ELETRÔNICA TOTAL

Nº 32
MAIO / 1991
Cr$ 390,00

Altamira, Boa Vista, Macapá, Manaus, Rio Branco, Santarém Cr$ 510,00

ANTENA DIRECIONAL ATIVA



Como funciona: O CONTROLE REMOTO

BIOFEEDBACK

ESTROBO BICOLOR

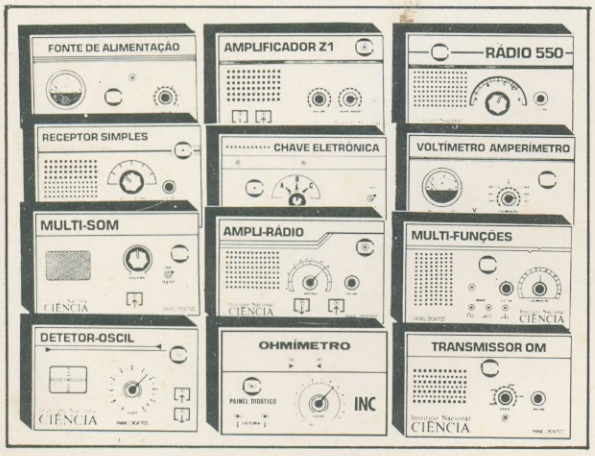
PROJETOS COM O 7414

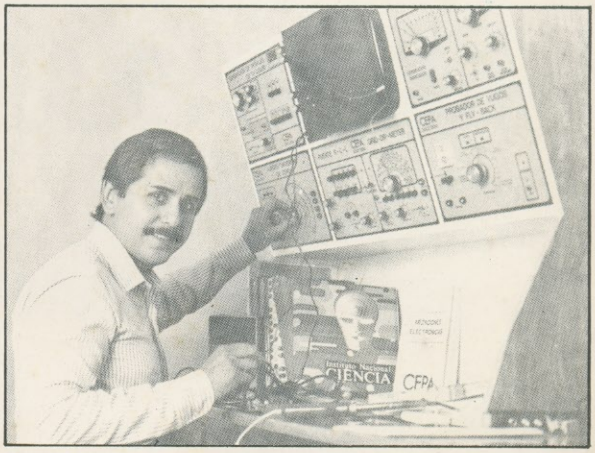
SEJA UM PROFISSIONAL EM

ELETRÔNICA

— RÁDIO – ÁUDIO – TV PB/CORES – VÍDEO-CASSETE – MICROPROCESSADORES —

Com qualquer sistema de ensino à Distância, Você estuda em sua casa, mas é somente no Instituto Nacional CIÊNCIA que se encontram modernos Laboratórios e Oficinas, à sua disposição, para Você participar de Aulas Práticas e Intensos Treinamentos de Manutenção e Reparos de Rádios, Gravadores, Toca - Discos, TV PB/Cores, Vídeo - Cassetes e Microprocessadores.





Conjunto de Kits e Painéis de Instrumentos para Você montar e instalar em sua própria Oficina Técnica Credenciada!

Para Você ter sua Própria Oficina Técnica Credenciada, estude no mais completo e atualizado Curso Prático de Eletrônica do Brasil, que lhe oferece:

- Mais de 400 apostilas totalmente ilustradas para Você estudar em seu lar.
- Manuais de Serviços dos Aparelhos fabricados pela ***Amplimatic, Bosch, Enco, Evadin, Gradiente, Megabrás, Motorola, Panasonic, Philco, Philips, Sharp, Telefunken, Telepatch...***
- ***20 Kits,*** que Você recebe durante o Curso, para montar progressivamente em sua casa: Rádios, Osciladores, Amplificadores, Fonte de Alimentação, Transmissor, Detetor-Oscilador, Ohmímetro, Chave Eletrônica, Volt-Amperímetro, etc...
- Ferramentas, Multímetro, Instrumentos de Bancada, Gravador K-7, TV a Cores completo, etc..
- Convites para Aulas Práticas e Treinamentos Extras nas Oficinas e Laboratórios do INC.
- Ao concluir o Curso TES, Você tem direito de participar do Treinamento Final, que inclui pesquisas de defeitos reais em aparelhos das principais marcas.
- Mesmo depois de formado, o nosso Departamento de Apôio à Assistência Técnica Credenciada, continuará a lhe enviar Manuais de Serviço e Informações sempre atualizadas!

Aprender consertando, é a certeza antecipada que Você tem, para se transformar num verdadeiro Profissional com Sucesso Garantido!

LIGUE AGORA:

(011) 223-4020

OU VISITE-NOS DIARIAMENTE DAS 9 ÀS 19 HORAS

Instituto Nacional CIÊNCIA

AV. SÃO JOÃO, Nº 253

CEP 01035 - SÃO PAULO - SP

Instituto Nacional CIÊNCIA
Caixa Postal 896
01051 SÃO PAULO SP

ET - 32 **INC**

SOLICITO, **GRÁTIS**, O GUIA PROGRAMÁTICO DO CURSO MAGISTRAL EM ELETRÔNICA!

Nome _____

Endereço _____

Bairro _____

CEP _____ **Cidade** _____

_____ **Estado** _____ **Idade** _____

ELETRÔNICA TOTAL

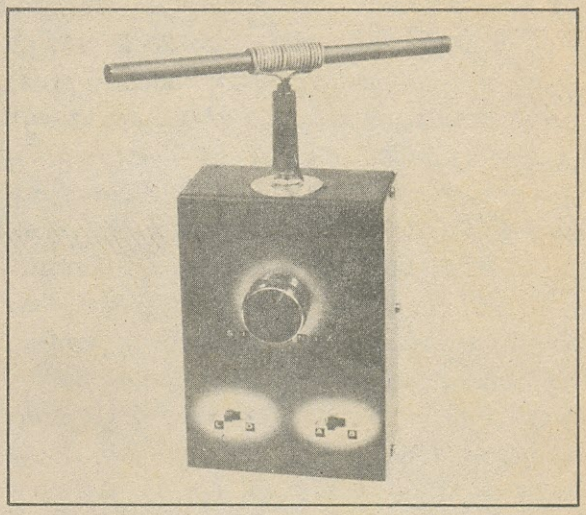
Nº 32 / 1991

ARTIGO DE CAPA

Antena direcional ativa de ondas curtas.....3

MONTAGENS

Projetos para conhecer o 7414.....16
Transmissor de ondas curtas.....21
Biofeedback.....45
Campo minado.....47
Estrobo bicolor de alta potência.....50
Variac DC.....52



DIVERSOS

Aumentando a sensibilidade dos relés.....8
Correio do Leitor.....44
Enciclopédia Eletrônica Total
(fichas de nº 119 a 122).....61

TEORIA

Como funciona:
O controle remoto de TV e vídeo.....12

MINIPROJETOS

Projetos simples de Ciências.....56
Caixas para rádios portáteis.....60

CURSO PRÁTICO DE ELETRÔNICA

Lição nº 12
OUTROS COMPONENTES IMPORTANTES...25
a) Os Varistores.....25
b) Transdutores de efeito hall.....26
c) Válvula Geiger-Muller.....27
d) Pilhas solares.....28
e) Mostradores de cristal líquido.....29
f) Outros dispositivos.....32
Cristais.....32
Lâmpadas de xenônio.....33
Acopladores ópticos.....33
Chaves ópticas.....34
Questionário.....34
Mais informações sobre SCRs.....37
1.Pilha solar experimental.....34
2. Acoplador óptico experimental.....35
3. Polarização da luz.....35
O tubo de ráios catódicos.....36

EDITORIAL

Quando esta edição de Eletrônica Total chegar às bancas, a Feira Eletro-Eletrônica já terá terminado, na data de fechamento, essa Feira não foi ainda inaugurada. Por essa razão, não podemos, aqui, dar nenhuma informação acerca das novidades apresentadas.

Temos recebido muitas cartas de nossos leitores; pedimos que continuem assim: escrevam-nos, para que possamos sentir suas necessidades e saber sua opinião a nosso respeito. Convidamos especialmente os leitores de Portugal a nos escreverem, pois, cada vez mais, queremos alcançar uma perfeita integração com eles. Para tanto estamos realizando tratativas no sentido de nomearmos um Correspondente em Portugal, cujo nome e endereço serão oportunamente divulgados, para agilizar ainda mais os contatos com o significativo contingente de leitores do País irmão.

Nesta edição focalizamos no artigo de capa, uma antena interna direcional ativa para recepção de ondas curtas, que facilita sensívelmente a perfeita sintonia de emissoras dessa faixa. Também nesta edição, descrevemos a montagem de um transmissor de ondas curtas. Temos ainda, diversos "Projetos para conhecer o 7414" entre eles um injetor de sinais, transmissor sem bobinas, pisca-pisca e mini-órgão eletrônico.

EDITORA SABER LTDA.

Diretores
Hélio Fittipaldi,
Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi

Gerente Administrativo
Eduardo Anion

ELETRÔNICA TOTAL

Diretor Responsável
Hélio Fittipaldi

Diretor Técnico
Newton C. Braga

Editor
A. W. Franke

Revisão Técnica
Engº Antonio Edison M. da Silva

Departamento de Produção
Auxiliar Composer:
Aparecida Maria da Paz Fávero
Desenhos: Belkis Fávero,
José Rubens Aparecido Ferreira
Fábio José M. P. do Amaral

Publicidade
Maria da Glória Assir

Fotografia
Cerri

Fotolitos
Studio Nippon

Impressão
W. Roth & Cia. Ltda.

Distribuição
Brasil: DINAP
Portugal: Distribuidora Jardim Lda.

ELETRÔNICA TOTAL (ISSN 0103 - 4960) é uma publicação mensal da Editora Saber Ltda. **Redação, administração, publicidade e correspondência:** R. Jacinto José de Araujo, 315/317 - CEP 03087 - São Paulo - SP - Brasil - Tel.: (011) 294-0286/294-2766. **Números atrasados:** pedidos à Caixa Postal 14.427 - CEP 02199 - São Paulo - SP, ao preço da última edição em banca mais despesas postais.

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

Os artigos assinados são de exclusiva responsabilidade de seus autores. É vedada a reprodução total ou parcial dos textos e ilustrações desta Revista, bem como a industrialização e/ou comercialização dos aparelhos ou idéias oriundas dos textos mencionados, sob pena de sanções legais. As consultas técnicas referentes aos artigos da Revista deverão ser feitas exclusivamente por cartas (AIC do Departamento Técnico). São tomados todos os cuidados razoáveis na preparação do conteúdo desta revista, mas não assumimos a responsabilidade legal por eventuais erros. Tampouco assumimos a responsabilidade por danos resultantes de imperícia do montador. Caso haja enganos em texto ou desenhos, será publicada errata na primeira oportunidade. Preços e dados publicados em anúncios são por nós aceitos de boa fé, como corretos na data do fechamento da edição. Não assumimos a responsabilidade por alteração no preço e na disponibilidade dos produtos ocorridas após o fechamento.

Antena direcional ativa de ondas curtas

Para os ouvintes de ondas curtas descrevemos uma antena direcional ativa que facilita a recepção em locais com elevado nível de interferência, aumenta a sensibilidade do sistema receptor e ainda não necessita de espaço para sua instalação. Com um ganho excelente, esta antena possibilitará a captação das estações distantes mais fracas.

Newton C. Braga

Diversos são os problemas que afligem os ouvintes de ondas curtas que moram em grandes cidades, apartamentos ou ainda próximos de linhas de transmissão ou fábricas.

Para os moradores de locais apertados é a falta de local para colocação de uma boa antena externa, o principal problema para a escuta de ondas curtas. Com o nosso circuito temos um elevado ganho para uma antena de reduzidas dimensões que pode ser colocada simplesmente ao lado do seu receptor. Para os moradores de grandes cidades, ou próximos de linhas de transmissão e fábricas, o principal problema é o elevado nível de interferências e ruídos que afetam de modo decisivo a recepção, principalmente das estações mais fracas. Com o nosso aparelho de ação direcional podemos deslocar o padrão de recepção evitando assim que os sinais interferentes mais fortes cheguem ao receptor.

E, é claro, mesmo que dificuldade de instalação de antena e nível de ruídos ou interferências não sejam problemas para o leitor, o aparelho que descrevemos ainda tem muitas outras utilidades. Por exemplo, se uma estação forte de freqüência próxima a uma outra mais fraca causa forte interferência, o deslocamento da antena direcional pode fazer com que os sinais fortes sejam rejeitados, melhorando assim a recepção da estação "mais difícil", conforme a figura 1.

Outra possibilidade de uso interessante para o aparelho é como goniômetro (instrumento que se medem ângulos) determinando com exatidão a direção de onde vem os sinais captados. Isso permite localizar o transmissor e até utilizar estes sinais como padrão para orientação de antenas externas.

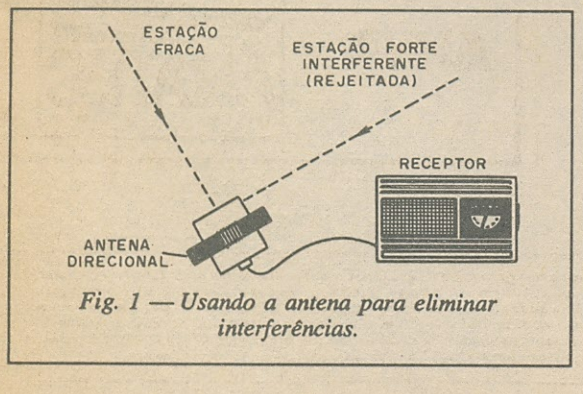


Fig. 1 — Usando a antena para eliminar interferências.

Nosso aparelho consiste basicamente numa antena de ferrite sintonizada que apresenta características de diretividade que os leitores já conhecem nos rádios de ondas médias.

Esta antena tem seus sinais aplicados a uma etapa amplificadora de elevado ganho de onde então temos seu envio ao receptor propriamente dito.

CARACTERÍSTICAS

- Faixa de operação: 3 a 20 MHz
- Tensão de alimentação: 12 a 18 Volts
- Número de faixas: 2

COMO FUNCIONA

As antenas de ferrite apresentam uma característica importante que é a sua diretividade. De fato, os sinais para poderem induzir uma tensão na bobina enrolada em torno desta antena devem proceder de uma certa direção, para que a componente magnética da onda fique perpendicular a esta mesma bobina, conforme a figura 2.

Se os sinais incidirem paralelamente à bobina, conforme mostra a figura 3 não teremos praticamente indução de tensão e a recepção será nula.

Entre o ponto de máximo e mínimo da recepção, temos nos diversos ângulos de incidência do sinal todas as intensidades intermediárias de tensões induzidas.

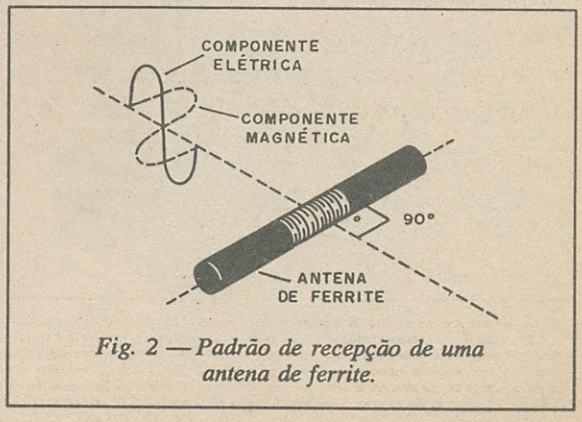


Fig. 2 — Padrão de recepção de uma antena de ferrite.

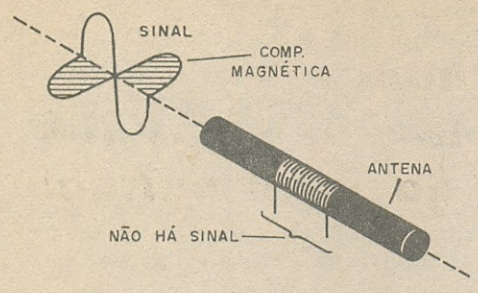


Fig. 3 — Condição de não recepção de sinais.

A bobina enrolada em torno do bastão de ferrite que forma a antena tem ainda a característica de formar com o capacitor variável um circuito sintonizado.

Neste circuito pode ser selecionada a freqüência a ser recebida de modo que as demais sejam rejeitadas.

Com duas posições de ligação na bobina temos duas faixas de freqüências sintonizadas. A faixa de freqüências mais baixas de 3 a 7 MHz com maior número de espiras ligadas e a faixa de 7 a 20 MHz com menor número de espiras. Estas faixas podem variar sensivelmente em função dos componentes usados por cada montador.

O sinal captado pela antena e selecionado é então levado até a base de um transistor de efeito de campo (FET) que atua como amplificador aperiódico. Isso significa que este transistor amplifica sinais de qualquer freqüência na faixa escolhida que seja aplicado ao seu elemento de controle que é a comporta ou gate (G).

A amplificação neste circuito depende sensivelmente da tensão de alimentação, de modo que, com tensões mais altas teremos maior ganho.

A fonte de alimentação do circuito fornece perto de 25 Volts a este transistor resultando assim em maior ganho.

No entanto, como o consumo de corrente é muito baixo existe a possibilidade de usarmos duas baterias de 9V em série, alimentando assim o aparelho com 9V, conforme mostra a figura 4.

O sinal amplificado é retirado da fonte (S=source) através do capacitor C1 e levado ao receptor via jaque de saída J1.

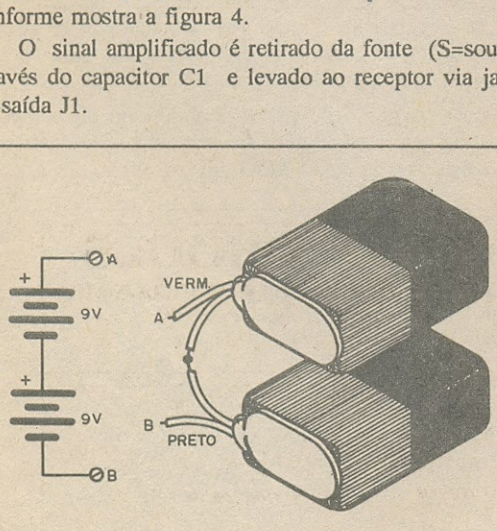


Fig. 4 — Uso de baterias na alimentação do aparelho.

Esta saída é feita conectando-se um dos fios à antena do receptor e o outro ao negativo da alimentação que pode ser o suporte de pilhas.

Se o receptor usar antena telescópica ela deve ficar toda "encolhida" para se usar este sistema.

MONTAGEM

Na figura 5 temos o diagrama completo do aparelho.

Na figura 6 temos a disposição dos componentes numa caixa de metal com a antena fixada na parte superior.

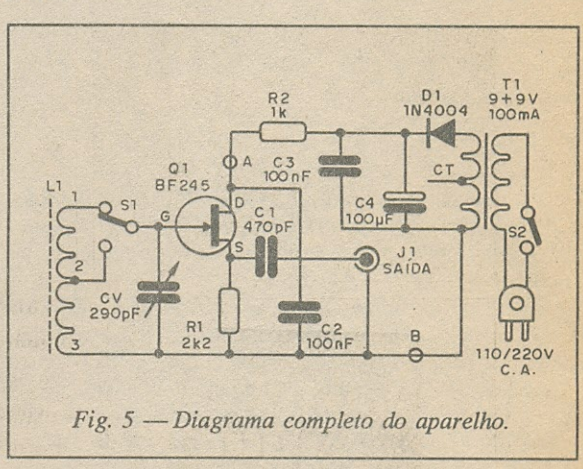


Fig. 5 — Diagrama completo do aparelho.

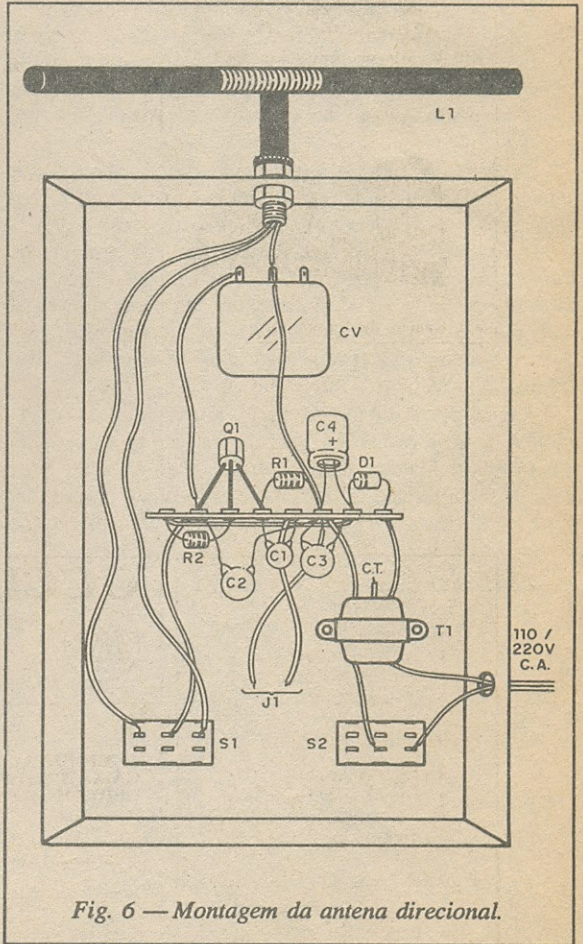
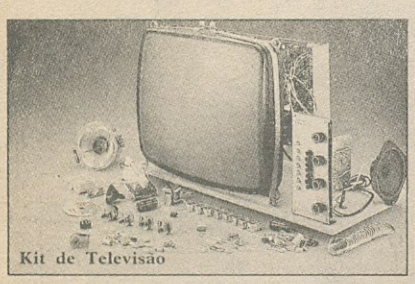


Fig. 6 — Montagem da antena direcional.

Aqui está a grande chance para você aprender todos os segredos da eletroeletrônica e da informática!



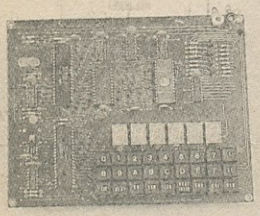
Kit de Televisão



Transglobal AM/FM Receiver

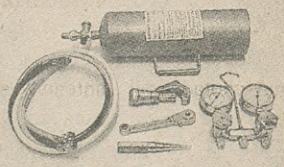


Comprovador de Transistores

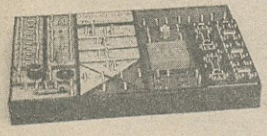


Kit de Microcomputador Z-80

Kits eletrônicos e conjuntos de experiências componentes do mais avançado sistema de ensino, por correspondência, nas áreas da eletroeletrônica e da informática!



