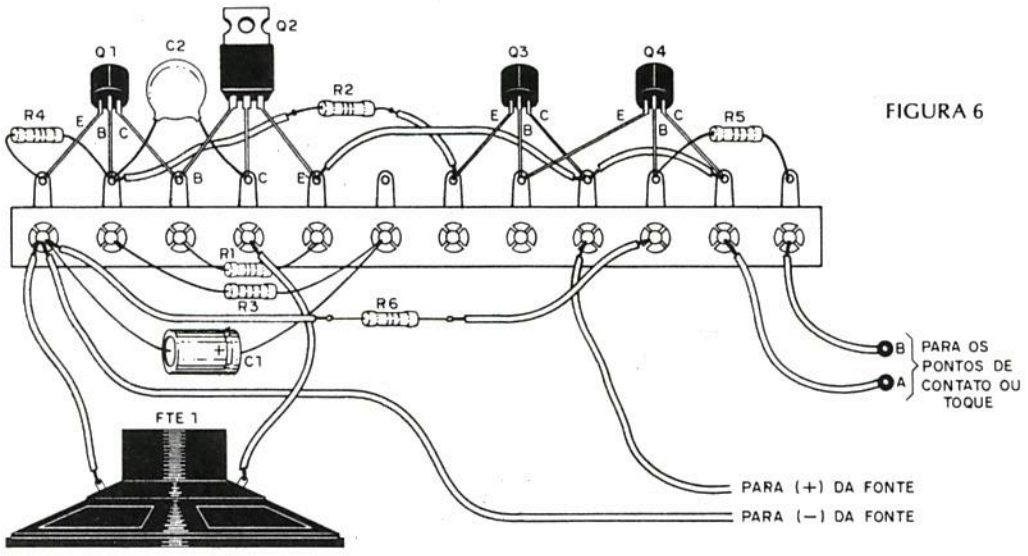


FIGURA 6

AJUSTES

Como fonte de alimentação para o circuito, o leitor poderá utilizar quatro pilhas convencionais (tamanho grande) de 1,5V interligadas em série conforme é mostrado no croqui da figura 7, perfazendo um total de 6 volts (no mercado existem suportes mecânicos especialmente elaborados para comportar até seis dessas pilhas).

Nos casos onde se fizer necessário um bom volume, recomendamos a utilidade de 6 ou mesmo 8 dessas pilhas a fim de prover uma tensão de alimentação da ordem de 10 a 14 volts para o dispositivo.

Em situações onde o aparelho for constantemente solicitado, a melhor opção, pelo menos economicamente, consiste em montar uma fonte a partir da rede elétrica. Na figura 8 apresentamos um circuito de uma dessas fontes bem como a respectiva lista de material - esta fonte propicía um elevado volume no alto-falante do aparelho.

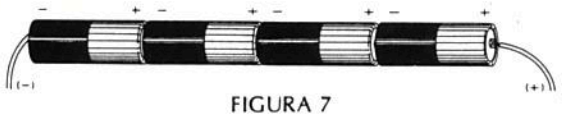


FIGURA 7

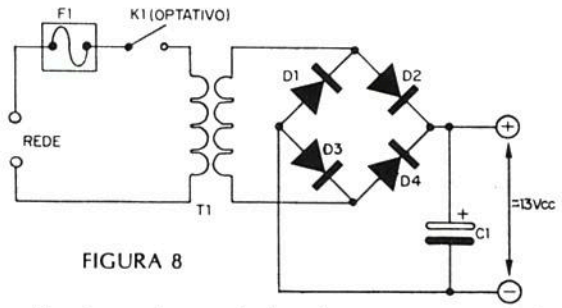


FIGURA 8

Em bem da verdade, deveremos preferir uma fonte de alimentação a partir da tensão da rede elétrica em lugar do banco de pilhas que, por seu desgaste natural, acaba por comprometer o bom funcionamento do aparelho devido à natural redução da tensão de alimentação.

Uma vez aplicada a tensão de alimentação em nossa montagem, verificaremos que o alto-falante continuará mudo, porém se pressionarmos K1 (figura 1 e 5) poderemos escutar um ruído característico que será tão agudo ou tão grave quanto, respectivamente, menor ou maior for a capacitância de C2. Na versão sofisticada (figura 3) bastará encostar o dedo nas extermidades livres desencapadas dos fios A e B assinalados na figura 6.

Havendo interesse em tornar o som mais grave teremos de ir dispondo de capacitores, da ordem 0,047 μF, em paralelo com o capacitor C2 de realimentação, até que encontremos o som procurado.

De forma análoga, para tornar o som mais agudo teremos de reduzir a capacitância de C2 pela sua substituição por outro capacitor cujo valor não deve ser muito menor que o original.

À guisa de informação esclarecemos que em nosso protótipo fizemos algumas experiências, com as quais conseguimos estabelecer dois limites para a capacitância do capacitor de poliéster C2:
limite inferior: C2 = 0,05 μF → som fortemente agudo, parecendo um apito;
limite superior: C2 = 0,47 μF → som fortemente grave, dando a sensação do motor de uma motocicleta.
De qualquer forma, cabe ao leitor determinar, empíricamente, o valor da capacitância que lhe oferecer os melhores resultados. Os mais habilitados poderão utilizar-se de uma chave de um pólo por onze posições a fim de introduzir no circuito as mais diversas capacitâncias (previamente selecionadas) a fim de propiciar, pelo menos, nada menos que onze diferentes efeitos sonoros com um mesmo aparelho! O croqui da figura 9 dá uma idéia geral de como proceder neste caso.

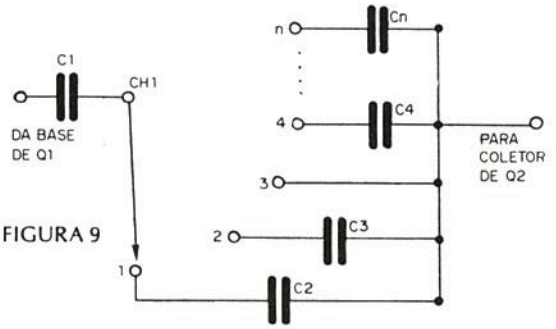


FIGURA 9

Na versão que denominamos sofisticada, há necessidade de construir o elemento sensor dos toques... "dedais". Podemos utilizar apenas as duas extremidades, desencapadas, dos fios A e B (figura 6) ou utilizar um pedaço das denominadas plaquetas semi-acabadas tal quel é ilustrado, em tamanho real, na figura 10; notar que as 4 veias de cobre paralelas foram interligadas, entre si, duas as duas. Também nada impede que venha a ser utilizada uma maior quantidade de veias paralelas a fim de propiciar melhor contato, principalmente quando o dispositivo for utilizado como detetor de umidade.

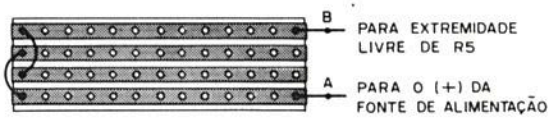


FIGURA 10

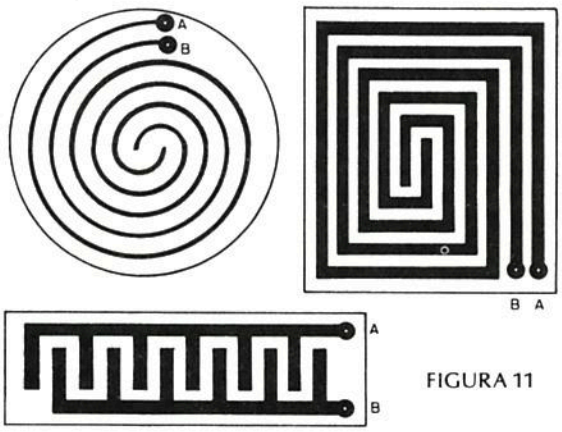


FIGURA 11

Maior sensibilidade aos toques pode ser obtida se for utilizado um qualquer dos sensores mostrados na figura 11; só que neste caso teremos de recorrer ao percloreto de ferro para poder corroer as partes cobreadas da plaqueta para circuito impresso que não são de interesse.

LISTAS DE MATERIAL

CIRCUITO DA FIGURA 1

Semicondutores:
Q1 – BC 546
Q2 – TIP 42 B ou equivalente
Resistores:
R1 – 560 a 1000 ohms, 1/4 W
R2 – 33k ohms, 1/4 W
R3 – 56k ohms, 1/4 W
R4 – 47k ohms, 1/4 W
Capacitores:
C1 – 47 µF x 25 V
C2 – poliéster, vide texto
Diversos:
Alto-falante de 4 ou 8 ohms, 2 a 4"; interruptor de contato momentâneo do tipo normalmente aberto; tira de terminais; fios; solda; etc.

CIRCUITO DA FIGURA 3

Semicondutores:
Q1 – BC 546
Q2 – TIP 42 B ou equivalente
Q3, Q4 – BC 238 ou equivalente (o BC 546 também serve)
Resistores:
R1 – 560 a 1000 ohms, 1/4 W
R2 – 33k ohms, 1/4 W
R3 – 56k ohms, 1/4 W
R4 – 47k ohms, 1/4 W
R5 – 10 a 15k ohms, 1/4 W
R6 – 10 M ohms
Capacitores:
C1 – 47 uF x 25V
C2 – poliéster, vide texto
Diversos:
Alto-falante de 4 a 8 ohms, 2" a 4" no mínimo; tira de terminais (vide texto); fios; solda; plaqueta de circuito impresso ou do tipo semi-acabada (vide texto); etc.

CIRCUITO DA FIGURA 8

Semicondutores:
D1 a D4 – diodos retificadores 1N4001, 1N4002, etc.
Capacitores:
C1 – 470 uF (no mínimo) x 25 V
Diversos:
Transformador: rede para 9 volts, 200 mA no mínimo; porta fusível e fusível para 200 mA; interruptor liga-desliga (optativo); fio paralelo; tomada macho; solda; base de montagem; etc.

PARA QUEM NÃO TRABALHA POR ESPORTE, O IMPORTANTE É VENCER

CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ELETRODOMÉSTICOS E ELETRICIDADE BÁSICA
Curso atualizado, baseado nas melhores marcas de aparelhos elétricos. Basta saber ler e em pouco tempo você será um técnico em Eletrodomésticos. Receba o curso completo sem sair de casa. Todas as explicações detalhadas e bem ilustradas. Grátis, vistas explodidas de aparelhos de mercado.

CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM TV A CORES
Estude no IPDTEL e torne-se um Técnico Especialista em TV a Cores. Participe do melhor curso de especialização em TV a cores da América Latina. Com o curso de especialização de TV a cores, a situação nunca fica preta. Grátis, tabelas de equivalência.

CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM TV PRETO & BRANCO
O Curso de Especialização em TV Preto & Branco, unico no Brasil dedicado exclusivamente aos televisores Monocromáticos, possui lições práticas, objetivas e detalhadas. Você viverá as inovações técnicas destes aparelhos, ajudando-o a resolver os problemas encontrados na prática. Não é preciso ter conhecimento anterior nos TVs Preto & Branco, pois o curso foi feito para preparar técnicos iniciantes e especializa-los nestes aparelhos.

CURSO DE ELETRÔNICA DIGITAL
O primeiro e o mais atualizado curso da América Latina. Tudo o que você precisa aprender de Eletrônica Digital, agora está ao seu alcance sem sair de casa. Não perca esta oportunidade. Torne-se Técnico Eletrônico Digital, compreenda o fascinante mundo da Eletrônica Digital.

CURSO DE MICROPROCESSADORES E MINICOMPUTADORES
Os microprocessadores e os minicomputadores, já podem ser estudados por correspondência com o mesmo nível dos cursos do Exterior. Tudo o que você esperava entender agora está ao seu alcance. Os assuntos são abordados em linguagem fácil e dinâmica, que só o IPDTEL sabe fazer. Este é o momento, aproveite suas horas de folga para adquirir estes conhecimentos, e até "MOS".

Certificado de Conclusão no final do curso.
Escreva-nos ainda hoje.

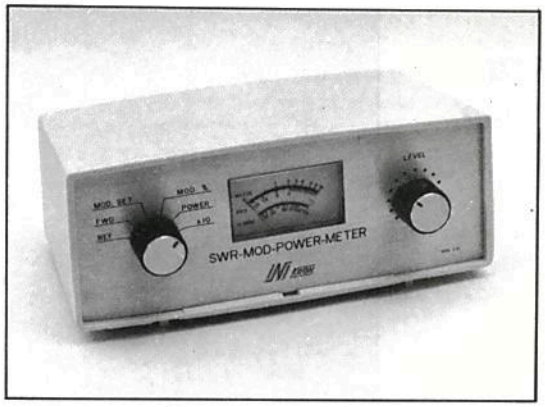
IPDTEL S/C LTDA.
Instituto de Pesquisas e Divulgação
de Técnicas Eletrônicas
Caixa Postal 11916 – São Paulo – SP
Credenciado pelo Conselho Federal de
Mão de Obra sob nº 192, Lei 6297
Rua Felix Guilhem, 447 Lapa – São Paulo – SP

Solicito folheto informativo inteiramente grátis

Nome _____
End. _____
Cidade _____
Estado _____ CEP. _____
Indique o curso preferido _____

PX PY

- MEDIDOR DE ONDA ESTACIONÁRIA
- MEDIDOR DE POTÊNCIA (0-10,0-100 WATTS)
- MEDIDOR DE PORCENTAGEM DE MODULAÇÃO



EM UM ÚNICO E EXCELENTE APARELHO

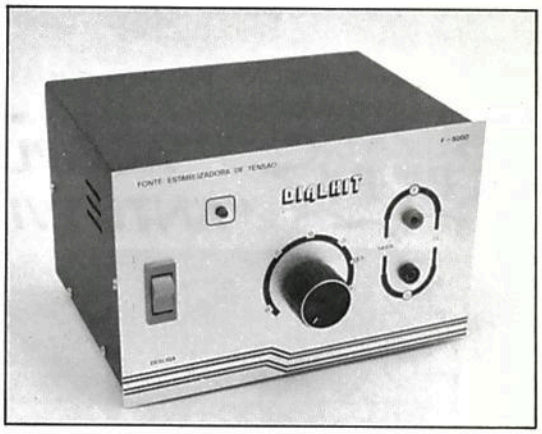
FAIXA DE OPERAÇÃO:
3,5 à 150 MHz

Cr$ 6.600,00
Mais despesas postais

TRADIÇÃO "KRON" AGORA A SERVIÇO DA RADIOCOMUNICAÇÃO

FONTE ESTABILIZADORA DE TENSÃO MODELO F-5000

- *Tensão variável regulada: 10 a 15V com destaque em 13,5 V*
- *Corrente de trabalho: 5A*
- *Estabilidade: melhor que 1% em 13,5 V*
- *Ondulação: inferior a 10 mV em 1,5 V*
- *Circuito integrado*
- *Retificação em ponte e circuito protetor de curto*
- *2 transistores de potência na saída*
- *Mais watts em seu PX*
- *Aplicações: carregador de bateria de 12 V, acionamento de dínamos e pequenos motores CC para PY + seu linear*



Kit Cr$ 5.200,00
Montado Cr$ 6.100,00
Mais despesas postais

Produto DIALIT

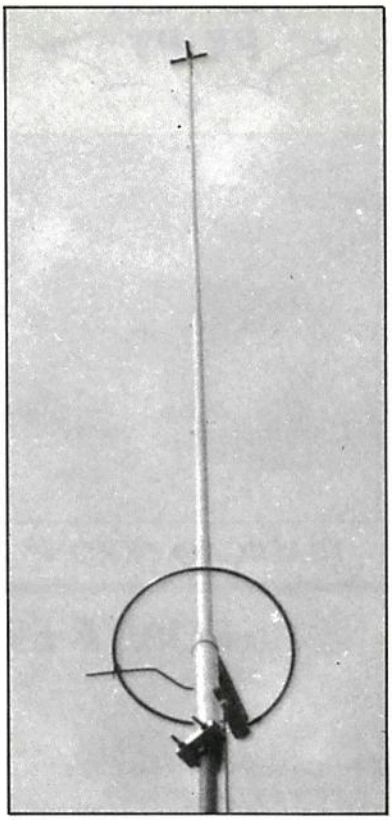
MEDIDOR DE ONDA ESTACIONÁRIA (SWR)



Cr$ 3.400,00
Mais despesas postais

Produto INCTEST

ANTENA PX BASE "SPOCK"



A PRIMEIRA ANTENA BASE, PORTÁTIL (60 cm DESMONTADA): PODENDO SER OPERADA EM CAMPING, PRAIA,ETC.

- *Frequência de operação: 26.0 - 28.0 MHz - 11m*
- *Tipo: vertical 1/4 de onda plena*
- *Irradiação: omnidirecional*
- *Ganho: 2,1 dB*
- *Power multiplication: X 1,6*
- *Potência máxima de ensaio: 1000 watts PEP 25ºC*
- *R.O.E.: melhor do que 1,5:1 em toda faixa de operação*
- *Altura: 3 m*
- *Peso do conjunto: 1,2 Kg*

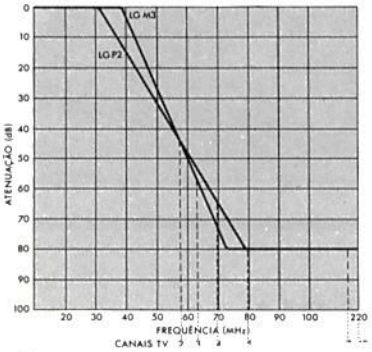
Cr$ 4.100,00

Mais despesas postais

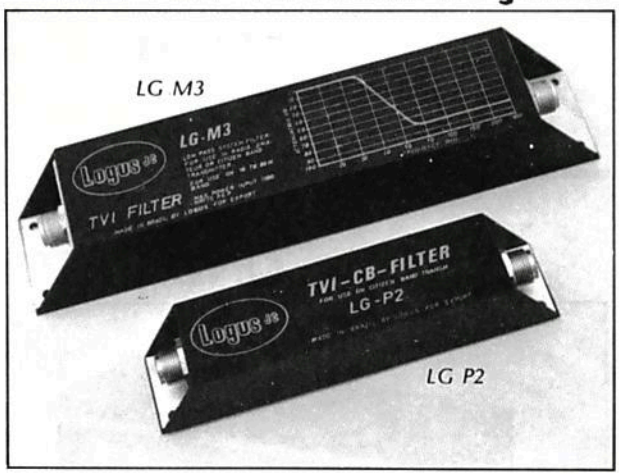
Produto LOGUS

PX PY

ACOPLE AO SEU TRANSMISSOR O "ANTI-TVI LOGUS" E... FINALMENTE... PAZ NA VIZINHANÇA!!!



- *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: ver 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$ 2.550,00
LG M3 Cr$ 5.000,00

Mais despesas postais

Produto LOGUS

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.
Prrencha a "Solicitação de Compra" da página 63

MEDIDOR DE TRANSPARÊNCIA



Você é capaz de dizer, apenas por uma avaliação visual, se uma folha de papel é mais transparente do que outra? Você é capaz de verificar se uma retícula é mais escura do que outra num desenho? Para os que trabalham com artes gráficas, para os fotógrafos e para os que tenham um ramo de atividade em que a determinação da transparência de materiais se faz necessária, levamos um equipamento eletrônico simples e preciso que pode ser de grande utilidade. O medidor de transparência que descrevemos neste artigo funciona com pilhas e pode ser usado na verificação desta característica de materiais finos como folhas, chapas, filmes, etc.

"Quanto" de transparência tem uma folha de papel comum ou um vidro leitoso?

Evidentemente, somente olhando para estes objetos você não pode dizer com precisão qual é a sua transparência, se bem que, dentro de certos limites, você possa perfeitamente diferenciar um material mais transparente de um material menos transparente.

Se nas suas atividades você precisa em determinados momentos saber se um material é mais transparente que outro ou não, e a vista simplesmente não pode ser usada como instrumento de avaliação, por que não usar um recurso eletrônico?

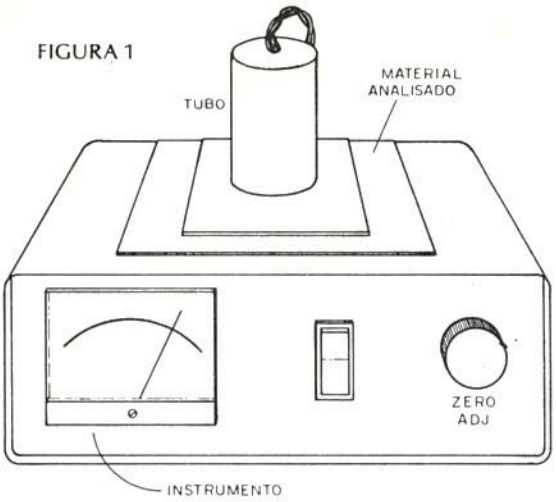
Justamente pensando nisso é que elaboramos um projeto simples, porém, preciso de um comparador ou medidor de transparência que poderá ser de grande ajuda para os leitores que necessitam deste tipo de medida.

Usando poucos componentes este medidor leva um LDR como elemento básico que, além de ser extremamente sensível, pode ser ligado diretamente a um instrumento indicador e com isso fornecer leituras de intensidades de luz que atravessam um corpo, muito mais precisas do que as avaliações feitas pela observação. (figura 1)

Assim, nosso aparelho simplesmente baseia-se no fato de que a transparência de um corpo está ligada à quantidade de luz que ele pode deixar passar quando iluminado.

Alimentado por pilhas comuns, este instrumento é muito simples de montar e de usar, podendo ser levado em qualquer parte que o leitor precise dele.

FIGURA 1



A calibração de sua escala, evidentemente deve ser feita com a ajuda de materiais-padrão dos quais o leitor já tenha uma indicação do grau de transparência. Se o aparelho for simplesmente usado na comparação de transparências não será necessário utilizar outra escala que não a já existente no instrumento.

COMO FUNCIONA

Na figura 2 temos um diagrama simplificado de nosso medidor de transparência.

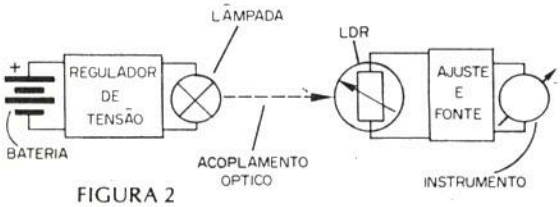


FIGURA 2

O primeiro bloco representa uma fonte de luz que deve ter características especiais, ou seja, deve ter sempre a mesma intensidade. Como as baterias ou pilhas comuns se desgastam com o tempo, mudando portanto sua tensão, para garantirmos que a luz usada tenha sempre a mesma intensidade, utilizamos um regulador de tensão.

Este regulador de tensão, cujo diagrama é mostrado na figura 3 garante que, na faixa dos 7 aos 9V, da tensão da bateria, a lâmpada tenha sempre os 6V que precisa para acender com brilho normal.

Neste circuito, a tensão de referência que deve aparecer na saída, é fornecida pelo diodo zener de 400 mW. Para maior durabilidade da pilha ou bateria usada, a lâmpada é do tipo de baixo consumo, de 50 mA de corrente de operação.

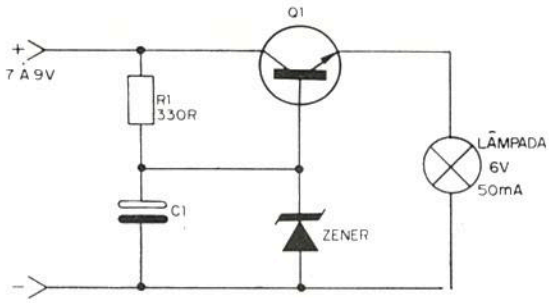


FIGURA 3

Se o leitor optar por uma versão fixa pode usar em lugar desta bateria de 9V uma fonte alimentando então o aparelho pela rede local. O circuito para esta fonte é então mostrado na figura 4.

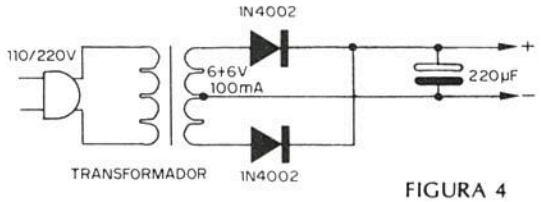


FIGURA 4

O segundo bloco representa o medidor, com umLDR como elemento sensível, um potenciômetro de ajuste, o instrumento e finalmente sua própria fonte de alimentação.

O circuito deste segundo bloco é mostrado na figura 5, e seu funcionamento é o seguinte: a resistência que o LDR apresenta e portanto a corrente que passa no circuito dependem da quantidade de luz que incide na sua superfície sensível. De fato, o LDR (Light Dependent Resistor) de sulfeto de cádmio possui uma superfície sensível cuja resistência elétrica depende da quantidade de luz incidente. Quanto maior for a intensidade da luz menor será a resistência. Esta resistência da ordem de megohms (milhões de ohms) no escuro, pode cair a algumas dezenas de ohms sob iluminação intensa.

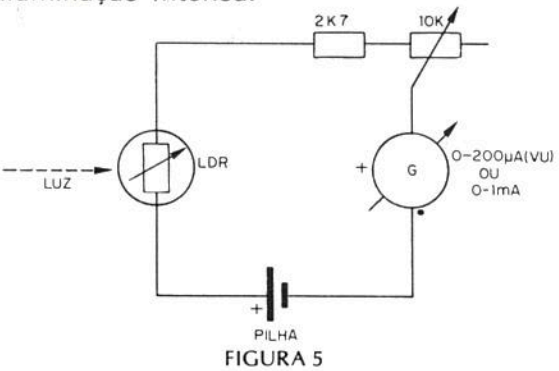


FIGURA 5

O instrumento é um microamperímetro que dá então a indicação da corrente que passa no circuito a qual é função da intensidade da luz incidente.

A lâmpada de referência e o LDR devem ser acoplados de tal modo que entre eles fica o material do qual se deseja saber a transparência. A quantidade de luz que passará através do material poderá então ser indicada pelo instrumento.

Para o segundo bloco do circuito será preciso usar uma fonte de alimentação separada, mas como o consumo de energia desta etapa é mínimo, uma única pilha pequena terá a durabilidade de muitos meses.

MATERIAL

Para esta montagem o leitor precisará de um pouco de habilidade mecânica para a execução da caixa que deve ter uma configuração especial permitindo assim a colocação do material em prova e o correto acoplamento da lâmpada ao LDR . A figura 6 mostra a nossa sugestão de caixa para esta finalidade em que se testa a transparência de materiais finos tais como folhas de papel, plástico ou semelhantes.

Se os objetos testados forem diferentes no formato, o leitor deve "bolar" sua própria configuração sempre lembrando que o LDR deve receber somente a luz da lâmpada que passa através do material em prova. O LDR não deve nunca receber a interferência da luz ambiente.

Com relação ao material eletrônico sua obtenção não oferece qualquer dificuldade.

O LDR pode ser de qualquer tipo dando-se preferência aos tipos normais e gigantes que podem ser encontrados com certa facilidade. A abertura da caixa deve ser de acordo com o diâmetro deste componente que estará entre 1 cm e 3 cm.