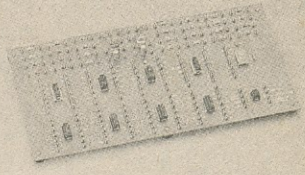
Kit de Refrigeração



Kit Básico de Experiências



Injetor de Sinais



Kit Digital Avançado

Solicite maiores informações, sem compromisso, do curso de:

- Eletrônica
- Eletrônica Digital
- Áudio e Rádio
- Televisão P&B/Cores

mantemos, também, cursos de:

- Eletrotécnica
- Instalações Elétricas
- Refrigeração e Ar Condicionado

e ainda:

- Programação Basic
- Programação Cobol
- Análise de Sistemas
- Microprocessadores
- Software de Base

OCCIDENTAL SCHOOLS

1947

cursos técnicos especializados

- Av. São João, 1588 - 2ª s/ loja - CEP 01260
- São Paulo SP Brasil
- Telefone: 222-0061

À
OCCIDENTAL SCHOOLS
CAIXA POSTAL 30.663
CEP 01051 São Paulo SP

ET - 32

Desejo receber, GRATUITAMENTE, o catálogo ilustrado do curso de:

_____

Nome _____

Endereço _____

Bairro _____ **CEP** _____

Cidade _____ **Estado** _____

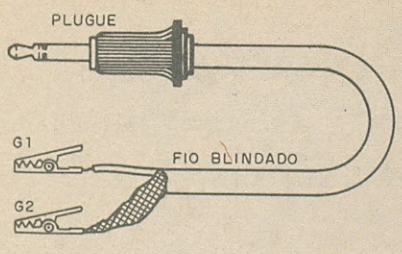


Fig. 7 — Cabo para conexão externa.

Como são poucos os componentes usados e sua disposição não é crítica não será necessário usar uma placa de circuito impresso. Os principais componentes podem ser fixados por meio de parafusos e os menores soldados numa ponte de terminais.

O bastão de ferrite em que é enrolada a bobina deve ter de 18 a 30 cm de comprimento (quanto maior, melhor) e seu diâmetro pode variar entre 0,8 e 1,2 cm.

Enrolamos 10 espiras de fio rígido 22 comum e depois fazemos uma derivação (tomada) para então enrolar mais 6 espiras.

Este conjunto será fixado na parte externa da caixa e preferivelmente afastado de sua parte metálica.

O capacitor CV é um variável para AM com capacitância de 290 pF. Valores próximos podem ser usados, menos os de FM que tem capacitância bem abaixo e que não cobririam a faixa que desejamos sintonizar com este aparelho, se usados.

A chave S1 seleciona as faixas e fica no painel do aparelho, sendo do tipo HH, da qual usamos apenas 3 terminais.

O transistor usado é o BF245, mas equivalentes podem ser usados desde que o montador seja capaz de identificar os seus terminais.

Os capacitores C1, C2 e C3 devem ser cerâmicos de boa qualidade enquanto que C4 é um capacitor eletrolítico de 1 000 µF x 20 Volts ou mais.

Se forem usadas pilhas na alimentação do aparelho, ou baterias, o setor de fonte a partir dos pontos A e B podem ser eliminados.

Os resistores são de 1/8 ou 1/4W com 5 a 20% de tolerância enquanto que o diodo da fonte é o 1N4004 ou equivalente.

O transformador tem enrolamento primário de acordo com a rede local e secundário de 9+9V com 100 mA ou mais. Na verdade, também pode ser usado um transformador de 7,5+7,5V ou mesmo um de 6+6V com correntes a partir de 100 mA.

Para a conexão do aparelho externo usamos um jaque RCA ou P2 com um plugue correspondente e um cabo, conforme mostra a figura 7.

Lembramos que para soldar o transistor o leitor deve ter o máximo de cuidado, fazendo a operação rapidamente pois trata-se de componente sensível.

PROVA E USO

Temos duas formas de ligar o aparelho ao receptor de ondas curtas.

Uma é a descrita na parte funcional com uma garra à antena e outra ao negativo da alimentação (suporte de pilhas). Outra forma consiste em se fazer uma bobina de irradiação em torno do rádio, conforme a figura 8.

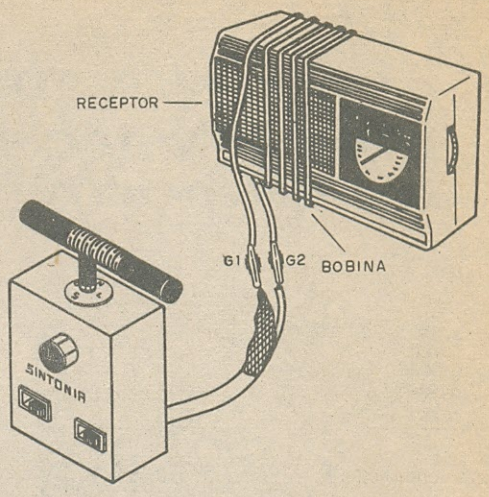


Fig. 8 — Outro modo de usar o aparelho.

LISTA DE MATERIAL

Q1 - BF245 - transistor de efeito de campo - FET
D1 - 1N4004 - diodo de silício
L1 - Bobina - Ver texto
S1 - Chave de 2 x 2 (usada uma seção apenas)
S2 - Interruptor simples
CV - 290 pF - capacitor variável - ver texto
J1 - jaque de saída
T1 - Transformador com primário de acordo com a rede local (110V ou 220V) e secundário de 9+9V com 100 mA ou mais
R1 - 2k2 x 1/8W - resistor (vermelho, vermelho, vermelho)
R2 - 1k x 1/8W - resistor (marrom, preto, vermelho)
C1 - 470 pF - capacitor cerâmico
C2 - 100 nF (104 ou 0,1) - capacitor cerâmico
C3 - 100 nF (104 ou 0,1) - capacitor cerâmico
C4 - 1 000 µF x 40V - capacitor eletrolítico
Diversos: caixa para montagem, bastão de ferrite de 18 a 25 cm, cabo de alimentação, botão para o variável, fios, cabo blindado com garras jacaré, fios, solda, etc.

De 3 a 7 espiras de fio comum envolvendo o rádio que deve estar com sua antena telescópica contraída podem ser usadas. O fio é comum flexível.

Feito o acoplamento para usar o aparelho, sintonize a estação desejada no rádio estando a antena ativa ligada (com a alimentação).

Feita a sintonia inicial retoque a sintonia no variável da antena (CV) até obter o ponto de maior sinal. Se não conseguir mude a chave seletora de faixa (S1).

Depois, vagarosamente gire o aparelho procurando com a bobina de ferrite a direção de onde vem os sinais,

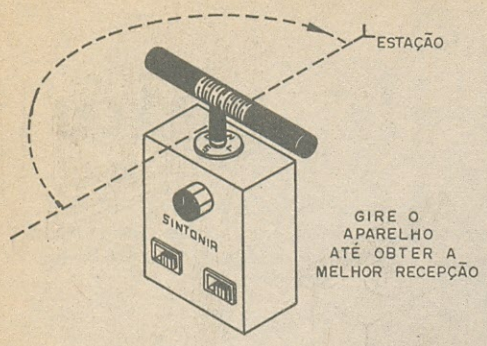


Fig. 9 — Modo de se direcionar o aparelho.

quando então eles se tornarão mais fortes. Fixe o aparelho na melhor posição e depois retoque a sintonia tanto no rádio como em CV para obter a melhor recepção, conforme mostra a figura 9.

Lembramos que se existir alguma estrutura metálica nas proximidades ela pode influir na recepção. Nos apartamentos o sistema deve ser usado próximos a paredes que não tenham ferro ou colunas internas que possam prejudicar a passagem dos sinais.

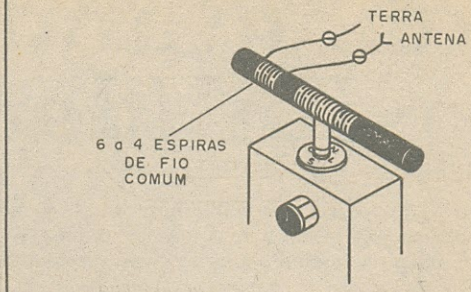


Fig. 10 — Usando o aparelho como seletor.

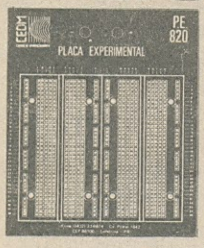
Se o leitor quiser usar este aparelho como pré-seletor de ondas curtas, deve fazer a alteração mostrada na figura 10. A bobina de acoplamento à antena e terra deve ter de 4 a 6 espiras de fio comum.

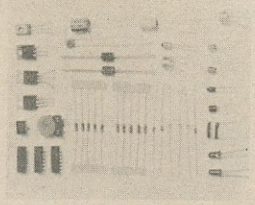
Com este recursos podemos usar uma boa antena externa com excelente aumento do rendimento na recepção, mas perdemos a capacidade de receber sinais de uma única direção. O padrão de recepção passa a ser o da antena externa usada.

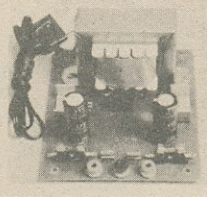
Lembramos que no uso direcional a bobina também pode ser inclinada para um lado ou outro de modo a acompanhar a polarização dos sinais que chegam.•

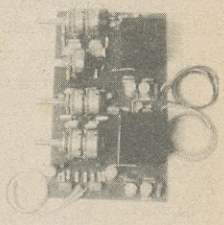
CEDM
CURSOS DE APERFEIÇOAMENTO

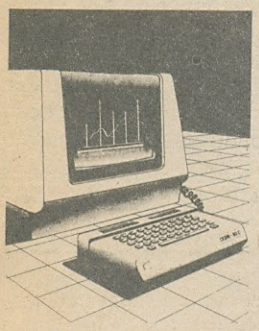
NOVA OPORTUNIDADE PARA VOCÊ!

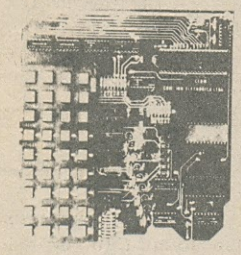


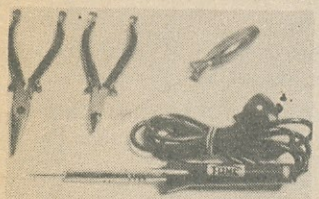


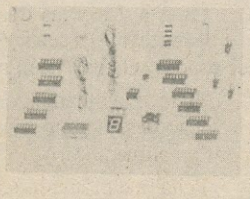












MATRICULE-SE HOJE MESMO EM UM DOS CURSOS CEDM E CONHEÇA O MAIS MODERNO ENSINO TÉCNICO PROGRAMADO À DISTÂNCIA E DESENVOLVIDO NO PAÍS

CEDM Eu quero receber, INTEIRAMENTE GRÁTIS, mais informações sobre o curso de: ET - 32

Rua Rio Grande do Sul, 85 - Cx. Postal 1642 - Fone (0432) 23-9065 Londrina - Paraná

☐ Eletrônica Básica
☐ Eletrônica Digital
☐ Microprocessadores
☐ Programação em Basic
☐ Programação em Cobol
☐ Áudio e amplificadores
☐ Acústica e Equipamentos Auxiliares
☐ Rádio e Tranceptores AM / FM / SSB / CW
☐ "Meditação mais além da mente"

Nome: _____

Endereço: _____

Bairro: _____ Estado: _____

CEP: _____ Cidade: _____

Aumentando a sensibilidade de relés

Os relés modernos possuem sensibilidades muito grandes, como por exemplo: os da nova série MD de micro-relés Reed da Metaltex, mas mesmo assim podem ser necessários circuitos excitadores convenientes para sua excitação com sinais muito fracos. Neste artigo descrevemos alguns modos de tornar um relé mais sensível.

Newton C. Braga

Os relés comuns são especificados pela tensão que deve ser aplicada a sua bobina e pela corrente que circulará por esta mesma bobina provocando o fechamento de seus contatos.

Em alguns casos, em lugar da corrente de acionamento pode ser dada a resistência do enrolamento da bobina, o que no final é o mesmo, pois dividindo a tensão pela resistência da bobina temos o valor da corrente necessária ao fechamento dos contatos do relé (figura 1).

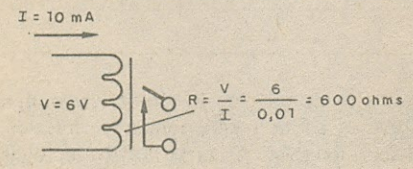


Fig. 1 — Especificações para o acionamento de um relé.

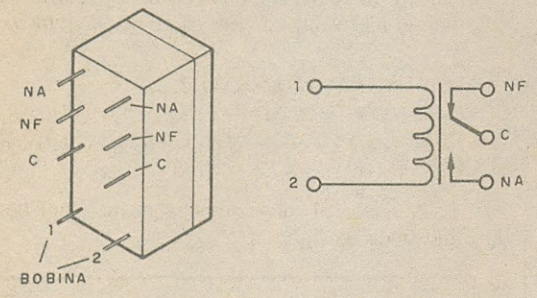


Fig. 2 — Micro-relé - MC.

Atualmente o projetista de circuitos eletrônicos pode contar com muitos tipos de relés com sensibilidades que permitem o acionamento com correntes relativamente baixas, o que facilita bastante a obtenção de montagens compactas.

Na figura 2 mostramos um dos relés mais usados que é o Micro Relé da Série MC que se caracteriza pelo seu reduzido tamanho e a facilidade de montagem tanto em placa de circuito impresso como em soquete de circuito integrado DIL.

Os tipos mais comuns da série possuem as seguintes características:

MC2R11	3 V	167 mA	18 ohms
MC2RC-5V	5 V	111 mA	45 ohms
MC2RC1	6 V	92 mA	65 ohms
MC2RC2	12 V	43 mA	280 ohms
MC2RC3	24 V	22 mA	1 070 ohms
MC2RC4	48 V	12 mA	4 000 ohms

TABELA I

Este relé em sua versão básica possui dois contatos reversíveis para correntes de 2A.

Outra série também bastante usada é a de Relés de baixo Custo tipo G (relé miniatura) da Metaltex.

Os relés possuem 1 contato reversível para correntes de 10 A e apresentam as seguintes características para os tipos normais:

G1RC11	3 V	158 mA	19 ohms
G1RC-5V	5 V	96 mA	52 ohms
G1RC1	6 V	80 mA	75 ohms
G1RC-9V	9 V	67 mA	135 ohms
G1RC2	12 V	40 mA	300 ohms
G1RC3	24 V	20 mA	1 200 ohms
G1RC4	48 V	10 mA	4 800 ohms
G1RC5	60 V	8 mA	7 500 ohms

TABELA II

Para estes relés, assim como os micro-relés existem séries mais sensíveis que podem ser obtidas sob consulta.

Mas, a série mais sensível é a nova MD da Metaltex que apresenta 1 contato normalmente aberta e dimensionamento tal que permite sua montagem diretamente em placa de circuitos impresso. A potência de comutação máxima é de 10W o que corresponde a uma corrente de contato de 500 mA. Este componente é ideal para a comutação de cargas pequenas como motores, lâmpadas in-

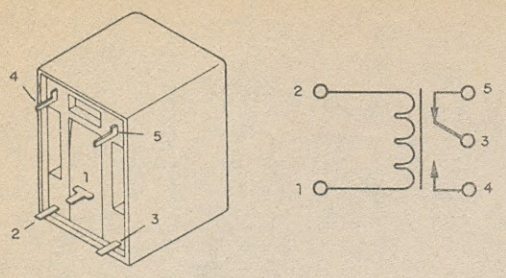


Fig. 3 — Relé tipo G.

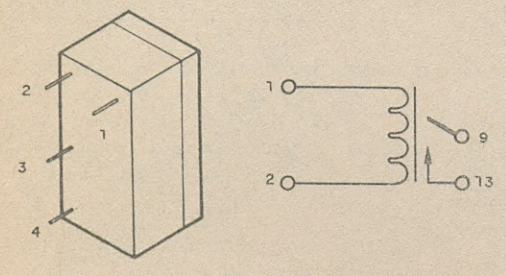


Fig. 4 — Relé MD.

dicadoras buzzers, circuitos eletrônicos de baixo consumo, etc.

Na figura 4 temos a base deste relé com a identificação de seus terminais.

As características da série normal são:

MD1NAC 11	3 V	250 ohms	12 mA
MD1NAC 5V	5 V	600 ohms	8,3 mA
MD1NAC 1	6 V	1 070 ohms	5,6 mA
MD1NAC 2	12 V	3 500 ohms	3,4 mA
MD1NAC 3	24 V	7 500 ohms	3,2 mA
MD1NAC 4	48 V	14000 ohms	3,4 mA

TABELA III

Observe que estes relés podem ser acionados diretamente pelas saídas TTL ou CMOS dada sua baíxissima corrente. Circuitos típicos de acionamento para estes relés são dados na figura 5.

Aumentando a Sensibilidade

Para os relés que não podem ser excitados diretamente pela saída de integrados TTL e CMOS temos duas opções de "drivers" ou circuitos excitadores.

A primeira é mostrada na figura 6 e consiste no uso de um transistor BC548 ou equivalente, um NPN de uso geral.

Este circuito pode ser usado com relés de 5 a 12 Volts, e se caracteriza por fechar os contatos do relé quando a saída do integrado estiver no nível alto, ou seja, positiva.

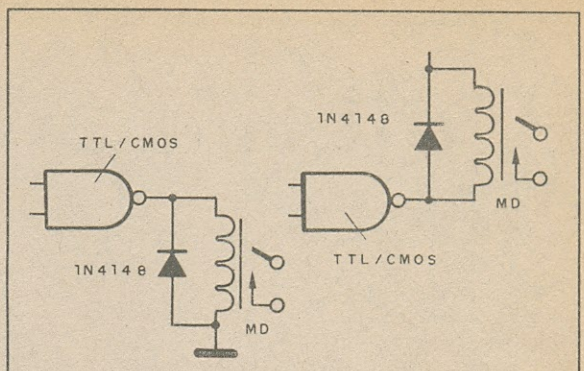


Fig. 5 — Acionamento CMOS/TTL de relés MD.

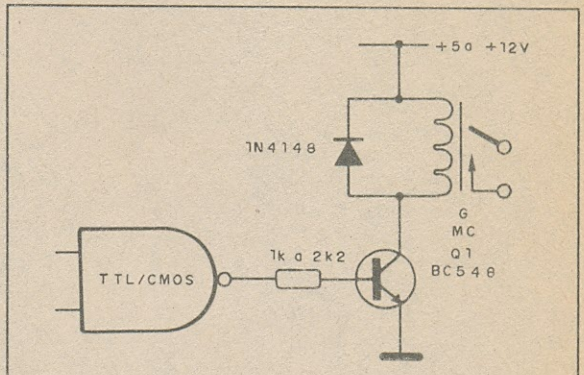


Fig. 6 — Acionamento ao nível alto de relés G ou MC.

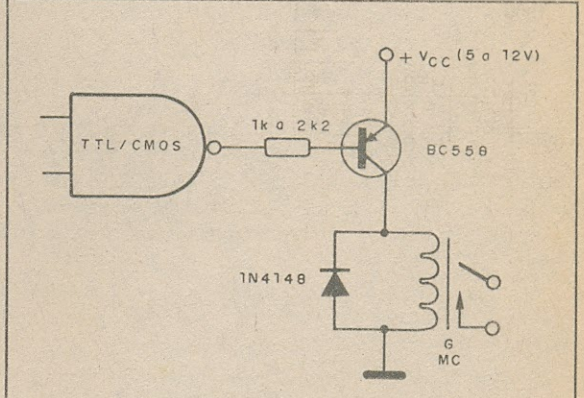


Fig. 7 — Acionamento PNP à partir de TTL/CMOS.

Assim, quando o integrado está com zero volt na sua saída (nível baixo) o relé permanece desativado. Com a passagem para o nível alto da saída do integrado o relé tem sua bobina energizada e fecha seus contatos.

Para um acionamento "ao contrário" ou seja, com o nível baixo, temos o circuito da figura 7 que faz uso de um transistor PNP de uso geral, como por exemplo: o BC558.

Este circuito também pode ser usado com relés de 5 a 12 Volts. Veja que nos dois casos, a tensão de alimen-

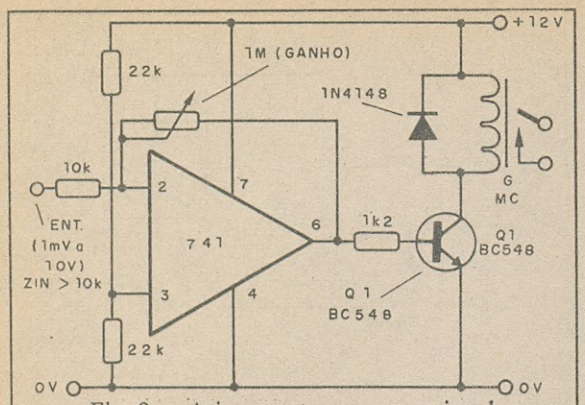


Fig. 8 — Acionamento com operacional.

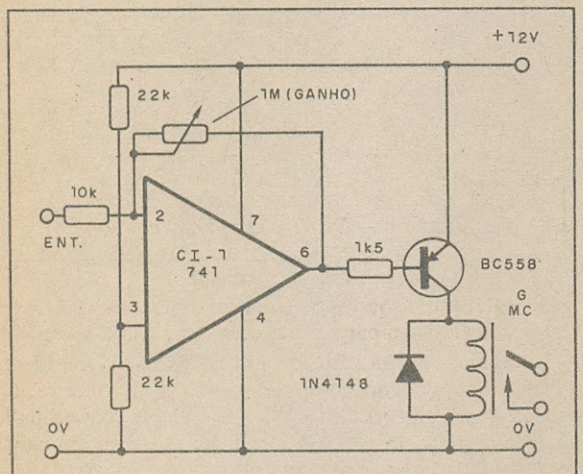


Fig. 9 — Acionamento por operacional com transistor PNP.

tação do relé não precisa ser necessariamente a tensão de alimentação do circuito integrado excitador. Para excitar relés a partir de um amplificador operacional como por exemplo um 741 podemos usar circuitos bastante semelhantes aos anteriores como podemos ver pelo circuito da figura 8.

A saída do 741 é insuficiente para excitar diretamente um relé como os que descrevemos neste artigo, precisando ser usada uma etapa para aumentar sua sensibilidade. No circuito da figura 8 temos a excitação quando a saída do integrado está positiva em relação à referência.

Para excitação com uma saída negativa temos o circuito da figura 9.

Neste caso, o transistor é PNP e as características de acionamento, exceto a polaridade são as mesmas do caso anterior. Veja que estes circuitos podem ser usados no aumento da sensibilidade de relés de maneira extremamente eficiente.

Um operacional como na figura 8 e 9 pode ter ganhos de tensão de até 100 000 vezes e sua impedância de entrada chega a milhões de ohms o que significa um fator de aumento de sensibilidade de milhares de vezes. Os relés da série MD podem ser excitados diretamente por um integrado 555 em duas modalidades de acionamento. A primeira, ocorre com a saída no nível alto e é mostrada na

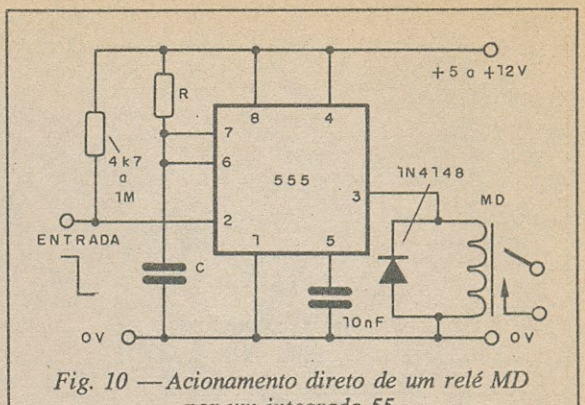


Fig. 10 — Acionamento direto de um relé MD por um integrado 55.

figura 10. Para acionamento com o nível baixo de saída, ou seja, quando a tensão no pino 3 for zero volt, temos o modo de ligação da figura 11.

Os circuitos mostrados são de relés mono-estáveis em que o acionamento ocorre por um intervalo de tempo dado por:

$$T = 1{,}1 \times R \times C$$

Onde R é dado em ohms e C em microfarads. Para 1M e 1 000 µF temos um tempo da ordem de 18 minutos.

Veja que no circuito da figura 10 o relé permanece acionado por um tempo dado pela fórmula que determina os componentes usados, enquanto que no circuito da figura 11 o relé permanece desativado por este tempo, voltando depois a ser energizado. Lembramos que o maior consumo de energia de um circuito ocorre quando ele está com o relé energizado.

Na figura 12 temos dois circuitos que permitem a utilização de relés com sinais alternados. O primeiro é para acionamento com transistores NPN e o outro com PNP. Os diodos são de uso geral, e o ganho do circuito é de aproximadamente 50 vezes.

Para maior ganho podemos usar transistores Darlington conforme mostra a figura 13. Os circuitos indicados são para disparo por tensões contínuas. Para um disparo por sinais alternados, como por exemplo com sinais de áudio, podemos usar o circuito da figura 14.

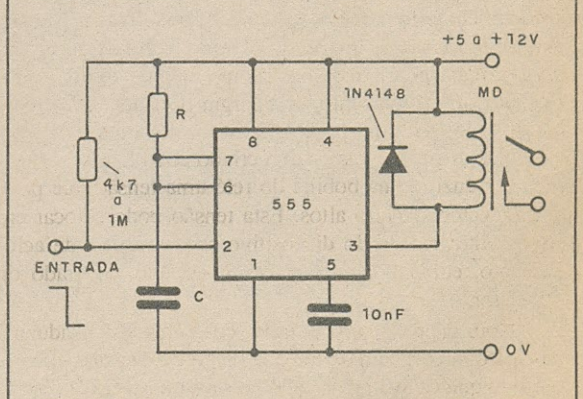


Fig. 11 — Acionamento no nível baixo de saída.

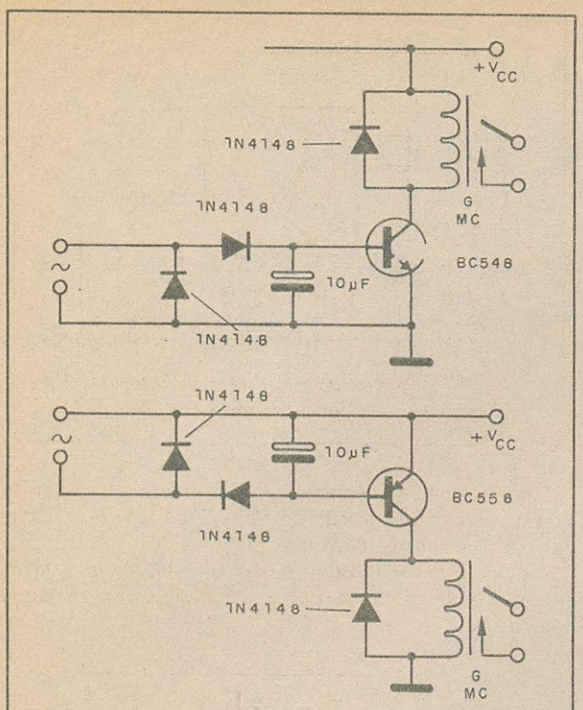


Fig. 12 — Acionamento com C.A.

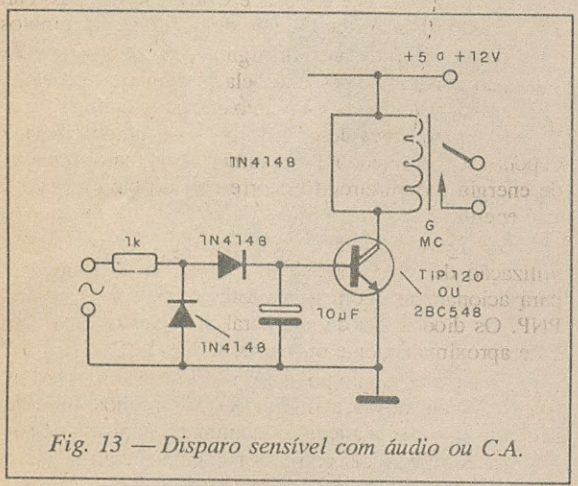


Fig. 13 — Disparo sensível com áudio ou C.A.

Observe que todos os circuitos fazem uso de um diodo em paralelo com a bobina do relé. O que ocorre é que na comutação do relé, quando a corrente sobe de zero para o valor máximo é criado um campo magnético que significa um armazenamento de energia. Quando a corrente cai do valor máximo para zero, no desligamento do relé, as linhas do campo magnético criado contraem-se rapidamente induzindo na bobina do relé uma tensão que pode atingir valores muito altos. Esta tensão pode colocar em risco a integridade do dispositivo semicondutor de acionamento, como por exemplo: um circuito integrado ou transistor.

Com a presença do diodo, como a tensão induzida nestas condições tem polaridade inversa à de acionamento, o diodo que estava polarizado no sentido inverso no acionamento, é polarizado diretamente com esta tensão colocando a bobina em curto e evitando que a alta tensão

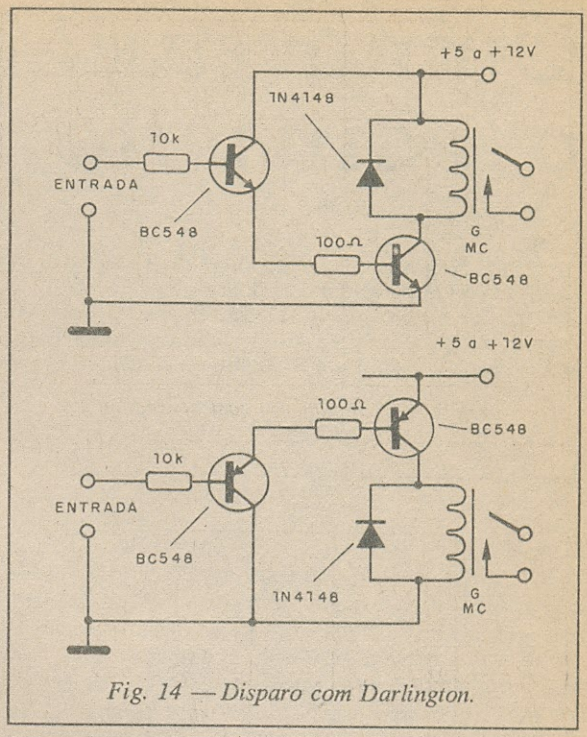


Fig. 14 — Disparo com Darlington.

possa afetar o dispositivo de disparo. Outros dispositivos podem ser usados para "amortecer" esta alta tensão.

Duas possibilidades são mostradas na figura 15. A primeira consiste no uso de um capacitor de valor relativamente elevado que armazena a energia da contração do campo, colocando momentaneamente a bobina em curto quando na abertura dos contatos.

Este capacitor também "retarda" de certo modo o acionamento do relé evitando oscilações ou mesmo vibrações se o sinal de acionamento não for estável. Outra possibilidade mostrada na mesma figura consiste no uso do Varistor. Trata-se de um componente cuja resistência diminui rapidamente quando a tensão supera determinado valor, comportando-se como um verdadeiro curto-circuito.

Na operação normal, com baixa tensão o varistor comporta-se como um circuito aberto, ou seja, não influi no acionamento do relé. No entanto, quando o relé é desligado e o campo em contração causa o aparecimento de uma tensão elevada, o varistor se comporta como um curto-circuito para esta tensão, evitando sua ação sobre os dispositivos de disparo. O varistor absorve a energia armazenada no campo magnético da bobina do relé.•

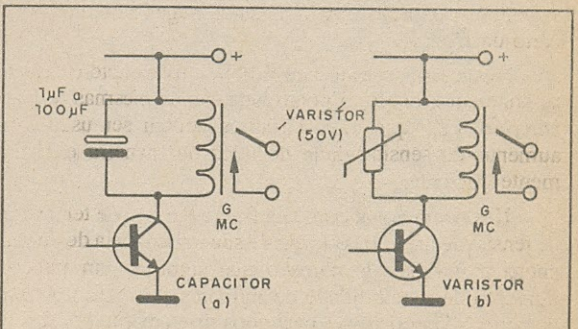


Fig. 15 — Proteção do circuito de disparo.

Como funciona: o controle remoto

A maioria dos aparelhos receptores de TV e vídeo são dotados hoje de um recurso que não existia até há bem pouco tempo: "O controle remoto".
A partir de uma pequena caixinha podemos, sem fio, comandar aparelhos de TV e vídeo, com uma comodidade que compensa o investimento adicional necessário a incorporação deste recurso. Como funcionam estes controles remotos é o assunto deste Como Funciona.

Newton C. Braga

Controlar remotamente um aparelho de TV ou vídeo é um sonho que se manifestou há muito tempo. De fato, com os primeiros aparelhos de TV, na era ainda da válvula não existiam recursos para a incorporação deste equipamento que só vagarosamente se desenvolveu a ponto de chegar ao que temos hoje.

A idéia básica de qualquer controle remoto é transferir para um operador distante os comandos de um aparelho. O controle remoto pode fazer uso de fios, conforme mostra a figura 1 ou então, de meios especiais como ultra-sons, radiação infravermelha ou ondas de rádio o que é muito mais interessante.

Com os sistemas sem fio a mobilidade do operador não fica comprometida isso sem se falar na não necessidade de termos uma instalação adicional a fazer.

Um controle remoto básico consiste num transmissor que ficará junto ao operador, e num receptor que recebe os sinais do transmissor e os processa para que a função desejada possa ser executada.

TIPOS DE CONTROLES

Os primeiros tipos de controles remotos usados em televisores consistiam basicamente num emissor de ultra-sons normalmente operando em torno de 40 kHz) e um receptor junto ao televisor que recebia impulsos do emissor, conforme mostra a figura 2.

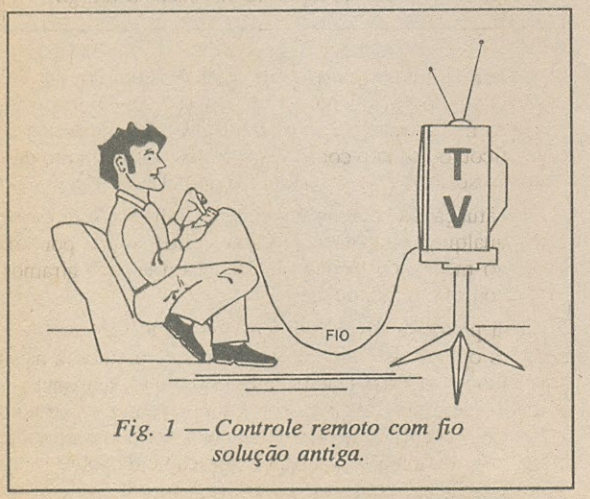


Fig. 1 — Controle remoto com fio solução antiga.

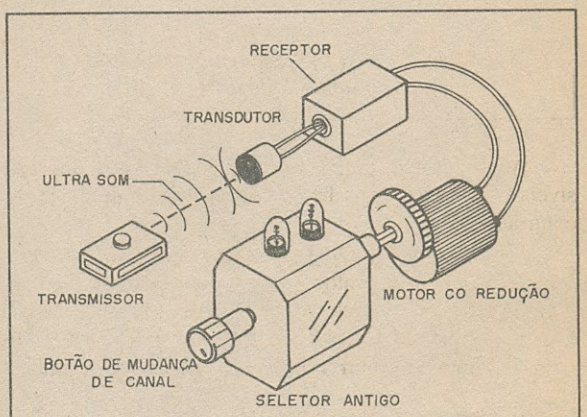


Fig. 2 — Sistema Eletrônico - mecânico por ultra-sons de controle remoto.

Os impulsos acionavam um motor que girava o seletor de canais, já que nos tipos antigos ainda não existiam os seletores por teclas ou toque.

O motor era dotado de uma boa redução para fazer a força necessária a rotação do seletor e de engrenagens que permitiam o acionamento direto do operador, caso ele não desejasse usar o controle remoto. Além disso, usando filtros apropriados para modulação era possível exercer outros controles como, por exemplo: ligar e desligar o aparelho, ativando um relé.

Se bem que a mecânica do sistema não pode ser considerada muito favorável num sistema deste, a eletrônica era simples, mas isso não impedia que alguns problemas sérios ocorressem com controles remotos por ultra-sons.

O mais sérios dos problemas é que o receptor podia interpretar qualquer ultra-som recebido como um comando, o que causava acionamentos erráticos. Bastava balançar um chaveiro, derrubar um garfo para que os ultra-sons produzidos acionassem o receptor, mudando de canal, ou desligando o televisor.

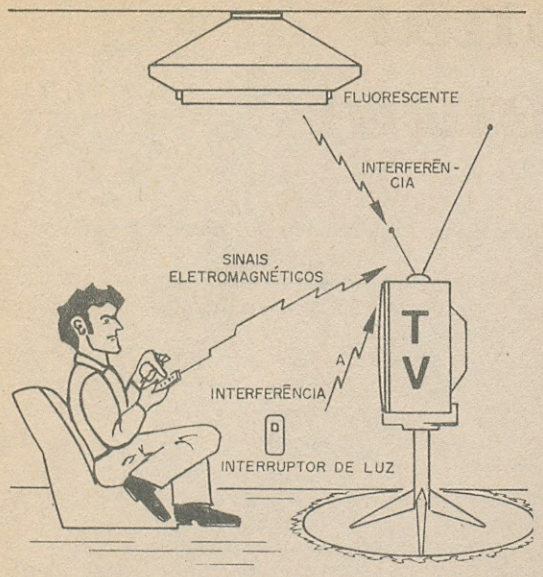


Fig. 3 — Sistema por ondas de rádio sujeito à interferências.

A utilização de outras formas de radiação, menos sensíveis às interferências levou a dois tipos principais de controles.

Primeiramente foram tentados os circuitos por rádio-freqüência que no entanto também tinham seus problemas. Para se ter bom alcance, o receptor deveria ser sensível e sua sensibilidade levava a captação de sinais indesejáveis que poderiam interferir no sistema, conforme mostra a figura 3.

Estações próximas, comutadores de luz, lâmpadas fluorescentes e outros dispositivos capazes de produzir rádio-interferências podiam prejudicar o funcionamento destes controles.

Com o advento do led emissor de radiação infravermelha, a utilização desta radiação num controle remoto se tornou fácil e também, pelas suas características, ideal para se utilizar em recintos fechados (figura 4).

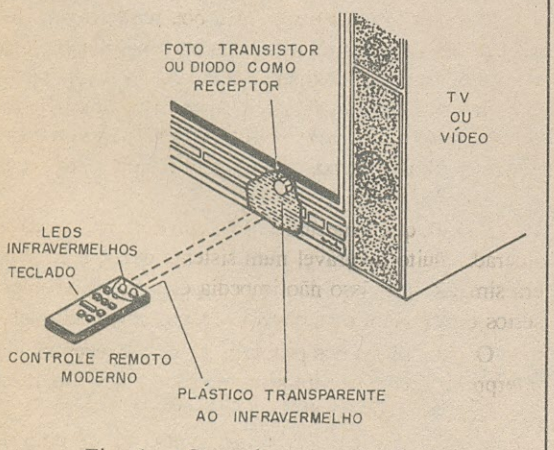


Fig. 4 — Controle remoto moderno por infravermelho.

De fato, um sistema com emissor por led infravermelho e receptor por foto-transistor é sensível o bastante para operar num recinto fechado com até algumas dezenas de metros, é direcional o bastante para rejeitar interferências que venham lateralmente, e além de tudo é imune a interferências de rádio.

De fato, podemos focalizar o feixe de radiação diretamente sobre o receptor o que não é difícil no caso de aparelhos de TV e vídeo, dada a posição natural do operador obtendo assim uma ação muito eficiente sobre o receptor.

A possibilidade de transmitirmos muitas informações codificadas por um feixe de radiação infravermelha, muito mais do que seria possível no caso do ultra-som e mesmo das rádio-freqüências também é um fator a ser considerado e a faixa útil de acordo com a capacidade de codificação é mostrada na figura 5.

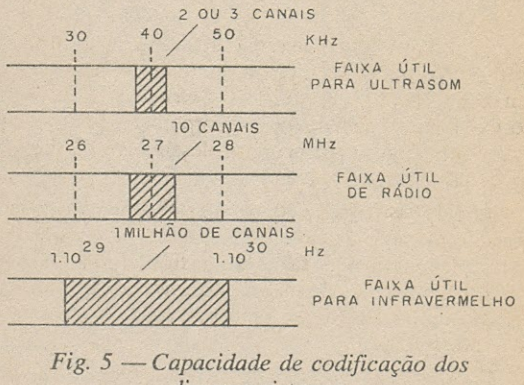


Fig. 5 — Capacidade de codificação dos diversos sistemas.

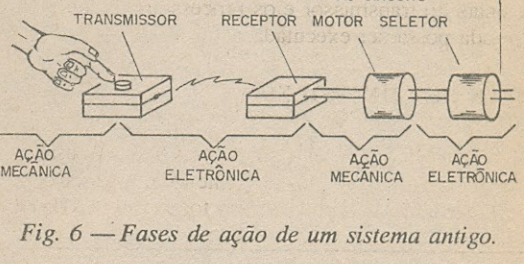


Fig. 6 — Fases de ação de um sistema antigo.

Desta forma, para uso em controles remotos de TV e vídeo hoje praticamente todos os sistemas empregam a radiação infravermelha. Uma outra evolução natural que simplificou o uso dos controles remotos foi o advento dos sistemas seletores de canais por teclas ou por toque.

A atuação do operador sobre os controles de um aparelho qualquer eletrônico (TV ou vídeo) se faz por um processo mecânico: usando os dedos ou a mão giramos botões ou apertamos teclas.

Na primeira fase do desenvolvimento dos controles remotos o processo adotado tinha três elementos: a ação mecânica do operador acionava um circuito eletrônico; o circuito eletrônico transmissor interava como o circuito eletrônico receptor que produzia uma ação mecânica sobre o controle; o controle atuava eletronicamente sobre o circuito eletrônico, conforme mostra a figura 6.

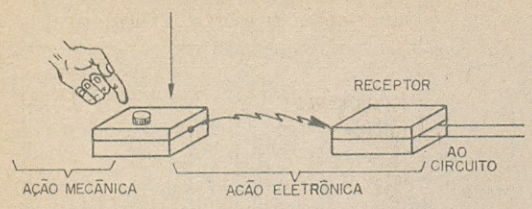


Fig. 7 — Fases de um sistema de controle remoto moderno.

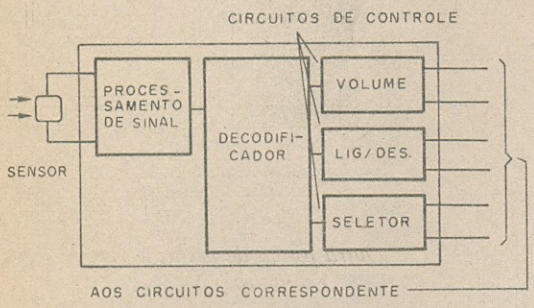


Fig. 8 — Um integrado para receptor de controle remoto.

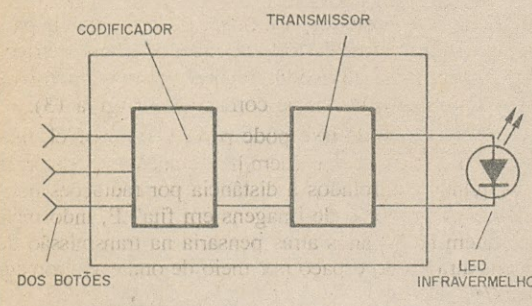


Fig. 9 — Diagrama em blocos de um circuito integrador codificador de controle remoto.

Com os modernos circuitos de tecla e toque seria possível eliminar a etapa intermediária de ação mecânica. O circuito eletrônico do controle remoto poderia interar-se eletronicamente com o circuito eletrônico do televisor ou vídeo sem a necessidade de sistemas mecânicos.

É o que ocorre hoje e é mostrado na figura 7.

As teclas seletoras podem ser substituídas por interruptores ou chaves eletrônicas, o mesmo ocorrendo com os seletores de toque.

Desta forma o sinal emitido pelo transmissor pode agir diretamente sobre o circuito determinado a tecla a ser acionada, mas sem intermediários mecânicos.