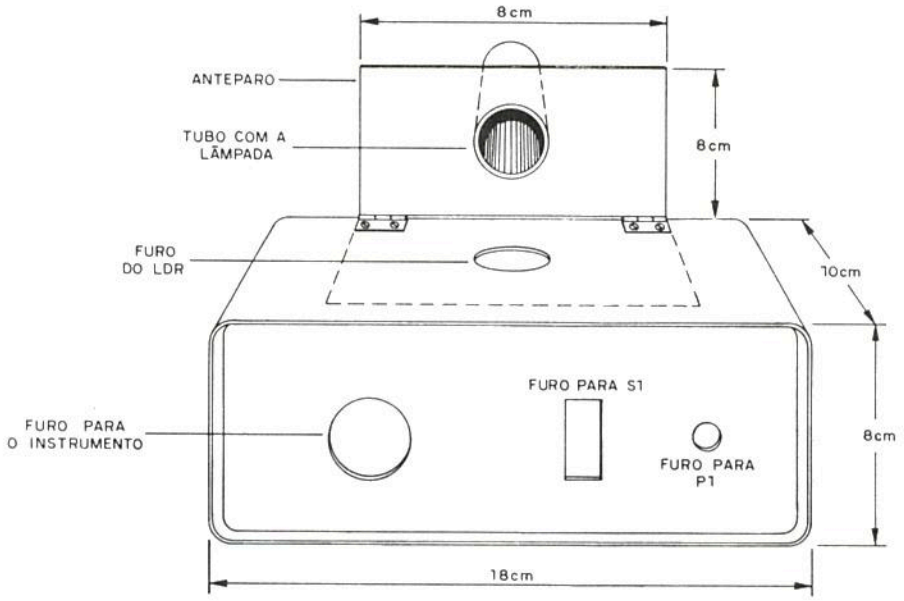


FIGURA 6

A lâmpada empregada foi do tipo 7121D Philips que é de baixo consumo e opera com 6V.

O instrumento é um VU comum de baixo busto, mas se o leitor desejar utilizar um instrumento maior pode perfeitamente empregar um miliamperimetro 0-1 mA que também funcionará satisfatóriamente sem a necessidade de alteração em qualquer outro componente. Os VU comuns são microamperímetros de 0-200 µA em sua maioria.

O único transistor pode ser de qualquer tipo NPN para uso geral como os BC237 - BC 238, BC547 ou BC548. O diodo zener é de 6V x 400 mW ou então de acordo com a tensão da lâmpada se o leitor usar uma diferente.

Veja entretanto que a corrente da lâmpada não deve ser superior a 50mA.

O potenciômetro de ajuste de nulo é de 10k ou ainda de 22k com chave que serve para ligar e desligar a beteria do instrumento. Temos ainda um resistor e um

capacitor dos valores indicados no diagrama, os quais são absolutamente comuns.

Para as pilhas e baterias devem ser usados suportes e conectores apropriados. O interruptor S1 serve para ligar e desligar a lâmpada.

MONTAGEM

Para a montagem o leitor deve começar com a parte mecânica preparando a caixa e o pequeno tubo onde será encerrada a lâmpada, conforme mostra a figura 7. O tubo deve ser opaco, e ter um comprimento de aproximadamente 5 cm. A largura do tubo deve ser a mesma do furo usado para a colocação do LDR. Um anteparo na parte inferior do tubo (abertura) impede a influência da luz ambiente nas provas.

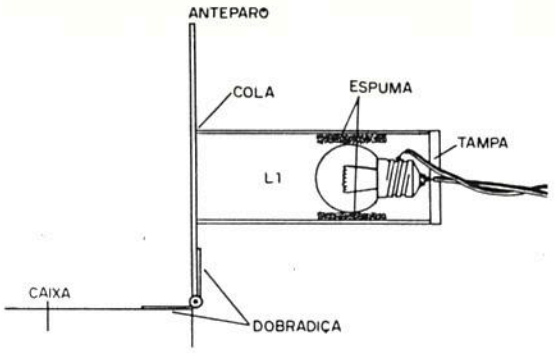


FIGURA 7

A soldagem dos componentes deve ser feita com um soldador pequeno (máximo 30W) e além disso o leitor deve ter em sua bancada ferramentas complementares como um alicate de corte lateral, um alicate de ponta fina e chaves de fenda.

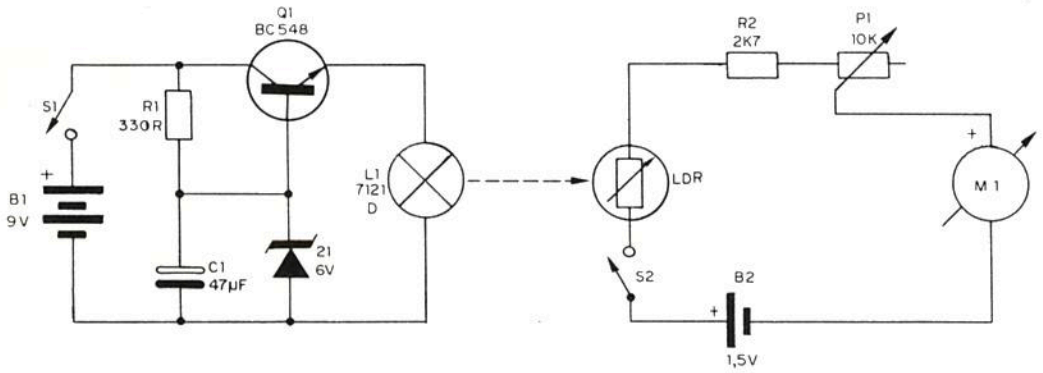


FIGURA 8

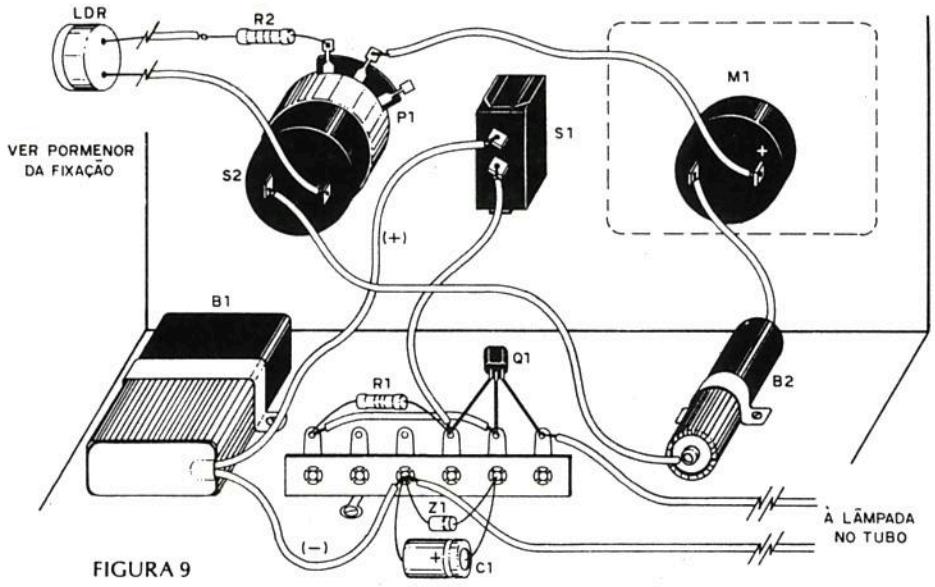


FIGURA 9

-Na figura 8, temos o diagrama completo do aparelho com os valores dos componentes. Na figura 9 temos a montagem completa feita em ponte de terminais que

é a mais simples para o caso. Dada a simplicidade do projeto não será preciso usar placa de circuito impresso.

Na montagem, os seguintes cuidados devem ser observados:

a) Solde em primeiro lugar o transistor observando sua posição que é dada pelo lado chato de seu invólucro. Solde este componente rapidamente pois ele é sensível ao calor gerado no processo.

b) Solde o diodo zener observando também que este componente é polarizado. A posição deste componente é dada em função do anel marcado em seu invólucro. Seja rápido na sua soldagem.

c) Na soldagem do capacitor eletrolítico C1 deve também ser observada sua polaridade que é marcada no seu próprio invólucro.

d) O resistor é soldado sem maiores problemas. Apenas observe seu valor que é dado pelos anéis coloridos.

e) Faça as interligações entre os componentes que devem ficar presos na caixa usando para esta finalidade fios flexíveis de capa plástica. Para as baterias deve ser observada a polaridade da ligação, assim como no caso do instrumento.

O fio da lâmpada até o tubo deve ter no máximo 40 cm de comprimento e ser do tipo flexível.

Para a lâmpada pode ser usado um suporte o qual facilitará sua fixação no tubo. Uma alternativa para a fixação da lâmpada no tubo consiste na soldagem dos fios diretamente em sua base e a utilização de esponja para mantê-la firme em posição de funcionamento.

O LDR é fixado em posição de funcionamento por meio de uma pequena ponte de terminais, conforme mostra a figura 10. Este componente não é polarizado.

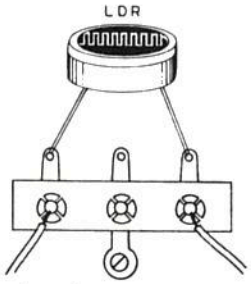


FIGURA 10

Terminada a montagem, confira todas as ligações e, se tudo estiver em ordem podemos fazer uma prova de funcionamento.

PROVA E USO

Ligue em primeiro lugar a bateria ao conector e coloque a pilha pequena em seu suporte, observando sua polaridade.

Acione o interruptor S1. A lâmpada deve acender com seu brilho normal.

A seguir, acione a chave S2 girando o potenciômetro. Nesta operação, o instrumento deve indicar uma corrente que dependerá a luminosidade ambiente. Tampe o LDR que a indicação do instrumento deve ser zero.

Coloque o tubo com a lâmpada sobre o LDR e ao mesmo tempo ajuste o potenciômetro para que seja lida a corrente máxima no instrumento. Se este ajuste não for conseguido, altere o valor do resistor em série com o potenciômetro.

Depois disso, o aparelho estará pronto para ser usado.

A deflexão máxima indicará transparência total, e a indicação zero indicará um objeto perfeitamente opaco. Em suma, quanto mais alta for a corrente indicada, mais transparente é o material.

Este material é então colocado entre o tubo e o LDR.

Antes de cada leitura, ou seja, de usar o aparelho é conveniente fazer o ajuste de zero (zero adj) que consiste em colocar o tubo sobre o LDR e ajustar o pontenciômetro para se ter a leitura máxima.

A calibração da escala deve ser feita tendo-se materiais de transparências conhecidas como referência.

LISTA DE MATERIAL

Q1 – BC238 ou BC548 – transistor NPN para uso geral
Z1 – Diodo zener de 6V x 400 mW
R1 – 330R x 1/8W – resistor (laranja, laranja, marrom)
R2 – 2k7 x 1/8W – resistor (vermelho, violeta, vermelho)
P1 – potenciômetro de 10k com chave
C1 – 47 uF x 16 V – capacitor eletrolítico
LDR – LDR comum médio ou grande
L1 – lâmpada 7121D – Philips - 6V x 50 mA
M1 – VU meter comum
B1 – bateria de 9V
B2 – pilha de 1,5 V
S1 – Interruptor simples

Diversos: ponte de terminais, caixa para montagem, fios, solda, tubo para o LDR, suporte para 1 pilha, suporte para lâmpada, knob para o potenciômetro, etc.

Ofertas de saldos

SÓ KIT
SÓ KIT

Para técnicos e hobbystas

Resistências

1.000 resistências diversas, misturadas:

OFERTA 01

Cr$ 850,00

(loucura!)

PLACAS

10 placas de circuito impresso, de diferentes tamanhos:

OFERTA 02

Cr$ 480,00

(essa, sim!)

Potenciômetros

40 potenciômetros diversos:

OFERTA 03

Cr$ 500,00

(é demais!)

Resistências

500 resistências diversas, misturadas:

OFERTA 04

Cr$ 480,00

(economize!)

10 eletrolíticos,
10 knobs,
50 diodos
10 trimpots,
02 chaves para bobina,
05 chaves de onda,
02 placas de C.I.,
10 terminais.

OFERTA 05

Cr$ 700,00

(esta, mata!)

KNOBS

OFERTA 06

100 knobs:

Cr$ 800,00

(puxa!)

KNOBS

OFERTA 07

50 knobs:

Cr$ 450,00

(impressionante!)

Loucura!

Caixa de rádio CCE, recheada de resistências, trimpots, knobs, parafusos, chaves de onda, etc, etc, etc.

OFERTA 08

Cr$ 1.400,00

(espetacular!)

Terminais

200 terminais e bornes diversos:

OFERTA 09

Cr$ 500,00

(assustador!)

Pacote surpresa!

Vai de tudo um pouco, mais um ferro de solda, de 30 watts:

OFERTA 10

Cr$ 1.600,00

(papagaio!)

PARA COMPRAR ESTAS OFERTAS, ANEXE CHEQUE OU VALE POSTAL À SUA CARTA, NO VALOR DE SUA COMPRA, E ENVIE À **SÓKIT**

RUA VITÓRIA, 206, CEP: 01210 - SÃO PAULO - SP.

A Constanta quer apresentar a você uma nova linha de resistores



de filme metálico.

Para fabricar resistores metalizados



a Constanta está utilizando os mais sofisticados equipamentos e empregando nova e moderna tecnologia.

Por exemplo, os resistores



de filme metálico Constanta são ajustados com raios laser.

Essa modernização resultou em resistores





com menor coeficiente de temperatura, mais estáveis, com menor ruído, resistores



mais precisos e com maior dissipação/volume.

Isso sem contar as outras melhorias que você pode verificar nos resistores



de filme metálico em comparação com os outros existentes no mercado.

Se você está procurando precisão, segurança e confiabilidade, procure conhecer toda a linha de resistores



de filme metálico Constanta.

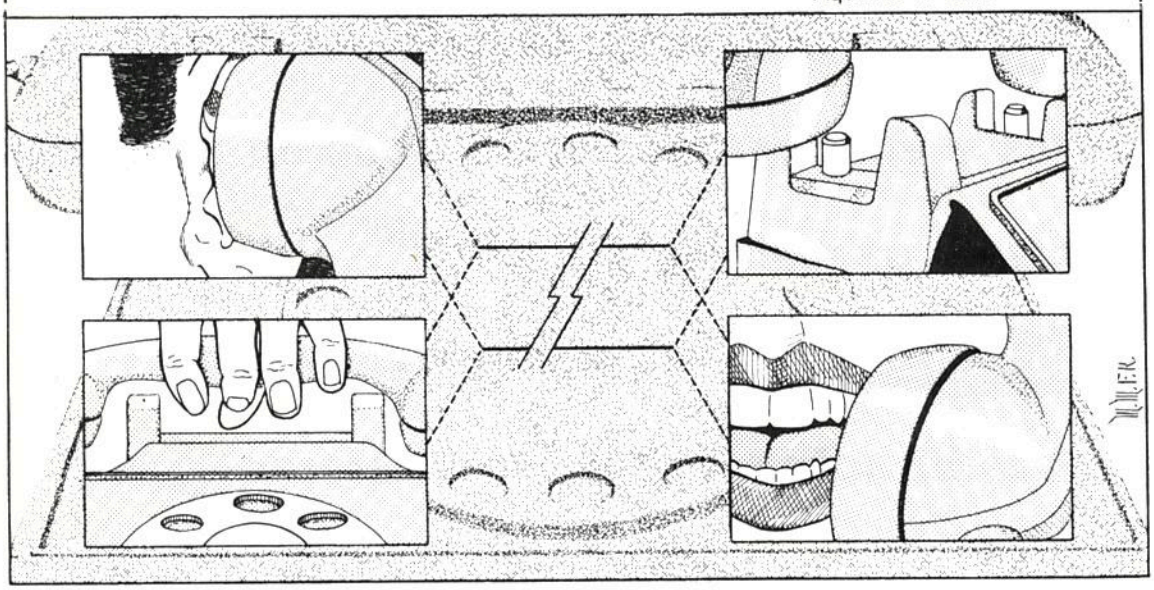


CONSTANTA

DIVISÃO DA IBRAPE ELETRÔNICA LTDA

TELECOMUNICAÇÕES
Conheça a "Linha Partilhada"

Aquilino R. Leal



O invento de Bell só foi merecidamente reconhecido como uma necessidade alguns anos após a descoberta, e hoje se constitui em uns dos maiores veículos de comunicação, tanto em âmbito nacional como internacional. A telefonia é tão importante que chega a ser tomada como padrão de medida do desenvolvimento sócio-econômico de uma Nação!

Ela, telefonia, possibilita o intercâmbio verbal de informações entre duas pessoas, de forma rápida, precisa, segura e, sobretudo, com sigilo.

Nos primórdios do advento de Bell a utilização deste veículo de informação era reduzido, aliás, reduzidíssimo, possivelmente devido ao elevado custo e certamente à sua reduzida divulgação; contanto que só as classes de elite da época podiam usufruir do telefone. Por tal motivo a interligação dos assinantes, se assim podiam ser chamados, obedecia os princípios mais simples e naturais possíveis graças ao seu número reduzido - figura 1.

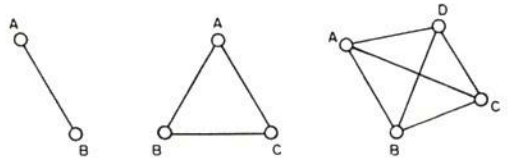
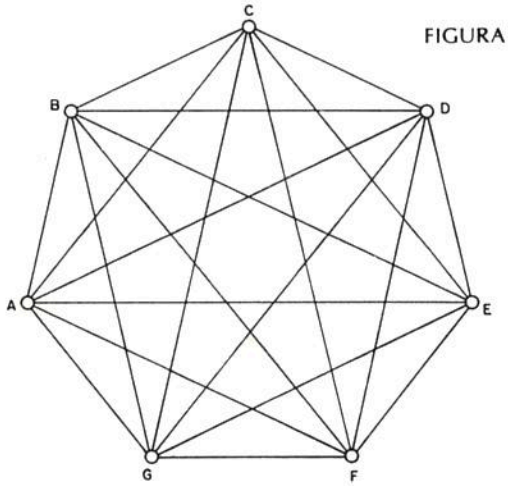


FIGURA 1

À medida que o número de assinantes for crescendo e, consequentemente, ficando mais afastados entre si, o método utilizado para interligar os aparelhos tornou-se falho à causa da quantidade (e extensão) de fios necessários para tal fim - figura 2. Isto sem levar em consideração a sinalização que se tornava altamente complexa à medida que mais e mais assinantes eram interligados entre si.

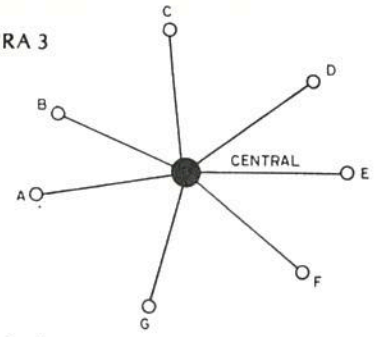
FIGURA 2



Para ter-se vaga idéia de tal complexidade, basta verificar que seriam necessários nada menos que 4 950 pares de fios para interligar entre si apenas 100 aparelhos telefônicos! Para 1 000 assinantes seria utilizada a assombrosa quantidade de 499 500 pares!! Notar que não está sendo levada em consideração a sinalização: linha ocupada, sinal de chamamento, prefixos, não quebra de sigilo, etc.

A filosofia teve de ser alterada para tornar viável o sistema, resultando disso, um ponto centralizador de onde uma pessoa encaminhava a chamada, a ela solicitada por um usuário, para um outro qualquer assinante pertencente àquela região ou central - figura 3.

FIGURA 3



A telefonista tornou-se, então, o elo de interligação entre os assinantes, a um custo muitas vezes menor comparativamente ao primeiro processo: no caso dos 1 000 assinantes haveria necessidade de apenas 1 000 pares de fios de interligação contra os 499 500 anteriores, além de tudo a manutenção (corretiva ou preventiva) ficou amplamente facilitada, sem citar o sigilo e sinalização.

Com o passar do tempo mais e mais estações de comutação (manual) foram surgindo, havendo necessidade interligar tais estações para que mais usuários fossem beneficiados com a telefonia - figura 4. E, mais uma vez, o sistema se tornava complexo, exigindo dezenas e dezenas de telefonistas para realizar a conexões constantemente solicitadas pelos assinantes cujo número crescia dia a dia bem como a quantidade de áreas a interligar.

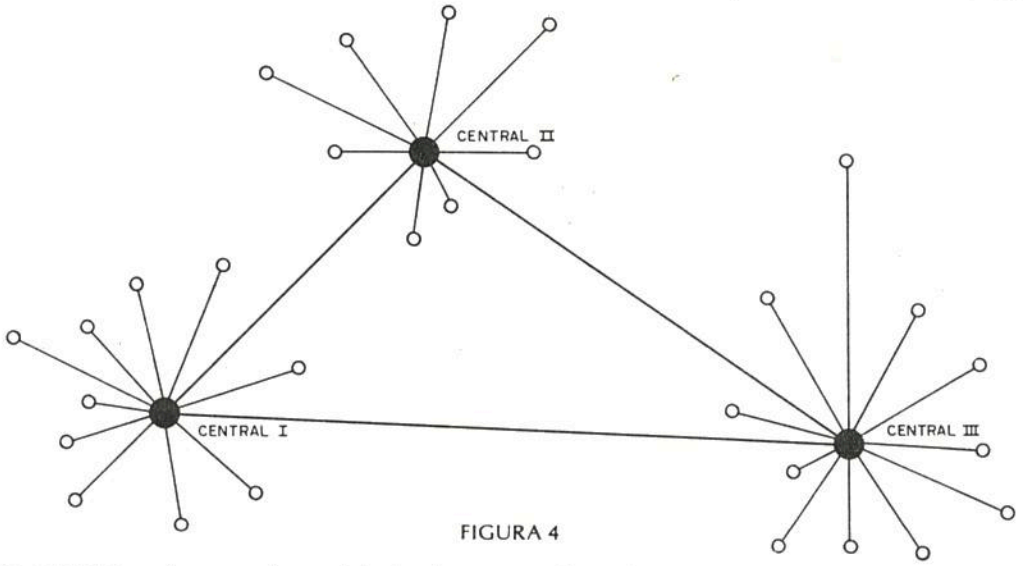


FIGURA 4

Para contornar o impasse foram idealizados os equipamentos de comutação automáticos que realizavam parte das atribuições das primeiras telefonistas. Com esta medida foi possível agilizar a comunicação entre dois assinantes de uma mesma área, mas a interligação entre assinantes de diferentes áreas continuava sendo realizada através de telefonistas, como ainda o é em certas regiões rurais de reduzida densidade demográfica onde não se justifica, pelos menos economicamente, a implantação de sistemas automáticos de comutação.

O desenvolvimento tecnológico e a necessidade, cada vez maior, de comunicação entre as pessoas, obrigou a utilização de centrais totalmente automáticas capazes de realizarem as mais incríveis façanhas sem necessidade da presença humana - telefonista. Hoje pode-se levar a voz humana a praticamente qualquer recanto do globo, de forma rápida, segura e com incrível qualidade. Para isso são utilizados os mais diversos meios e modos de transmissão e o mais modernos, tal qual o satélite de comunicações, uma das maravilhas da década 70.

O desenvolvimento da telefonia ainda se encontra em franca expansão, levando mais e mais pessoas a utilizá-la como um veículo de comunicação. E a rede, que era inexpressiva e pouco dinâmica, passou a desempenhar predominante papel nas telecomunicações.

Contudo, a utilização, cada vez maior, do cobre e seus derivados, a escassez de matéria prima e as limitações de importação (em nosso País), fizeram com que o custo da rede se elevasse vertiginosamente; em contra partida o custo dos componentes eletrônicos, principalmente os CIs, se manteve estável e em alguns casos chegou a diminuir devido à elevada demanda que provoca a diluição do custo de projeto do componente. A partir desse momento pensou-se, por razões econômicas, na utilização, em grande escala, da eletrônica a serviço da telefonia.

Por outro lado, as redes externas, sejam de assinantes, de T.P. (telefone público), de troncos ou mesmo ramais, representam para as Empresas Concessionárias dos serviços de telefonia, uma considerável parcela dos investimentos e grande parte das despesas de manutenção, além disso as redes provocam a maioria dos problemas de qualidade de transmissão além de serem as causadoras de uma boa parte dos atrasos de atendimento de pedidos de novos assinantes - as redes externas são as responsáveis por mais de 35% dos investimentos realizados e por mais de 90% dos defeitos ocorridos no âmbito de uma Concessionária.

Faz-se, portanto, necessário que uma grande parte dos esforços das Concessionárias seja orientado para esse setor que, por sua natureza, é dinâmico, principalmente na rede de assinantes onde o

crescimento urbano é uma realidade, trazendo como consequência, constantes (e crescentes) remanejamentos e expansões, isto sem contar com as degradações da rede no tempo que são de difícil diagnóstico e reparo.

Devido a isso, foram idealizados equipamentos (eletrônicos) a serem utilizados na rede telefônica. Tais equipamentos de rede visam maior flexibilidade tanto em situações de expansão como remanejamento, tanto no projeto de novas redes como da necessidade de melhorar a qualidade do serviço telefônico, procurando padronizar ao máximo os elementos utilizados, principalmente o diâmetro e quantidade de pares dos cabos.

Dentre os muitos equipamentos atualmente existentes na rede telefônica, destacam-se os seguintes:

a - unidades de extensores de enlace;
b - unidades de repetidores de linha longa;
c - unidades de repetidores de impedância negativa;
d - unidades de multiplicação de pares.

Esses equipamentos se destinam, basicamente, a ampliar a faixa de supervisão, sinalização e conservação na linha telefônica, além de possibilitar a diminuição do calibre do cabo nos projetos de rede; os sistemas de multiplicação de números de pares constituem-se em meros concentradores de assinantes, possibilitando diminuir a quantidade de pares de cabos necessários para interligar vários assinantes distantes da central de comutação, trazendo em consequência economia de cabos.

De acordo com as aplicações requeridas é possível utilizar simultâneamente os extensores de enlace e repetidores de impedância negativa, ou repetidores de linha longa com repetidores de impedância negativa, obtendo-se com os conjuntos assim formados, aumento das faixas úteis de sinalização, supervisão e ganho nas frequências de voz nos circuitos telefônicos com comprimentos físicos relativamente extensos ou com grande atenuação.

Além dos sistema citados há de se considerar o de linhas partilhadas que podem ser considerados, grosseiramente, como um multiplicador de pares. Grosseiramente porque nos sistemas multiplicadores (ou concentradores) há possibilidade de manter-se simultâneamente a troca de informações entre vários usuários através de um único par; no sistema de linhas partilhadas isso não é possível pois a sua filosofia de operação se baseia no fato de um outro assinante utilizar a linha telefônica (par telefônico) enquanto o primeiro mantém tal linha desocupada - é certo que o sigilo entre esses dois assinantes, conectados à mesma linha, é mantido, independentemente do usuário que estiver utilizando essa linha comum aos dois.

Resumidamente: esse equipamento visa permitir que um terminal seja partilhado entre dois assinantes, utilizando para tal apenas uma linha de rede externa.

Para partilhar um terminal é necessário o acréscimo dos seguintes equipamentos:

a - um par de circuitos selecionadores que ficarão localizados cada um ao lado de cada aparelho telefônico;
b - um circuito de controle, instalado na sala de equipamento da central telefônica;
c - contadores de chamadas independentes para os assinantes partilhados;
d - modificação de circuitos de comutação da central telefônica.

Outras características do sistema:

a - os aparelhos dos assinantes podem ficar relativamente afastados entre si, porém dá-se preferência, por questões fundamentalmente de instalações e qualidade de serviço, que estejam o mais próximos entre si como em uma vila residencial, prédio de apartamentos, etc.;
b - quando um dos assinantes partilhados estiver utilizando a linha, o outro ficará elétricamente desconetado da mesma;
c - o circuito selecionador, em cada aparelho, permite aos assinantes observarem a situação da linha através de indicação visual (o telefone é de padrão diferente do atual devido à presença obrigatória do circuito selecionador);
d - é necessário aterrar um dos circuitos selecionadores;
e - a chamada entre partilhados de mesmo par é feita através de um código de três dígitos e encaminhada a um juntor especial pelo equipamento de comutação.

O diagrama em blocos, simplificado, do sistema de linhas partilhadas é mostrado na figura 5.