Esta possibilidade, que facilita a incorporação de controles remotos em aparelhos diversos exige, entretanto, que o fabricante já esteja prevenido, utilizando circuitos nas funções críticas que sejam capazes de processar tanto o comando local como o comando remoto (figura 8).

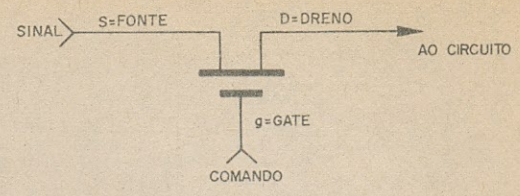


Fig. 10 — FET usado como chave digital num circuito integrado.

Assim, hoje temos muitos circuitos integrados especiais que reúnem os recursos para as funções de controle remoto de forma natural e que são usados em aparelhos de vídeo e televisores (figura 9).

Estes circuitos são usados tanto nos transmissores como nos receptores e contam com os elementos para interação dos receptores com os próprios circuitos dos aparelhos de vídeo e TV (figura 10).

Temos então circuitos que funcionam como controles de volume e tom, atuando como potenciômetros eletrônicos, da mesma forma que temos chaves digitais que permitem a comutação de funções ou a seleção de estações.

Os próprios circuitos dos televisores e aparelhos de vídeos já são então projetados para funcionar com estes controles e não com potenciômetros comuns ou chaves.

ADAPTAÇÕES

Pelo que vimos torna-se muito difícil tentar incorporar um controle remoto moderno num televisor antigo, como muitas vezes alguns são experimentados a fazer.

Se pensarmos em acoplar aos controles tradicionais como seletores giratórios, teclas ou potenciômetros sistemas mecânicos, estes sistemas além de críticos, caros e exigirem uma boa quantidade de circuitos para acionamento não encontram espaço disponível para colocação num aparelho que foi projetado sem prever sua utilização.

Se pensarmos em tirar estes controles e usar os circuitos integrados modernos, precisaremos verificar se os circuitos a serem controlados "aceitam" os novos controles por suas características. Isso realmente será muito difícil de ocorrer o que vai exigir uma modificação de todo o resto do circuito.

Isso significa que a adaptação além de enfrentar obstáculos em relação a espaço disponível, também tem problemas de custo e compatibilidade.

É muito mais fácil e barato pois, trocar o aparelho velho por um novo que já possua um controle remoto projetado para ele do que tentar adaptações.

O FUTURO

A eletrônica evolui rapidamente. Se numa primeira fase eliminamos o elo mecânico entre o homem e o circuito eletrônico, fazendo a atuação a partir do pressionar de botões, até isso num futuro não muito distante pode ser eliminado de acordo com que mostra a figura 11.

A biônica, que estuda a utilização de meios eletrônicos capazes de substituir funções vitais pode perfeitamente estar presente nos controles remotos do futuro.

Numa primeira fase, como forma de exercício de futurologia, podemos pensar na implantação de pequenos

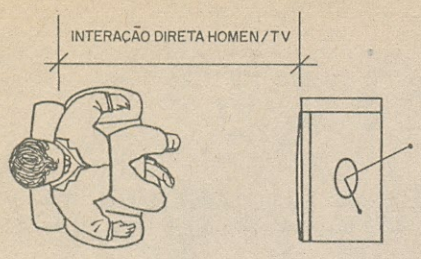


Fig. 11 — Um controle remoto "mental".

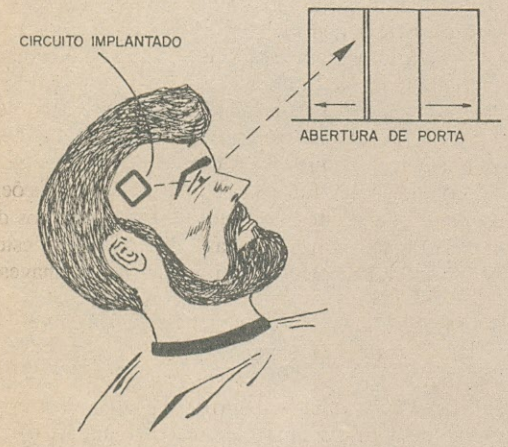


Fig. 12 — Controle remoto do futuro.

circuitos eletrônicos em todas as pessoas capazes de emitir "ordens" codificadas que serviriam para as mais diversas finalidades, conforme mostra a figura 12.

Processando sinais diretamente do cérebro da pessoa, estes "comandos" poderiam servir para abrir portas, chamar



Fig. 13 — Outra forma de controle remoto do futuro.

elevadores, acender luzes, acionar eletrodomésticos incluindo os televisores e os aparelhos de vídeo, bastando para isso que seu possuidor "pensasse na operação a ser realizada.

Numa fase posterior, a biônica poderia evoluir para processar sem intermediários os pequenos sinais elétricos gerados pela nossa atividade cerebral, interpretando-os e realizando o que estes sinais comandasse (figura 13).

É claro que tudo isso pode parecer impossível, mas pergunte aos mais velhos quem há 40 anos atrás pensaria em aparelhos controlados à distância por radiações invisíveis ou na gravação de imagens em fita? E, indo mais além, quem há 70 anos atrás pensaria na transmissão de imagens através do espaço por meio de ondas eletromagnéticas?•

SOMOS ANTENAS

Quando encostamos o dedo, no fio de entrada de um amplificador, para "testa-lo" havendo então reprodução de forte ronco, temos a melhor prova de que nosso corpo também funciona como uma antena.

O mesmo pode ser constatado quando você ao tocar com os dedos no terminal de antena do televisor permite que canais sejam captados, agindo como uma antena improvisada. O mesmo ocorre quando você segura na antena de rádio de ondas curtas.

O que ocorre é que qualquer corpo condutor de eletricidade e o nosso corpo o é, funciona como uma antena.

As ondas eletromagnéticas que se propagam pelo espaço ao interceptarem qualquer corpo condutor induzem neste corpo correntes de mesma freqüência que, se forem levadas a circuitos apropriados podem ser processadas.

Estando sob sapatos isolantes ou mesmo tapetes, o caminho natural para esta corrente induzida quando seguramos no fio de entrada de um amplificador ou antena de um rádio é o aparelho que processa as correntes ou sinais.

No caso do ronco no amplificador ele é provocado pelo sinal de 60 hertz dos fios da rede de energia de nossa casa que são irradiados e captados por nosso corpo em toda parte.

Projetos para conhecer o 7414

O circuito integrado 7414, da família TTL consiste num hex-inverter com características que permitem a realização de projetos que fogem à área digital. Neste artigo falamos um pouco deste interessante integrado e damos alguns projetos que interessa para todos os leitores como:

*** Pisca-pisca duplo**
*** Injetor de sinais**
*** Chave anti-repique**
*** Transmissor sem bobinas**
*** Mini-órgão eletrônico de 12 notas**

Newton C. Braga

Os integrados da família TTL, pelo seu baixo custo e facilidade de uso, oferecem possibilidades ilimitadas ao projetista. No entanto, alguns pelo fato de também encontrarem aplicações na área não digital, permitem uma ampliação destas possibilidades ainda maior.

Um dos integrados TTL que se enquadram nesta categoria é o 7414 que consiste em seis disparadores-inversores e que pode servir para o projeto de osciladores cuja freqüência pode varrer a ampla faixa de 0,01 a 1 000 000 Hz.

Neste artigo falaremos um pouco deste integrado e ensinaremos o leitor como usá-lo em alguns projetos bastante interessantes.

O 7414

Como todos os integrados da família TTL, o 7414 precisa ser alimentado com uma tensão de 5V. Na verdade, nas aplicações práticas tolera-se uma alimentação na faixa de 4,5 a 5,5V mas de modo algum estes limites devem ser ultrapassados sob pena de não haver funcionamento normal ou ainda de haver a queima do componente.

O 7414 pode ser encontrado com denominações, tais como: SN7414, TL7414, MM7414, etc. A existência de uma letra entre o 74 e o 14, indica que se trata de componente de alguma subfamília especial da série TTL e portanto com características diferentes da que indicamos neste artigo.

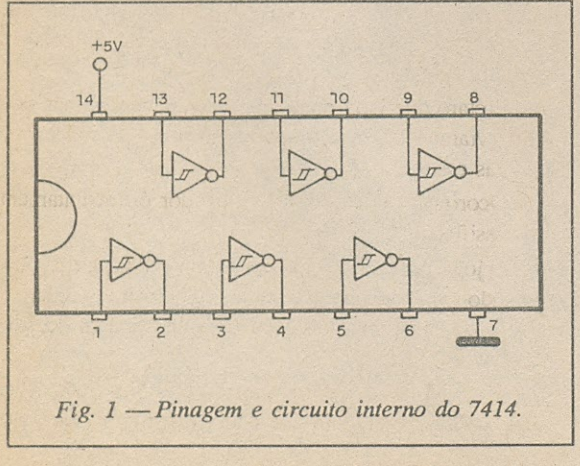


Fig. 1 — Pinagem e circuito interno do 7414.

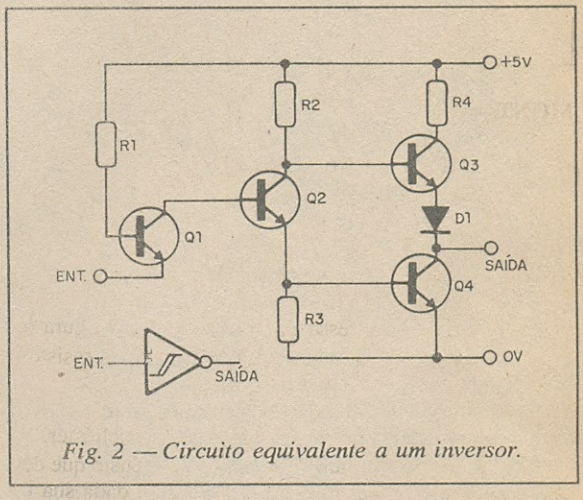


Fig. 2 — Circuito equivalente a um inversor.

Assim, se bem que funcionalmente o 74L14 ou o 74LS14 seja igual ao 7414, em termos de características elétricas (velocidade, consumo, etc) eles são diferentes.

Na figura 1 temos a pinagem e o diagrama interno do 7414.

Cada um dos inversores-disparadores deste integrado, que podem ser usados de forma independente é formado por 4 transistores no circuito equivalente mostrado na figura 2.

Conforme podemos ver, cada inversor possui uma entrada e uma saída, e seu funcionamento ocorre da seguinte maneira:

A saída de cada inversor só pode estar em dois níveis lógicos bem definidos. Quando a saída está no nível alto ou HI (High), temos uma tensão de aproximadamente 5Volts. Quando a saída está no nível baixo ou LO (LOW) temos uma tensão próxima de 0V.

Quando a saída se encontra no nível alto, ela pode fornecer uma corrente a uma carga externa de aproximadamente 0,8 mA. No nível alto a saída admite um valor

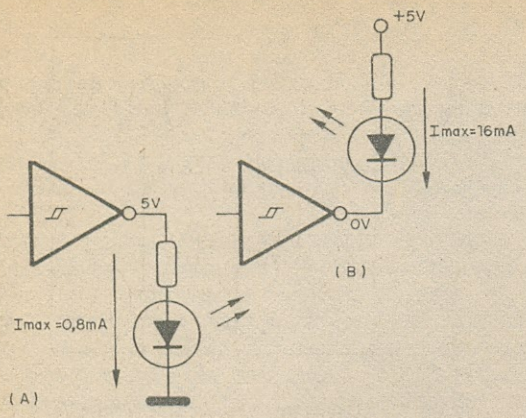


Fig. 3 — Modo de acionar cargas externas.

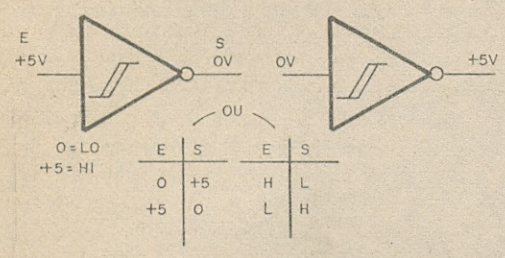


Fig. 4 — Funcionamento do 7414.

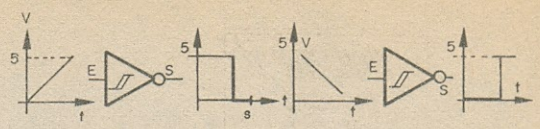


Fig. 5 — Variações da tensão de saída em função da tensão de entrada.

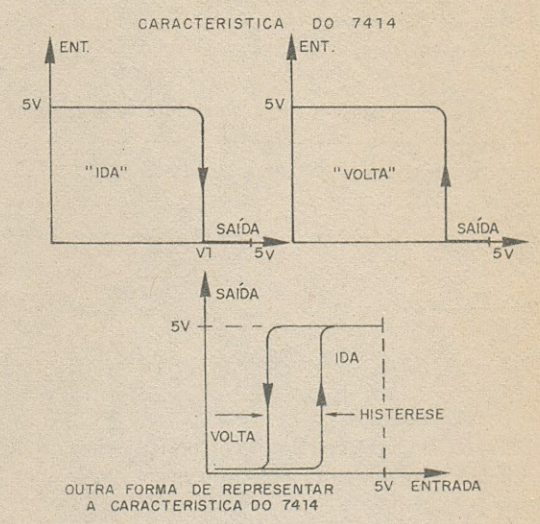


Fig. 6 — Representação da característica do 7414.

maior já que o integrado pode drenar uma corrente de até 16 mA.

Desta forma, se quisermos acionar alguma coisa que exija maior corrente a partir deste integrado é muito mais interessante que este acionamento seja feito quando a saída estiver no nível baixo, como na figura 3(a) do que com a saída no nível alto, como na figura 3 (b).

A saída de cada inversor depende do que acontece na entrada.

Como se trata de um inversor, se aplicarmos na entrada uma tensão próxima de zero volts o que corresponde ao nível baixo, isso fará com que a saída vá ao nível alto. Por outro lado, se a tensão aplicada à entrada for de 5Volts, o que corresponde a um nível alto, a saída irá ao nível baixo, ou seja, a zero volts (figura 4).

Como o que temos é um inversor-disparador, é interessante observar o que ocorre com a saída quando a tensão de entrada varia entre um nível e outro, ou seja, entre 0 e 5 Volts e vice-versa.

Uma das características de um disparador é a velocidade com que ele passa do nível baixo para o alto na saída e vice-versa.

Supondo que a tensão na entrada varie vagarosamente entre 0 e 5Volts, conforme mostra a figura 5, vemos que existem um instante definido em que, repentinamente e rapidamente a tensão de saída cai de 5 para 0 Volts.

Do mesmo modo, quando a tensão na entrada varia de 5 para 0V também existe um instante definido em que a tensão de saída rapidamente muda de 0 para 5Volts.

O interessante neste circuito, é que o instante em que temos a transição para o nível alto não é o mesmo em que temos a transição para o nível baixo. Ou seja, as transições têm percursos diferentes, o que caracteriza uma "histerese (figura 6).

Esta histerese que é própria deste integrado permite sua utilização em inúmeros circuitos, principalmente envolvendo osciladores.

USANDO O 7414

Para usar o 7414 precisamos aplicar 5V ao pino 14 e 0V ao pino 7, conforme mostra a figura 7.

Podemos obter perto de 5V, a partir de uma bateria de 6V (4 pilhas) ou então de uma fonte de tensão maior 9 a 12V, usando um redutor com o integrado 7805.

A partir daí podemos elaborar nossos circuitos.

PISCA-PISCA DUPLO

Na figura 8 temos então o primeiro circuito que faz uso de duas dos 6 inversores do 7414.

O primeiro inversor funciona como um oscilador em que a freqüência de operação depende tanto do valor do capacitor usado como do resistor de realimentação. Dadas as características do integrado não podemos variar muito o resistor, que deve ficar no máximo entre 220 e 560 ohms. Se quisermos mudar a freqüência do oscilador é interessante mexer no capacitor que pode ter valores entre 10 µF e 1 000 µF.

Seu princípio de funcionamento é o seguinte: quando ligamos o circuito, a saída do integrado vai ao nível alto,

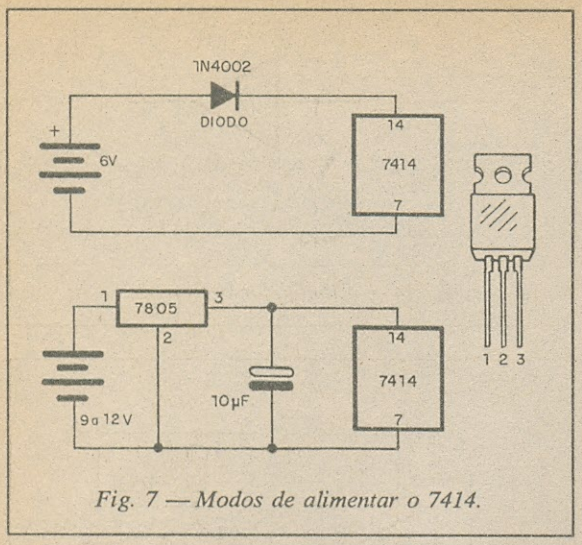


Fig. 7 — Modos de alimentar o 7414.

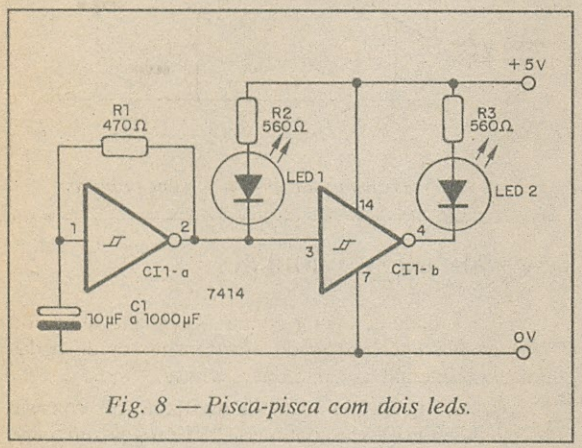


Fig. 8 — Pisca-pisca com dois leds.

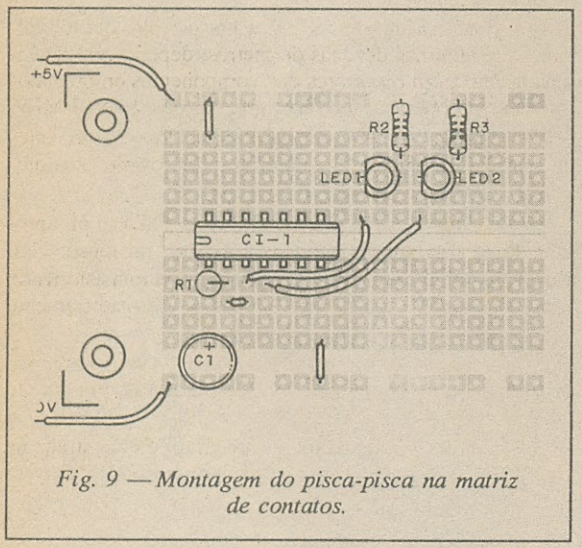


Fig. 9 — Montagem do pisca-pisca na matriz de contatos.

já que a entrada estará no nível baixo, de modo que o capacitor começa a se carregar através do resistor.

Quando atinge-se a tensão de comutação do inversor, a saída vai ao nível baixo e o capacitor começa a se descarregar pelo resistor. Isso vai ocorrer até que nova comutação aconteça e tenhamos um novo ciclo de carga do capacitor.

Com o 7414 podemos elaborar osciladores com freqüências que variam entre fração de hertz até perto de 1 MHz.

O sinal obtido na saída é retangular, o que significa que, se ligarmos um led ele não oscilará suavemente de brilho, mas sim acenderá e apagará.

Para obtermos um acionamento de dois leds de modo alternado, basta usar um segundo inversor, como mostra o próprio diagrama.

Na figura 9 temos a disposição dos componentes para este projeto experimental numa matriz de contatos.

É claro que podemos usar os demais 4 inversores acionando mais 4 leds que piscarão alternadamente na freqüência determinada pelo valor do capacitor usado.

Para um acionamento mais aleatório, podemos usar 3 osciladores independentes com 3 inversores associados.

Para acionar cargas de maior capacidade de corrente como por exemplo uma lâmpada ou um relé, um driver deve ser empregado. Na figura 10 temos exemplo de drivers para relé e lâmpada.

Veja que, dada a capacidade maior do integrado drenar do que fornecer corrente, fazemos o acionamento no nível baixo.

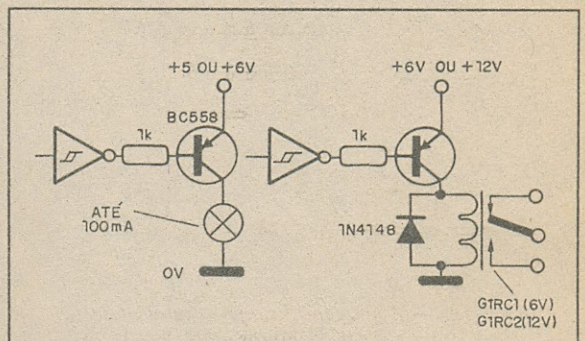


Fig. 10 — Excitando cargas de maior potência.

INJETOR DE SINAIS

Fazendo com que o circuito oscilador opere numa freqüência entre 500 e 3000 Hz podemos ter um simples injetor de sinais de grande eficiência, como mostrado na figura 11.

Como o sinal produzido é retangular, rico em harmônicas, a ação do injetor permite sua utilização em circuitos de RF, como por exemplo na calibração de rádios.

Na figura 12 temos a disposição dos componentes numa matriz de contatos, ou se o leitor preferir uma montagem definitiva, numa placa de circuito universal.

O capacitor pode ser de poliéster ou cerâmico, e a escolha do valor ficará a cargo do leitor.

CHAVE ANTI-REPIQUE

Um dos problemas de circuitos comutadores TTL é que, ao se fechar um interruptor para se produzir um pulso único, a ação mecânica dos contatos faz com que sejam gerados diversos pulsos, conforme mostra a figura 13.

Num contador digital isso faz com que, o fechamento da chave seja contado diversas vezes e não uma única vez, com indicações erradas.