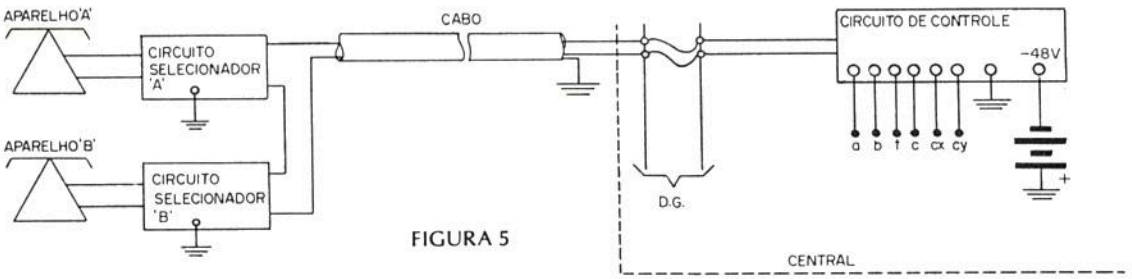


FIGURA 5

O circuito selecionador possibilita a indicação de ocupação da linha e linha livre, através de uma pequena lâmpada ou LED. Essas informações têm de ser levadas aos dois aparelhos telefônicos convencionais, advindo daí a necessidade de um par desses circuitos - um para cada aparelho.

O circuito de controle, figura 5, permite o corte parcial do assinante através da inserção de um 'plug' no próprio cartão. Também sinaliza chamada falsa por meio de uma indicação visual. Além disso ele é o responsável pelo encaminhamento correto da chamada a um dos assinantes, assim como excitar o respectivo contador (de impulsos) do assinate partilhado que estiver realizando a chamada.

A terra de um dos assinantes partilhados pode ser obtida a partir da própria blindagem do cabo a

qual se encontra aterrada no D.G. (Distribuidor Geral) da estação de comutação e corresponde ao "+" da fonte de alimentação (de 48 volts) de todo o sistema telefônico em si - figura 5.

O projeto do circuito de controle envolve relês e componentes de estado sólido como transistores, diodos de bloqueio diodos zener, circuitos integrados digitais de tecnologia (CMOS) ampla gama de tensões de alimentação e reduzido consumo com o que se torna fácil alimentá-los através dos 48 volts cc normalmente existentes nas estações telefonicas - foi adotado o valor de 12V para a alimentação por tratar-se de um valor padronizado).

No próprio cartão de controle existe um cadenciador de baixa frequência (5Hz) cujo sinal, após passar por um 'flip-flop' (bi-estável) e algumas portas lógicas habilita ora um partilhado ora outro, durante um tempo da ordem da 100ms e à frequência de 5 Hz - existe um período de 100 ms entre mudança da prioridade dos partilhados para eliminar qualquer interpretação errônea por parte dos circuitos envolvidos e fornecer tempo suficiente para que haja a inversão de polaridade na linha que irá caracterizar a habilitação de um dos partilhados; nesse lapso de tempo ambos partilhados se encontram inibidos. O circuito se comporta então, da seguinte maneira: a polaridade da linha é trocada a cada 200 ms enquanto ela se encontrar livre.

Se um dos partilhados retira o fone do gancho e se não houver nenhuma chamada para os partilhados e, ainda, se for chegado o momento para o detetor de partilhado (circuito de controle, figura 5) identificar essa ação por parte deste partilhado, a linha passa a ser alimentada pelo equipamento de comutação com o que o outro partilhado será automáticamente desconetado da linha enquanto o indicador visual do seu circuito selecionador indicará tal condição - linha ocupada.

O partilhado que originou a chamada receberá normalmente o tom de discar e realizará a chamada como um assinante normal, inclusive no que tange ao seu contador de impulsos que, através do circuito de controle, passa a ser acionado.

Quando o assinante chamado atender a chamada, o equipamento de comutação detetará esse atendimento provocando uma inversão de potencial nos fios A e B porém o circuito de polarização dos fios A e B se encarrega de manter, através de um relê, a polaridade adequada ao partilhado em questão.

Quando a chamada é liberada, o circuito de controle volta às suas funções de linha livre, como antes.

Quando uma chamada é direcionada a um dos partilhados, o circuito de controle recebe informação do equipamento de comutação (não representadas na figura 5). No caso de duas chamadas para o mesmo partilhado, ao mesmo tempo, somente uma informação (oriunda de um marcador - equipamento de comutação) enviará a informação ficando assim definido o marcador que completou a chamada. O circuito de controle se encarregará de encaminhar a chamada ao partilhado correspondente, habilitando-o para receber o sinal de toque de campainha enquanto o outro partilhado fica inibido, não acusando tal sinal.

No momento que o partilhado atender a chamada, o relê do circuito selecionador desse partilhado será ativado, mantendo a polaridade existente nos fios A e B que interessa a esse compartilhado.

Ao ser liberada a chamada, o circuito de controle e os circuitos selecionadores voltam às suas funções de linha livre.

Em resumo: para efeito de taxação, originar chamadas ou no seu atendimento, o partilhado se comporta como se fosse um assinante comum enquanto o outro fica, enquanto perdurar a ação do primeiro, desconetado da linha, vendo-se impossibilitado em receber ou originar chamadas ou mesmo quebrar o sigilo da chamada do outro compartilhado.

Aliás, esta última razão é o principal (talvez único) fator de rejeição por parte de futuros assinantes. Contudo existem certas vantagens relativamente compensadoras, a saber:

a— Possibilidade de dispor-se de uma linha telefônica a curto prazo - não há necessidade de esperas prolongadas para que a Concessionária selecione um par para atender a um *único* assinanate.

b — Custos (de instalação, assinatura, etc,) reduzidos praticamente à metade em relação a um assinante comum.

c— Com o advento da multimedição (São Paulo e recentemente no Rio de Janeiro, entre outras capitais) a taxa de ocupação esperada por terminal deve reduzir-se extraordinariamente com o que é pouco provável que ambos compartilhados pretendam simultâneamente, utilizar a linha telefônica, quer recebendo quer originando tráfego. Além disso, a idéia é utilizar o sistema unicamente para partilhados particulares e não comerciais que usualmente mantém maior ocupação da linha.

As principais características do equipamento são:

a — Numeração independente, dentro do Plano Nacional de Numeração e criação do prefixo fantasma para um dos partilhados.

b — Circuito de tarifação independente, isto é, cada assinante possui seu contador de chamadas.

c — Acesso à rede interurbana.

d — Sinalização (visual) de ocupação da linha.

e — Sinalização (visual) de defeito na linha.

f — Os partilhados podem se comunicar entre si através de um código de acesso constituído por três algarismos.

g — Partilhamento com qualquer assinante da mesma central.

h — Possibilidade de teste pelos circuitos de exame de linha.

i — Funcionando com aparelho a disco ou tecla.

j — Circuitos de sigilo (circuitos selecionados fig 5).

k — O sistema de linhas partilhados utiliza uma linha telefônica comum a dois assinantes — esta linha ocupa um único terminal da central.

l — O sistema detecta 'chamadas falsas': se o assinante deixar o monofone fora do gancho (ou a rede externa apresentar baixa isolação para terra) e não proceder à discagem em 12 segundos, o registrador libera a chamada prematuramente, porém o outro assinante partilhado ficará bloqueado, havendo necessidade, neste caso, da inserção de um 'plug' de corte parcial no primeiro assinante a fim de liberar a linha para o segundo — este corte é feito no circuito de controle, na central.

AMPLIFICADOR ESTÉREO MODELO AN-300



- *15 W RMS (22 W IHF) em 8 ohms por canal*
- *23 W RMS (32 W IHF) em 4 ohms por canal*
- *Separação entre canais maior que 50 dB*
- *Ação de loudness +5 dB em 50 Hz e 10 kHz*
- *Resposta de frequência 20 Hz a 35 kHz, dentro dos 3 dB*
- *Montagem em módulo pré-magnético (RIAA), pré-tonal e amplificador de potência + fonte separados*
- *Tomada de fone, loudness, borne terra*
- *Tomadas de entradas polarizadas*
- *Potenciômetros com click*
- *Proteção automática de curto*
- *Garantia total*
- *Assistência técnica gratuita*
- *Acompanha o kit, completo manual de montagem*

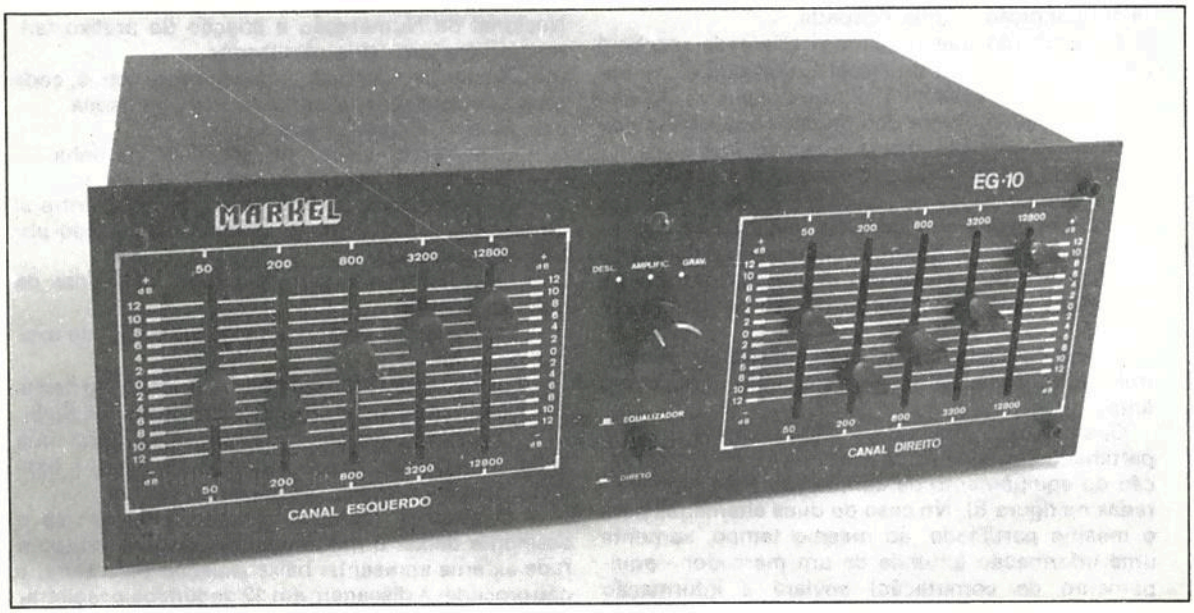
Kit Cr$9.200,00

Montado Cr$11.100,00

Mais despesas postais

Produto MARKEL

EQUALIZADOR GRÁFICO MODELO EG-10



- *Impedância de entrada: 100 k ohms*
- *Impedância de saída - 1 k ohms*
- *Tensão de saída: 2,5 V RMS*
- *Tensão de entrada : 3 V RMS*
- *Distorção em 100 Hz: 0,05 %*
- *Distorção em 1 kHz: 0,04%*
- *Distorção em 10 kHz: 0,08 %*
- *Banda passante a -3 dB: 8 Hz a 35 kHz*
- *Ganho: 24 dB.*
- *Consumo: aprox. 4 W*
- *Garantia total*
- *Assistência técnica gratuita*
- *Acompanha o kit, completo manual de montagem*

Kit Cr$9.200,00

Montado Cr$11.100,00

Mais despesas postais

Produto MARKEL

KIT POWER CAR 50

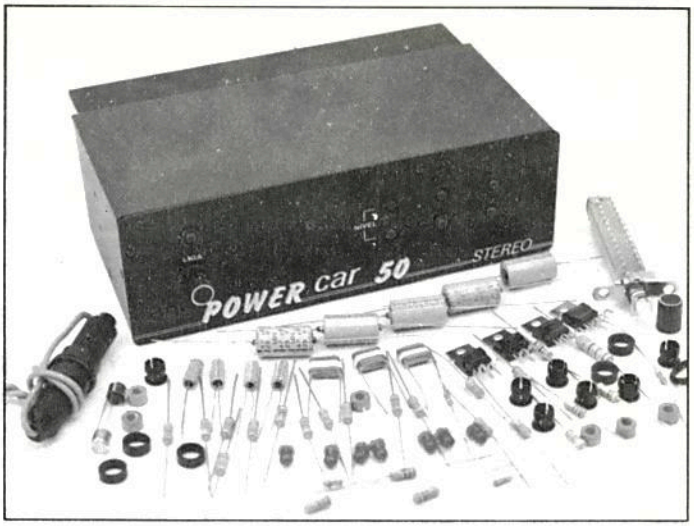
50 WATTS PARA SEU CARRO

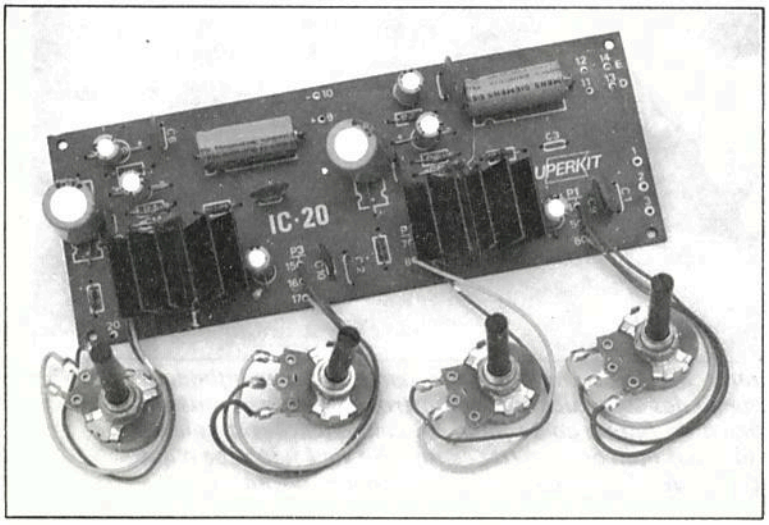
- *Pequeno no tamanho, grande na potência*
- *Amplificador estéreo 25 + 25 watts RMS*
- *Led's indicadores de nível, atuando também como luz rítmica*
- *Montagem super fácil*

CrS 3.800,00

Mais despesas postais

Produto DIALKIT





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 a 30 kHz*

Kit Cr$ 2.570,00

Montado Cr$ 2.720,00

Mais despesas postais

Produto SUPERKIT

AMPLIFICADOR MONO IC-10

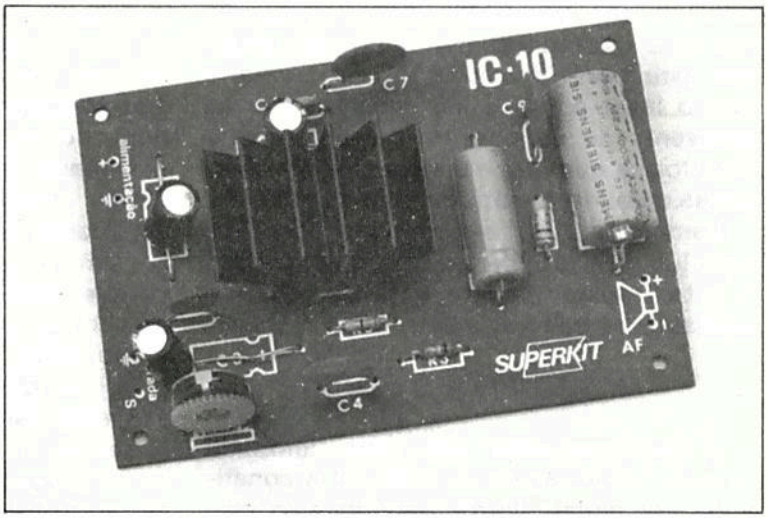
- *Potência: 10 W*
- *Alimentação: 4 a 20 V*
- *Montagem: compacta e simples*
- *Faixa de frequência: 50 Hz a 30 kHz*

Kit Cr$ 1.550,00

Montado Cr$ 1.610,00

Mais despesas postais

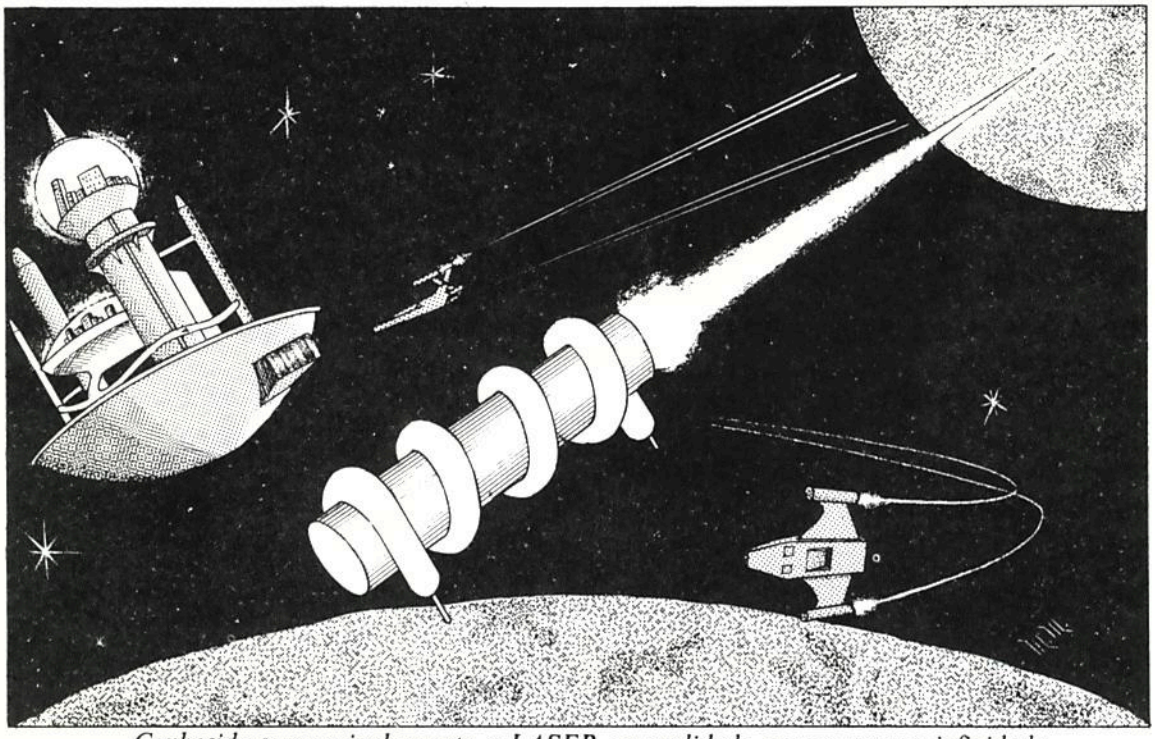
Produto SUPERKIT



Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.
Preencha a "Solicitação de Compra" da página 63

LASER · O Fantástico Raio da Morte

Newton C. Braga



Conhecido como raio da morte, o LASER, na realidade, apresenta uma infinidade de aplicações pacíficas e no campo das comunicações se mostra altamente promissor. Podemos dizer que na eletrônica do futuro ao se falar em comunicações a palavra chave será "LASER" tantas são suas aplicações neste campo. Se você não sabe o que é o LASER, veja neste artigo o que ele reserva para a eletrônica do futuro.

A palavra LASER vem de "light amplification by stimulated emission of radiation", o que traduzido para o português nos leva a "amplificação de luz pela emissão estimulada de radiação". Em suma, o que o laser emite é luz, mas luz que se apresenta de uma forma pouco comum, uma forma que não é conseguida por lâmpadas comuns, chama ou mesmo pelo sol.

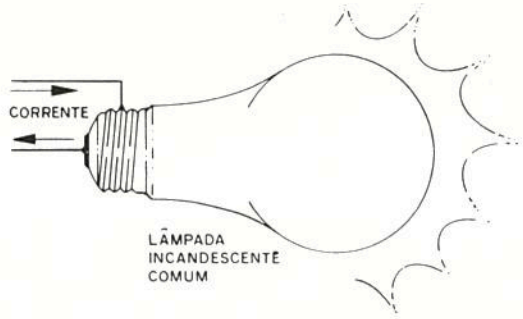
Temos uma luz denominada coerente, uma luz com propriedades fantásticas que o leitor melhor poderá entender quando analisarmos sua natureza.

A NATUREZA DA LUZ

A luz produzida por uma lâmpada comum, uma chama ou pelo sol é constituída por ondas eletromagnéticas de curtíssimo comprimento de onda e portanto de frequência muito elevada. Nossos olhos podem "captar" estas ondas e a distinção que fazemos das cores se deve à capacidade que temos de diferenciar as frequências de uma certa faixa dessas ondas, a faixa que podemos ver e que corresponde portanto ao espectro visível.

Quando um corpo emite luz em que temos diversas frequências misturadas, este corpo nos aparece como sendo branco. Uma lâmpada comum emite luz branca porque ao ser aquecido, seu filamento produz comprimentos de onda de uma faixa muito larga (figura 1).

Veja então que a natureza física da luz é a mesma das ondas de rádio comuns, das ondas de TV ou FM. Como estas ondas, a luz se propaga no vácuo a uma velocidade de aproximadamente 300 000 quilômetros por segundo.



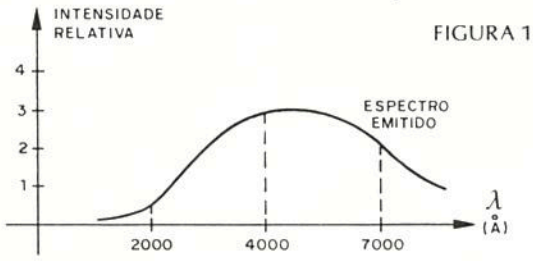


FIGURA 1

Colocando todos os tipos de ondas eletromagnéticas conhecidas num gráfico obtemos um espectro: o espectro eletromagnético. Na parte inferior deste espectro, em que temos os maiores comprimentos de onda e portanto as menores frequências, temos as ondas de rádio comuns. Acima temos as micro-ondas e logo depois, os raios infravermelhos.

Acima dos infravermelhos temos a luz visível, a qual é seguida pela radiação ultra-violeta e pelos raios X. Na parte superior do espectro temos os raios gama e finalmente os raios cósmicos cuja frequência e energia se estendem até limites desconhecidos. (figura 2)

O Laser produz ondas ou luz na faixa que se estende do infravermelho ao ultravioleta, e como suas ondas são eletromagnéticas, em princípio podemos dizer que sua utilização nas comunicações depende apenas de sua frequência. Suas ondas têm realmente a mesma natureza das ondas comuns de rádio e podem ser usadas com as mesmas finalidades.

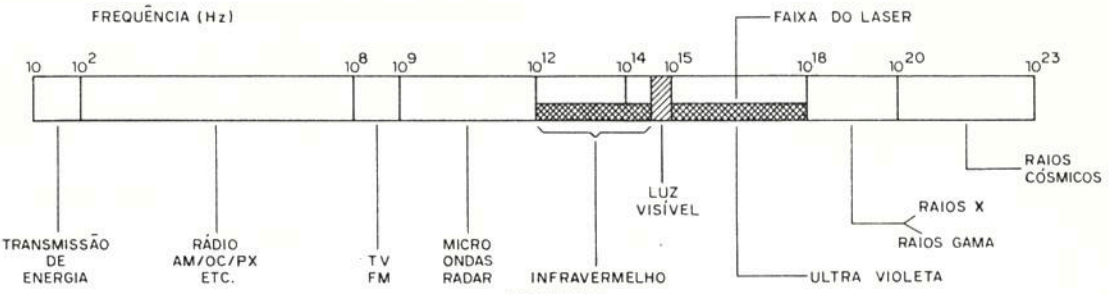


FIGURA 2

Mas por que uma lâmpada comum não pode ser usada como uma estação emissora? Isso acontece porque uma lâmpada comum não emite ondas de uma única frequência. Sua luz representa realmente um "ruído" em que temos sinais de uma ampla faixa de frequências misturadas. Com o laser tudo é diferente.

Analisando de que modo um corpo pode emitir luz chegaremos ao funcionamento diferente do laser.

Quando aquecemos uma barra de metal ao fogo, seus átomos entram em rápida vibração fazendo com que seus elétrons saltem de suas órbitas.

Quando um elétron salta, ele absorve energia, e quando volta à sua posição normal, ele devolve esta energia na forma de uma radiação. Conforme o salto que o elétron dá, ele devolve uma quantidade bem definida de energia, a qual corresponde a um comprimento de onda. Se o salto for pequeno, a frequência e a energia da radiação emitida será baixa, teremos radiação infravermelha, por exemplo. Se o salto for grande, a frequência e a energia serão mais altas, e a radiação emitida será visível, por exemplo (figura 3).

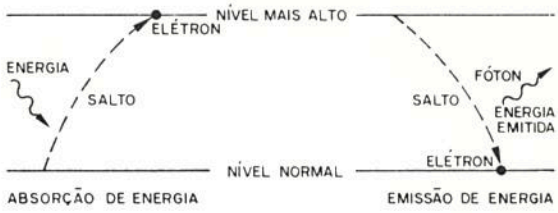


FIGURA 3

Quando o metal está numa temperatura relativamente baixa, os elétrons dão saltos de energia que se concentram numa faixa de frequência mais baixa, e ele tende a brilhar com luz avermelhada. Se o aquecermos mais, os saltos poderão ser maiores concentrando energia na parte central do

espectro visível, e ele brilhará com luz branca.

Se o aquecimento da barra de metal for maior ainda, a maior parte dos saltos dos elétrons ocorrerá de modo a emitir luz da parte superior do espectro visível e a cor que teremos tenderá para o azul. Na figura 4 mostramos um gráfico em que temos a distribuição das frequências emitidas por um corpo aquecido em função de sua temperatura.

Veja então que, ao salto do elétron de um nível de energia para outro, podemos associar uma quantidade bem definida de energia e um comprimento de onda para a luz emitida.

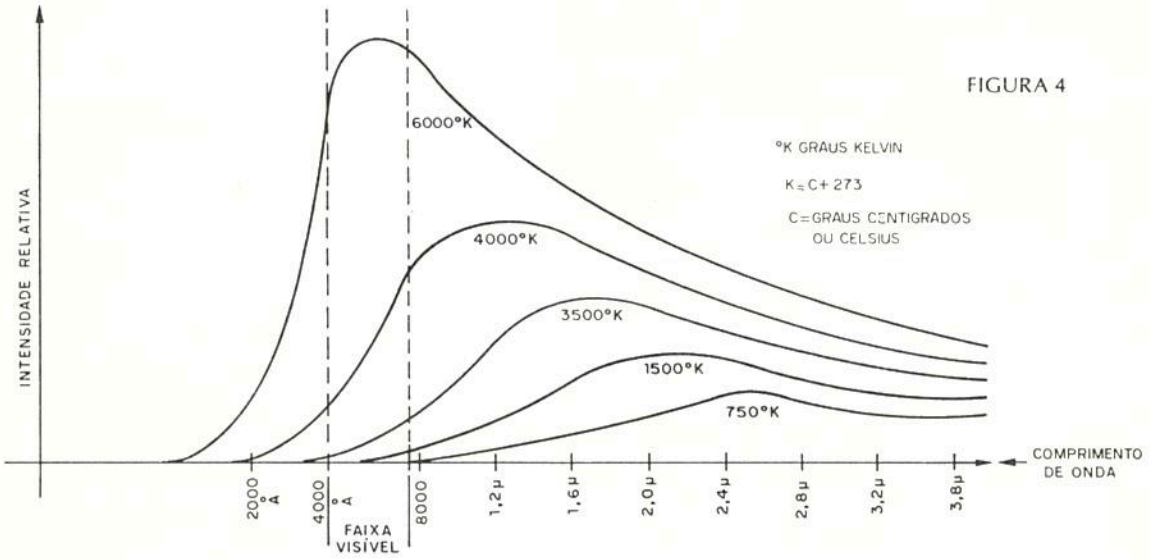


FIGURA 4

A energia emitida nestas condições se faz pelo que denominamos "fóton". O salto de um elétron produz então um fóton que será uma espécie de "átomo" de luz. (figura 5)

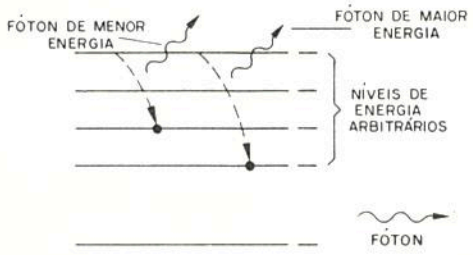


FIGURA 5

Num pedaço de metal aquecido, a cor branca da luz produzida é devida aos bilhões e bilhões de saltos dados pelos elétrons cada qual produzindo um fóton de uma determinada frequência na faixa que depende de sua temperatura, conforme a figura 4 mostra.