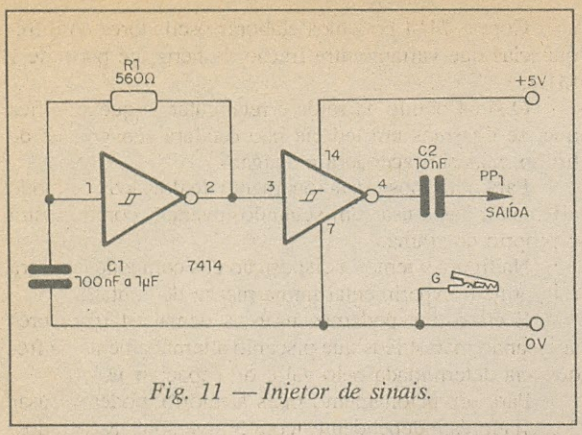


Fig. 11 — Injetor de sinais.

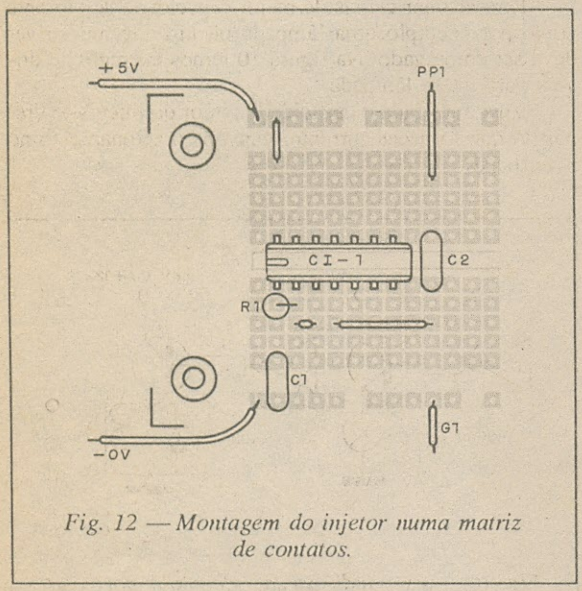


Fig. 12 — Montagem do injetor numa matriz de contatos.

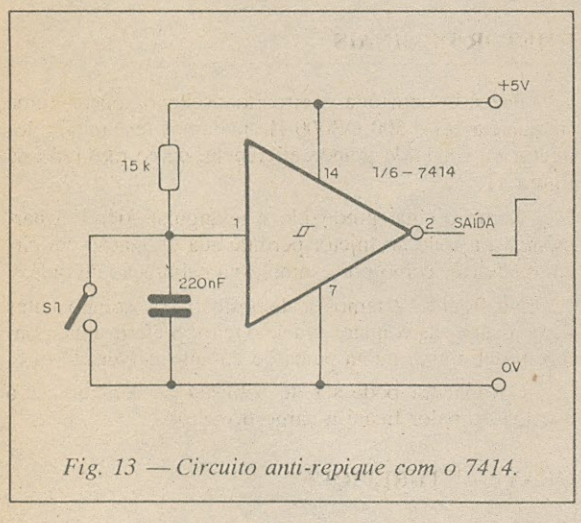


Fig. 13 — Circuito anti-repique com o 7414.

O circuito da figura 14, usando o 7414 elimina os repiques, fazendo que seja produzido um pulso único de saída.

Esta configuração pode ser usada em contadores, onde em lugar da chave de pressão ou outro dispositivo de comutação, sejam empregados relés ou reed-switches.

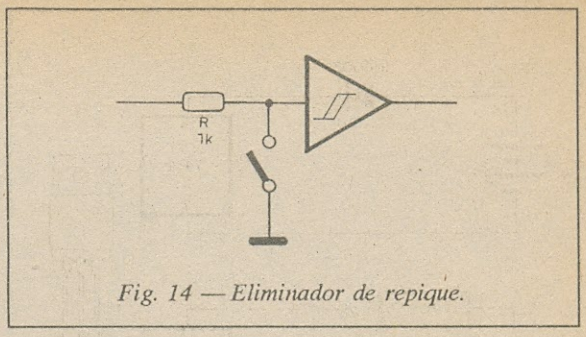


Fig. 14 — Eliminador de repique.

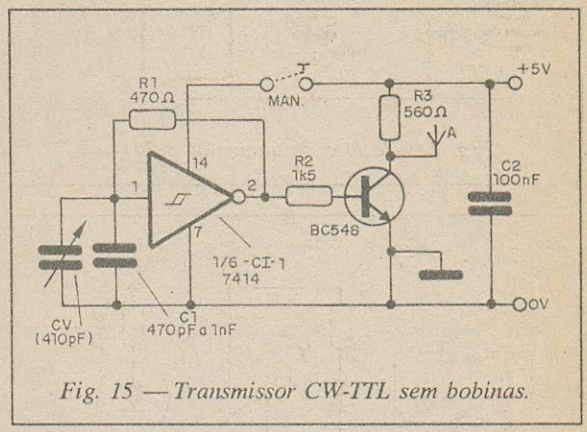


Fig. 15 — Transmissor CW-TTL sem bobinas.

TRANSMISSOR SEM BOBINAS

A capacidade de operar até em alguns megahertz do 7414 permite a realização de um transmissor de ondas curtas experimental bastante interessantes.

A primeira versão é mostrada na figura 15 e consiste num transmissor de onda contínua (CW), ou seja, um transmissor telegráfico.

A potência de alguns miliwatts permite que ele alcance até algumas dezenas de metros, dependendo da antena usada. Com os valores dos componentes empregados teremos sua operação na faixa que vai dos 4 aos 7 MHz.

Na figura 16 temos a disposição dos componentes na matriz de contatos ou placa de circuito impresso universal.

O capacitor variável é do tipo de 290 a 410 pF aproveitado de um antigo rádio de válvulas, ou mesmo um variável miniatura retirado de um rádio AM transistorizado fora de uso. O capacitor C1 deve ser obrigatoriamente cerâmico.

A antena pode ser um simples pedaço de fio esticado de 2 metros até 40 metros e a ligação a terra é importante para se obter maior alcance.

Uma versão interessante deste circuito é mostrada na figura 17 e consiste na ligação de um microfone de eletreto para modulação.

MINI ÓRGÃO ELETRÔNICO

O circuito da figura 18 é muito interessante, pois usando apenas dois integrados nos permite gerar sons simultâneos em 12 teclas.

Cada nota é afinada num trim-pot e a amplificação do sinal pode ser feita tanto por um circuito transistorizado simples, como por um amplificador externo.

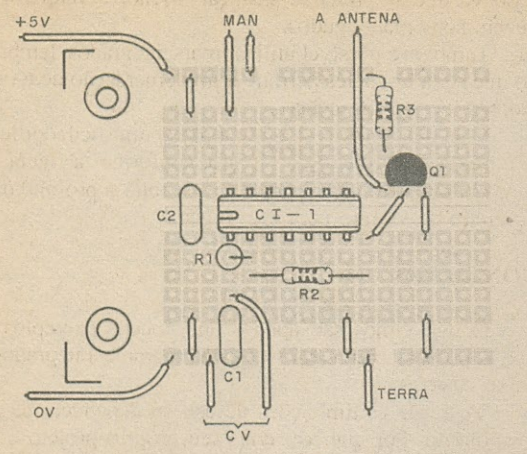


Fig. 16 — Transmissor CW - TTL.

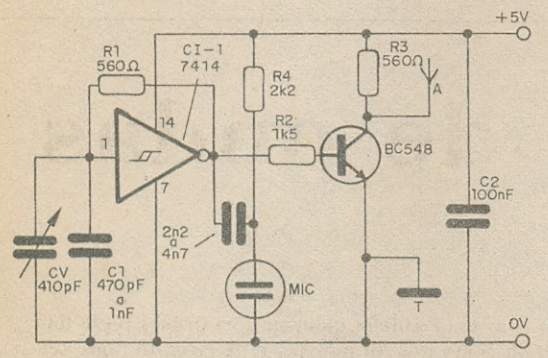


Fig. 17 — Transmissor com modulação por eletreto.

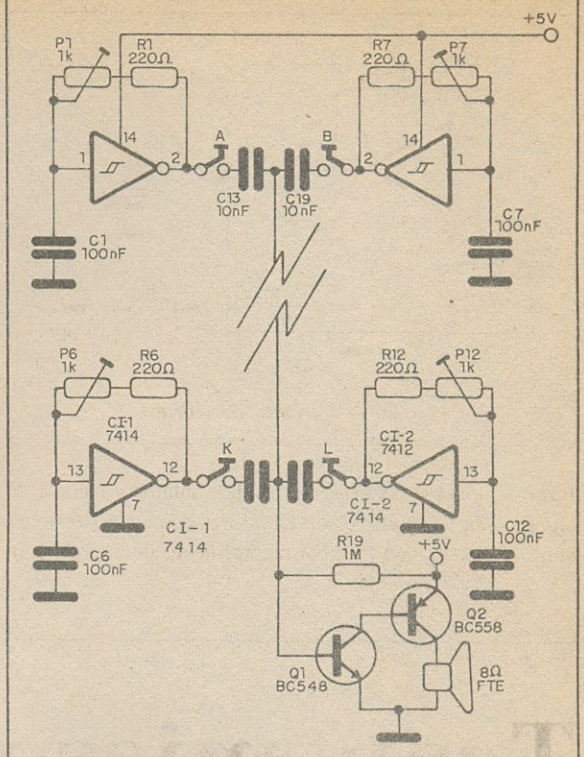


Fig. 18 — Diagrama do mini órgão eletrônico.

O sinal de áudio gerado que é retangular pode ainda passar por filtros que melhorariam seu timbre, tornando-o mais suave.

Veja que cada tecla consiste num simples interruptor e que, como temos osciladores independentes, nada impede que duas ou mais teclas sejam pressionadas simultaneamente, o que não ocorre com os órgão que fazem uso de um único oscilador. Na figura 19 temos o modo de se

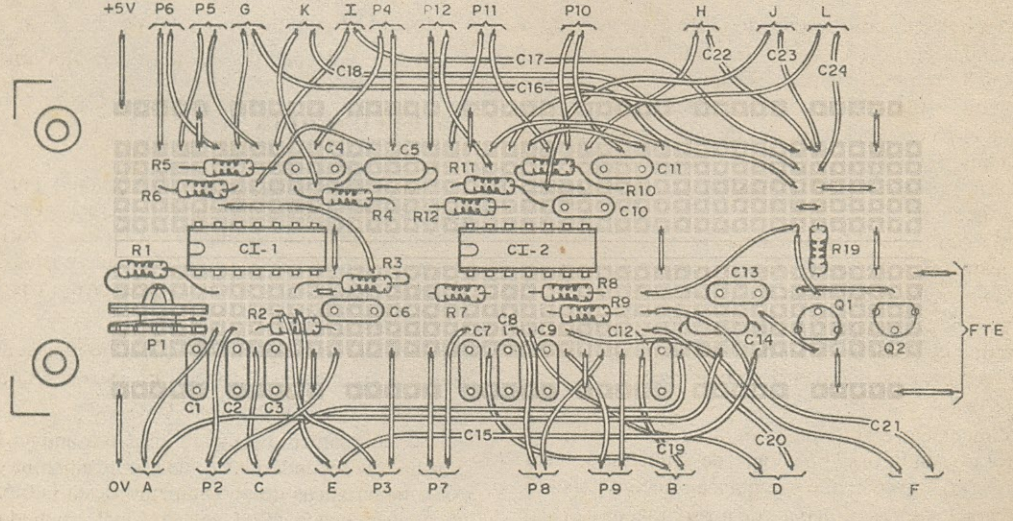


Fig. 19 — Montagem do mini órgão numa matriz de contatos.

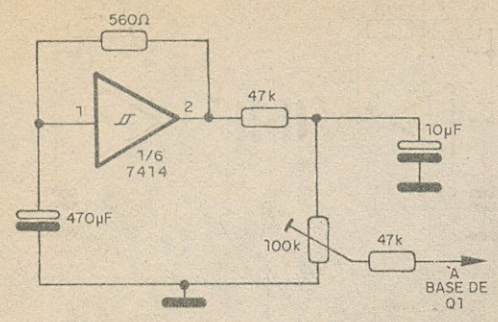


Fig. 20 — Circuito de vibrato.

fazer a montagem numa matriz de contatos ou placa de circuito impresso universal. O valores dos capacitores devem ser selecionados experimentalmente de acordo com a oitava que se pretende alcançar. Menores valores produzem sons mais agudos.

Também é possível utilizar mais integrados, lembrando que cada um deles permite a implementação de 6 osciladores, ou seja, 6 teclas.

Veja que é possível agregar ainda um oscilador lento que produzirá o efeito de vibrato, conforme a figura 20.

No potenciômetro podemos controlar a profundidade do efeito de vibrato para este órgão.

CONCLUSÃO

O que vimos são apenas uns poucos exemplos do que é possível fazer com este interessante integrado de baixo custo.

Veja que as limitações de uso só dependem da sua imaginação. Por que não criar seu próprio projeto e enviá-lo para nós?

Se for realmente interessante poderá ser aproveitado na nossa edição fora de série.•

Transmissor de ondas curtas

Descrevemos um pequeno transmissor de ondas curtas que, com uma antena externa apropriada pode ter alcance de alguns quilômetros, operando tanto na faixa dos 80 como dos 40 metros. Este circuito pode ser usado como equipamento de comunicações de emergência ou ainda em demonstrações e experiências.

Newton C. Braga

Se o leitor tem um receptor de rádio que sintonize a faixa de ondas curtas (3,5 a 9 MHz) então a montagem deste pequeno transmissor pode ser uma alternativa interessante para os que não desejam jogar sinais na faixa de FM (o que além de proibido acima de certa potência pode significar interferências e a perda de privacidade de sua comunicação) ou na faixa de ondas médias (OM) onde o alcance é pequeno.

Com a utilização de uma antena apropriada o alcance deste transmissor pode surpreender os leitores que gostam de fazer experiências com ondas eletromagnéticas.

A modulação é feita por um microfone de eletreto, com boa qualidade de som, e todos os componentes são bastante comuns e de baixo custo o que torna muito acessível o projeto.

A alimentação do circuito poderá ser feita com pilhas ou bateria ou ainda uma boa fonte de alimentação estabilizada e com filtragem que garanta a ausência de roncos.

As características principais de nosso transmissor são:

- Tensão de alimentação: 6 a 12V
- Potência: 100 mW a 2W
- Freqüência de operação: 3 a 9 MHz
- Modulação: em amplitude (AM)
- Alcance: depende da antena (alguns quilômetros)

COMO FUNCIONA

O sinal de alta freqüência é gerado por um único transistor do tipo BD135 na configuração Hartley. Nesta configuração a realimentação é retirada a partir de uma derivação na bobina de carga. As características desta bobina assim como o valor do capacitor em paralelo determinam a freqüência de operação.

Usando um capacitor variável ou ajustável podemos alterar a freqüência de operação, escolhendo assim uma faixa apropriada para a operação.

O acoplamento do sinal gerado à antena é feito por uma bobina secundária enrolada sobre a bobina osciladora. As características de acoplamento desta bobina à antena vão determinar a eficiência do sinal irradiado. Por este motivo, damos uma bobina com diversas tomadas que permite ao leitor fazer a escolha do ponto de ligação de sua antena que dê o melhor rendimento.

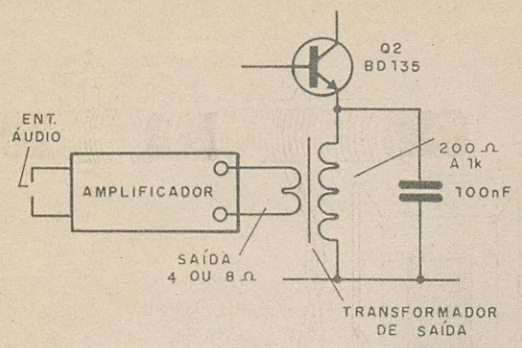


Fig. 1 — Modulação com pequeno amplificador.

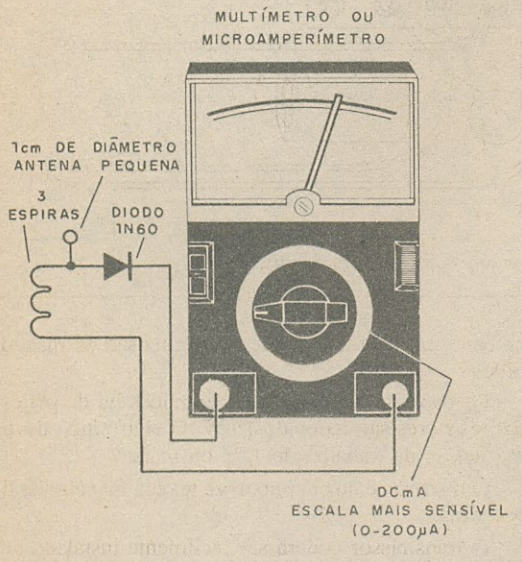


Fig. 2 — Medidor de intensidade de campo simples.

A modulação é feita aplicando-se capacitivamente o sinal de áudio diretamente à base do transistor oscilador. Não obtemos 100% de modulação com esta técnica mas em compensação precisamos de pequena potência de áudio.

Assim com apenas um transistor podemos excitar transmissor a partir de um simples microfone de eletreto.

Se o leitor quiser uma técnica de modulação mais eficiente bastará dispor de um pequeno amplificador (1W) e ligá-lo conforme mostra a figura 1.

O nível de sinal deste amplificador deve ser ajustado de tal forma a se obter o máximo rendimento sem distorção. A sobremodulação causa como principal problema a geração de sinais espúrios e a perda de rendimento do transmissor.

O circuito pode ser alimentado com tensões a partir de 6V (pilhas ou fone), mas com 12V ele terá seu máximo rendimento. Neste caso, entretanto, o transistor oscilador (BD135 deverá ser dotado de um radiador de calor).

Alguns componentes admitem a mudança de valor de modo a se obter o melhor desempenho do aparelho.

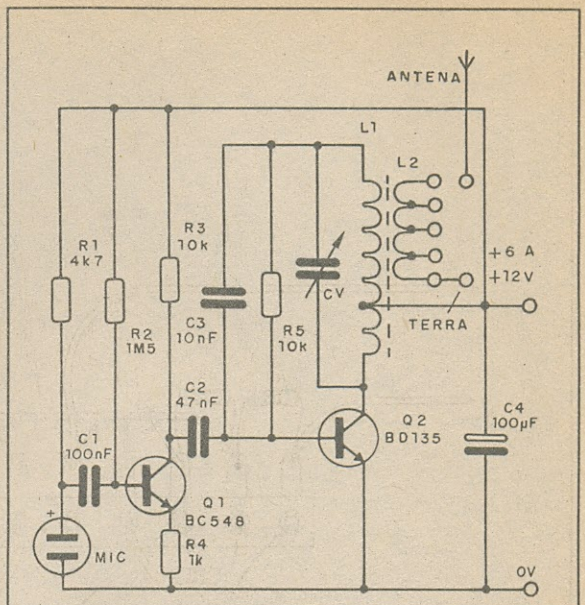


Fig. 3 — Diagrama completo do transmissor.

Um deles é o capacitor de modulação (4n7) que pode ser alterado na faixa de 2n2 a 47 nF de modo a se obter o melhor som sem distorção.

Outro é o resistor de realimentação do BD135 (10k). Este resistor pode ser alterado na faixa de 2k2 até 47k de modo a se obter a maior potência.

Um medidor de intensidade de campo feito com um VU ou multímetro pode ajudar ao leitor a saber a potência que está sendo produzida pelo oscilador, conforme mostra a figura 2.

MONTAGEM

Na figura 3 temos o diagrama completo do transmissor.

Os componentes, em princípio podem ser instalados numa ponte de terminais já que não se trata de aparelho tão crítico. No entanto, todas as ligações entre peças devem ser mantidas as mais curtas possíveis para que não ocorram instabilidades. Na figura 4 mostramos a disposição dos componentes.

Para os que desejarem temos a versão em placa de circuito impresso mostrada na figura 5.

A bobina L1 é formada por 40 espiras de fio esmaltado 28 ou mesmo fio encapado 22 com tomada central. O núcleo é um bastão de ferrite de 0,8 a 1 cm de diâmetro e de 10 a 30 cm de comprimento.

L2 consiste em 10 espiras de fio esmaltado também 28 ou mesmo fio comum sobre L1 ou ao lado, com tomadas de 2 em 2 espiras.

O capacitor variável pode ser aproveitado de algum rádio antigo de ondas médias e/ou curtas, havendo dois tipos disponíveis com as ligações mostradas na figura 6.

Os fios de ligação deste componente ao aparelho devem ser os mais curtos possíveis.

O transistor Q1 admite equivalentes como o BC547 ou BC549 enquanto que Q2 admite equivalentes como o BD137 ou BD139. Um pequeno radiador de calor é con-

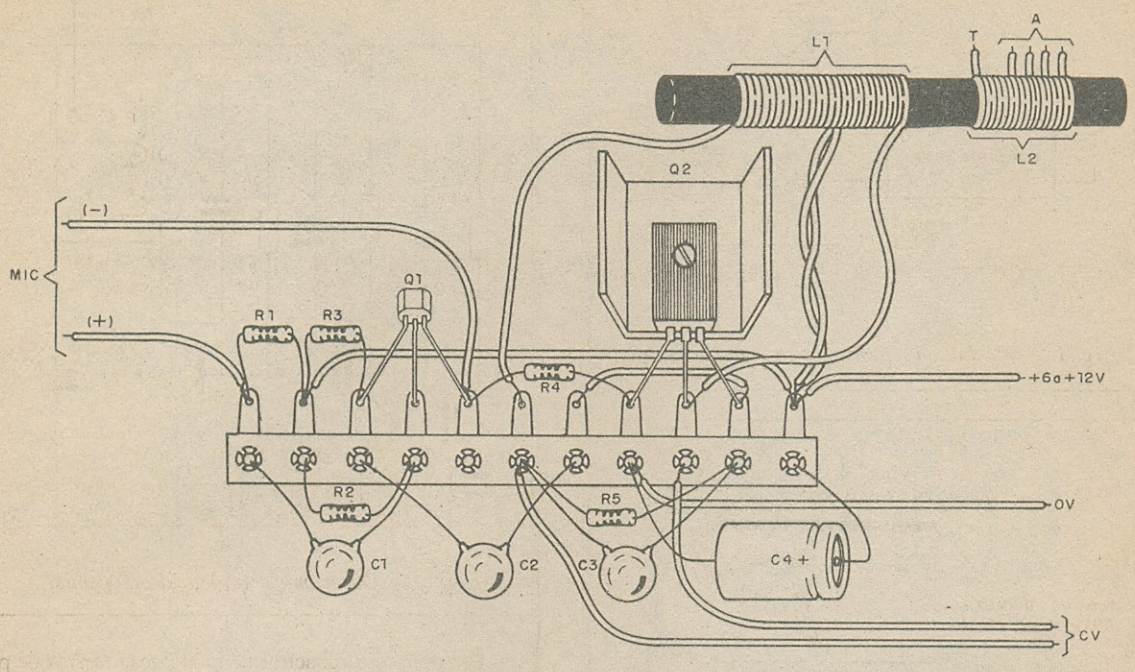


Fig. 4 — Montagem do transmissor em pontes de terminais.

LISTA DE MATERIAL

Q1 - BC548 ou equivalente transistor NPN de uso geral
Q2 - BD135 ou equivalente - transistor NPN de potência
MIC - microfone de eletreto de dois terminais
L1 e L2 - bobinas - ver texto
CV - capacitor variável - ver texto
R1 - 4k7 x 1/8W - resistor (amarelo, violeta, vermelho)
R2 - 1M5 x 1/8W - resistor (marrom, verde, verde)
R3 - 10k x 1/8W - resistor (marrom, preto, laranja)
R4 - 1k x 1/8W - resistor (marrom, preto, laranja)
R5 - 10k x 1/8W - resistor (marrom, preto, laranja) - ver texto
C1 - 100 nF (104 ou 0,1) - capacitor cerâmico ou poliéster
C2 - 47 nF (473 ou 0,047) - capacitor cerâmico ou poliéster
C3 - 10 nF (103 ou 0,01) - capacitor cerâmico ou poliéster
C4 - 100 µF x 16V - capacitor eletrolítico
Diversos: ponte de terminais ou placa de circuito impresso, bateria ou fonte de alimentação, antena, fios, caixa para montagem, radiador de calor para o transistor Q2, fios, solda, etc.

veniente se a operação for feita com tensão de mais de 6 volts.

Os capacitores devem ser cerâmicos ou de poliéster, e os resistores são todos de 1/8W. O eletrolítico deve ter uma tensão de trabalho de 12V ou mais.

O microfone de eletreto deve ter sua maneira de ligar observada.

O transmissor poderá ser facilmente instalado numa caixa plástica com saída para antena e fonte e o próprio microfone. No painel da caixa teremos o botão de sintonia para atuar sobre o capacitor variável.

PROVA E USO

Para provar o aparelho basta alimentá-lo e ligar nas proximidades um receptor sintonizado em alguma freqüência entre 3,5 e 9 MHz. Ajuste o variável do transmissor até captar seus sinais numa faixa livre do receptor.

Na figura 7 temos os dois tipos de antenas que podem ser usadas em conjunto com o transmissor.

O comprimento da antena é dado aproximadamente pela freqüência de operação, segundo tabela abaixo.

Freqüência	Comprimento (d)
3,5 MHz	20 m
5,0 MHz	15 m
6,0 MHz	12,5 m
7,5 MHz	10 m
9,0 MHz	7,5 m

TABELA

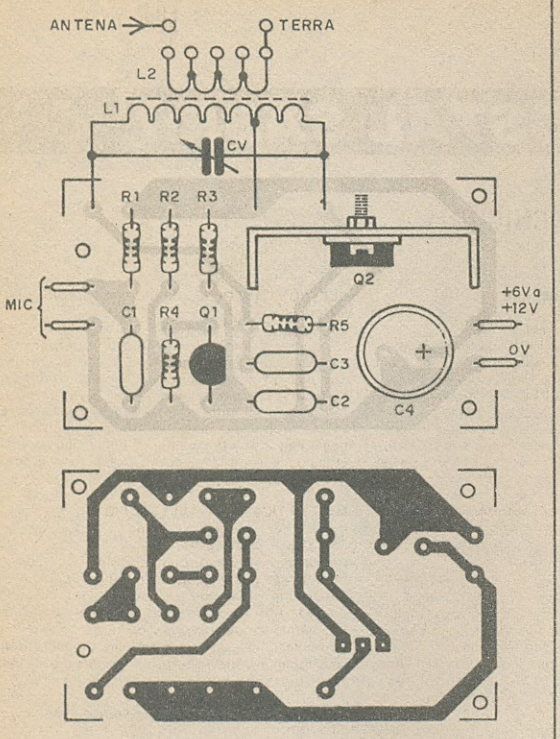


Fig. 5 — Montagem em placa de circuito impresso.

Para um menor alcance, entretanto, um simples pedaço de fio estendido de 1 a 5 metros serve como antena.

Na procura do sinal do transmissor pode ocorrer que o leitor o encontre em diversos pontos da sintonia. Isso significa que estão sendo captados sinais espúrios. O leitor deve então procurar identificar o sinal mais forte que corresponde ao fundamental, já que os outros não terão alcance superior a alguns metros.

Se houver dificuldade em encontrar o sinal na freqüência escolhida, principalmente se estiver próxima dos 3, 5 ou 9 MHz, altere a bobina osciladora, aumentando ou diminuindo o número de espiras (L1). Encontre a tomada de L2 que de maior alcance.•

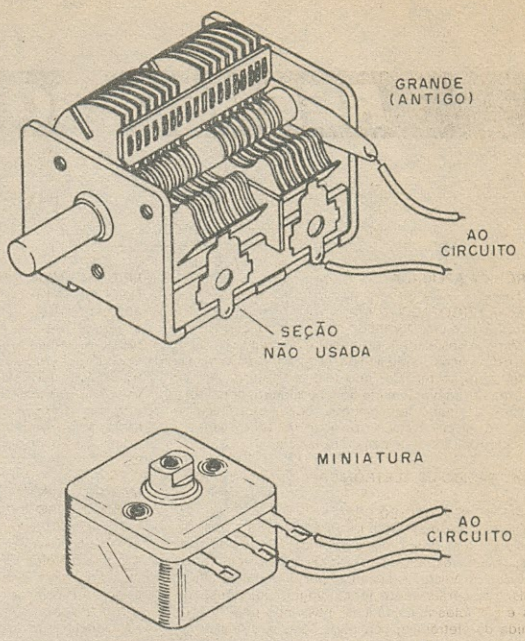


Fig. 6 — Capacitores variáveis aproveitados de algum rádio antigo.

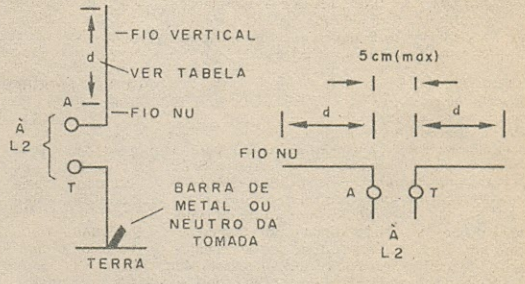


Fig. 7 — Antenas.

Não percam, na próxima edição:

COMO FUNCIONA

O CONVERSOR DE UHF

LIÇÃO XII - OUTROS COMPONENTES IMPORTANTES

Na lição anterior estudamos mais alguns elementos da família dos semicondutores como os SCRs, triacs, Diacs, SUSs, etc. No entanto, além desses existem hoje a disposição dos montadores muitos outros dispositivos interessantes, alguns da família dos semicondutores e outros não, cujas características permitem sua aplicação numa infinidade de aplicações práticas. Dedicaremos esta lição a estes componentes analisando-os e verificando onde eles podem ser usados. Dentre estes componentes temos os varistores, os transdutores de efeito Hall, as válvulas Geiger, as Foto-Células, ou pilhas solares, os mostradores de cristal líquido além de outros. Muitos destes sensores exigem circuitos bastante complexos para operação de modo que ainda não poderemos usá-los na nossa parte prática mas certamente não faltarão futuros projetos nas revistas para que o leitor o faça. Itens da lição:

a) Os varistores
b) Transdutores de efeito Hall
c) Válvulas Geiger - Muller
d) Pilhas solares
e) Mostradores de cristal líquido
f) Outros dispositivos

A) OS VARISTORES

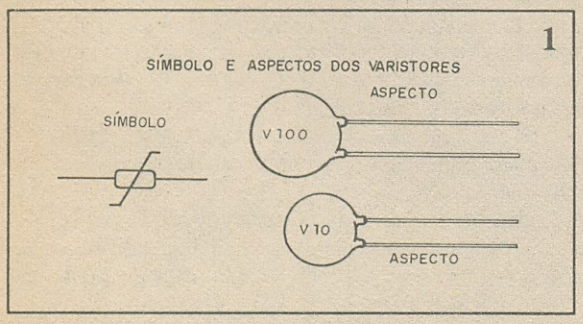
Os Varistores de óxido de zinco ou SIOV são componentes bipolares passivos (possuem dois terminais e não geram nem amplificam sinais) destinados à proteção de circuitos contra surtos de tensão ou transientes.

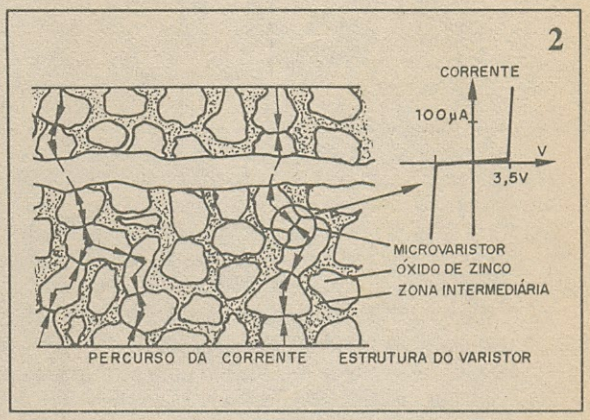
Os varistores de óxido de zinco tem um princípio de funcionamento que pode ser facilmente explicado a partir de sua estrutura interna mostrada na figura 1.

Este componente é formado por contatos metalizados que encostam numa massa de óxido de zinco sintetizado. O componente é protegido depois por um encapsulamento de epoxi apresentando o aspecto final da figura 2 onde também temos o seu símbolo.

A resistência elétrica apresentada entre os terminais e portanto entre os contatos metalizados depende basicamente da tensão aplicada.

Se a tensão for baixa, não há condução de corrente e o componente se comporta praticamente como um circuito aberto. Isso ocorre porque os grãos de óxido de zinco





não se tocam praticamente e por isso não deixam haver a circulação de corrente.

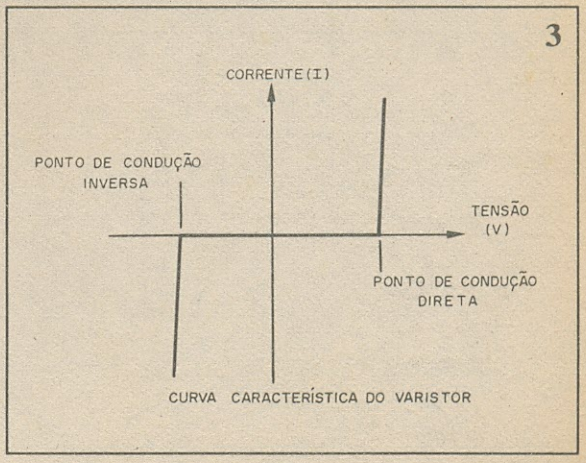
No entanto, quando a tensão aplicada supera um determinado valor, a corrente pode vencer o micro-isolamento entre os grãos que então passam a se tocar.

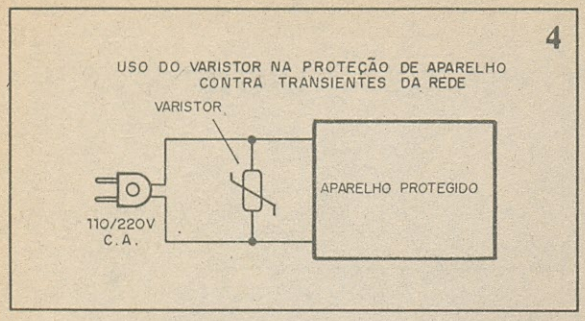
Podemos dizer que cada pequeno grão de óxido de zinco se comporta como uma espécie de micro zener que entra em condução com determinada tensão e que o comportamento final do componente é dado pelo número de diodos zeners que estão ligados em série num percurso da corrente, ou seja, em função da espessura da camada de óxido de zinco.

A figura 3 apresenta a curva característica deste componente observando que ela possui um comportamento bastante agudo no ponto em que se inicia a condução.

A tensão em que ocorre a condução assim como demais propriedades elétricas do componente dependem dos seguintes fatores:

- Da espessura do material condutor que determina a tensão em que começa a condução. Podemos dizer que esta tensão é equivalente à ligação em série dos micro-





diodos zener. Quanto mais grossa for a camada, maior é a tensão de ruptura.

- Da superfície de contato entre os eletrodos com o elemento ativo. Quanto mais percursos existirem para a corrente, maior poderá ser sua intensidade máxima.
- Do volume final do componente que determina a energia que ele pode absorver quando conduz a corrente.

Devemos observar que enquanto num semicondutor a dissipação de energia se concentra na pequena região da junção, num varistor a energia se distribui por todo o componente ou toda a região condutora, o que significa uma capacidade de absorção muito maior.

Os varistores são ligados em paralelo com dispositivos que estejam sujeitos a excesso de tensão que possam causar algum problema de funcionamento.

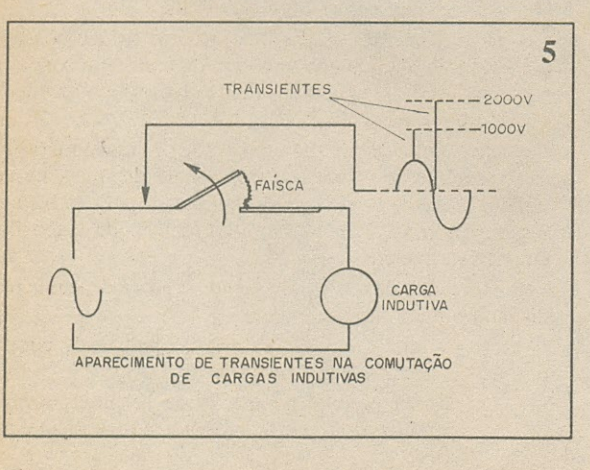
Na figura 4 temos aplicação típica em que o varistor é ligado em paralelo com o cabo de alimentação de um microcomputador.

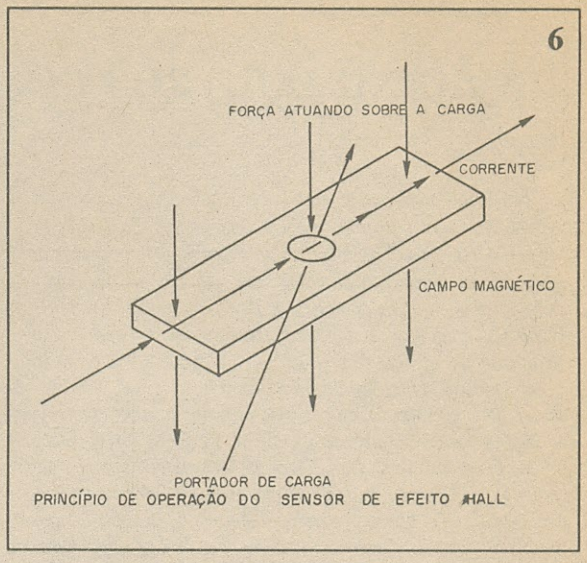
Se por um instante houver a presença de um pico de tensão que supere o valor de condução do varistor, o que poderia causar dano ao micro, o varistor entra em condução imediatamente e por um instante conduz a corrente enquanto a tensão superar o "valor perigoso".

O varistor praticamente entra em curto nestas condições evitando que a alta tensão do transiente chegue ao aparelho.

É claro que durante esta condução deve ser dissipada energia, o que quer dizer que o varistor só protege o aparelho se estes pulsos forem de curta duração. Se a duração for grande o varistor não consegue dar conta da energia gerada e "queima".

Como muitos dos excessos de tensão que observamos na rede e que são perigosos são de curtíssima duração





(transientes) os varistores podem cumprir esta função de proteger sem problemas.

Os transientes podem ter diversas origens. Uma delas é a conexão ou desconexão (comutação) de uma carga indutiva, como por exemplo: um motor um solenóide ou ainda um reator de lâmpada fluorescente. Ao desligar um desses dispositivos, por exemplo, a contração das linhas de força do campo magnético faz com que seja induzida na bobina uma alta tensão que é responsável pelo aparecimento de uma faísca nos contatos do interruptor e a propagação pela linha de energia de um transiente de alta tensão (figura 5).

Aparelhos delicados, como por exemplo: microcomputadores podem ter componentes destruídos pela ação desse transiente.

b) TRANSDUTORES DE EFEITO HALL

Determinados materiais semicondutores como o silício, germânio, algumas ligas de antimônio, óxidos de cobre e titânio apresentam propriedades elétricas que dependem da presença de campos magnéticos.

De fato, se tivermos um pedaço de material que apresente estas propriedades e fizermos fluir uma corrente através dele, veremos que os portadores de carga podem ser fortemente influenciados em sua trajetória pela presença de um campo magnético externo, conforme a figura 6.

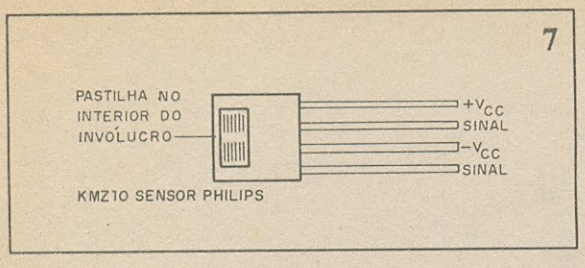
O resultado disso é que observamos que a resistência elétrica apresentada pelo material depende da presença do campo magnético aplicado.

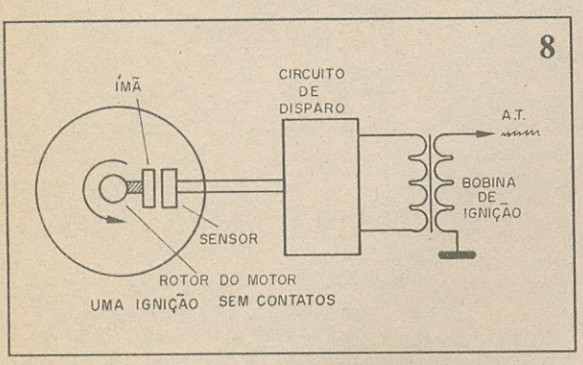
Este efeito sobre a movimentação dos portadores de carga é denominado Efeito Hall e permite a elaboração de interessantes dispositivos eletrônicos denominados "sensores de efeito Hall".

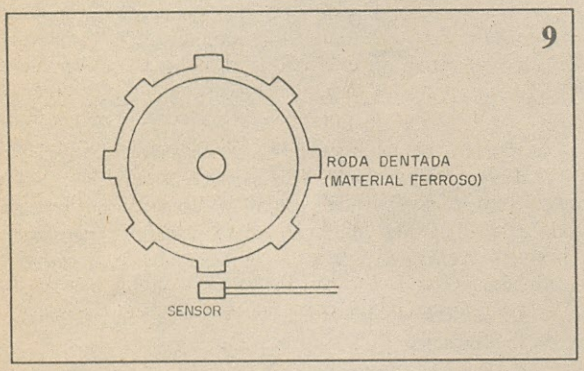
Estes pequenos componentes podem ser usados para acionar algum dispositivo em função da presença de campos magnéticos.

Na figura 7 temos um desses dispositivos.

A variação apresentada na condutividade ou resistência do componente depende da polaridade do campo magnético aplicado.







Dentre as aplicações mais comuns para tais sensores temos as ignições eletrônicas.

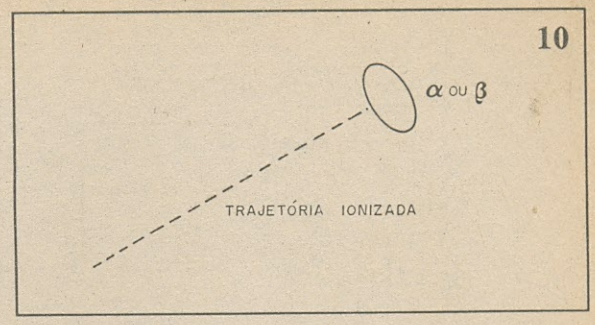
Em lugar de usarmos os tradicionais platinados que são controlados por um eixo excêntrico movimentado pelo motor temos simplesmente um pequeno imã que gira de acordo com o motor e passa diante de um sensores de efeito Hall.

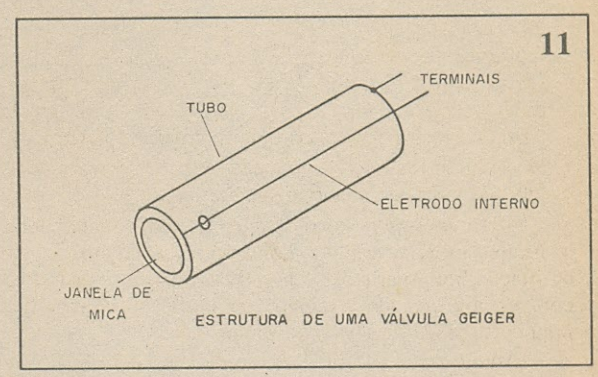
A cada passagem do imã o sensores tem sua resistência alterada produzindo assim o pulso de comutação que aciona a ignição eletrônica, conforme a figura 8.

Veja que, com este sistema não temos contatos mecânicos que podem sofrer desgastes ou estar sujeitos a problemas de faíscas ou sujeiras o que é muito comum no platinado convencional.

Na figura 9 temos uma aplicação industrial para sensores de efeito Hall em que a rotação de uma peça de uma máquina é medida a partir da passagem de um pequeno imã diante do sensor.

É claro que este mesmo sistema também poderia ser usado num contador de voltas para uma peça, ou ainda num contador de passagem.





c) VÁLVULA GEIGER-MULLER

Eis um dispositivo muito interessante que é usado nos detectores de radiação nuclear.

Quando uma partícula ionizante de radiação nuclear, por exemplo: uma partícula alfa (núcleo de hélio, formado por dois prótons e dois neutrons e portanto carregada positivamente) ou ainda partículas Beta (elétrons) passam através de um gás em grande velocidade elas provocam sua ionização tornando-os momentaneamente condutores de correntes elétricas (figura 10).