Mas, se num corpo aquecido como uma barra de metal, a luz emitida se distribui de maneira desordenada numa faixa do espectro, ou seja, não há cor definida, a luz é acromática, podemos forçar os átomos a emitir luz de somente determinados comprimentos de onda.

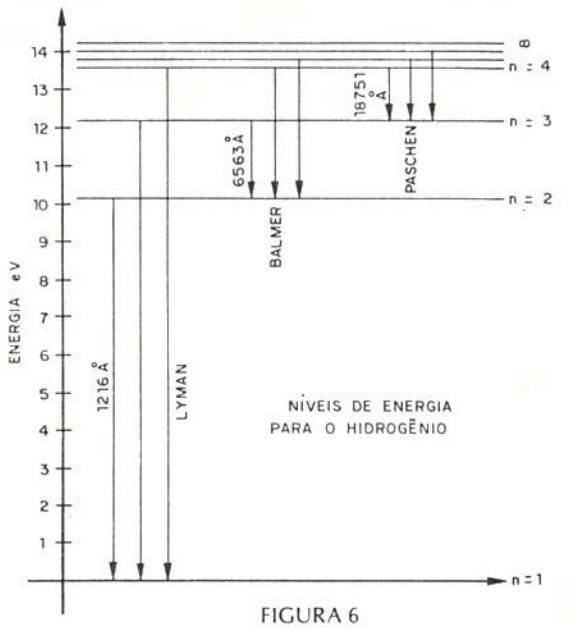


FIGURA 6

Certos materiais, quando excitados, só permitem que seus elétrons saltem entre níveis de energia bem definidos. Cada espécie de átomo possui seus níveis de energia para os elétrons e portanto quando

estes são excitados convenientemente, a emissão de luz se faz de maneira determinada (figura 6).

É baseado neste fato que o astrônomo pode, ao analisar a luz de uma estrela distante, produzida por átomos excitados, saber exatamente qual foi o tipo ou tipos de átomos e portanto determinar a composição desta estrela. A luz emitida por um átomo excitado é uma espécie de impressão digital deste átomo (figura 7).

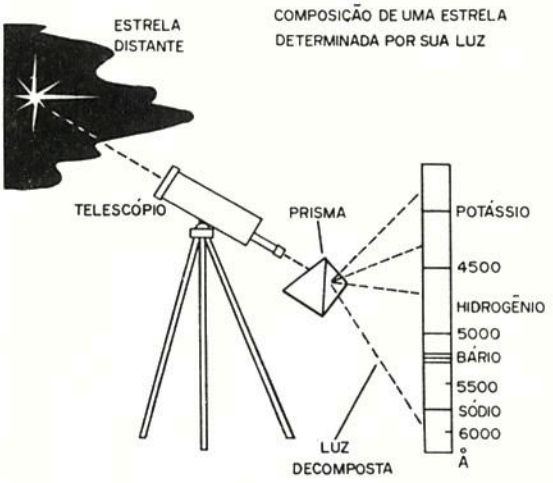


FIGURA 7

Quando aplicamos uma diferença de potencial da ordem de 80V numa lâmpada neon, o gás em seu interior se ioniza. O resultado desta excitação elétrica é que há a emissão de luz de um comprimento de onda determinado correspondente à cor alaranjada. Temos então a emissão de luz monocromática (figura 8).

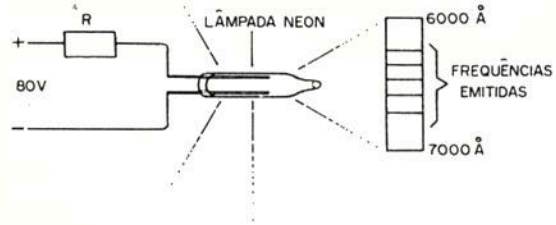


FIGURA 8

Em suma, as fontes de luz comuns como as lâmpadas, um pedaço de metal aquecido ou o próprio sol não são capazes de se comportar como emissores semelhantes aos usados para as radiocomunicações. São verdadeiros emissores de ruídos, já que as suas frequências se espalham numa ampla faixa e, ainda por cima, sem a ajuda de recursos ópticos, a propagação da luz se faz em todas as direções. Temos então fontes incoerentes de luz, o que não acontece com o laser.

A LUZ COERENTE DO LASER

Se bem que somente o laser ideal possa ser considerado uma fonte perfeitamente coerente de luz, os lasers comuns se aproximam bastante disso na prática. A luz coerente apresenta diversas propriedades interessantes que se manifestam então no laser.

a) Luz monocromática:

Os lasers são construídos de tal modo que ocorrem saltos bem definidos dos elétrons no momento de entregar sua energia, o que significa que somente uma frequência de luz é produzida. Temos então a emissão de luz de uma única cor, numa faixa bem estreita do espectro e com toda a energia disponível se concentrando nela (figura 9). Em lugar do transmissor de ruído, que espalha toda sua energia numa ampla faixa, temos o transmissor "bem sintonizado" concentrando sua energia numa única frequência.

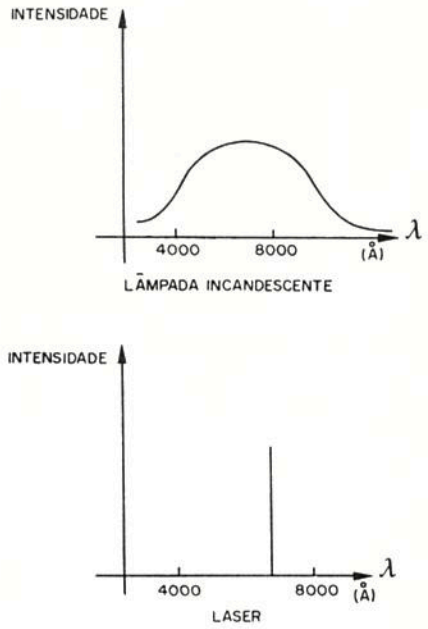


FIGURA 9

Qual a vantagem disso?

Se usarmos uma lâmpada comum num transmissor, por exemplo, tendo o receptor como uma foto-célula teremos muitos problemas para fazer um sistema de muitos canais (figura 10).

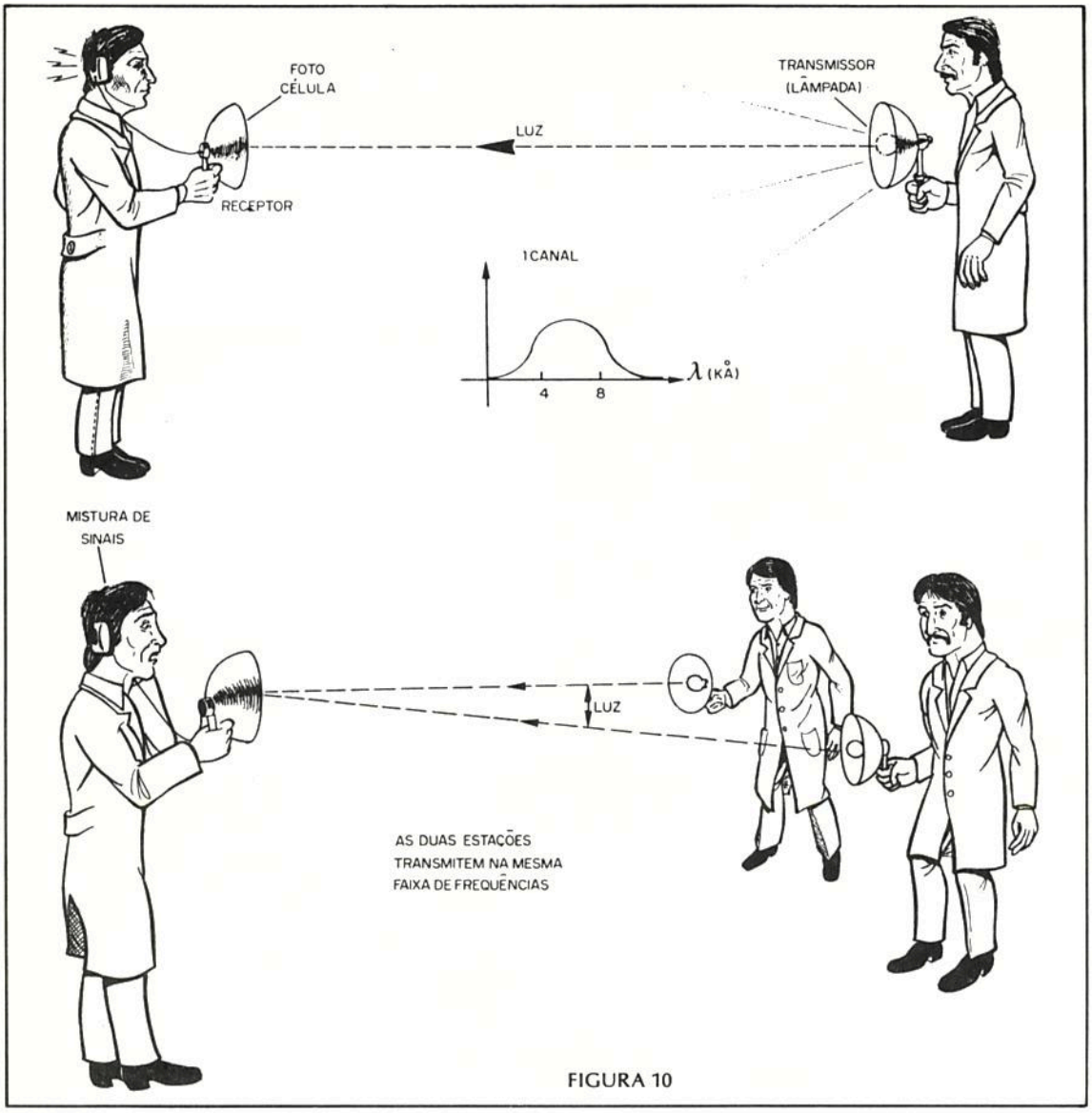
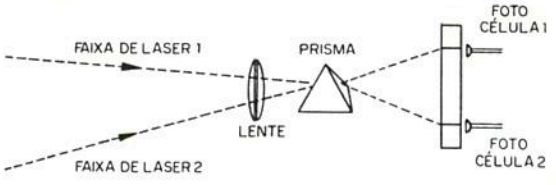


FIGURA 10

Se duas lâmpadas forem colocadas na mesma linha visual do receptor, como elas ocupam todo o espectro transmitido, a foto-célula não terá meios de separar os seus sinais que então se misturarão! Uma faixa de 50 milhões de MHz até 5 bilhões de MHz ocupada apenas por uma estação é sem dúvida um desperdício.

No caso do laser, temos a emissão de luz numa faixa muito estreita, o que nos permite usar com facilidade dispositivos ópticos para a separação de frequências, conforme mostra a figura 11.

Uma emissão de laser pode ter uma faixa de onda tão estreita como 2 nm (nanometros), o que significa que somente na largura do espectro visível cabem 3 800 000 canais de TV de 8 MHz de largura ou então 6 000 000 000 de canais de vóz de 5 kHz de largura! Com um único sistema transmissor e receptor podemos fazer a emissão simultânea de todas estas informações sem o perigo de mistura!



SEPARAÇÃO DE CANAIS COM UM PRISMA

FIGURA 11

E, é claro que temos que considerar que os lasers também podem ser usados na

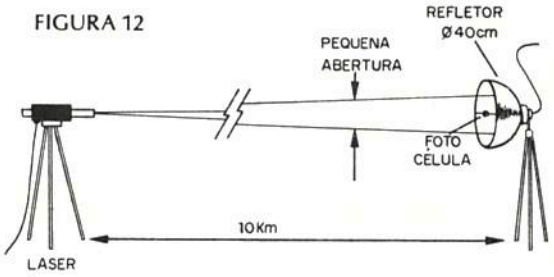
faixa do infravermelho e do ultra-violeta que são igualmente amplas.

b) Direcionalidade:

Esta é uma outra característica importante da luz emitida pelo laser. Enquanto uma luz comum emite luz em todas as direções, e mesmo usando equipamento óptico bem elaborado não podemos obter feixes muito estreitos, o laser permite conseguir feixes extremamente direcionais.

Um feixe de luz com uma abertura de 1mm na saída do laser abre pouco mais do que alguns centímetros a quilômetros de distância do local da emissão (figura 12). Isso siginifica que podemos "pegar" praticamente toda a energia transmitida a quilômetros de distância usando apenas um refletor ou um equipamento óptico apropriado de pequenas dimensões.

FIGURA 12



UM PEQUENO REFLETOR "PEGA" TODA ENERGIA

Pensa-se em usar este comportamento do laser na transmissão de energia de estações no espaço para a terra, no futuro (figura 13).

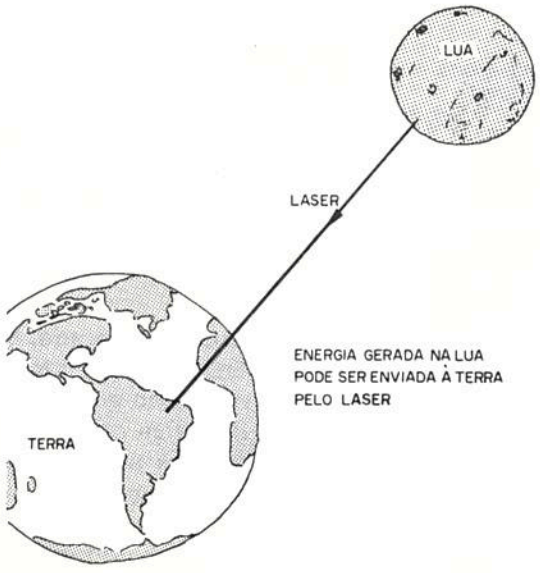


FIGURA 13

c) Concentração de energia:

Uma lâmpada comum distribui sua energia por uma ampla faixa de frequências, conforme vimos. Se tomarmos uma pequena amostra do espectro desta lâmpada, correspondente a uma largura de faixa muito estreita, a quantidade de energia conseguida nesta faixa será muito pequena. Se esta energia for usada numa transmissão de mensagem sua eficiência será muito pequena.

Como o laser concentra toda a energia praticamente numa única frequência, seu rendimento nesta frequência é tremendamente maior. (figura 14)

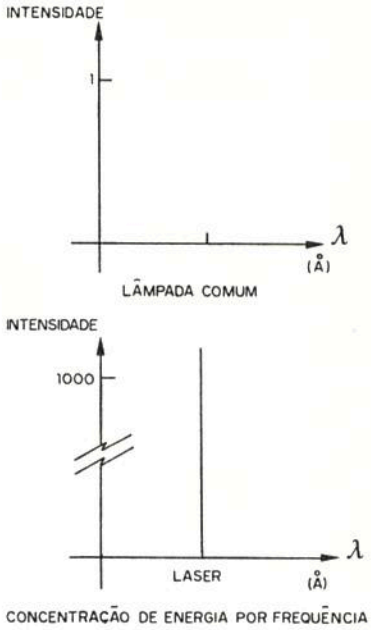


FIGURA 14

A quantidade de energia obtida por uma fonte de luz pode ser dada em termos de sua temperatura. Calcula-se que para se obter, numa faixa de frequências correspondente à do laser, a mesma quantidade de energia, seria preciso aquecer um corpo a uma temperatura superior a 1 bilhão de graus!

d) Fase:

Temos finalmente a possibilidade de obter com laser, luz em fase. A produção da luz sob condições de uma câmara ressonante, em que se obtém uma onda estacionária, faz com que a emissão de um laser ocorra em fase, o que não acontece com uma fonte comum, mesmo que monocromática, como uma lâmpada neon ou um led, em que a radiação de

mesmo comprimento de onda aparece desordenada em fase. (figura 15)

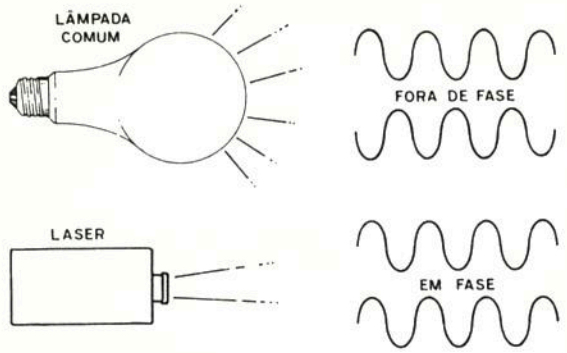


FIGURA 15

COMO FUNCIONA

O primeiro Laser foi construído em 1960 e operado por cientistas da Hughes Aircraft Company. Seu coração era um bastão de rubi (Al_3O_2) com características especiais de montagem (figura 16).

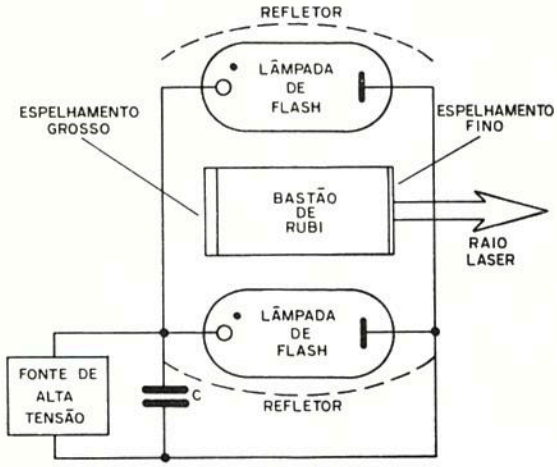


FIGURA 16

Ao ser estimulado por uma fonte de luz externa, no caso um potente tubo de flash, ocorria uma forte absorção de energia pelos átomos do material.

Esta absorção era responsável por um salto de nível de energia dos elétrons. Situados na condição de repouso, no nivel 0 os elétrons saltavam para o nível 1, absorvendo com isso uma quantidade de energia correspondente à da luz verde. (figura 17)

Pouco depois, os elétrons saltavam para um nível mais baixo, marcado por 2 na figura 17, entregando parte da energia absorvida sob a forma de radiação infravermelha. Esta entrega de energia era feita de maneira algo desordenada.

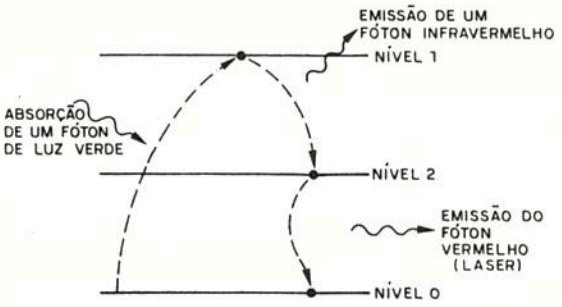


FIGURA 17

Com uma quantidade de elétrons no nível 2 maior do que a quantidade no nível 0 tem-se uma "inversão de população"

Quando então um dos elétrons salta para o nível 0 naturalmente, entregando sua energia, na forma de um fóton de luz vermelha, este fóton pode facilmente encontrar outro elétron no nível 2 também, forçando-o a entregar sua energia.

Temos então uma espécie de reação em cadeia em que cada fóton liberado pode forçar o seguinte, ocorrendo então uma espécie de "explosão" luminosa no interior do rubi.

Para que o processo se mantenha no material, antes da liberação de toda a energia absorvida, o rubi é moldado de modo a formar uma "câmara ressonante". Nos seus extremos existem dois espelhamentos paralelos, um mais fino e outro mais grosso, forçando assim o aparecimento de uma onda estacionária. (figura 18)

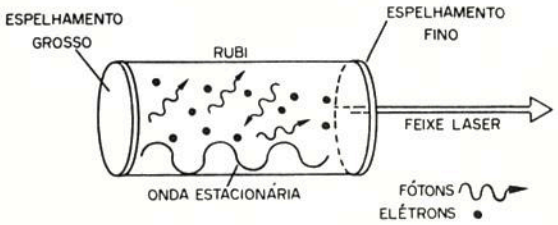


FIGURA 18

Somente com toda a energia liberada, a onda estacionária com toda a força "atravessa" o espelhamento mais fino emergindo do rubi na forma de um feixe coerente, monocromático, perfeitamente paralelo. É o laser. Veja que, ao passar pelo espelhamento, a luz não estraga nada e um novo pulso pode ser produzido por um novo flash das lâmpadas.

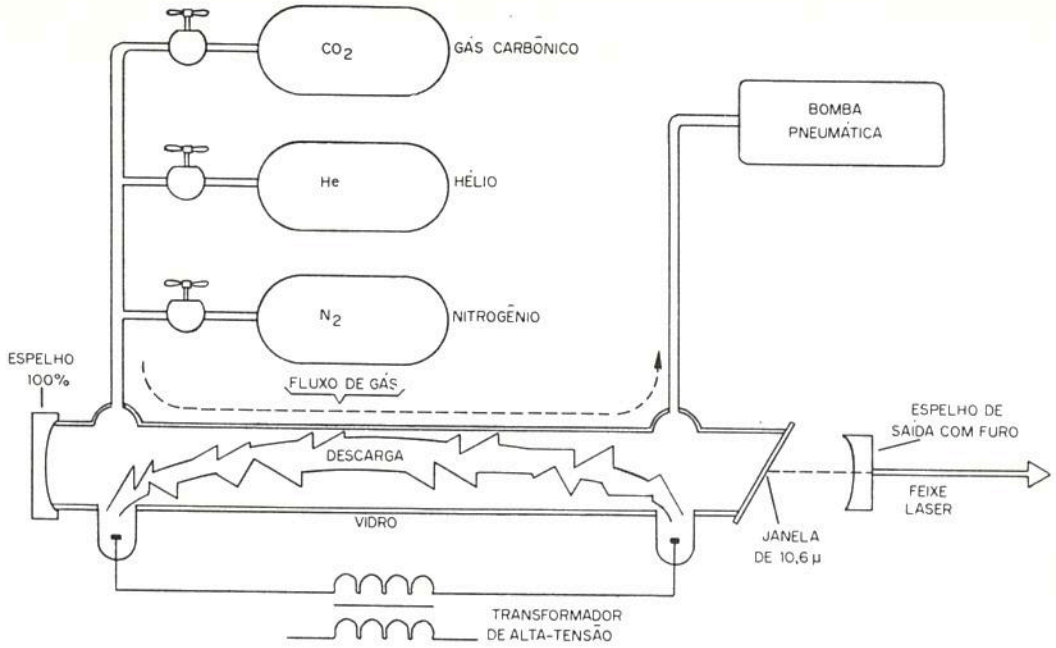


FIGURA 19

O rubi permite obter uma radiação de comprimento de onda igual a 6 943 Å (1 Å = 1 angstron que equivale a 10^{-8} m ou a milionésima parte do milímetro), correspondente à cor vermelha.

Além dos materiais sólidos, líquidos e gases podem ser empregados na fabricação de lasers.

Na figura 19 temos a estrutura de um laser de CO_2 (gás carbônico) com sua fonte de alimentação. Este laser pode emitir uma potência de 100W na forma pulsante e pesquisas têm permitido obter potências da ordem de 100 000 W. Este tipo de laser trabalha na faixa média do infravermelho com um comprimento de onda de 10 600 Å.

Para a eletrônica, em especial, os lasers excitados por corrente, feitos de materiais semicondutores, apresentam enormes possibilidades de aplicações práticas. São os lasers semicondutores, que já se encontram comercialmente disponíveis, como o de arseneto de gálio (GaAs), o mesmo material usado na fabricação dos leds.

Na verdade, os leds são fontes de luz monocromáticas, se bem que esta não seja nem monocromática e nem emitida em fase , mas estes componentes não estão muito longe dos modernos lasers...

Uma estrutura semicondutora pode emitir luz coerente desde que excitada por uma corrente suficientemente intensa para produzir a inversão de população. Na figura 20 temos um laser deste tipo, observando-se que o próprio material semicondutor tem suas faces espelhadas de forma a conseguir-se a cavidade óptica ressonante.

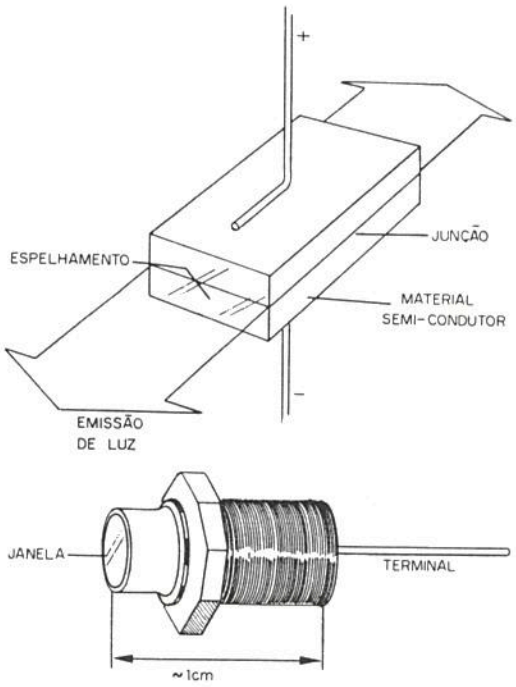


FIGURA 20

Na mesma figura mostramos um laser comercial de baixo custo que opera

segundo este princípio e que emite radiação na faixa do infravermelho.

O funcionamento deste tipo de laser é mostrado na figura 21. Se tivermos no material semicondutor uma corrente muito baixa, poucos elétrons serão liberados e a emissão de luz se faz de maneira desordenada. Dizemos que ocorre então uma emissão espontânea e o dispositivo funciona como um led comum.

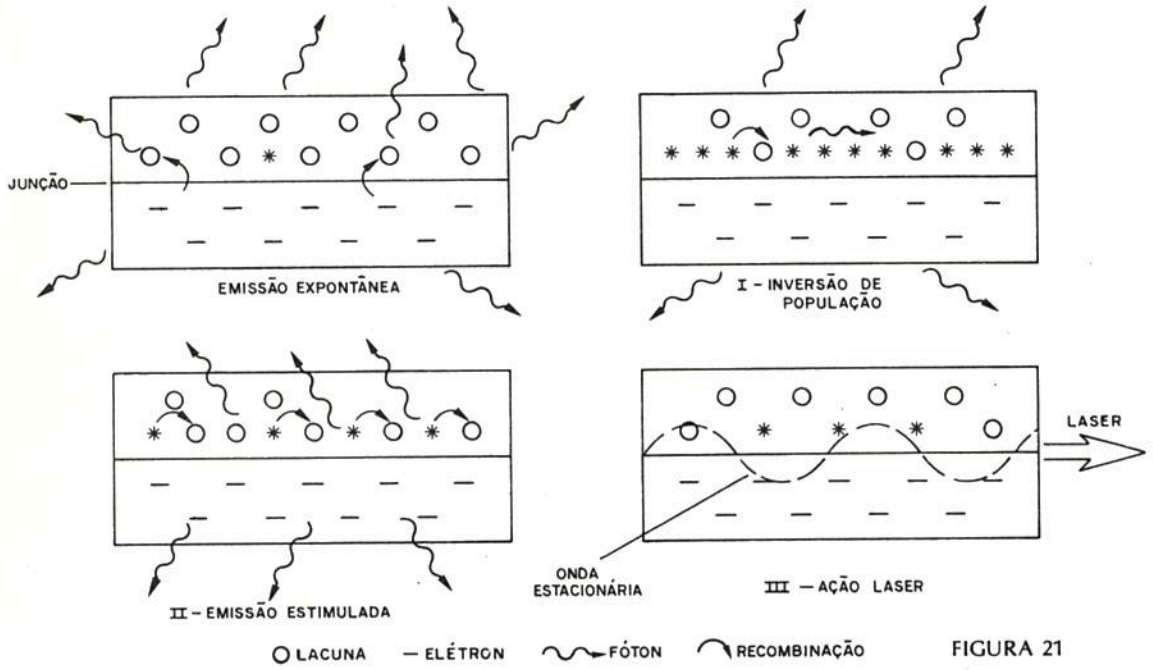


FIGURA 21

Se a intensidade de corrente for suficientemente alta, ocorre a inversão de população com um maior número de átomos excitados do que em estado normal. Os fótons liberados pelos átomos excitados forçam então a liberação de novos fótons nos choques com outros átomos excitados, produzindo-se o efeito laser.

Para que o efeito laser seja conseguido nestes semicondutores são necessárias correntes muito intensas. Estas correntes são da ordem de 100 000 A/cm², o que para o caso de um laser comum, de pequenas dimensões, já significa uma corrente tão forte como 50A.

O laser de arseneto de gálio dopado com alumínio, comum no mercado, opera na faixa dos 7 000 aos 9 100 Å, correspondendo à luz infravermelha. Pulsos de mais de 50W podem ser conseguidos nestes dispositivos semicondutores.

APLICAÇÕES

O laser pode ser aplicado numa variedade enorme de dispositivos, conforme citamos no início do artigo.

Nas comunicações, o laser admite a possibilidade de transmissão simultânea de milhares de canais de TV ou milhões de canais telefônicos por um único feixe. Este feixe pode ser enviado de um local a outro diretamente pelo espaço, ou então, em locais em que a neblina ou poluição possam dificultar sua propagação, através de fibra óptica.

A grande quantidade de energia que pode ser transportada por um feixe de laser e a estreiteza de seu feixe permitem que se realize um fato há muito desejado pelo homem: a transmissão de energia da fonte geradora à fonte consumidora sem a necessidade de meio material.

Na figura 22 mostramos um interessante projeto para o futuro. Num satélite em órbita em torno da terra existe uma superfície de muitos quilômetros quadrados recoberta com geradores solares. A energia destes geradores é levada por meio de um feixe de raios laser, à terra, onde numa estação é convertida em eletricidade para consumo.

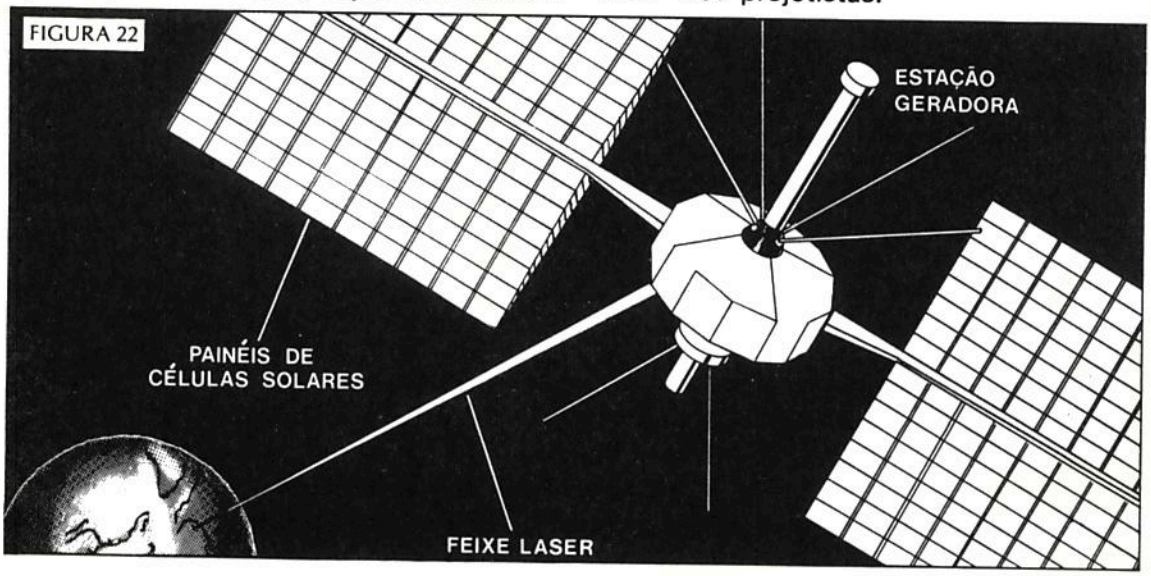
O fino feixe de laser carregando enorme quantidade de energia pode evaporar o mais duro dos metais fazendo cortes e furos perfeitamente retos com precisão

incrível. Máquinas industriais de cortar e de furar já usam o feixe de laser.

Na medicina, o feixe de laser, que se comporta exatamente como a luz, pode ser usado como ferramenta de corte em delicadas operações. Sendo refletido por áreas claras e absorvido por áreas escuras, o laser pode por exemplo, ser usado na cauterização de vasos sanguíneos na vista, já que nas áreas brancas, adjacentes ao vaso que deve ser cauterizado ele simplesmente é refletido de modo disperso.

Não sabemos o que nos revela para o futuro, em todos os setores da atividade humana, o laser. Quem sabe em pouco tempo, lasers domésticos poderão ser usados como ferramentas, na detecção de intrusos, na fotografia, e em muitas outras aplicações que agora só estão nas pranchas dos projetistas.

FIGURA 22



SÓ KIT
SÓ KIT
A CASA DO KIT ELETRÔNICO



Visita obrigatória, na região da Santa Efigênia, para quem tem eletrônica como passatempo.

- KITS ELETRÔNICOS.
- ASSISTÊNCIA TÉCNICA.
- SALDOS DE COMPONENTES.

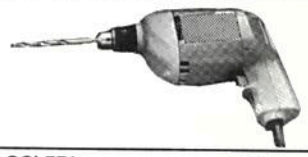
REVENDEDOR:
MARKEL, SUPERKIT, IDIM-KIT, CETEISA, NOVA ELETRÔNICA.

Rua Vitória, 206 S.P. S.P. - CEP 01210
Fones: 221-4747, 221-4287, 220-9964

Venha visitar-nos!

-COMPRE POR REEMBOLSO POSTAL OU AÉREO-
LUFEN - INSTITUTO DE DIVULGAÇÃO DE TÉCNICAS ELÉTRICAS E MECÂNICAS

FURADEIRA 1/4"
ARNO



Garantia de fábrica
Cr$ 4.690,00
☐ 110V ☐ 220V

PISTOLA DE SOLDAR OSLEDI



- ideal para todas as soldas
- ilumina o ponto de solda
- regulagem automática (110/140W)
- garantia de fábrica

Cr$2.490,00
☐ 110V ☐ 220V

MICRO CHAVES DE FENDA IMPEX



- em aço duro
- ponta fixa e cabeça giratória
- ideal p/ eletricistas e relojoeiros
- jogo com 5 chaves

Cr$ 1.170,00

C. Postal 61.543 - CEP 01000 - São Paulo - SP 108
PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 15/11/81
Pagamentos c/ cheque visado ou vale postal: 5% de desconto
(agência Butantã)

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

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*
- *3 placas virgens para circuito impresso*
- *Recipiente para banho*
- *Manual de instruções*

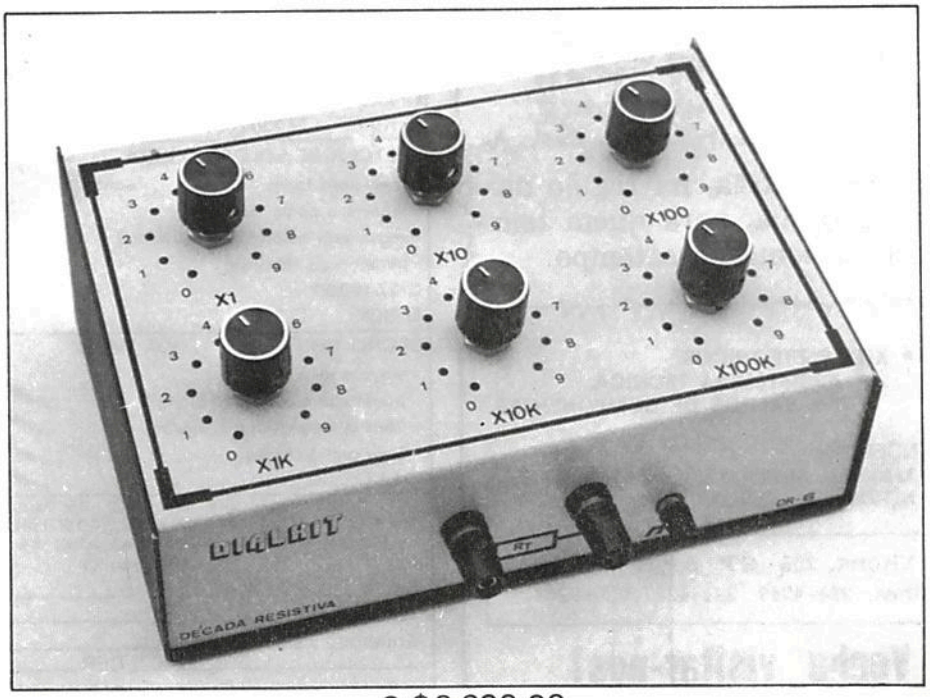
Cr$ 2.490,00

Mais despesas postais

Produto SUPERKIT

GRÁTIS: 10 PLACAS VIRGENS PARA SEUS PROJETOS

O INSTRUMENTO QUE FALTAVA NO LABORATÓRIO
DÉCADA RESISTIVA DR-6
(DE 1 À 999 999 OHMS)



Cr$ 3.200;00

Mais despesas postais

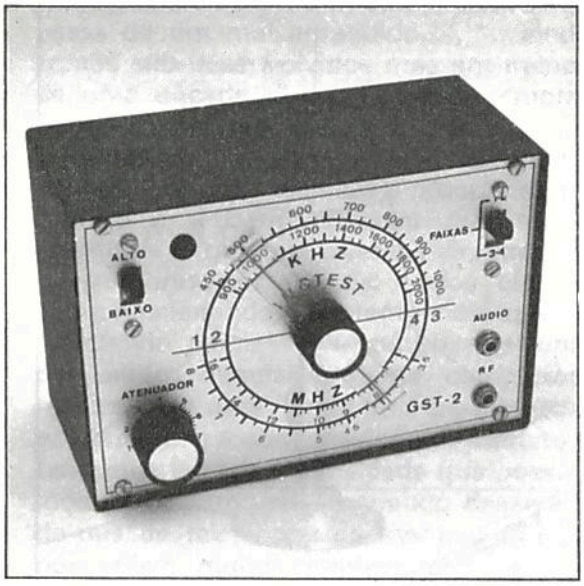
Produto DIALKIT

GERADOR E INJETOR DE SINAIS GST-2

(PARA O ESTUDANTE, HOBISTA E PROFISSIONAL)

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.



- *Faixas de frequências:*
  1 - 420 KHz a 1 MHz (fundamental)
  2 - 840 KHz a 2 MHz (harmonica)
  3 - 3,4 MHz a 8 Mhz (fundamental)
  4 - 6,8 MHz a 16 mhz (harmônica)
- *Modulação : 400 Hz, 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 2 V pico a pico, 400 Hz onda senoidal pura*
- *Alimentação: 4 pilhas de 1,5 V, tipo lapiseira*
- *Dimensões: 150 x 100 x 90 mm*
- *Garantia: 6 meses*
- *Completo manual de utilização*

Cr$3.600,00
Mais despesas postais

Produto INCTEST

FONTE DE TENSÃO ESTABILIZADA MODELO F-1000

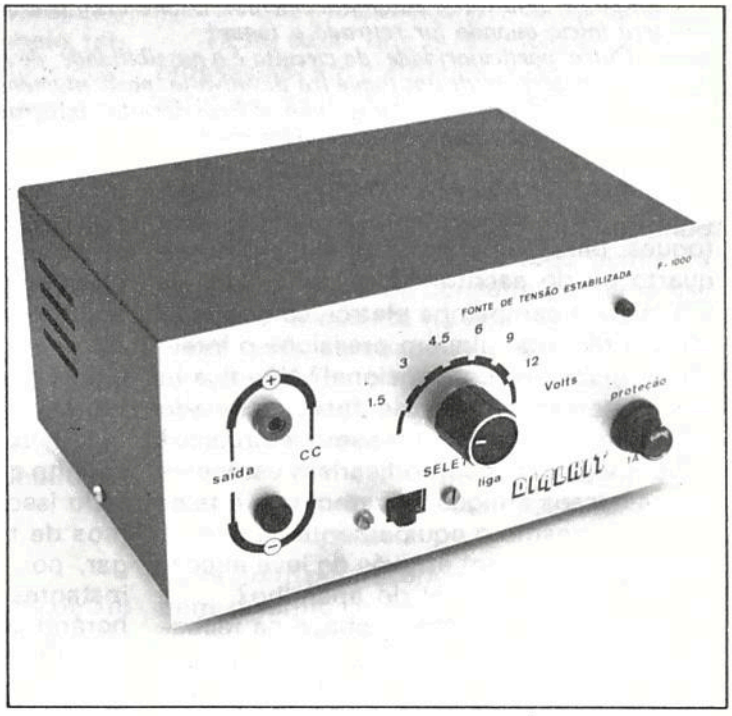
- *Tensão faixa: 1,5 - 3 - 4,5 - 6 - 9 - 12V*
- *Corrente de trabalho: 1 A*
- *Corrente máxima: 1,4 A*
- *Estabilidade: melhor que 2%*
- *Ondulação: inferior a 15mV - 1 de trabalho*
- *Retificação em pontes*
- *Garantia total*
- *Assistência técnica gratuita*
- *Acompanha o kit, completo manual de montagem*

Kit Cr$3.400,00

Montado Cr$4.200,00

Mais despesas postais

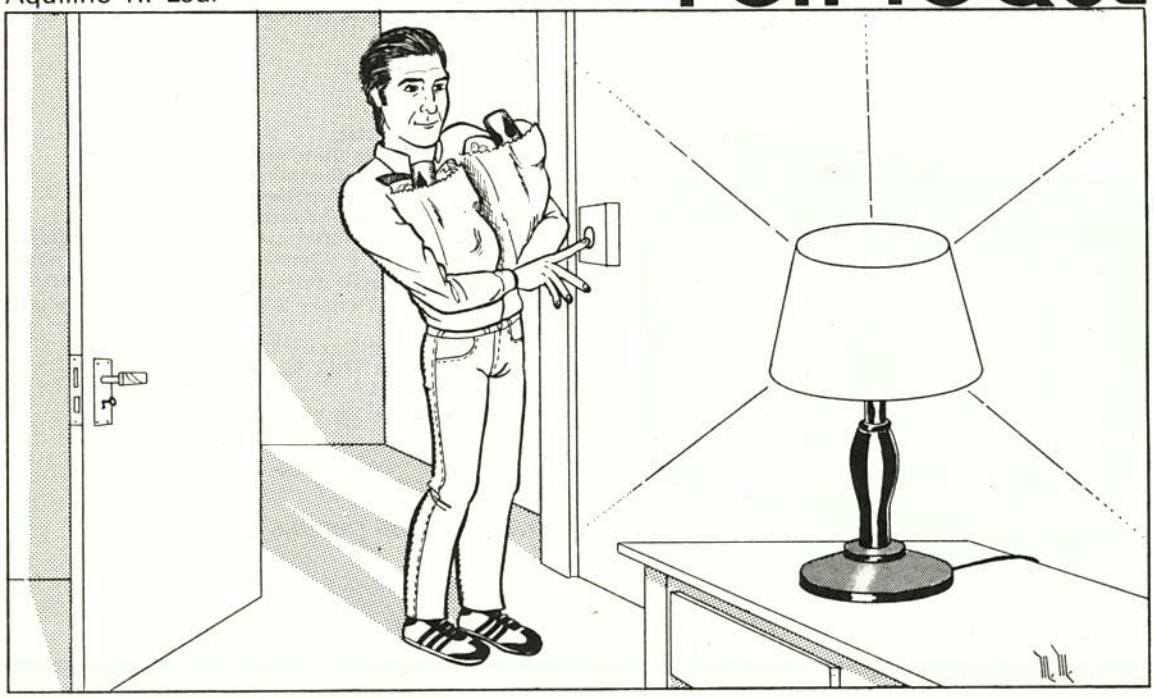
Produto DIALKIT



Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.
Preencha a "Solicitação de Compra" da página 63

INTERRUPTOR ACIONÁVEL POR TOQUE

Aquilino R. Leal



Este circuito comanda qualquer carga elétrica pelo simples toque de dedo no seu sensor, ora ativando-a, ora desativando-a.

Acrescentando mais um transistor ao circuito, o aparelho funcionará como minuteria, ou seja: uma vez acionado, por toque é claro, ativará a carga sob seu controle e, decorrido certo tempo, a desativará automaticamente! O interessante é que o processo de temporização só terá início quando for retirado o toque!

Outra particularidade do circuito é a possibilidade de manter constantemente ativa a carga, mas através de um toque irá desativá-la, para momentos após, voltar a reativá-la.

A simplicidade do circuito (não utiliza circuitos integrados) torna obrigatório sua montagem, nem que seja por entretenimento!

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

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

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

O problema de botar a chave na fechadura em localidades escuras estará resolvido se instalarmos este aparelho para ativar, temporariamente, uma lâmpada que irá iluminar o ambiente: mal encostemos a mão na maçaneta a luz surgirá e uns dez segundos depois se apagará sem qualquer intervenção do usuário! Além de ser uma solução moderna, pouparemos um bocado de energia pois a lâmpada apenas ficará ligada enquanto nos utilizamos da luz para entrar no nosso meio..."meigo lar"!

O leitor não precisa ficar "babando"! O circuito que nos propomôs a apresentar faz tudo isso! E mais! Muitas vezes gostaríamos de ter um dispositivo capaz de desligar, por exemplo, o televisor por alguns instantes principalmente no denominado horário nobre (de nobre não tem nada, melhor sería horário novelístico!) quando o volume do mesmo está a "todo vapor" e aí ficamos na dúvida se o telefone realmente

tocou ou se apenas foi erro de ouvido: um toque aqui e .. zás! Lá se foi o volume e só o volume, pois a imagem continua "firme e forte"! Momentos depois ele retorna automaticamente enchendo a sala com aqueles chavões já consagrados como "...meu único e eterno amor...", "...tudo não passa de um mal entendido...", "... ainda somos sub-desenvolvidos mas em menos de uma década...", ou mesmo, "... morra Sabata!", etc., etc. e ... etc.!

Certamente o leitor já tem recorrido à inúmeras revistas técnicas à procura de tal circuito e é bem provável que tenha encontrado os mais diversos circuitos de interruptores por toques. Todos eles, é claro, funcionando a contento mais apenas atendendo parcialmente os ensejos: uns, por serem demasiadamente complexos, resultam em uma "bruta dor" para o bolso e, em alguns, a complexidade do circuito é tanta que supera a habilidade que possuímos em montagens, acabando desaniando-nos de tais empreendimentos; outros, por serem muito simples, nem sempre atendem integralmente o que queremos. Disto tudo acaba-se, e aí está o mal, por não realizar nenhuma dessas montagens e se continua com o "bendito" interruptor mecânico convencional porém com o coração e mente voltada para os comutadores eletrônicos acionáveis por toques!

Este circuito se constitue no meio termo: ele não apresenta maiores dificuldades para sua construção devido à sua simplicidade, contudo, o seu funcionamento é seguro e certo. Além disso apresenta o requinte da temporização nem sempre encontrado em circuitos similares mais complexos e de custo bem elevado.

Por outro lado o leitor não deve ser levado a crer que este circuito realiza "milagres"! Ele é altamente funcional e prestativo em comparação à sua simplicidade; simplicidade esta que foi conseguida graças, por incrível que possa parecer, às deficiências naturais dos semi-condutores utilizados!

INTRODUÇÃO

"É triste ouvir-se falar da bancada de um aficionado em eletrônica que não tenha algum "macête" qualquer. É como tentar chupar um pirulito sem o palitinho: não dá gosto nem tampouco prazer!

Todo amador conhece muito mais da sua área de atividade ('hobby') que um profissional que não dispõe de tempo para pesquisa, pois o tempo que lhe resta ou é para descansar ou para ganhar mais dinheiro. O amador, ao contrário do profissional, não passa por isso, porque, em primeiro lugar, o "tutu" está garantido todo fim de mês graças ao emprego que possui, muitas vezes em uma área totalmente diversa da do seu passatempo.Em segundo, ele tem tempo, e fundamentalmente $, para as suas pesquisas que tanto podem ser de duração curta ou de alguns meses, ou talvez anos; isso não importa para ele, o que importa é o resultado final, a satisfação de ter realizado (e criado) algo! Em terceiro lugar, todo amador se dedica com "alma e coração" ao seu passatempo, procurando, dia após dia, aprimorar-se cada vez mais no seu 'hobby' predileto.

Por essas razões, e no caso da eletrônica como passatempo, se fez necessária uma bancada domiciliar toda "incrementada" e não uma bancada do tipo, digamos, convencional utilizada pelos profissionais da fascinante eletrônica".

Mais ou menos com esses dizeres o meu amigo Maurício deu-me uma "chamada" quando, a meu convite, veio conhecer o apelidado pico-laboratório (pico é menos que micro, não é?) lá de casa.

"Tá na cara" que o Maurício é um bom profissional em eletrônica, aliás, bem sucedido! Também não é necessário ser "Sherlock Holmes" para descobrir que o bom amigo Maurício estava era com inveja da minha bancada de 1,70m x 85 cm: totalmente arrumada e limpa, comportando dois "baitas" gaveteiros e logo acima a estante de livros de consulta permanente! Enquanto a dele, lá na sua loja, para descobrir onde se encontra o ferro de soldar só por olfato: onde estiver cheirando a queimado, lá estará ele! Ela comporta de tudo, desde um simples resistor até a.... marmita ou mesmo um (ou mais) par de meias exalando um odor que faria um gambá ... vomitar!!

Se tem poeira encima? Poeira não é bem o termo, o certo é crosta!

Os rádios, televisores, gravadores, e correlatos dos clientes, tornam realidade a legendária Torre de Babel! Uns encima dos outros formando pilhas e mais pilhas

pondo, inclusive, em risco a integridade física do técnico: já imaginaram se ele encosta a mão nas pilhas? Que "bruto" choque elétrico iria levar!!

Não adianta tentar relatar o reino da "bagunça" (organizada, é claro): nunca chegaria a traduzir a verdadeira realidade! Só passando por lá para ver e ... crer! O fato é que me senti um pouco ofendido nos brios cívicos: como um paspalho daqueles se atreve a criticar *minha* bancada?

Foi aí que resolvi "afrescalhar" a dita cuja: todas as tomadas da mesma, e que não são poucas, pasaram a ser comandadas pelo dispositivo em pauta, embora me tenha utilizado de um relé, de 110 volts, cujos contatos são capazes de manipular intensidades de corrente de até 80 amperes! Basta um toque e eis que se acende uma pequena lâmpada de 5W dotada de um difusor vermelho cujo intuito é o de alertar-me da condição "ON" das tomadas e assim posso dar início à atividade prática dos projetos que foram desenvolvidos no papel. Ao final do expediente... mais outro toque e a bancada irá "dormir" porque suas tomadas foram desativadas, bem como a diminuta lâmpada indicadora.

Os dois pontos de toques do dispositivo foram devidamente camuflados de sorte que eu sou único conhecedor da sua exata localização: na prateleira de instrumentos logo acima da bancada propriamente dita.

Quanto à aparência do circuito não me preocupei nem um pouco: ele foi "jogado" no interior de uma das gavetas da bancada, embora ficasse mais atraente se devidamente "embalado" em uma caixinha propícia, quer de material plástico (de preferência) quer de alumínio como as do tipo padronizado existentes à venda no mercado especializado em eletrônica.

Quando de outra visita do bom amigo Maurício, ele ficou radiante: "Agora sim! Além de dispor de um dispositivo de segurança e de aviso, você Aquilino, deu "aquele charm" à bancada! Era o "toque feminino" que faltava!"

E o cretino, depois do trabalho que tive, chamou-me, nas entrelinhas, de efeminado!!

O CIRCUITO – PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

O diagrama esquemático do INTERRUPTOR ELETRÔNICO ACIONÁVEL POR TOQUES se encontra na figura 1; como vemos, não tem nada de complicado, até pelo contrário!

Estando o interruptor K1 na posição indicada na figura 1, o relé RL1 se encontra desativado e seu contato interrompe a alimentação c.a. para a carga. Ao comutar-se K1 a tensão da rede é aplicada ao primário do transformador redutor T1, surgindo em seu secundário uma tensão também alternada porém de amplitude muitas vezes menor que a da rede, normalmente 110 volts.

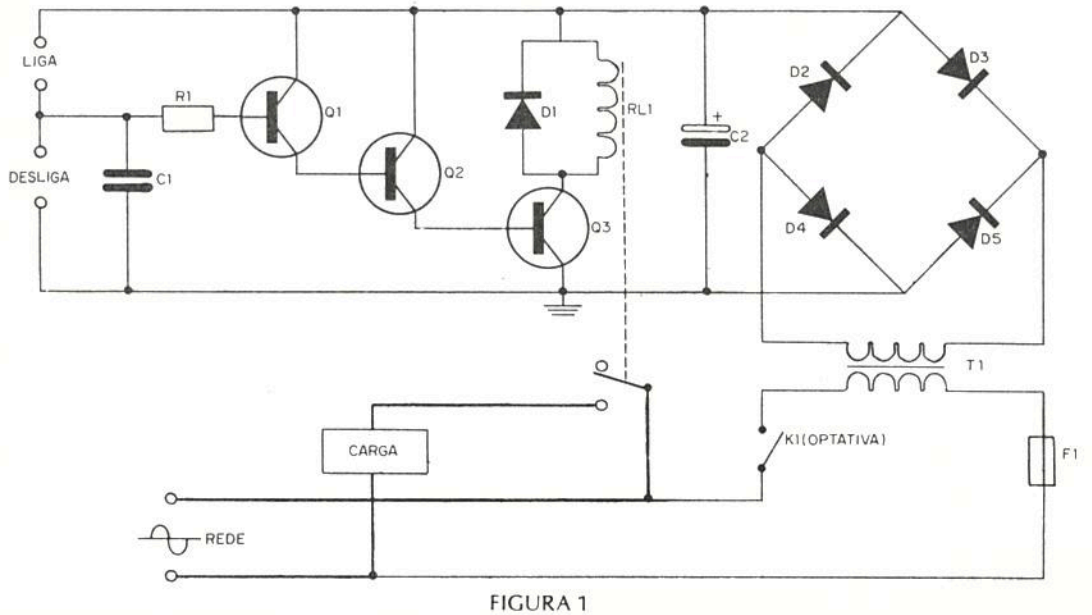


FIGURA 1

A tensão c.a. presente no secundário de T1 é retificado (onda completa) pela ponte de diodos D2 a D5 (figura 1) sendo filtrada pelo capacitor eletrolítico C2; disso tudo obtem-se uma tensão contínua, de valor por volta de 15 volts, a qual irá alimentar o circuito propriamente dito.

Mas mesmo estando alimentado, o relé RL1 se encontrará em repouso. De fato basta notar que nenhum dos três transistores Q1, Q2 e Q3 está conduzindo isto porque suas bases não estão sendo diretamente polarizadas.Aliás, os três transistores se constituem em um estágio de elevado ganho (configuração Darlington) e altíssima impedância de entrada.