Baseado neste princípio funciona válvula Geiger-Muller que tem a estrutura básica mostrada na figura 11.

A radiação deve penetrar por uma janela de mica, pois a mica é transparente para as radiações alfa e beta, o que não ocorre com outros materiais como o vidro, plástico, etc.

No interior do tubo existe gás sob baixa pressão e dois eletrodos que são submetidos a uma tensão muito alta, tipicamente entre 300 e 600 volts.

Com esta tensão o gás fica próximo de seu ponto de ionização, mas ainda não se comporta como um condutor, mas sim um isolante não havendo entre os eletrodos qualquer corrente perceptível.

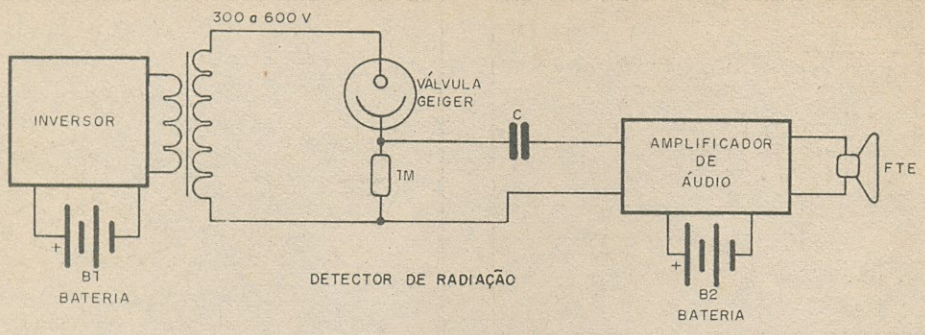
No momento em que uma partícula ionizante (radiação) penetrar no gás através da janela de mica, na sua trajetória ocorre a ionização e com isso, por um instante o gás se torna condutor. Uma corrente pode então fluir entre os dois eletrodos.

Um pulso de corrente é gerado e ele pode servir para disparar algum circuito externo.

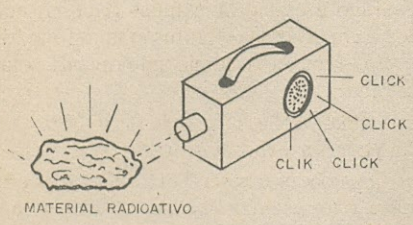
Na figura 12 temos um exemplo prático de circuito de Detector de Radiação ou Detector Geiger.

O inversor permite gerar a partir de pilhas comuns ou bateria a alta tensão para os eletrodos do tubo. O diodo

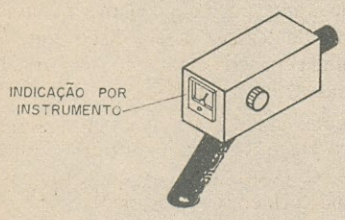
12



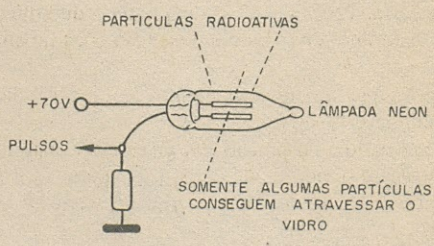
13



14



15



retifica a corrente e o capacitor faz a filtragem, já que a operação deve ser feita com tensão contínua.

Como carga o circuito tem um resistor onde aparecem pulsos de tensão sempre que uma partícula ionizante penetrar no gás provocando sua ionização.

Os pulsos são levados a um pequeno amplificador de áudio aparecendo então num alto-falante ou fone na forma de "cliques" audíveis. Quanto maior for a intensidade da radiação mais freqüentes serão as penetrações de partículas no sensor e portanto aumenta a freqüência de produção dos cliques no fone ou alto-falante (figura 13).

Se em lugar de um amplificador usarmos um integrador podemos "somar"" os pulsos e ter uma indicação numérica num instrumento. Alguns tipos de aparelhos operam com este tipo de indicador (figura 14).

Veja que a sensibilidade vai depender justamente do tamanho da janela e evidentemente da sua transparência.

Existem outros dispositivos modernos que podem ser usados para detectar radiações nucleares. Um deles é o próprio diodo que no entanto deve ser adaptado para tal finalidade.

Existem então diodos de grande superfície que ao serem expostos à radiação e polarizados no sentido inverso produzem pulsos a cada partícula ionizante que penetra na sua junção. Esta radiação libera portadores de carga produzindo então os pulsos que igualmente podem ser amplificados.

Uma interessante "alternativa" para a válvula Geiger e de menor sensibilidade, é a lâmpada neon.

A lâmpada neon possui dois eletrodos que estão num gás que pode ionizar-se quando submetido a uma certa tensão. Se então aplicarmos uma tensão próxima ao ponto de ionização, a entrada de partículas de radiação podem complementar a ionização e com isso produzir pulsos de corrente.

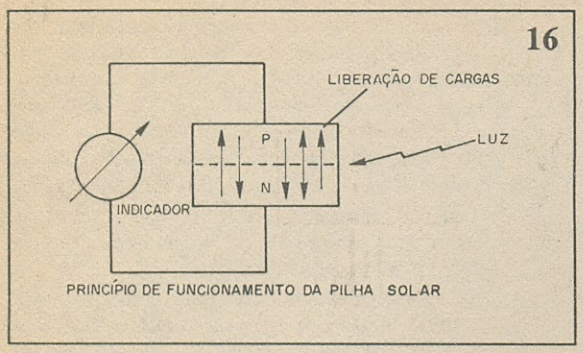
No entanto, na prática temos duas dificuldades o uso da lâmpada neon neste tipo de sensor. Uma delas é o próprio tamanho da lâmpada que, sendo pequena demais, só pode "colher" pouca radiação e com isso não tem sensibilidade.

Outra, mais séria é que o vidro da lâmpada não é totalmente transparente à radiação de modo que, das muitas partículas que chegam até a lâmpada, somente algumas podem atravessá-lo e dar algum resultado na detecção (figura 15).

Desta forma, mesmo submetida a uma radiação forte a lâmpada só produzirá alguns "cliques" ao lado do tubo que detectará praticamente toda a radiação.

d) PILHAS SOLARES

Pilhas solares, foto-células, células solares ou ainda baterias solares são os nomes usados para designar um mesmo tipo de dispositivos: capaz de converter energia luminosa (luz) em eletricidade. Estes dispositivos encon-



tram uma larga gama de aplicações na eletrônica, tais como: satélites, iluminação noturna em locais sem energia (a célula é usada para carregar uma bateria durante o dia), carga de bateria em barcos e aviões, estações repetidoras, etc.

O princípio de funcionamento de uma célula solar ou foto-célula é o seguinte:

Se luz incidir na junção PN entre dois materiais semicondutores, portadores de carga são liberadados aparecendo entre os extremos do material uma tensão elétrica (figura 16).

Independentemente da intensidade da luz a tensão que aparece no material é sempre a mesma e depende da natureza desse material. No entanto, com maior intensidade de luz temos mais portadores de carga liberados e a capacidade de corrente pode ser maior.

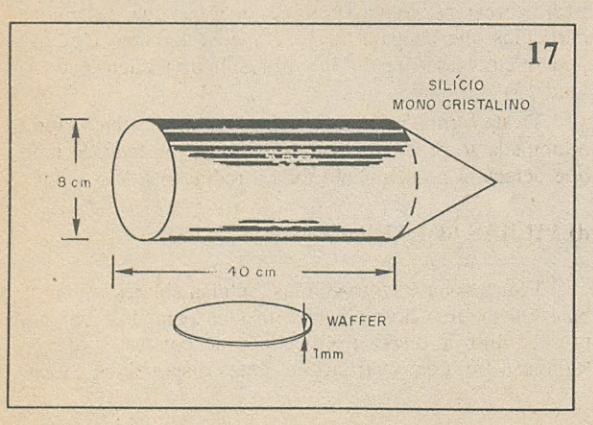
Um simples transistor que tenha uma cápsula retirada e seja exposta uma de suas junções se transforma numa pequena célula solar, capaz de gerar uma tensão da ordem de 0,6 Volts sob corrente de alguns miliampéres.

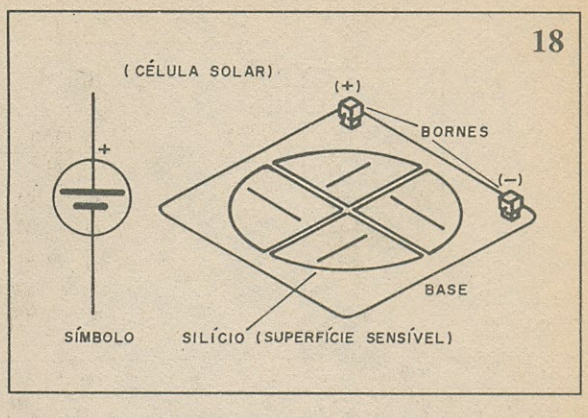
No entanto, a superfície exposta a luz de uma junção é que determina a quantidade de energia que podemos converter em eletricidade.

Na iluminação solar máxima, que ocorre em torno do meio dia em países tropicais, obtemos mais de 1 kW de energia por metro quadrado. No entanto, a eficiência de uma célula solar é muito pequena, de poucos por cento, de modo que obtemos apenas alguns watts de energia elétrica mesmo com uma célula que tenha junções expostas grandes.

Para termos maior rendimento diversos são os recursos utilizados na produção da foto-célula.

O tipo mais comum é feito com silício, partindo-se de um tarugo de silício puro conforme a figura 17.





Esta tarugo é cortado em fatias (wafers) que então são levados a um processo de difusão num forno, formando-se uma fina camada de semicondutores de polaridades opostas nas faces.

Desta forma, toda a superfície da fatia se torna uma junção que pode ser exposta à luz.

Finos fios condutores são então dispostos em forma de rede sobre este material de modo a "colher" a energia elétrica gerada.

Um disco como o mostrado na figura 18 pode fornecer perto de 2 V de tensão sob correntes de até 200 mA sob iluminação direta do Sol.

Painéis de grande potência podem ser então montados com a utilização de dezenas desses discos que são ligados em série, ou ainda em série e paralelo conforme as tensões e correntes necessárias as diversas aplicações práticas.

Infelizmente, um dos inconvenientes deste tipo de dispositivo é o custo. O rendimento das células é baixo em relação ao seu custo, de modo que compensa seu uso apenas em condições em que não podemos usar qualquer outra tipo de fonte de energia.

Nos satélites, por exemplo em que temos como única fonte externa de energia a luz do Sol este tipo de gerador deve ser usado, em locais em que não possamos chegar com fios de uma rede elétrica, no alto de uma montanha por exemplo onde seja instalada uma estação repetidora temos outra possibilidade.

Para uso doméstico entretanto, o uso das células solares ainda estão longe de serem uma realidade.

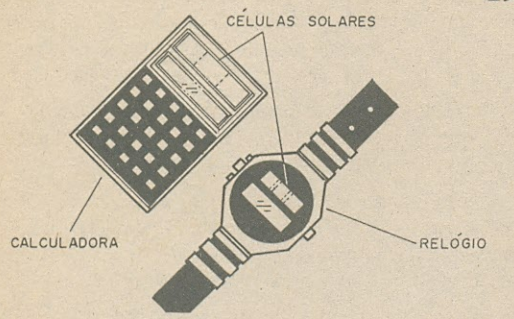
Obs: o leitor não deve confundir a célula solar com o aquecimento solar que é usado em muitas casas hoje em dia e que não tem nada de elétrico. No aquecimento solar o Sol aquece a água que é armazenada num reservatório que mantém sua temperatura. Não existe nenhum dispositivo que converte luz em energia neste sistema.

Na prática, entretanto pequenas células solares podem fornecer energia para dispositivos de baixo consumo como calculadoras, relógios, brinquedos, etc. Hoje já podemos ver no mercado diversos destes aparelhos funcionando somente com a luz ambiente, conforme mostra a figura 19.

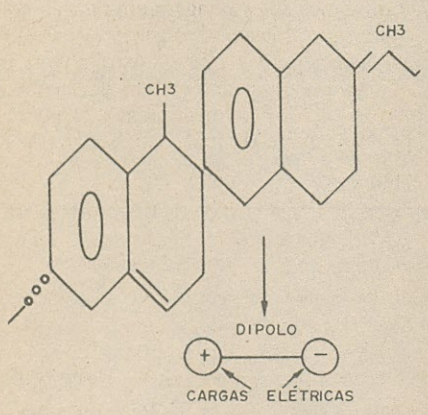
e) MOSTRADORES DE CRISTAL LÍQUIDO

Letras, números e outros símbolos podem "aparecer" em pequenas telas feitas de material especial que vamos estudar neste item.

19



20



Existem substâncias cujas moléculas apresentam uma certa polarização. Diferentemente da maioria das moléculas em que as cargas elétricas se distribuem de uma maneira mais ou menos uniforme, de modo que não temos uma predominância de uma carga positiva ou negativa em determinada direção, estas moléculas possuem um lado que é "mais positivo" que outro (figura 20).

Interessa-nos substâncias deste tipo que existem na natureza em condições normais de temperatura e pressão (condições ambientes) no estado líquido.

Assim, se tivermos um recipiente com uma certa quantidade deste líquido, as suas moléculas estão orientadas de maneira mais ou menos desordenada. Quando a luz penetra neste material com as moléculas dispostas desordenadamente ela sofre uma rotação no seu plano de polarização, conforme mostra a figura 21.

Lembramos que a luz consiste em ondas eletromagnéticas e como tal possui uma componente elétrica e uma magnética com determinada orientação.

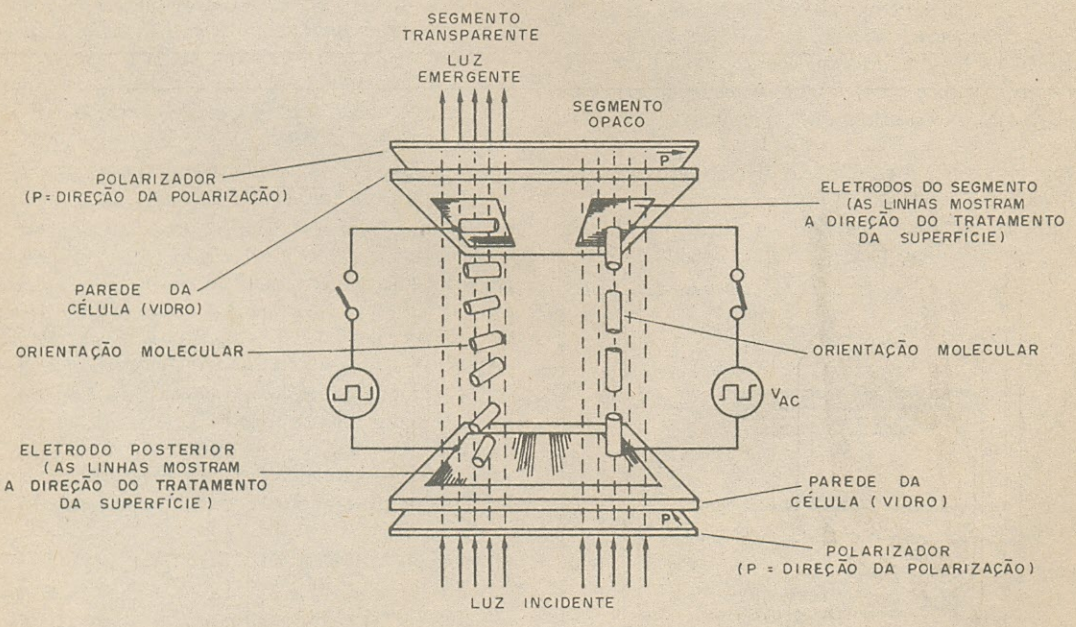
Existem materiais denominados "polarizadores" que deixam passar a luz polarizada apenas num determinado sentido.

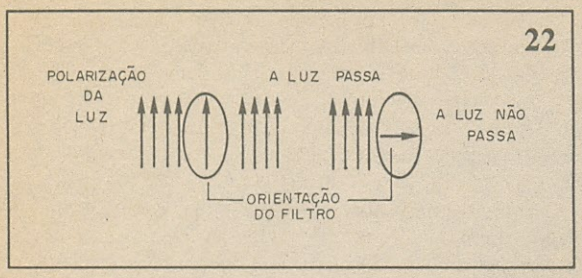
Estes materiais podem ser usados em filtros de máquinas fotográficas para eliminar os reflexos, conforme sugere a figura 22, ou ainda na fabricação de óculos de sol, com a mesma finalidade.

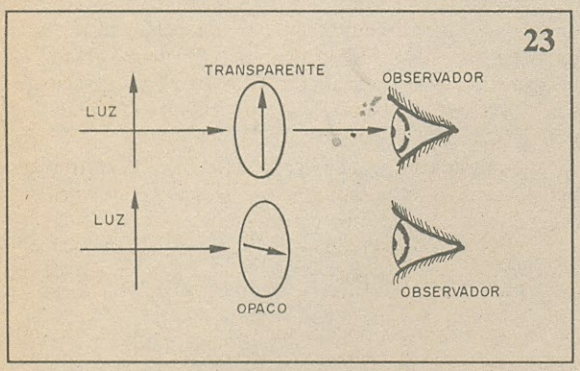
Os raios refletidos possuem uma polarização num sentido único e os filtros são dispostos justamente no sentido de "negar" a luz com esta polarização.

Se na frente do material com a substância que tomamos como exemplo colocarmos um polarizador de tal forma que a luz que sofra uma rotação no material passe, observando-o deste lado, ele nos parecerá transparente, conforme mostra a figura 23.

21







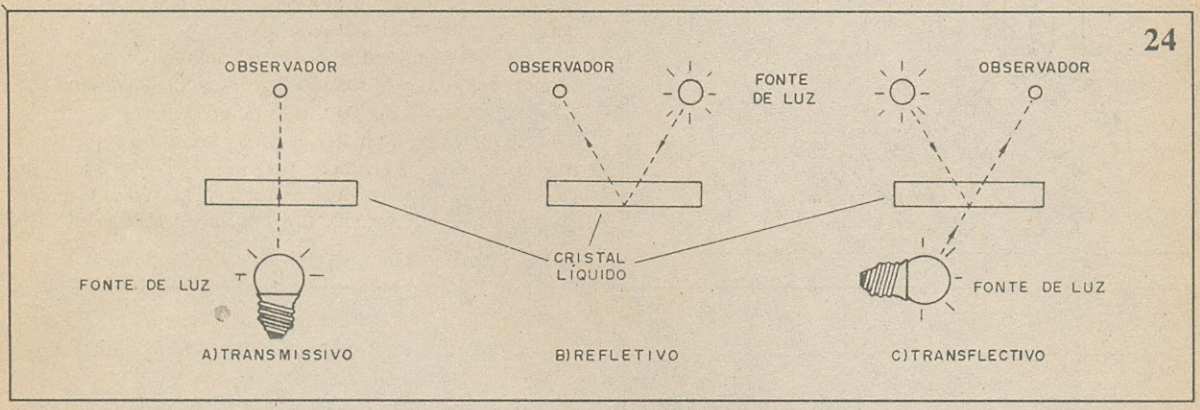
No entanto, se agora aplicarmos um campo elétrico neste recipiente de tal forma que ele possa atuar sobre as moléculas que formam pequenos dipolos, o que ocorre é que estas moléculas vão girar e se orientar todas no sentido de ficarem paralelas ao campo elétrico aplicado.

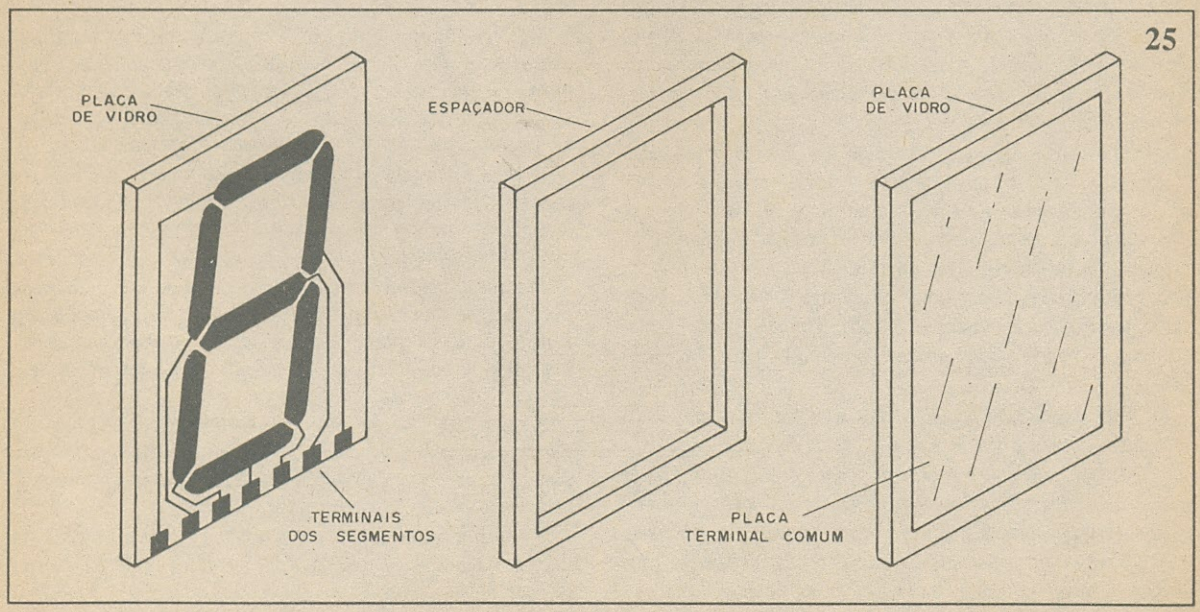
O resultado disso é que teremos uma espécie de "persiana" que se fecha e não mais atua sobre a polarização da luz que entra no recipiente.

O resultado é que não sofrendo a necessária rotação de polarização, a luz não mais passa pelo polarizador e quem está "do outro lado" passa a ver o material opaco ou escuro.

Existem três formas de conseguirmos "projetar" imagens usando então este material e que são mostradas na figura 24.

Numa delas usamos uma fonte de luz "por trás" de modo a controlarmos sua passagem em relação ao observador. É o processo transmissivo mostrado na figura. A outra denominada refletivo, que encontramos na maioria das calculadoras e relógios aproveitamos a luz ambiente. É o processo refletivo. Finalmente temos o processo que tanto usamos uma fonte de luz por trás como a própria luz ambiente.