"Tá na cara" que a carga continuará desativada até o momento que seja feito um contato com o dedo no sensor 'LIGA' assinalado no esquema da figura 1 por um par de "bolinhas". Quando isto ocorrer, iremos introduzir baixa resistência (oriunda do dedo e dependente da sua umidade) entre o + Vcc e a base do transistor Q1; com isso C1 se carrega quase que instantaneamente e o seu potencial irá polarizar a base de Q1 através do resistor limitador de corrente R1. Ora, Q1 recebendo polarização em sua base, provoca a passagem de corrente de coletor para emissor (o valor desta corrente depende do ganho do transistor, sendo algumas dezenas de vezes maior que a corrente ministrada à sua base); a corrente coletor-emissor de Q1 é diretamente aplicada à base de Q2 o qual como ocorreu com Q1, amplifica-a e um elevado valor de corrente se faz presente na base do transistor Q3 o qual satura: é como se existisse um curto-circuito entre coletor e emissor deste último transistor (notar que o ganho total, em corrente, da tríade de transistores equivale ao produto do "beta" de cada transistor individualmente).

Acontece que ao estar Q3 saturado, o solenóide do relé é submetido a uma diferença de potencial, circulando corrente através dele; desta forma o seu contato comuta da condição de repouso (figura 1) para a condição de trabalho com o que a carga recebe alimentação c.a. e, portanto, ficará energizada – nada impede que, sem o contato do relé, venha a comandar uma carga propícia através da própria tensão c.c. de alimentação do circuito.

Enquanto o "dedão" permanecer no contato 'LIGA' (figura 1), o acima descrito se manterá integralmente, ou seja: Q3 saturado e carga ativada. Se a "gente" retirar o dedo desse contato, a carga elétrica armazenada em C1 manterá essas condições por alguns instantes que é função da capacitância de C1 e da impedância de entrada do circuito que, como já dissemos, é elevada. Embora o valor de impedância seja elevado, C1 se vê obrigado a descarregar-se lentamente sobre tal impedância, com isso, e cada vez mais, começa a circular menos valor de corrente pelas bases dos transistores; como consequência a corrente que circula pelo solenóide do relé também irá substancialmente diminuindo porém ele ainda se manterá em operação porque, como sabemos, a corrente para a manutenção de um relé é algumas vezes menor que a necessária para energizá-lo.

Certamente o leitor assim concluirá: "Chegará o momento em que a carga armazenada em C1 será incapaz de manter a operação do relé e com isso o contato retornará para o estado de repouso, interrompendo a alimentação da carga, ou seja, desligando-a!".

Isso realmente ocorreria em se tratando de transistores ideais ou mesmo de boa qualidade! Mas com o tipo de transistor recomendado... nunca!! De fato: um transitor "vagabundo" apresenta considerável valor de corrente de fuga de coletor para base com o que irá manter constantemente C1 com relativa carga (também há de se considerar a resistência, bastante elevada, entre os bornes do capacitor), carga esta que é capaz de "segurar" o relé em operação após a série de amplificações proporcionadas pelos transistores.

Por essa razão a carga se manterá ativada permanentemente após o toque nos contatos 'LIGA' (figura 1). Então, *fica bem-claro que os transistores recomendados na lista de material não devem ser substituídos por equivalentes "melhores", principalmente Q1 e Q2!*

Ao ministrar um toque no contato 'DESLIGA' o capacitor C1 (figura 1) descarrega-se enquanto a base de Q1 é aterrada através da resistência elétrica oferecida pelo dedo do usuário, com o que este transistor não conduz. Ele não condu-

zindo provoca o corte de Q2 e este último o de Q3 que desopera RL1 e este a carga sob seu controle - é claro que a corrente de fuga anteriormente mencionada é incapaz de carregar C1, isto por duas simples razões: a primeira devido à própria corrente de fuga estabelecida pela qualidade do capacitor e a segunda porque o capacitor estará constantemente descarregando-se "encima"da impedância de entrada do circuito.

Ao montar meu protótipo experimental, resolvi fazer algumas medidas de tensão e corrente no circuito, nas mais diversas condições de funcionamento, utilizando como tensão de alimentação 12 volts estabilizados provenientes de uma fonte externa. Os valores lidos se encontram a seguir e o leitor também irá obtê-los se assim proceder pois, por mais que eu substitui-se os transistores Q1 e Q2 (figura 1) dentre os diponíveis do mesmo tipo, na minha "sucata" as medidas não se afastaram dos valores abaixo tabelados.

CONDIÇÃO DE OPERAÇÃO DO CIRCUITO QUANDO DA MEDIDA	CONSUMO DO CIRCUITO (mA)	TENSÃO NO COLETOR DE Q3 (V)
Repouso	1,5 µA	12 V
Momento do toque em 'LIGA'	118 mA	0,03 V
Ativado	3,2 mA	9 V

Os resultados obtidos nos mostram que o consumo do circuito quando em repouso é o mínimo: apenas, 15 mA ! Porém quando é ministrado o toque para o acionamento tal consumo "pula" para 118mA, isto deve-se ao transistor Q1, desta forma não DEVEMOS PERMANECER MUITO TEMPO (algumas dezenas de segundos) FORNECENDO O CONTATO DE ATIVAÇÃO A FIM DE NÃO DANIFICAR Q1. Finalmente, ainda pela tabela acima vemos que o relé se mantém ainda operado quando submetido a uma ddp de 3 volts (12-9) ainda qùe para a sua ativação seja necessário 12 volts!

Havendo interesse no funcionamento do aparelho como minuteria se faz necessário acrescentar um outro transistor, também "vagabundo", ao circuito tal qual é mostrado na figura 2.

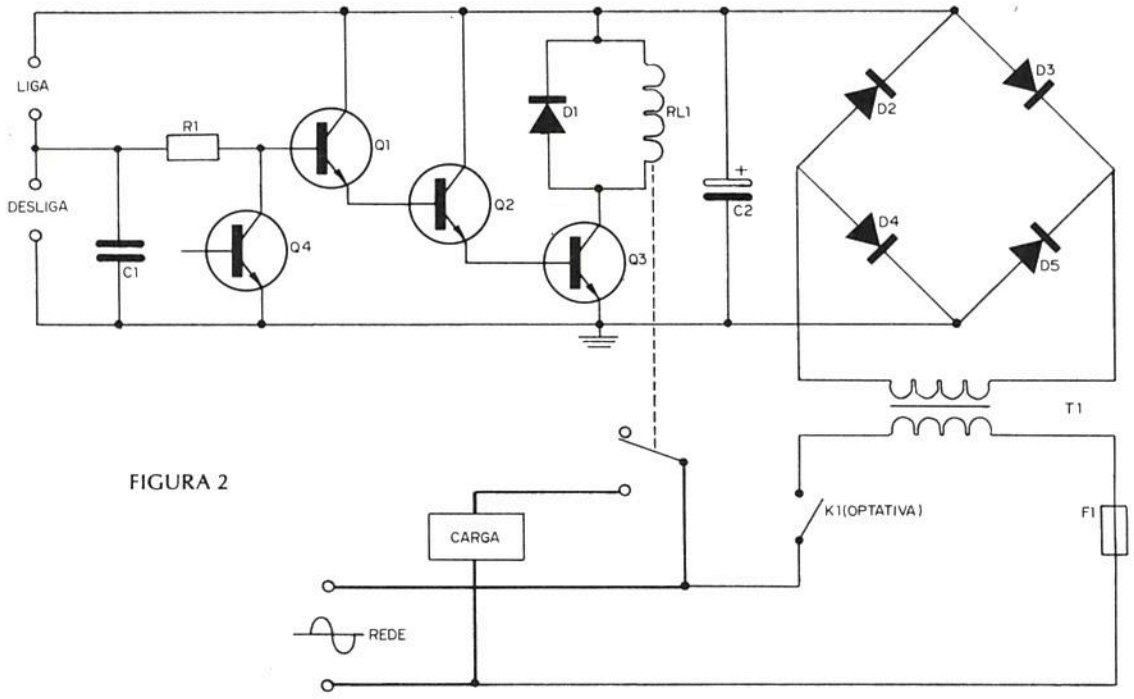


FIGURA 2

O princípio de funcionamento deste circuito é essencialmente o mesmo que o anterior a não ser pela presença do transistor Q4 que se encontra curiosamente disposto, isto é, a base sem qualquer outra conexão com o restante do circuito. A sua

finalidade é de fazer escoar a já mencionada corrente de fuga do transistor Q1, e isto é conseguido pela impedância (de algumas dezenas de megaohms) apresentado entre coletor e emissor de Q4 quando a base não está polarizada convenientemente ou melhor, quando ela está "aberta".

Neste caso temos o seguinte: um toque no sensor 'LIGA' (figura 2) carrega C1 e ativa a carga; imediatamente após esse toque o capacitor C1 irá descarregando-se exponencialmente, chegando o momento que a sua carga é insuficiente, graças a Q4, para manter o relé RL1 ativado o qual desliga a carga sob seu comando, o comportamento do circuito é, então, o de um monoestável - o tempo durante o qual a carga permanece ativa é da ordem de 10 seg. segundo a lista de material (C1 = 0,1 μf).

Para aumentar esse tempo podemos pensar em utilizar capacitores de maior capacitância, mas aí iremos sacrificar a sensibilidade do aparelho aos toques pois a finalidade de C1 também é escoar, para terrra, espúrios que poderiam ocasionar a inadequada ativação do dispositivo - ensaiamos valores de até 1 μF com bons resultados no compromisso período de temporização versus sensibilidade.

Assim como na figura 1, a figura 2 nos mostra que as ligações para a carga não devem ser feitas com fio fino flexível: o seu diâmetro deve ser compatível com a corrente exigida pela carga, como o relé recomendado tem capacidade de manipular até 1A em cada um dos seus dois contatos reversíveis, poderemos utilizar fio 20 AWG, ou mesmo 22 AWG (mais fino).

Já que estamos falando em relé, o utilizado no protótipo apresenta um par de contatos reversíveis os quais podem ser interligados em paralelo a fim de poder manipular cargas que "puxem" até uns 2 ampères - vide figura 3.

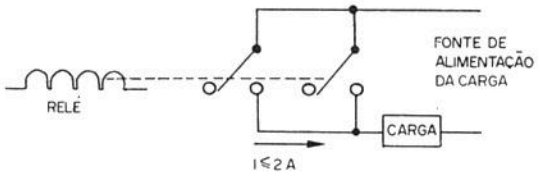


FIGURA 3

O par de contatos desse relé pode ser disposto um mantendo a carga constantemente ativada e o outro desativada, conforme é mostrado na figura 4. Assim ao tocar o sensor 'LIGA' do circuito, a carga normalmente ativada irá ser desativada enquanto a outra será ativada. Há de se notar que,neste caso, a máxima corrente permitida por contato é de 1 A.

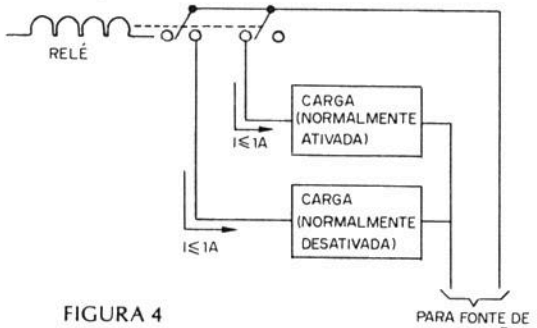


FIGURA 4

Para cargas mais "parrudas" (acima de 200 W e 110 V, isto é, 2 A), é necessário utilizar um segundo relé cujos contatos possam manipular com bastante folga a máxima corrente exigida pela carga. Na figura 5 é mostrada o procedimento descrito para cargas a.c., utilizando num segundo relé também alimentado pela própria tensão da rede; os traços mais grossos indicam que as referidas conexões são realizadas com fio de grosso calibre compatível com a máxima corrente a circular pela carga.

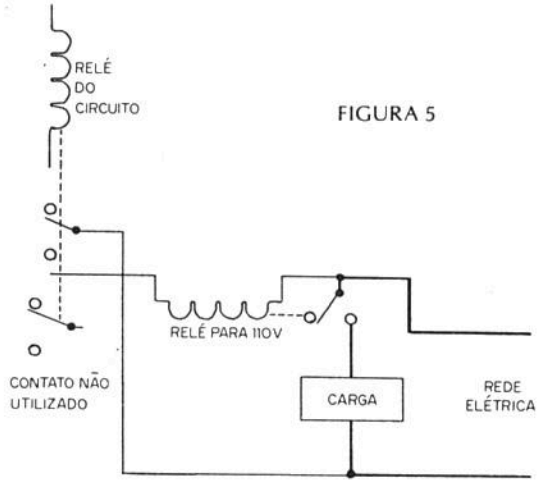


FIGURA 5

E antes que alguém venha a perguntar, todas as "sofisticações" logo acima relatadas e mostradas através das figuras 3 e 4, podem ser aplicadas para este último caso, bastando para tal substituir a carga pelo solenóide de um relé de maior poder de manipulação de corrente.

Também nada impede que o circuito seja alimentado através de pilhas do tipo

convencional, neste caso serão necessárias nada menos que 8 interligadas em série a fim de perfazer os 12 volts requeridos pelo circuito. Uma outra opção é a de substituir o relé pelo seu "equivalente" para 6 volts quando, então, serão apenas necessárias 4 pilhas convencionais de 1,5 volts cada uma.

Outras "lucubrações" a respeito do circuito, ficam a cargo do leitor mais engenhoso. De nossa parte "c'est fini"!

A MONTAGEM

No nosso caso em particular, optamos pela montagem do circuito em uma plaqueta de circuito impresso com o que nos foi possível obter elevado grau de compactação e uma apresentação de razoável para boa, não nos utilizamos de qualquer espécie de caixa para o dispositivo à causa da aplicação que demos ao dispositivo; contudo, nada impede a utilização de uma caixa de plástico facilmente obtível em supermercados.

Para aqueles que não estão familiarizados com a técnica da confecção de circuitos impressos poderão utilizar-se das tão conhecidas tiras de terminais ou da nãomenos conhecida montagem "teia de aranha" onde os lides dos componentes são utilizados como elememtnos propiciadores da devida resistência mecânica do conjunto ou montagem em si.

Para esses leitores, e outros que quiserem alterar a distribuição dos componentes por nós sugerida, podem recorrer à figura 6 onde são identificados os terminais dos semi condutores utilizados em nosso *interruptor eletrônico* e, caso venha a ser utilizado o mesmo relé que o do nosso protótipo (um ZA 020012 da 'Scharack'), a figura 7 mostra-o pelo lado de seus terminais bem como a simbologia adotada neste caso em particular.

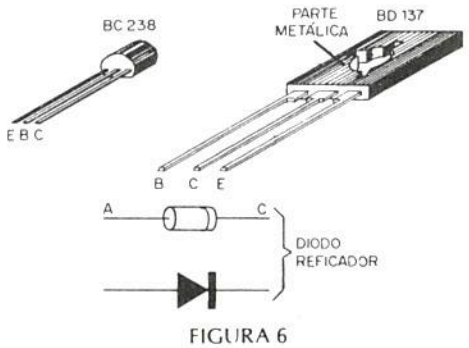


FIGURA 6

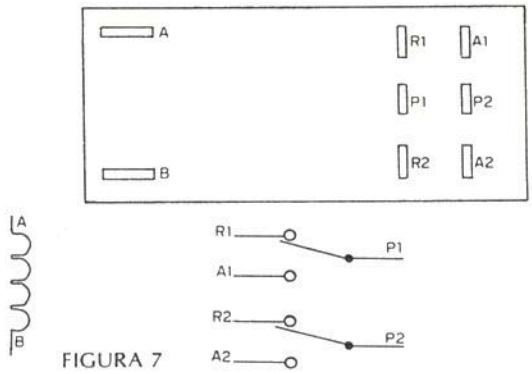


FIGURA 7

Na figura 8 temos o desenho, em tamanho real, do circuito a ser impresso na plaqueta de fenolite, correspondendo ao diagrama esquemático da figura 2, ou seja: interruptor eletrônico funcionando como minuteria - há de se notar que a única diferença para o circuito da figura 1 é a presença do transistor Q4.

Antes de confeccionar a plaqueta é bom alvitre verificar se os componentes adquiridos têm as mesmas dimensões físicas que os utilizados em nosso protótipo; em caso negativo, fazer as devidas correções orientando-se pelo 'layout' da figura 9 onde observamos que para os capacitores C1 e C2 foram, propositalmente, destinados quatro furos propiciando vários combinações a fim de atender qualquer diferença de tamanho.

Ainda que não sejam tecidas considerações a respeito da confecção da plaqueta (isto tem sido por diversas vezes abordado nesta Revista) chamamos a atenção para o seguinte:

— os furos que irão prender o transformador T1 (figura 9) devem apresentar diâmetro ligeiramente superior a 1/8" para que neles possam ser inseridos os dois parafusos de 1/4" x 1/8" que irão prendê-lo;

— alguns filetes de cobre, exatamente seis, devem apresentar uma largura não inferior a 2mm pois neles poderão circular correntes de valor até 1 ampère (o máximo permissível pelos contatos do relé, conforme já tivemos oportunidade de atestar).

Uma vez pronta a plaqueta de circuito impresso resta-nos soldar os componentes, devendo iniciar pelos diodos (cuidado com a polaridade! Veja a figura 9) e resistor R1. O passo seguinte é a instalação do porta-fusível F1, relé RL1 e capacitores (obedeça a polaridade indicada no 'layout').

FIGURA 8

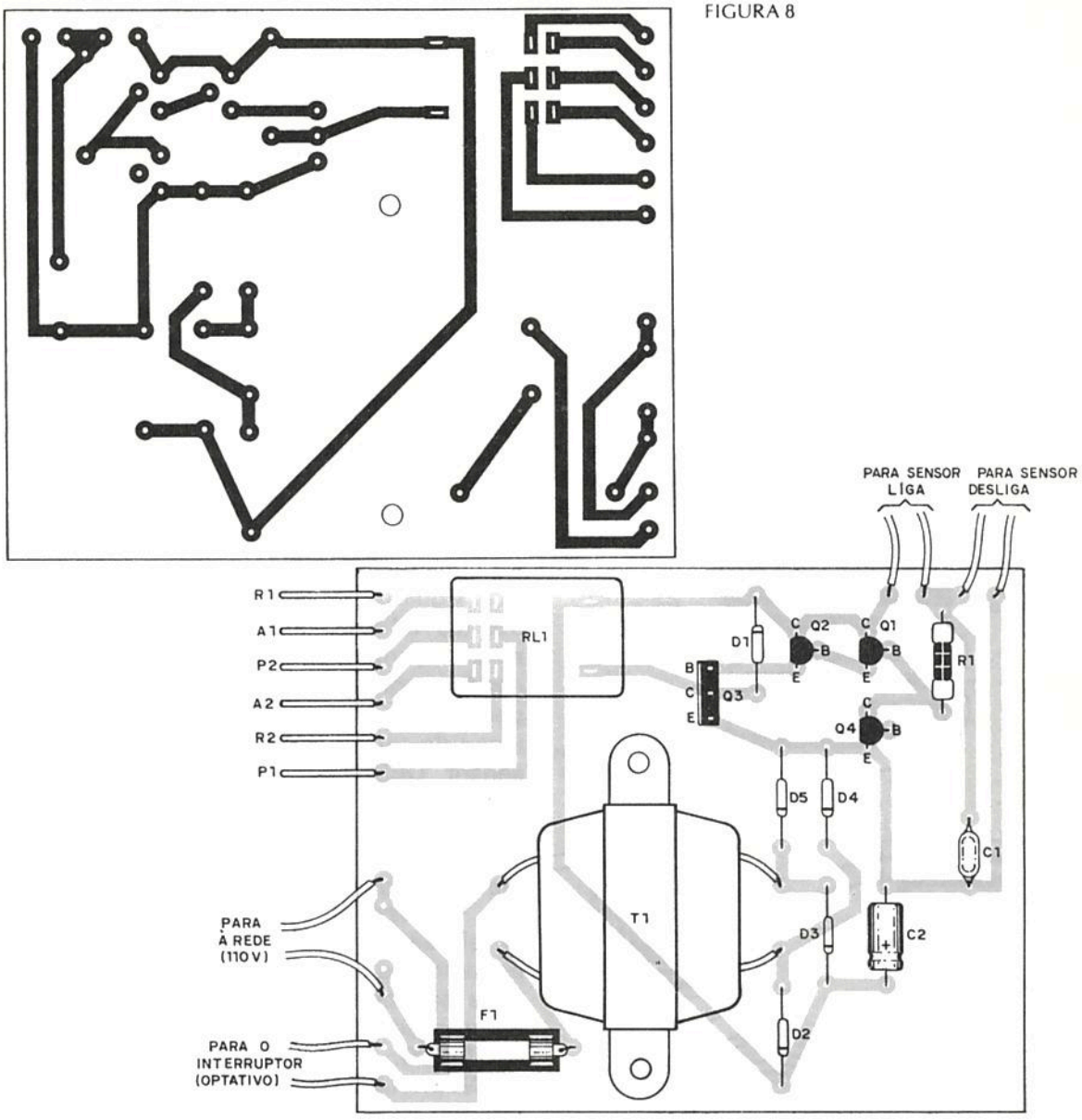


FIGURA 9

Os últimos componentes a serem instalados são o transformador (através de um par de parafusos de 1/4" x 1/8" com as respectivas porcas) e os transistores os quais não devem ser aquecidos em demasia quando da soldadura; ainda em relação a estes, a figura 9 mostra que os de pequena potência devem situar-se de forma que a "barriga" fique à direta do montador enquanto o transistor Q3 (o BD 137) deve apresentar o lado metálido à esquerda do montador.

ATENÇÃO: Caso o circuito *não* seja utilizado como minuteria não se deve instalar o transistor Q4, um BC238.

Após ter-se "checado" toda a montagem e estando cientes que ela está mais do que "jóia" passaremos aos "periféricos" os quais não apresentam qualquer dificuldade: basta acompanhar o chapeado da figura 9! Quanto aos contatos do relé, designados por Pi (pólo), Ai (contato ativo) e Ri (contato em repouso ou aberto), o leitor deve orientar-se pela figura 7 tendo em mente o que pretende comutar e de que forma (as figuras 3 a 5 fornecem

algumas idéias) - na própria plaqueta de circuito impresso foram previstos pontos de acesso para a tensão da rede a fim de prover, via relé, a devida alimentação para cargas que exijam 110 V c.a.

A última tarefa é a construção do par de sensores designados por 'LIGA' e 'DESLIGA' (vide figuras 1 e 2 ou figura 9). A tarefa é bem simples: basta utilizar duas pequenas plaquetas do tipo semi-acabadas ('Maliboard' ou similar) conforme é mostrado na figura 10. Outra opção consiste em submeter duas 'plaquinhas' (dimensões não superiores a 3 x 3 cm) ao processo de corrosão a fim de obter um par de filetes de cobre o mais próximo entre si e na maior extensão possível, tendo por objetivo o contato por toque em qualquer posição — os desenhos da figura 11 dão uma idéia.

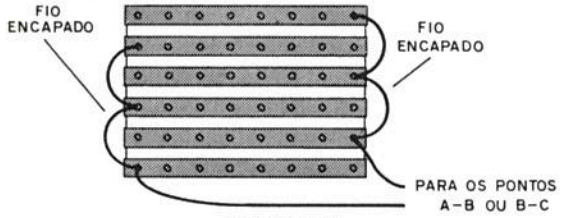


FIGURA 10

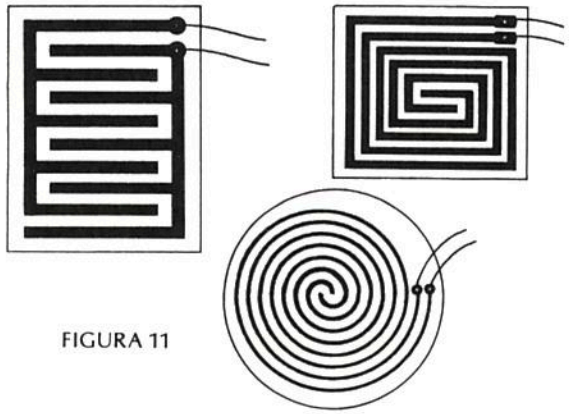


FIGURA 11

VERIFICAÇÃO DE FUNCIONAMENTO

Uma vez certificados que a montagem realizada não apresenta erros grosseiros passaremos aos testes de funcionamento do circuito.

Ao ligar-se o aparelho à rede nada deverá ocorrer porém tão logo toquemos no sensor 'LIGA' (na parte cobreada, é claro!) poderemos ouvir o "click" característico da comutação do relé o qual, permanecerá ativado indefinidamente desde que, é óbvio, não tenhamos instalado o transistor Q4.

Um leve toque no sensor 'DESLIGA' em novo "click" do relé o qual passou ao seu estado de repouso.

Se o circuito estiver sendo utilizado como monoestável (Q4 instalado), tão logo encostemos o 'dedão' no sensor 'LIGA' ouviremos o mencionado "click" do relé. Aguardando por esses 5 a 15 segundos (se C1= 0,1 µF) veremos que o relé será automaticamente desativado, indicando o correto funcionamento da montagem realizada — é evidente que se nesse lapso de tempo aplicarmos um toque no sensor 'DESLIGA', o circuito retornará à sua condição de repouso.

No caso de alguma anomalia de funcionamento verificar a montagem principalmente no que tange a polaridade de diodos, transistores, etc. Também é recomendável realizar as medidas, logo de início comentadas, verificando se os valores lidos são compatíveis com os da tabela apresentada.

ATENÇÃO: EM HIPÓTESE ALGUMA MANTENHA UM CONTATO PROLONGADO NO SENSOR 'LIGA', SENÃO Q1..., "PUFF"!!

Se a montagem realizada pelo leitor funcionou de primeira, meus parabéns!

LISTA DE MATERIAL

Circuito da figura 1: Igual à do circuito da figura 2 menos o transistor Q4.

Circuito da figura 2
R1 — resistor 10M ohms, 1/4W
C1 — 0,1 µ F, poliéster, schiko, etc. (vide texto)
C2 — 220 µ F, (no mínimo), 16 V — capacitor eletrolítico
Q1, Q2, Q4 — transistores BC238 (nem todos os equivalentes servem)
Q3 — transistor BD137 ou equivalente
D1 à D5 — diodos retificadores do tipo 1N4002 ou equivalentes
T1 — transformador: rede para 12V — 200 mA
F1 — fusível (200 mA) e porta-fusível do tipo miniatura para circuito impresso
RL1 — relé ZA 020012 da Schrack (um par de contatos reversíveis para 1A)
Diversos: placa para circuito impresso 10 x 10 cm; 2 parafusos 1/4" x 1/8" com porca; solda fina; fio flexível fino; fio paralelo (vide texto); tomada; interruptor (optativo); caneta com tinta especial para circuito impresso; percloreto de ferro; etc.

SOLICITAÇÃO DE COMPRA

Desejo receber pelo Reembolso Postal as seguintes revistas Saber Eletrônica, ao preço da última edição em banca mais despesas postais:

OBSERVAÇÃO: Pedido mínimo de 3 revistas.

Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.
47		54		63		70		77		84		91		98		105					
48		57		64		71		78		85		92		99		106					
49		58		65		72		79		86		93		100		107					
50		59		66		73		80		87		94		101							
51		60		67		74		81		88		95		102							
52		61		68		75		82		89		96		103							
53		62		69		76		83		90		97		104							
Exper. e Bric. com Eletrônica						II		III		IV		V		VI		VII		VIII			

Solicito enviar-me pelo Reembolso Postal a(s) seguinte(s) mercadoria(s):

Quant.	Produto	Cr$ +	Despesas Postais
	TV-Jogo Eletron	3.800,00	217,00
	TV-Jogo Fórmula 1	4.415,00	224,00
	Filtro Anti-TVI LG P2	2.550,00	205,00
	Filtro Anti-TVI LG M3	5.000,00	229,00
	Década Resistiva DR-6	3.200,00	237,00
	Sequencial - 4 Canais (Kit)	4.430,00	250,00
	Sequencial - 4 Canais (Montada)	4.900,00	254,00
	Temporizador parTimer (Kit)	4.430,00	250,00
	Temporizador parTimer (Montado)	4 890,00	228,00
	Antena PX Base Spock (portátil)	4.100,00	220,00
	Fonte F-5000 (10 a 15V x 5A) Kit	5.200,00	322,00
	Fonte F-5000 (10 a 15V x 5A) Montada	6.100,00	331,00
	Fonte F-1000 (1,5 a 12V x 1,4A) - Kit	3.400,00	239,00
	Fonte F-1000 (1,5 a 12V x 1,4A) - Montada	4.200,00	247,00
	Laboratório para Circuitos Impressos	2.490,00	230,00
	Super Sequencial de 10 Canais (Kit)	10.500,00	336,00
	Super Sequencial de 10 Canais (Montada)	11.700,00	348,00
	Gerador e Injetor de Sinais - GST-2	3.600,00	241,00
	Amplificador Mono IC-10 - 10W (Kit)	1.550,00	195,00
	Amplificador Mono IC-10 - 10W (Montado)	1.610,00	196,00
	Medidor de Onda Estacionária (SWR)	3.400,00	213,00
	Central de Jogos Eletrônicos (Kit)	1.950,00	199,00
	Central de Jogos Eletrônicos (Montada)	2.410,00	204,00
	Fone de Ouvido Agena - Modelo AFE	2.050,00	200,00
	Scorpion - Micro Transmissor FM (Kit)	1.640,00	196,00
	Scorpion - Micro Transmissor FM (Montado)	1.790,00	197,00
	Equalizador Gráfico Estéreo EG-10 (Kit)	9.200,00	432,00
	Equalizador Gráfico Estéreo EG-10 (Montado)	11.100,00	451,00
	Alerta - Alarme de Aproximação (Montado)	2.650,00	206,00

Quant.	Produto	Cr$ +	Despesas Postais
	Auto-Light - Dimmer Aut de Mesa (Kit)	1.320,00	193,00
	Auto-Light - Dimmer Aut de Mesa (Montado)	1.460,00	194,00
	Auto-Light - Dimmer Aut de Parede (Kit)	1.490,00	194,00
	Auto-Light - Dimmer Aut de Parede (Montado)	1.640,00	196,00
	Amplific Estéreo AN-300 - 30 + 30W (Kit)	9.200,00	507,00
	Amplific Estéreo AN-300 - 30 + 30W (Mont)	11.100,00	526,00
	Amplificador Estéreo IC-20 - 10 + 10 W (Kit)	2.570,00	205,00
	Amplificador Estéreo IC-20 - 10 + 10W (Mont)	2.720,00	207,00
	Amplificador Power Car 50 Estéreo (25 + 25W)	3.800,00	217,00
	Roleta Eletrônica Sonorizada - Kit	2.350,00	203,00
	Roleta Eletrônica Sonorizada - Montado	2.600,00	205,00
	Anti-Furto para o Carro - Kit	1.300,00	192,00
	Anti-Furto para o Carro - Montado	1.550,00	195,00
	Musi-Som (Mini Órgão) - Kit	2.380,00	203,00
	Musi-Som (Mini Órgão) - Montado	2.780,00	207,00
	PX/PY 3x1 Meter *KRON*	6.600,00	245,00

Nome

Endereço

Nº Fone (p/ possível contato)

Bairro CEP

Cidade Estado

Data _____ Assinatura _____

NÃO É NECESSÁRIO SELAR ESTE CARTÃO!

dobre

corte

CARTA RESPOSTA
AUTOR. Nº 584
DATA: 15/07/81
DR/SÃO PAULO

CARTA RESPOSTA COMERCIAL

NÃO É NECESSÁRIO SELAR ESTE CARTÃO

O selo será pago por

SABER publicidade e promoções

dobre

01098 – São Paulo

corte

cole

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.

É sempre um motivo de satisfação saber que os projetos sugeridos pelas nossas publicações podem levar os leitores a aperfeiçoamentos muito além do normal. De fato, os aparelhos que publicamos normalmente aparecem em suas versões básicas, o que não impede que os leitores dotados de grande imaginação e também de habilidade possam conseguir muito mais.

Assim é o caso do leitor Floriano P. A. Cruz, de Jundiaí, que a partir do móbile rítmico em sua versão básica publicada no livro Experiências e Brincadeiras com Eletrônica - volume 6, desenvolveu algo realmente interessante, como pode ser visto pela figura 1.

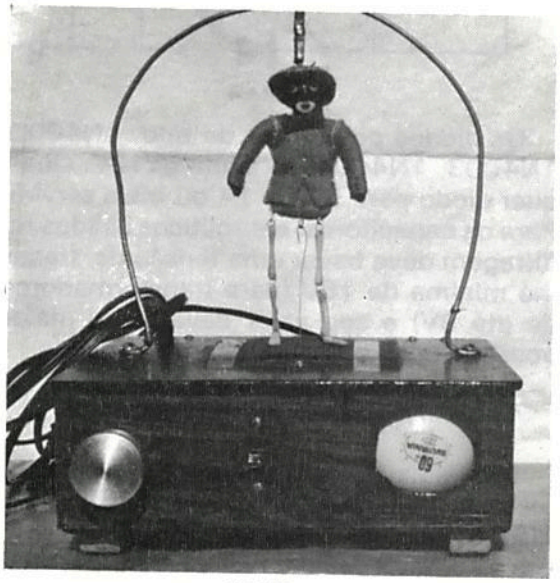


FIGURA 1

O próprio leitor que nos envia esta foto e muitas outras de suas versões tanto do móbile rítmico como do grilo eletrônico (vol. 8 de Experiências e Brincadeiras com Eletrônica), assim descreve seu projeto:

"Com um palhacinho charmoso, feito de feltro e com a colocação da lâmpada e bobina no interior da caixa, o visual ficou muito atraente, mesmo com o aparelho desligado.

O desempenho adquiriu elevada dose de realismo ao dotar-se o palhacinho de pernas articuladas. Sim, ele repousa os pés no chão e abaixa-se dobrando os joelhos a cada descida do pêndulo, marcando o ritímo da música. É uma festa para os olhos!".

O leitor também fez uma versão com uma "caveirinha" que dança com um palhaço, mostrada na figura 2.



FIGURA 2

Para os que não sabem, o "móbile rítmico" é ligado à saída de som do amplificador, funcionando segundo o ritmo da música executada.

O Sr. Floriano P. A. Cruz é funcionário público aposentado, e segundo nos informa já fez várias montagens do mobile rítmico e do grilo eletrônico, atendendo pedidos de amigos e conhecidos.

Mas, vamos aos projetos dos leitores.

BIP-BIP ELETRÔNICO

Este circuito, mostrado na figura 3, vem do leitor EMILIO CARLOS G. WILLE, da

Lapa - PR, e leva 4 transistores. O circuito produz bips intervalados servindo para alarmes, sinalizadores ou ainda como uma sirene simplificada.

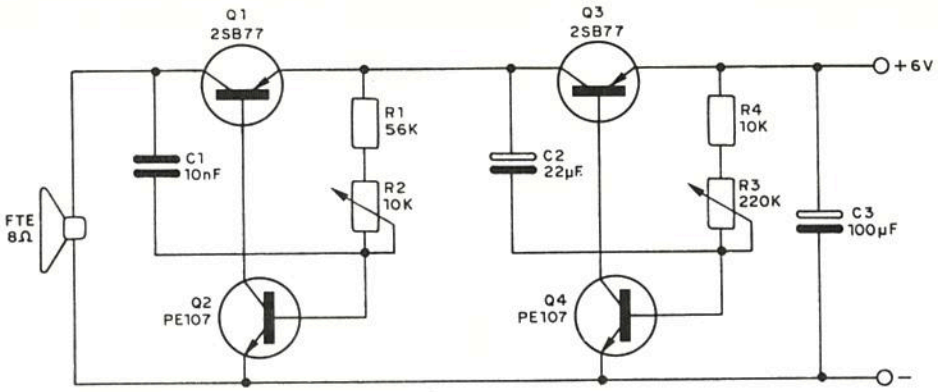


FIGURA 3

São usados dois osciladores, sendo um de áudio que determina a tonalidade dos bips em que o capacitor C1 é responsável pelo efeito obtido, e um oscilador de frequência mais baixa que determina os intervalos entre os bips. Neste, o componente responsável pelo efeito é C2.

A alimentação do circuito é feita por uma tensão de 6V que pode ser obtida de 4 pilhas comuns ligadas em série.

Nos dois osciladores temos controles que permitem alterar a tonalidade do som numa ampla faixa, e também os intervalos dos bips. Estes componentes são os potenciômetros R2 e R3.

O leitor usou na sua montagem originalmente transistores do tipo 2SB77 que são PNP de germânio e PE107 que são NPN de silício. Sugerimos que em lugar dos 2SB77 sejam usados os equivalentes modernos de silício como os BC557 ou BC558 e em lugar dos PE107 os BC547 ou BC548.

O alto-falante é de 8 ohms de qualquer tamanho.

FONTE SIMPLES

A fonte simples de baixa tensão que pode ser usada como eliminador de pilhas, mostrada na figura 4, é enviada pelo leitor JOSÉ MANUEL A. DA SILVEIRA, de Duque de Caxias - RJ.

A tensão de saída obtida dependerá basicamente do transformador usado. Assim, para um transformador de 4,5 V teremos aproximadamente 6V de saída, e para um transformador de 7,5V aproximadamente 9V de saída, dependendo da corrente da carga.

Um transformador de 250mA ou 500 mA servirá para alimentar pequenos aparelhos.

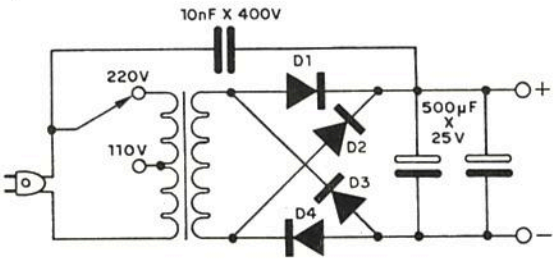


FIGURA 4

Os diodos podem ser do tipo 1N4002, 1N4003, 1N4004 ou ainda BY127. Qualquer diodo para 50V x 1A ou mais servirá. Para os capacitores eletrolíticos usados na filtragem deve haver uma tensão de trabalho mínima de 16V (para transformadores de até 9V) e seu valor deve ser o maior possível para que não ocorram roncos.

ALARME ULTRA SIMPLES

Temos na figura 5 um alarme ultra simples enviado pelo leitor JORGE SAMUEL URBIETA, de Campo Grande - MS. Como o leitor indica, não se trata propriamente de um projeto eletrônico, mas pode perfeitamente ser de utilidade para muitos leitores como parte de outros projetos mais complexos.

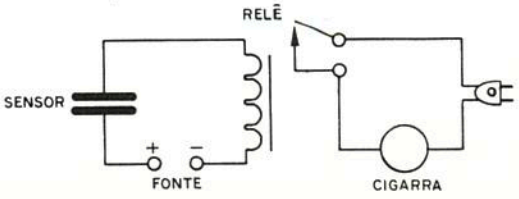


FIGURA 5

Usando um relê de 40mA x 6V o leitor pode controlá-lo a partir da corrente que circula entre duas placas de metal num meio condutor, como por exemplo a água de um reservatório ou ainda a umidade entre duas telas. No primeiro caso poderemos usar o aparelho como detector de nível para caixas de água e no segundo caso como detector de chuva e vazamentos.

A tensão da fonte pode ser aumentada se não for obtida a corrente necessária ao disparo do relê nas condições de funcionamento. O importante é que a corrente de disparo seja conseguida com os eletrodos usados.

IMPROVISANDO UM MICROFONE

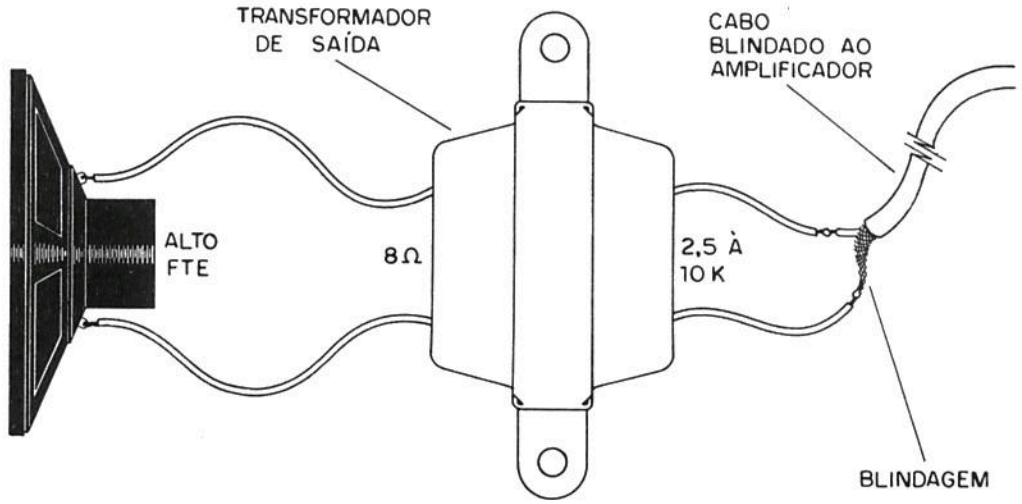
São muitas as ocasiões em que você pode precisar de um microfone para ligar ao seu amplificador. Por exemplo, você pode querer animar festas, dar avisos ou ter a possibilidade de falar por um sistema de alto-falantes.

Os amplificadores comuns normalmente exigem, um sinal de certa intensidade para poderem operar satisfatoriamente, pelo que são empregados em geral os microfones de cristal, o que significa que os microfones de gravador, que são magnéticos de baixa impedância, não servem.

Existe, no entanto, uma solução simples para se improvisar um excelente microfone a partir de um pequeno alto-falante, do tipo usado em rádios portáteis.

Ligados a um transformador de saída, do tipo usado em rádios a válvula, com 8ohms de secundário e 2,5k ou mais de primário, esses alto-falantes oferecem um excelente sinal para qualquer amplificador, funcionando tão bem quanto qualquer microfone normal.

É claro que, na utilização de um alto-falante como microfone, você deve tomar as devidas precauções para evitar a captação de zumbidos pelo amplificador, ou seja, deve ligá-lo ao amplificador por meio de um cabo blindado.



CURSO DE CONFECÇÃO DE CIRCUITOS IMPRESSOS

GRÁTIS!

Duração: 3 horas, dados num só dia
Local: centro de São Paulo, próximo à Estação Rodoviária
Informações e Inscrições: 247-5427 e 246-2996
Realização: CETEISA

EXPERIÊNCIAS E
BRINCADEIRAS COM

SABER

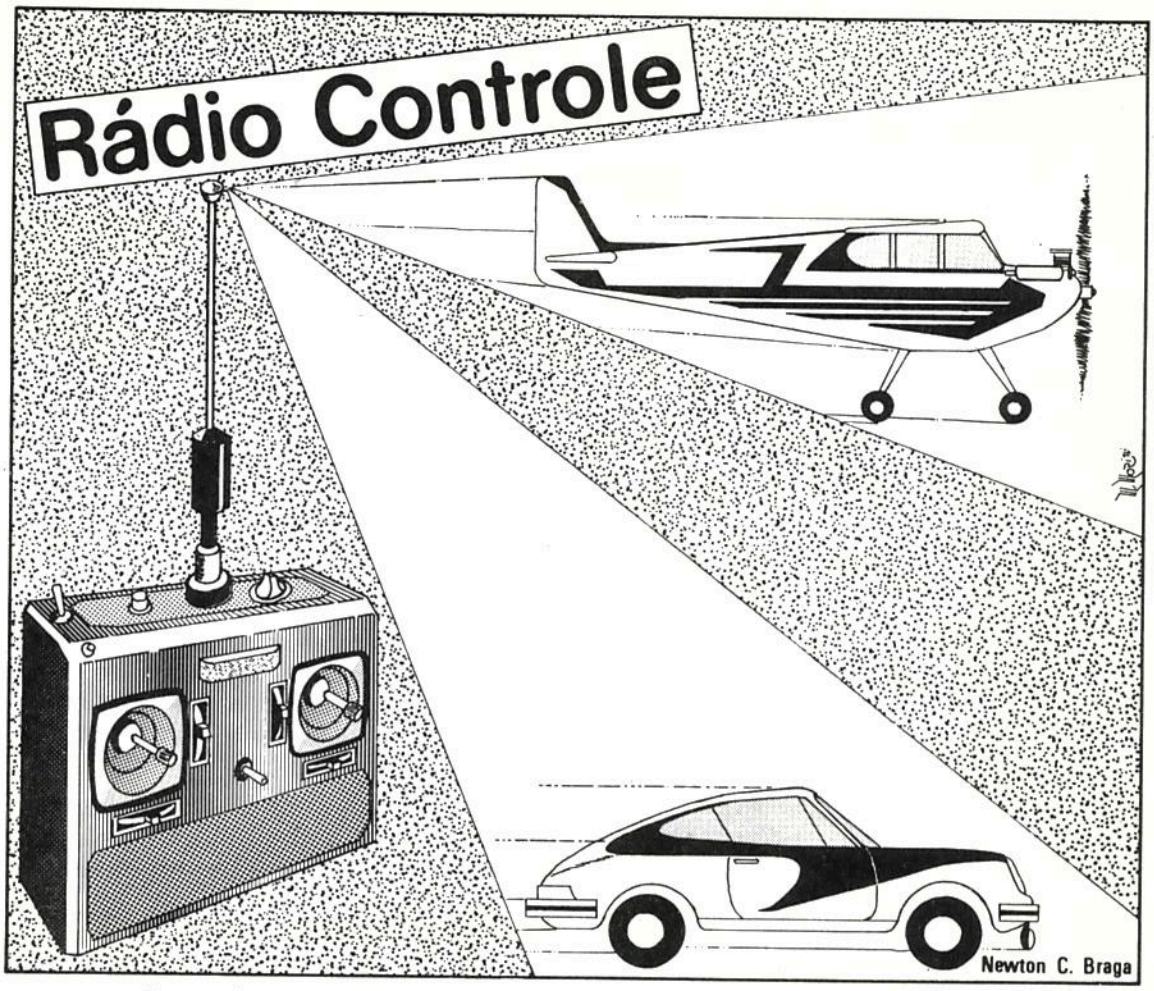
ELETRÔNICA

(PARA PRINCIPIANTES
HOBISTAS E ESTUDANTES)

NEWTON C. BRAGA
9º VOLUME



JÁ NAS BANCAS



O custo de um sistema de rádio controle, a necessidade de equipamentos especiais para o ajuste e a montagem são um obstáculo de dimensões consideráveis para a maioria dos leitores. Entretanto, com um pouco de imaginação e improvisação pode-se conseguir muito. Um simples radinho portátil, por exemplo, pode ser usado como receptor de rádio controle.

A eficiência de um sistema de rádio controle depende tanto da potência do transmissor e de sua estabilidade como da sensibilidade e seletividade do receptor.

Os melhores sistemas são os que usam cristais no controle da frequência emitida e recebida e que empregam receptores super-heteródinos de elevado número de transistores. Entretanto, estes equipamentos apresentam um sério incoveniente para os principiantes: possuem um grande número de pontos de ajustes que exigem o emprego de equipamento especial (figura 1).

Os sistemas que usam receptores super-regenerativos que temos explorado nesta seção desde seu início são bem mais simples e também econômicos usando poucos componentes e não necessitando de muitos pontos de ajuste, mas por outro lado, não apresentam o mesmo desempenho de um sistema super-regenerativo. O resultado é que os sistemas de rádio controle que temos apresentado, pela sua simplicidade e não necessidade de equipamentos especiais, se prestam muito mais a brinquedos sem sério compromisso de confiabilidade. É por este motivo que não temos recomendado sua utilização em aviões, onde uma pequena falha é suficiente para colocar em risco a integridade do modelo (figura 2).

Os modelos simples que podem ser controlados a uma distância razoável que propomos são os barcos, os carros, portas de garagem, projetores de slides, etc.

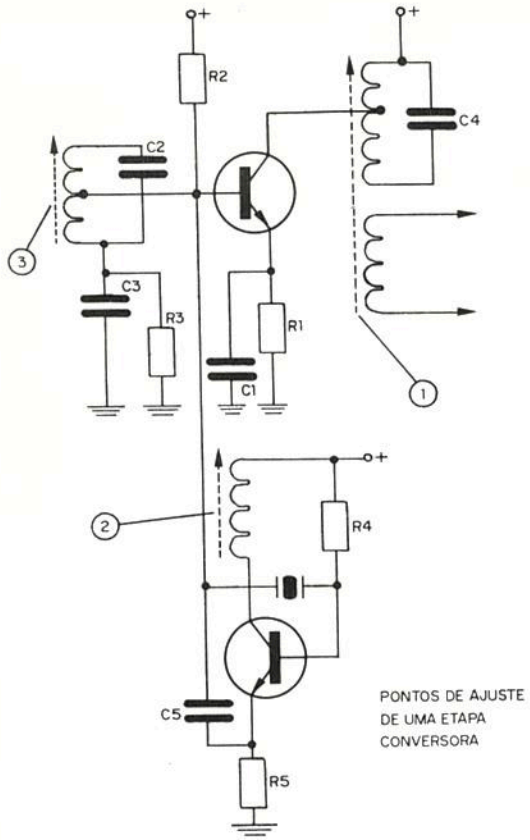


FIGURA 1

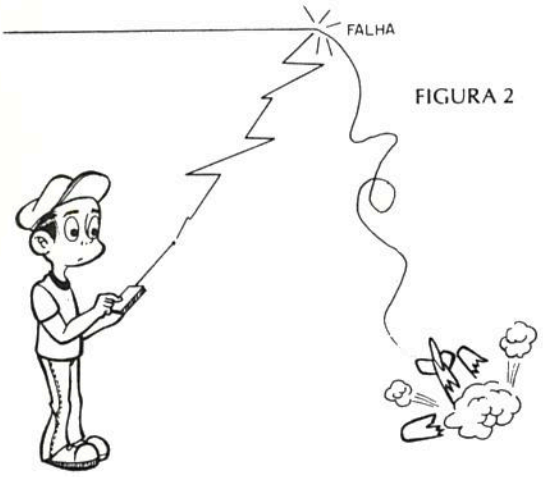


FIGURA 2

Mas, para muitos leitores mesmo os controles remotos simples de um ou mais canais com receptores super-regenerativos são complicados e apresentam problemas tanto na obtenção dos componentes como nos ajustes. Tendo por recurso básico apenas um jogo de ferramentas, muitos leitores não sabem como fazer para colocar na mesma frequência um transmissor e um receptor e não são raros os casos em que isso os desanima completamente.

Para os que estão começando agora, e que desejam montar o mínimo, mas obtendo um funcionamento razoável, existem soluções que podem ser experimentadas e neste artigo propomos uma delas.

Por que não montar um sistema de rádio controle aproveitando como receptor um rádio portátil comum?

AS CONSIDERAÇÕES QUE DEVEM SER FEITAS

A principal dificuldade no uso de um receptor de AM comum como rádio controle está na sua frequência de operação. Enquanto que os sistemas de rádio controle comuns operam na faixa dos 27 MHz, os rádios comuns de AM sintonizam a faixa dos 550 kHz aos 1600 kHz.

Se tentarmos alterar a faixa de sintonia do rádio para 27 MHz teremos de fazer modificações em seu circuito que exigem o uso de instrumentos especiais de ajuste além de muito cuidado, o que não é conveniente, pois é justamente isso que queremos evitar (figura 3).

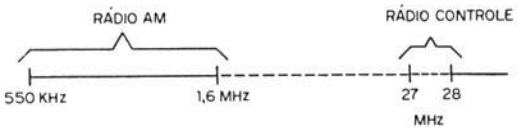


FIGURA 3

Por outro lado, se fizermos o transmissor operar na faixa dos 550 kHz aos 1600 kHz, não poderemos com a potência normal usada nestes casos obter um bom alcance.

Isso significa que, nas configurações normais usando um rádio comum de AM para receptor e um transmissor de dois transistores o alcance que pode ser obtido dificilmente passará dos 20 metros, sendo o normal 10 metros.

É claro que, um sistema deste tipo se torna eficiente apenas em aplicações como o controle de barcos, carrinhos de brinquedo, robôs, projetores de slides e eventualmente na abertura de portas de garagem.

Na figura 4, ilustramos algumas aplicações possíveis para este sistema.

E que rádio o leitor pode usar? O receptor ideal para esta aplicação é o de 2 pilhas, pequeno, aproximadamente do tamanho de um maço de cigarros que pode ser instalado com facilidade em qual-

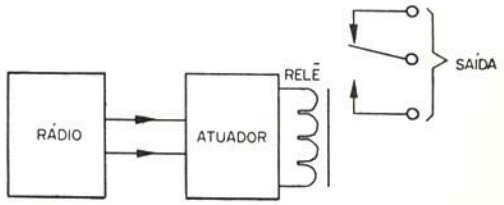
quer lugar e que normalmente apresenta pequeno consumo de pilhas.



FIGURA 4

O CIRCUITO

A idéia básica do projeto é usar um receptor comum de rádio AM na recepção dos sinais de um transmissor modulado em tom. Na saída do alto falante é então ligado um circuito amplificador transistorizado com um relê. Neste relê pode então ser controlado o circuito externo de potência muito maior como uma lâmpada, um motor, um servo, etc. (figura 5)

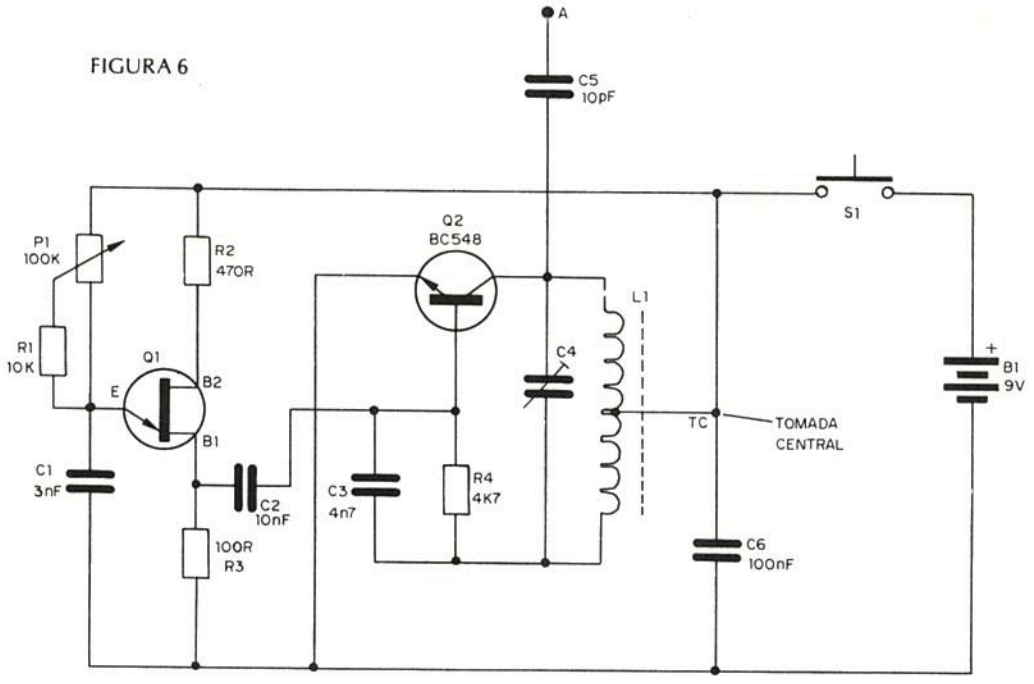


ESTRUTURA DO SISTEMA MONOCANAL

FIGURA 5

O transmissor usado é comum modulado em amplitude por um sinal de áudio sendo o seu circuito mostrado na figura 6.

FIGURA 6



Temos então um oscilador de audio com transistor unijunção cuja frequência pode ser ajustada no trim-pot e depende também do capacitor ligado ao emissor deste transistor.

A saída deste sinal modulador é levada ao oscilador de RF que utiliza também um único transistor. A frequência deste oscilador é determinada pela bobina de carga e pelo capacitor em paralelo. O capacitor ajustável permite encontrar uma frequência livre para a operação na faixa de ondas médias.

Na montagem em ponte de terminais, mostrada na figura 7 o leitor deve tomar os seguintes cuidados:

— Ao soldar os transistores observar sua posição e evitar o excesso de calor.

— Observar os valores dos resistores e dos capacitores.

— Fazer as ligações as mais curtas possíveis.

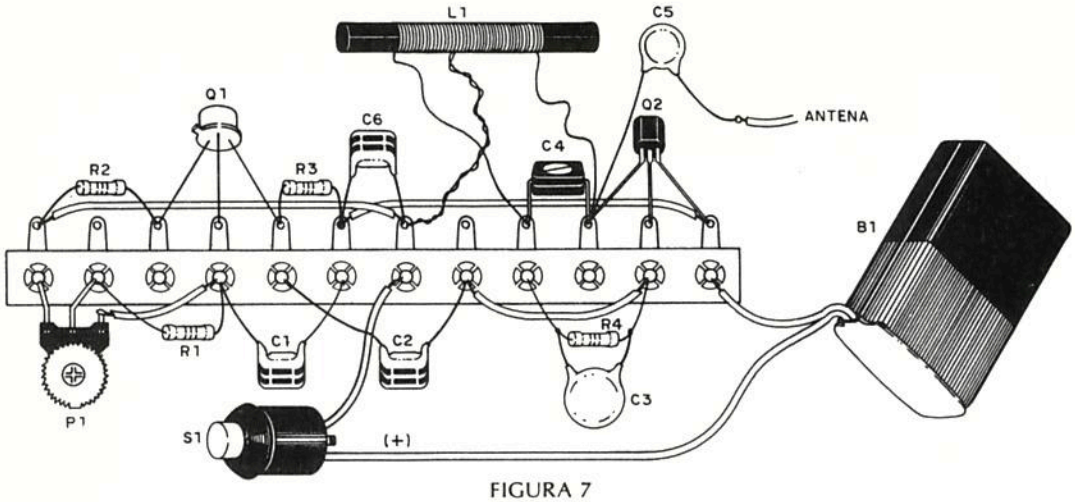


FIGURA 7

A bobina osciladora é formada por 80 voltas de fio esmaltado 26 ou 28 AWG numa forma de ferrite (bastão) de 0,8 à 1 cm de diâmetro por 10 à 12 cm de comprimento. Pode ser partido um bastão maior.

A fonte de alimentação consiste numa única bateria de 9V e a antena deve ser telescópica com pelo menos 50 cm de comprimento.

O interruptor S1 é de pressão, do tipo botão de campainha. Não é preciso usar interruptor geral.

Na figura 8 temos o circuito completo do atuador do relê e o seu modo de ligação no rádio portátil.

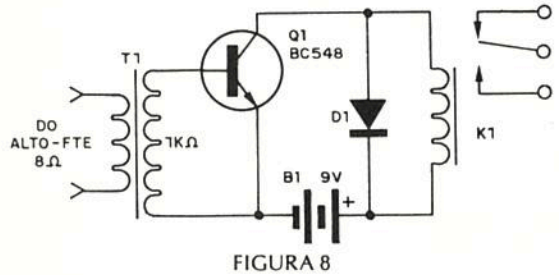


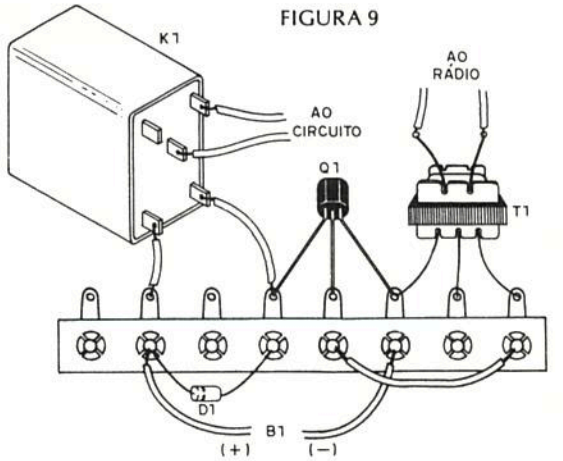
FIGURA 8

A montagem em ponte deste atuador é mostrada na figura 9 sendo as seguintes as principais observações a serem feitas.

O transformador T1 usado nesta montagem é do tipo "saída" para rádios portáteis com enrolamento primário de 500 ohms a 1k e secundário de 8 ohms.

O enrolamento secundário de 8 ohms será ligado em lugar do alto-falante do radinho. Se o radinho tiver um jaque para fone de ouvido, este transformador terá sua ligação feita diretamente nele por um plugue apropriado.

FIGURA 9



O relê é do tipo Schrack RU 101 009, ou seja, que fecha seus contactos com uma tensão de 9V.

O transistor é do tipo BC 548 os seus equivalentes diretos neste caso como o BC 547, BC237 ou BC238.

A bateria será ligada ao circuito por meio de um conector apropriado sendo optativo o uso de um interruptor geral.

PROVA E USO

Para provar em primeiro lugar o transmissor, proceda do seguinte modo:

Ligue o receptor de ondas médias (radinho) numa frequência em torno de 700 kHz em que não haja nenhuma estação operando.

A seguir pressione o interruptor do transmissor que deve estar a uma distância de aproximadamente 2 metros do rádio, e vá ajustando o seu trimmer até ouvir no rádio um apito.

Veja se o apito não é captado em outros

pontos do mostrador do rádio com maior intensidade. Se assim for, escolha o de maior intensidade.

Se não alcançar um ajuste, retire algumas espiras da bobina do transmissor e teste-o novamente.

Comprovado o funcionamento do transmissor, com seu sinal sendo captado pelo receptor, ligue ao receptor a unidade de acionamento do relê.

Para verificar o funcionamento desta unidade você pode conectar ao relê uma lâmpada de baixa tensão ligada à pilhas, conforme mostra a figura 10. Se a lâmpada for de 6V você deve usar 4 pilhas na fonte.

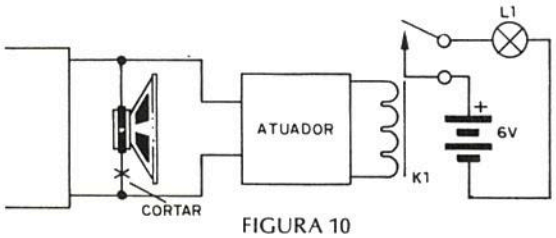


FIGURA 10

Apertando então o botão do transmissor, com o receptor ajustado para receber sua frequência, deve ocorrer o acionamento do relê com o acendimento da lâmpada.

Verifique qual é o alcance do sistema afastando-se do receptor até perder o contacto. Ao mesmo tempo que você vai se afastando peça para alguém fazer um ajuste fino de frequência no receptor de modo a obter o máximo de sensibilidade.

Se o alcance for muito pequeno (inferior a 5m) procure ver se o receptor está sintonizando uma frequência múltipla do transmissor (harmônica), refazendo sua sintonia. Se nada conseguir, altere o número de espiras de sua bobina osciladora.

Para melhorar o alcance do sistema pode ser usada uma antena externa no receptor que pode ser ligada de diversas maneiras ao circuito, como por exemplo através de uma espira de indução de um capacitor ao circuito de sintonia, etc.

LISTA DE MATERIAL

a) Transmissor
Q1 – 2N2646 – transistor unijunção
Q2 – BC548 – transistor NPN para uso geral
P1 – trim-pot de 100k
R1 – 10k x 1/8W – resistor (marrom, preto, laranja)
R2 – 470R x 1/8W – resistor (amarelo, violeta, marrom)
R3 – 100R x 1/8W – resistor (marrom, preto, marrom)
R4 – 4k7 x 1/8W – resistor (amarelo, violeta, vermelho)
C1 – 33 nF – capacitor de poliéster (laranja, laranja, laranja)
C2 – 10 nF – capacitor de poliéster (marrom, preto, laranja)
C3 – 4n7 – capacitor de cerâmica
C4 – trimer comum
C5 – 10 pF – capacitor cerâmico
C6 – 100 nF – capacitor cerâmico ou de poliéster
S1 – Interruptor de pressão
L1 – Bobina osciladora – ver texto
B1 – bateria de 9V
Diversos: caixa, ponte de terminais, antena telescópica, fios, solda, etc.

b) Atuador
Q1 – BC547 – transistor NPN para uso geral
K1 – relê RU 101 009
D1 – diodo 1N914 ou 1N4148
T1 – transformador de saída com primário de 1k e secundário de 8 ohms
B1 – bateria de 9 V
Diversos: caixa para montagem, fios, solda, conector para bateria, etc.

NÚMEROS ATRASADOS ⟩ **REVISTA SABER ELETRÔNICA e EXPERIÊNCIAS e BRINCADEIRAS com ELETRÔNICA**

UTILIZE O CARTÃO RESPOSTA COMERCIAL NA PÁGINA 63

CURSO DE ELETRÔNICA©

LIÇÃO 54

Os instrumentos de bobina móvel e de ferro móvel servem de base para a construção de aparelhos capazes de realizar diversas medidas elétricas tais como correntes, tensões e resistências. Além destas, os instrumentos aparecem em muitos outros casos oferecendo diversos tipos de indicações importantes. Nesta lição veremos como podemos obter instrumentos de medidas elétricas tendo como base os galvanômetros estudados na lição anterior.

127. Os medidores de correntes

Basicamente os instrumentos de bobina móvel e de ferro móvel são instrumentos medidores de corrente em vista de sua própria estrutura. Uma corrente circulante pela bobina é que determina a deflexão da agulha. A deflexão desta agulha é portanto proporcional à corrente.

Corrente e deflexão

Conforme vimos na lição anterior os instrumentos de bobina móvel, por exemplo, já são vendidos tendo por especificação uma corrente de fundo de escala, ou seja, a corrente que provoca a deflexão total da agulha. Temos então os miliamperímetros, os microamperímetros e os amperímetros, conforme mostra a figura 672.

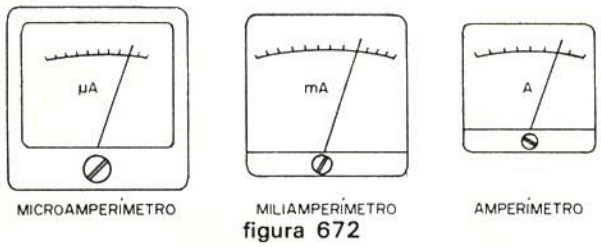


figura 672

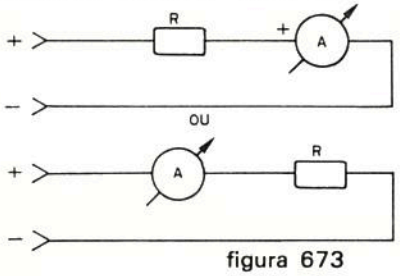
Os microamperímetros são os instrumentos mais sensíveis, podendo, conforme o nome indica, medir correntes tão fracas como milionésimos de ampère. Os miliamperímetros já são menos sensíveis, podendo medir correntes da ordem de miliampères, ou seja, milésimos de ampère. E finalmente, para a medida de correntes mais intensas temos os amperímetros.

Microamperímetros, os mais sensíveis

O que determina basicamente a sensibilidade de um instrumento é a delicadeza de sua construção e também as características elétricas de sua bobina.

Determinação da sensibilidade

Os medidores de corrente são sempre ligados em série com o circuito de modo que a corrente a ser medida circule através dele, conforme mostra a figura 673.



LIGAÇÃO DO INSTRUMENTO E SEU SÍMBOLO

figura 673

Ligação do amperímetro

Na ligação do medidor de corrente num circuito, no caso sempre uma corrente contínua, deve ser observada sua polaridade. Veja que, o instrumento pode ser ligado *antes* ou *depois* da carga, pois, conforme já estudamos, a intensidade da corrente é a mesma nos dois locais.

Influência do instrumento

Na ligação de um medidor de corrente num circuito, além da polaridade, deve-se ter em conta que este representa uma certa resistência que depende, naturalmente de sua bobina. Assim, a simples introdução do instrumento no circuito significa um aumento da resistência que ele apresenta e portanto uma redução no valor real da corrente medida. Isso quer dizer que, tanto mais próxima for a resistência do instrumento da resistência do circuito, maior será a sua influência na medida.

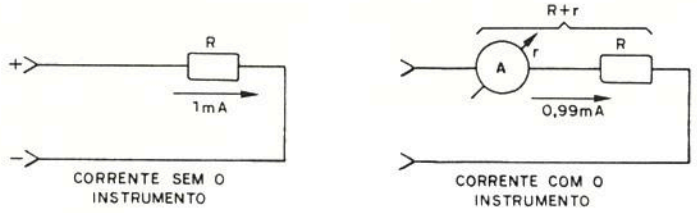


figura 674

O leitor pode então perceber facilmente que tanto melhor será o medidor de corrente quanto *menor* for sua resistência interna, ou seja, sua resistência própria. Um instrumento de resistência muito pequena não influi na corrente que está sendo medida oferecendo assim o resultado na leitura o mais próximo do real.

Os instrumentos medidores de corrente terão denominações que dependem da intensidade da corrente que deve ser medida, ou seja, do fundo de escala.

Os instrumentos que medem correntes da ordem de milionésimos de ampère são os microamperímetros. Os que medem correntes da ordem de milésimos de ampére são os miliamperímetros e finalmente os que medem correntes da ordem de ampères são os amperímetros.

Como podemos usar um único instrumento na medida de diversas intensidades de corrente?

Conforme mostra a figura 675 toda a corrente medida circula pelo instrumento. Se sua intensidade for muito grande ela pode causar a queima da bobina ou então um esforço mecânico excessivo.

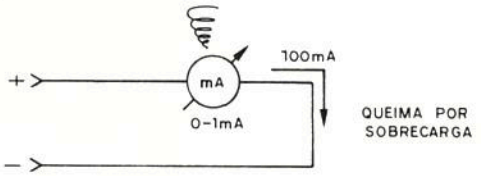


figura 675

Se quisermos medir uma corrente maior do que a máxima suportada por um instrumento deste tipo, existe entretanto uma solução. Esta solução é mostrada na figura 676.

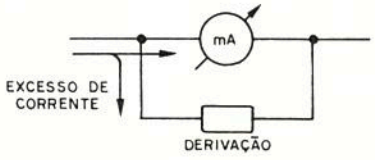


figura 676

Desvio de corrente

O que se faz então é usar um "desvio" para o excesso de corrente que não pode ser suportada pelo instrumento. Conhecendo-se as características do "desvio" pode-se facilmente compensar a leitura na escala de corrente. Por exemplo, podemos calcular o desvio de tal modo que ele sempre conduza uma corrente 9 vezes maior que a que vai para o instrumento. Deste modo, sabemos que uma corrente lida de 1mA no instrumento, significa uma corrente total de 5 mA no circuito, conforme mostra a figura 677.

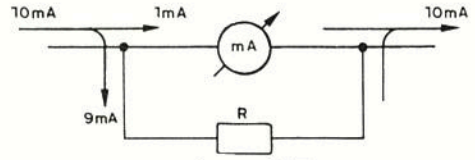


figura 677

Assim, com o uso deste "desvio" podemos medir correntes 10 vezes maiores do que a suportada pelo instrumento, bastando multiplicar mentalmente por 10 o valor lido no instrumento. Podemos fazer o mesmo com um "desvio" de 99% da corrente, caso em que teremos a leitura x100, e assim por diante.

Shunt

A resistência que deve ser usada como "desvio" num instrumento medidor de corrente , conforme o indicado denomina-se "shunt".

O "shunt" pode então ser definido como uma resistência de valor muito baixo que é ligada em paralelo com o instrumento nos medidores de corrente.

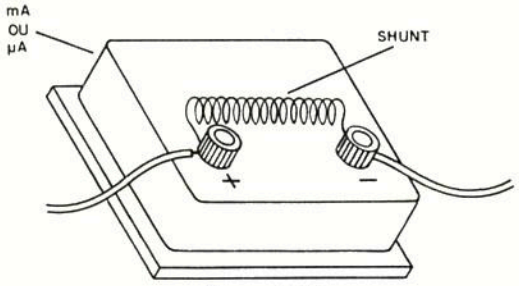


figura 678

Nos medidores comuns os shunts são resistores de fio de nicromo de precisão que devem suportar correntes elevadas.

Veja que usando um único instrumento basicamente (miliamperímetro ou microamperímetro) com o uso de shunts apropriados podemos obter qualquer fundo de escala, ou seja, podemos medir qualquer corrente.

Multi-amperímetros

Assim são feitos os multi-amperímetros em que, por meio de uma chave podemos fazer a troca dos "shunts", conforme mostra a figura 679

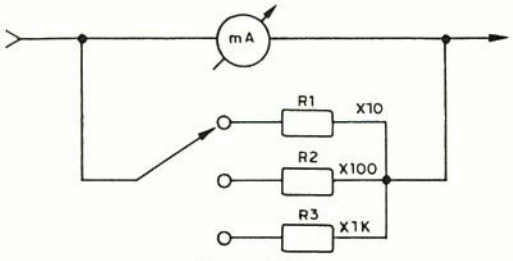


figura 679

Resumo do quadro 127

— Os instrumentos de bobina móvel é de ferro móvel em sua estrutura básica são medidores de correntes.
— A deflexão da agulha do instrumento é proporcional à intensidade da corrente que circula por sua bobina.
— Os medidores de correntes são denominados microamperímetros, miliamperímetros e amperímetros, conforme sua sensibilidade.
— O que determina a sensibilidade do instrumento é sua construção.
— Os medidores de corrente são ligados em série com os circuitos, antes ou depois da carga.
— Os instrumentos sempre apresentam uma resistência que influi na corrente que está sendo medida.
— Quanto menor a resistência do instrumento melhor ele será.
— Uma corrente excessiva pode causar a queima da bobina do instrumento.
— Para medir uma corrente maior do que a suportada pelo instrumento devem ser usadas resistências de derivação denominadas "shunts".
— Os shunts são resistências de pequeno valor que são ligadas em paralelo com os instrumentos nos medidores de corrente.
— Se um shunt desviar 90% da corrente ficando 10% com o instrumento o fundo de escala ficará multiplicado por 10.
— Os shunts normalmente são resistores de fio de precisão de baixo valor.
— Para medida de diversas intensidades de corrente, ou diversas faixas, são usadas chaves que fazem a troca dos shunts.
— Os instrumentos que medem correntes em muitas faixas são os multi-amperímetros.

Avaliação 397

De que modo são ligados os miliamperímetros na medida de uma corrente contínua que circula por um resistor?

a) em pararelo com o resistor obedecendo-se a polaridade
b) em série com o resistor, antes dele
c) em série com o resistor, depois dele
d) em série, antes ou depois do resistor

Resposta D

Explicação

Conforme vimos, os medidores de corrente devem ser ligados de modo que a corrente medida circule através deles, o que significa que devem ser colocados em série com os circuitos. No caso do resistor, ou de qualquer circuito de corrente contínua tanto faz ligar o medidor antes ou depois do resistor, desde que a sua polaridade seja obedecida. Para este teste a resposta certa é portanto a da letra d.

Avaliação 398

Os "shunts" podem ser definidos de que modo:

a) pequenas resistências que são ligadas em série com os instrumentos nos medidores de corrente
b) grandes resistências que são ligadas em série com os instrumentos nos medidores de corrente
c) pequenas resistências que são ligadas em paralelo com os instrumentos nos medidores de corrente
d) grandes resistências que são ligadas em paralelo com os instrumentos nos medidores de corrente

Resposta C

Explicação

Os shunts são usados para desviar o excesso de corrente que não pode ser suportada por um instrumento. Estes normalmente são resistências de valores muito pequenos e que são ligados em paralelo com os instrumentos nos medidores de corrente. Veja que a ligação do shunt em paralelo diminui a resistência total apresentada pelo instrumento mas não aumenta sua sensibilidade. A resposta correta para este teste é a da letra c.

128. Os medidores de tensão

Os voltímetros

Os instrumentos que se destinam à medida de tensões são denominados voltímetros. Como a maioria das tensões que são encontradas nos circuitos eletrônicos estão na faixa de volts, são pouco comuns os milivoltímetros e os microvoltímetros a não ser em casos especiais.

Determinação do fundo de escala

Para termos um voltímetro a partir de um instrumento de bobina móvel ou de ferro móvel devemos partir do seguinte princípio: para fazer circular uma corrente por um instrumento deste tipo é preciso estabelecer entre seus terminais uma tensão. Levando então em conta que estes instrumentos possuem uma bobina que apresenta uma resistência ôhmica fixa, pela lei de Ohm podemos facilmente precisar qual é a tensão que provoca a corrente de fundo de escala.

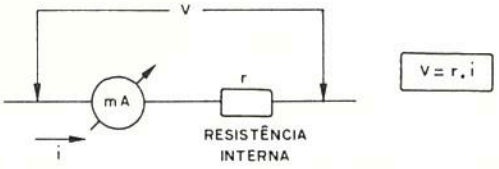


figura 680

Se tivermos então um instrumento cujo fundo de escala seja de 1mA e que tenha uma resistência de 100 ohms podemos calcular a tensão que provoca sua deflexão total multiplicando os dois valores, ou seja, fazendo 100 x 1 = 100 mV.

Isso significa que o miliamperímetro de 1 mA de fundo de escala e que tenha uma resistência de 100 ohms pode perfeitamente ser usado como um voltímetro de 0 - 100 mV, nas medidas de corrente contínua.

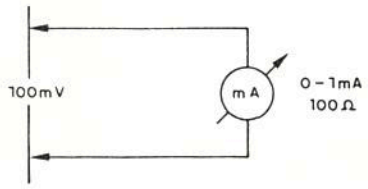


figura 681

Veja que temos de levar em conta que esta resistência apresentada pelo instrumento estará no circuito e pode influir na medida da tensão.

Uso do voltímetro

Para usar um voltímetro devemos estabelecer entre seus terminais a diferença de potencial que queremos medir.

Assim, para a medida da tensão num resistor, devemos ligar o voltímetro em paralelo, obedecendo sua polaridade, conforme mostra a figura 682. Este voltímetro representará então uma resistência em paralelo com o resistor e que portanto pode influir na leitura.

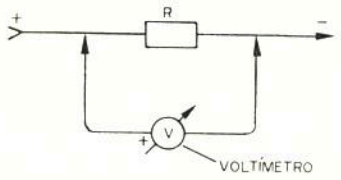


figura 682

Qualidade do voltímetro

Veja então que melhor será o voltímetro quanto maior for a resistência que ele apresentar, pois assim ele não influirá na resistência total apresentada pelo circuito. Os voltímetros devem portanto ter resistências muito elevadas, sendo comuns os valores da ordem de milhões de ohms. Os voltímetros encontrados normalmente nos trabalhos de eletrônica, fazendo parte dos multímetros, têm resistência da ordem de dezenas de quilohms até centenas de quilohms.

Como fazer para usar um instrumento na medida de uma tensão maior do que a que, em condições normais, provoca a deflexão da agulha para além do fundo de escala?

Evidentemente, se um instrumento for ligado numa fonte de tensão maior do que a que provoca sua deflexão total ele será percorrido por uma corrente que pode danificá-lo.

No caso de um voltímetro o que se pode fazer é limitar a corrente ao valor desejado utilizando em série com o instrumento uma resistência de valor apropriado, conforme mostra a figura 683.

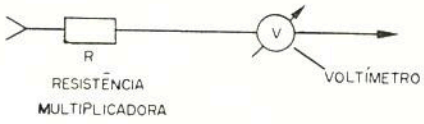


figura 683

A resistência ligada em série aumenta a resistência total do circuito de modo que será preciso uma tensão maior para provocar uma corrente de fundo de escala.

Tomando por exemplo o nosso instrumento de 1 mA e 100 ohms de resistência da bobina, precisamos normalmente de 100 mV para ter a deflexão total.

Se ligarmos em série com este instrumento um resistor de 900 ohms, a resistência total apresentada passará a ser de 1000 ohms o que para provocar uma corrente de 1mA será preciso 1V. A nova tensão que podemos medir será então de 1 V com este instrumento. Se ligarmos um resistor de 9 900 ohms, poderemos medir 10 V e assim por diante.

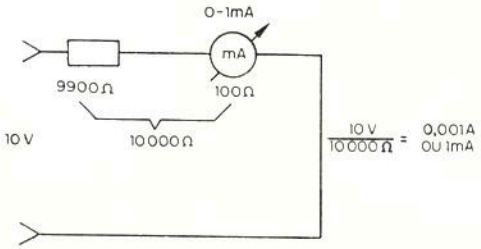


figura 684

Resistência multiplicadora

A resistência ligada em série com o instrumento num voltímetro é denominada "resistência multiplicadora". Podemos definir esta resistência como uma resistência de alto valor que é ligada em série com o instrumento nos voltímetros.

Resumo do quadro 128

- Voltímetros são os instrumentos que medem tensões.
- Os multímetros usam instrumentos de bobina móvel ou ferro móvel.
- O voltímetro simplesmente aproveita a corrente que circula num instrumento de determinada resistência quando submetido a uma tensão.
- A corrente que circula é proporcional à tensão podendo ser estabelecida uma correspondência.
- Para sabermos a tensão de fundo de escala basta multiplicar a resistência total do instrumento pela sua corrente de fundo de escala.
- Os voltímetros são ligados em paralelo com os circuitos nos quais queremos medir a tensão.
- A polaridade dos voltímetros deve ser observada no seu uso.
- Para aumentar a capacidade de medida de tensão de um voltímetro ligamos em série resistências.
- As resistências ligadas em série com os instrumentos nos voltímetros recebem o nome de resistências multipicadoras.
- Para calcular a resistência multiplicadora, dividimos a tensão máxima que queremos medir pela corrente de fundo de escala do instrumento. Do valor encontrado subtraímos a resistência do instrumento obtendo assim a resistência desejada.

Avaliação 399

Que tensão faz com que um miliamperímetro 0-1 mA e resistência de bobina 200 ohms tenha deflexão total?

a) 100 mV
b) 200 mV
c) 100 V
d) 20 V

Resposta B

Explicação

A tensão de fundo de escala de um instrumento do tipo indicado é obtida pela lei de Ohm. Basta no caso multiplicar a corrente de fundo de escala pela resistência interna ou total do instrumento. No caso, temos de multiplicar 1 mA por 200 ohms. Obtemos assim como tensão de fundo de escala 200 mV o que corresponde a alternativa b.

Avaliação 400

Podemos definir uma resistência multiplicadora de que modo?

a) uma resistência de pequeno valor que é ligada em paralelo com o instrumento nos voltímetros
b) uma resistência de grande valor que é ligada em paralelo com o instrumento nos voltímetros
c) uma resistência de pequeno valor que é ligada em série com o instrumento nos voltímetros
d) uma resistência de grande valor que é ligada em série com o instrumento nos voltímetros

Resposta D

Explicação

Conforme vimos, as resistências multiplicadoras têm por finalidade aumentar a resistência total representada pelo voltímetro. Deste modo, estas resistências apresentam valores relativamente elevados e são ligadas em série com os instrumentos, o que nos leva a alternativa d como correta.

Revista Saber
ELETRÔNICA
A IMAGEM DE SUAS IDÉIAS



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

UTILIZE O CARTÃO RESPOSTA COMERCIAL NA PÁGINA 63.

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


SABER