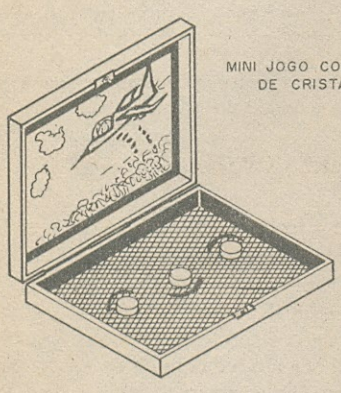
Veja então que, se "fizermos zonas" que formam os segmentos de um número e ligarmos estas zonas a fios onde possamos aplicar tensões que criem campos elétricos exatamente sobre elas, temos um dispositivo eletrônico de grande importância.

Os eletrodos que estão sobre os segmentos são transparentes e em número de 7. Combinando a aplicação de tensão nos 7 segmentos podemos fazer com que apenas determinados deles "apareçam" rodando o plano de polarização da substância líquida que está abaixo e que é mostrado na figura 25.

O resultado é que facilmente podemos a partir de circuitos eletrônicos fazer aparecer os algarismos de 0 a 9. Segundo este princípio funcionam os mostradores dos relógios e das calculadoras com alguns elementos adicionais como "zonas" para aparecer pontos, marcações dos dias, sinais de + e -, etc.

Até mesmo alguns jogos eletrônicos com figurinhas que se movem podem ser vistos usando este tipo de mostrador, conforme mostra a figura 26.

26



MINI JOGO COM MOSTRADOR DE CRISTAL LÍQUIDO

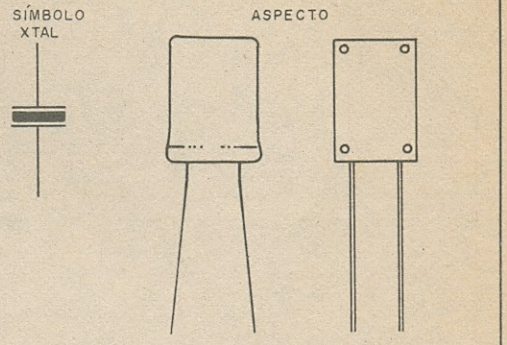
Entretanto, não basta ligar simplesmente pilhas ou outros dispositivos comuns que gerem tensões nos mostradores para que tenhamos o seu acionamento. A excitação das moléculas deve ser feita com uma corrente alternada de baixa freqüência para que não ocorram processos eletrolíticos.

Se usarmos tensões contínuas puras temos um processo de eletrólise que em pouco tempo estraga os eletrodos e faz a substância interna perder suas propriedades. A inversão constante de polaridade da tensão aplicada movimenta as moléculas e evita este processo. No entanto, para excitar tais mostradores precisamos de dispositivos especiais que serão vistos em lições futuras, ou seja, circuitos integrados especialmente projetados para esta finalidade.

A principal vantagem deste tipo de mostrador em relação a outros tipos é o seu baixo consumo.

Para movimentar moléculas não precisamos "fazer força" o que quer dizer que podemos fazer aparecer muitos caracteres num mostrador com um pequeníssimo gasto de energia. Isso torna este tipo de mostrador ideal para funcionar com aparelhos alimentados por pilhas.

27



f) OUTROS DISPOSITIVOS

Existem muitos outros componentes de grande importância em certas aplicações e que em nosso curso não podemos abordar senão de maneira superficial. Isso ocorre pois além de muitos deles só serem empregados em aplicações muito restritivas uma teoria que explique seu funcionamento de maneira completa seria extremamente longa e não caberia no espaço de que dispomos. O primeiro componente "extra" que apresentamos é o cristal de quartzo.

* CRISTAIS

Os cristais de rádio freqüência, cristais de quartzo que também são abreviados por XTAL são dispositivos que mantém a freqüência de oscilação de um circuito dentro de valores muito estreitos, com grande precisão.

Na figura 27 temos o símbolo e os aspectos deste componente.

O quartzo é um material piezoelétrico que gera uma tensão elétrica quando submetido a tensões mecânicas e que sofre deformações mecânicas quando submetido à tensões elétricas.

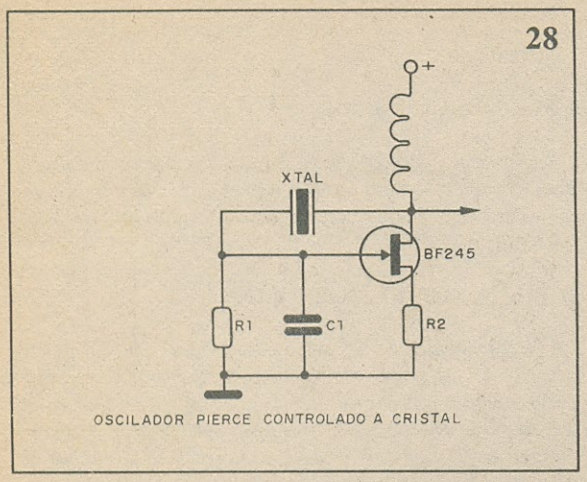
Se colocarmos um cristal num circuito de realimentação de um oscilador veremos que ele tende á vibrar numa freqüência única que depende de seu formato e de suas dimensões. Desta forma, podemos cortar um cristal de tal maneira que ele vibre numa freqüência única.

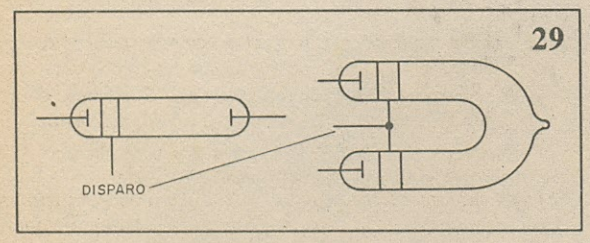
Usamos então os cristais em osciladores para fixar e manter sua freqüência. Os transmissores que devem ter freqüências exatas de operação usam para esta finalidade cristais em seus osciladores (figura 28).

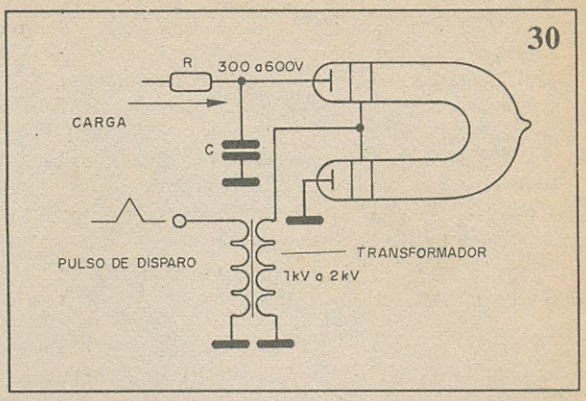
Para que o leitor tenha uma idéia de até onde vai a precisão de um cristal basta dizer que as alterações em função da temperatura e outros fatores que podem influenciar o funcionamento do cristal são medidas em termos de ppm (partes por milhão)!.

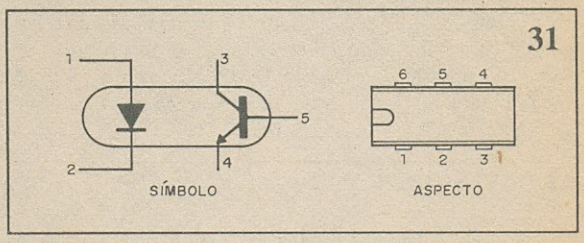
Os cristais também podem ser usados em filtros, deixando passar sinais de uma única freqüência para as quais são cortados. Nos televisores em cores encontramos estes cristais no setor de codificação das cores.

Encontramos cristais à venda, mas não com facilidade, nas freqüências que vão de algumas centenas de quilohertz até dezenas de megahertz.









* LÂMPADAS DE XENÔNIO

Eis um outro dispositivo eletrônico que merece ser analisado em nosso curso. A lâmpada de xenônio tem a estrutura mostrada na figura 29.

Esta lâmpada consiste num tubo de vidro reto ou curvado contendo no seu interior o gás inerte xenônio. Temos também dois eletrodos que ficam nos extremos do tubo internamente e um terceiro eletrodo de disparo que é preso externamente ao tubo.

Os eletrodos internos ficam submetidos a uma tensão muito alta normalmente proveniente da carga de um capacitor, da ordem de 300 a 600 volts. Mesmo com esta tensão o gás ainda é isolante e nada acontece.

Quando um pulso de disparo obtido a partir de um transformador, com uma tensão de 1 000 a 2 000 volts é aplicado ao eletrodo de disparo o gás no interior da lâmpada ioniza conduzindo fortemente a corrente.

O resultado é a descarga total do capacitor com a produção de um forte flash de luz que dura uma fração de segundo.

Na figura 30 mostramos o circuito de disparo da lâmpada xenônio.

Para produzir novo flash devemos carregar novamente o capacitor, e como em cada pulso de condução a corrente é extremamente intensa, a lâmpada não pode funcionar de maneira contínua. Por este motivo as lâmpadas de xenônio são usadas apenas em aplicações em que precisamos de pulsos de luz de curta duração como em sinalização (polícia, aviões, alto de torres), em flashs de máquinas fotográficas e nas luzes estroboscópicas usadas em festas e bailes.

As lâmpadas de xenônio são especificadas pela intensidade em Joules (J) do pulso de luz que podem produzir. Esta intensidade é dada pela energia armazenada no capacitor. Quanto maior o capacitor e maior a tensão, maior será a intensidade do pulso produzido.

* ACOPLADORES ÓPTICOS

Quer melhor isolante entre dois circuitos do que o vazio do ar existente entre eles? Baseados neste princípio operam os chamados acopladores ópticos que tem símbolo e aspecto mostrados na figura 31.

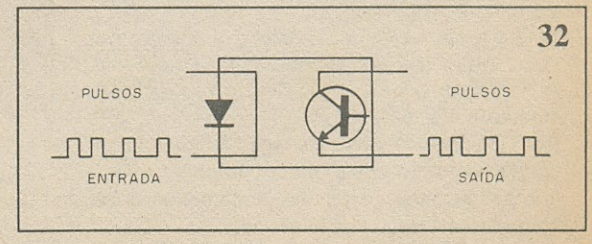
Estes pequenos dispositivos consistem num emissor de luz que pode ser um led comum vermelho ou mesmo um led infravermelho e um foto-sensor que pode ser um foto-diodo, um foto-transistor ou qualquer outro dispositivo sensível à luz.

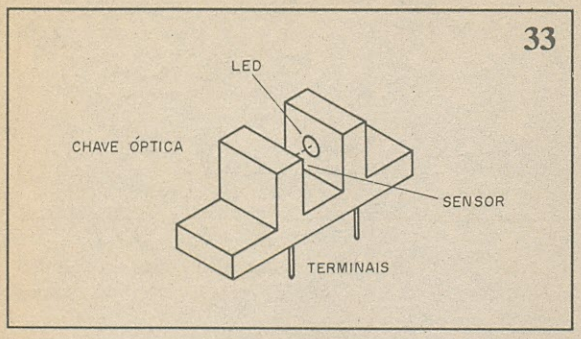
O conjunto fica encerrado num pequeno invólucro à prova de luz.

É fácil perceber que só teremos saída de sinal no foto-diodo ou foto-transistor quando o led for acionado. Em outras palavras, o sinal aplicado ao led "passa" para o outro lado, o foto-sensor, na forma de luz, aparecendo em sua saída.

O isolamento entre a entrada e a saída é total, pois entre o foto-emissor e o foto-sensor não existe conexão elétrica alguma.

A alta velocidade de operação do led e do sensor permite que possa transferir sinais de um lado para outro do dispositivo com grande velocidade (figura 32).





Os foto-acopladores ou opto-acopladores podem ser usados numa grande quantidade de aplicações importantes.

Dentre as aplicações citamos a transmissão de dados para microcomputadores através de circuitos próprios isolados, o controle de dispositivos de potência a partir de sinais vindos de circuitos de baixa potência que precisem ser isolados.

* CHAVES ÓPTICAS

Semelhantes aos acopladores ópticos são as chaves ópticas que também são formadas por um emissor de luz (led) e um receptor que pode ser tanto um foto-transistor como um foto-diodo.

A diferença é que entre eles existe uma abertura por onde pode passar um objeto que interrompa a passagem da luz, conforme mostra a figura 33.

Desta forma, mantendo o led ativado, a presença de sinal na saída do sensor vai depender da passagem de um objeto pela abertura existente na chave.

Uma aplicação importante deste dispositivo é no controle de máquinas ou ainda acionamento de instrumentos a partir de rodas perfuradas, discos dentados ou mesmo objetos que possam passar rapidamente pela abertura do dispositivo. Sua velocidade de ação permite detectar a passagem de milhares ou mesmo centenas de milhares de dentes ou objetos pela abertura em cada segundo.

QUESTIONÁRIO

1. De que grandeza elétrica depende a resistência apresentada por um varistor?
2. Onde são usados os varistores?
3. Em que dispositivo do automóvel encontramos um sensor de efeito Hall?
4. Quais são os tipos de radiação ionizante detectadas por uma válvula Geiger?
5. Por que usamos uma janela de mica para a passagem das radiações detectadas pelas válvulas Geiger?
6. De que são feitas as pilhas solares?
7. A relação custo benefício de uma pilha solar é alta ou baixa?
8. Que propriedade importante apresentam as moléculas das substâncias usadas como cristais líquidos?
9. O consumo de energia de um mostrador de cristal líquido é alto ou baixo?
10. Onde são usados os cristais de quartzo?
11. O que é um cristal piezoelétrico?
12. As lâmpadas de xenônio podem ser usadas em iluminação contínua, por que?
13. Quais são os emissores normalmente usados nos acopladores ópticos?

EXPERIÊNCIAS E MONTAGENS

Se bem que a aplicação direta dos dispositivos estudados nesta lição nem sempre seja possível, damos a seguir algumas experiências e montagens que exploram o assunto de maneira relativa.

1. PILHA SOLAR EXPERIMENTAL

A produção de pequena quantidade de energia elétrica a partir da luz solar, com efeitos demonstrativos apenas, pode ser feita a partir de uma célula improvisada com um transistor de potência. Até mesmo um transistor que esteja parcialmente queimado, isto é, com pelo menos uma das junções ainda boa, poderá ser usado nesta experiência.

LISTA DE MATERIAL

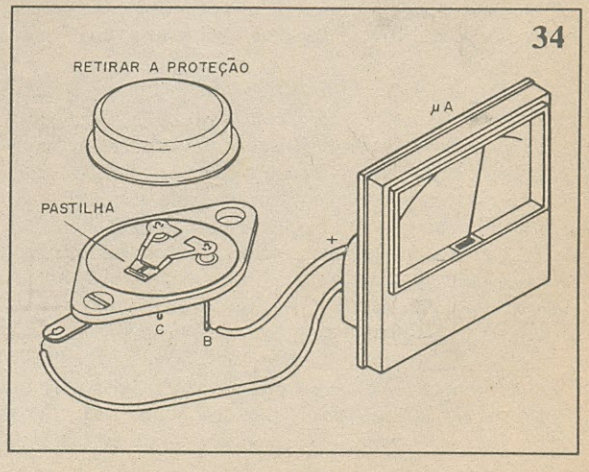
1 - transistor 2N3055 ou qualquer outro de potência com encapsulamento metálico.
1 VU-meter ou micro-amperímetro de 0-200 μA ou próximo disso (pode ser usado o multímetro).

A EXPERIÊNCIA

O que precisamos fazer é expor a junção do transistor à luz solar, para isso, com muito cuidado devemos retirar a proteção metálica do transistor. Alguns transistores possuem ainda uma pasta térmica no seu interior que deve ser limpa com muito cuidado para não danificar a pastilha de silício.

Na figura 34 temos o circuito completo usado para nossa experiência.

O que fazemos é expor o transistor a iluminação direta do sol ou mesmo de uma lâmpada forte. Verificaremos que a agulha do instrumento vai se movimentar indicando a produção de energia elétrica. Se a agulha tender a mo-



vimentar em sentido contrário ao esperado basta inverter as ligações do instrumento.

Se quiser use uma lente para concentrar a energia na pastilha, mas cuidado na exposição solar para que uma excessiva concentração não provoque também excesso de aquecimento da pastilha o que causaria sua queima.

2. ACOPLADOR ÓPTICO EXPERIMENTAL

Um acoplador óptico experimental pode ser feito com finalidade demonstrativa e didática, conforme explicamos nesta experiência. O emissor será um led comum e o receptor um LDR. Estes dispositivos são de baixo custo e de fácil obtenção o que facilita a realização da experiência.

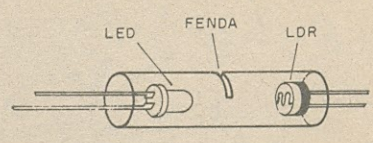
Para ela precisaremos do seguinte material.

LISTA DE MATERIAL

2 leds vermelhos comuns (led1, led2)
B1 e B2 - 6V - 4 pilhas comuns pequenas
Q1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
LDR - LDR redondo comum
R1 - 470 ohms x 1/8W - resistor (amarelo, violeta, marrom)
R2 - 560 ohms x 1/8W - resistor (verde, azul, marrom)
R3 - 10k x 1/8W - resistor (marrom, preto, laranja)
Diversos: suporte de pilhas, fios, tubo opaco, etc.

Na figura 35 temos a montagem dos dois pequenos circuitos que formam esta experiência.

O led é montado dentro de um pequeno tubo de papelão apontando para a superfície sensível do LDR que está colocado na outra extremidade do mesmo tubo.



36

Não deve entrar luz no tubo pelo que, precisamos também tampar com fita isolante ou outro recurso as duas extremidades do tubo.

O procedimento para realizar a experiência é simples:

Quando colocarmos as pilhas no suporte 1 (B1) veremos que o led 2 acende. Isso significa que o led1 no interior do tubo acendeu e excitou ou LDR fazendo com que o transistor conduzisse alimentando assim o led 2.

Desligando a corrente da bateria B1 e led 2 apaga. Podemos então controlar o circuito do led 2 a partir da bateria B1 mesmo não havendo conexão elétrica entre os dois circuitos. O processo é conseguido graças a ação do acoplador óptico.

Fazendo uma fenda no tubo opaco como mostra a figura 36 podemos transformar nosso acoplador óptico numa chave óptica.

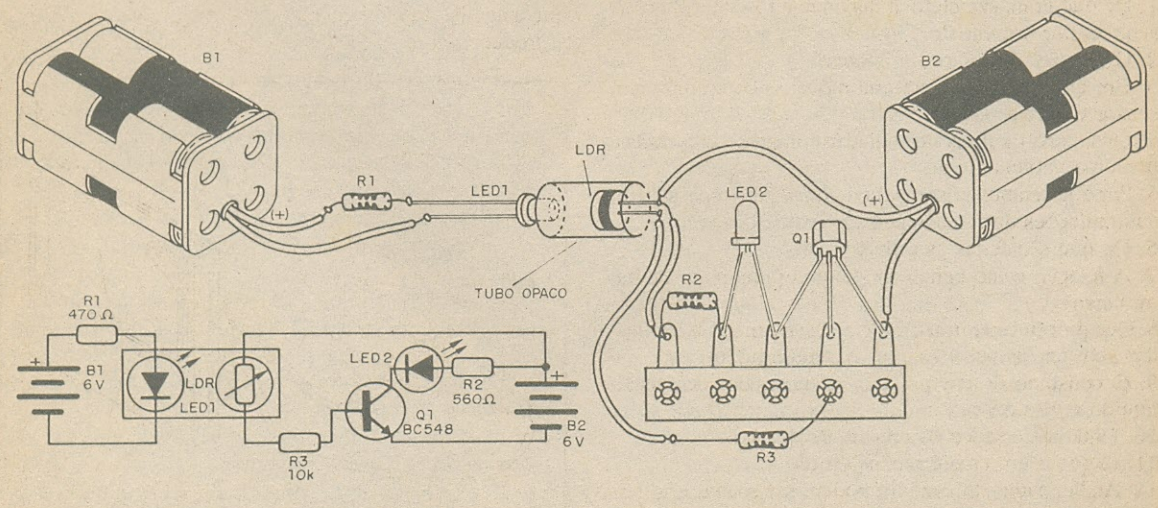
Colocando um cartão na fenda interrompemos a luz e fazemos com que o led dois apague.

3. POLARIZAÇÃO DA LUZ

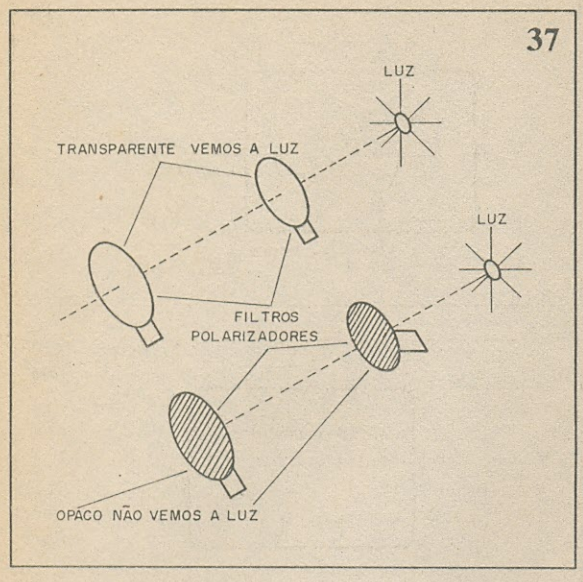
Na realidade esta é uma experiência de óptica mas muito importante para perceber princípios que também são válidos para ondas eletromagnéticas de menor freqüência, ou seja, as ondas de rádio.

Verificaremos de que modo as ondas de luz são polarizadas e como filtros especiais podem perceber a polarização da luz deixando passar apenas cuja direção lhe corresponde.

Para esta experiência precisaremos de 2 filtros polarizadores (polaroides)



35



Os filtros polarizadores podem ser conseguidos em casas de materiais para experiências (Didática Center, por exemplo) ou em casas de materiais fotográficos (bem mais caros) ou aproveitados de óculos usados em filmes de três dimensões (muitas pessoas ainda guardam estes óculos que eram dados a quem assistisse tais filmes.

A fonte de luz pode ser de qualquer tipo como exemplo uma lâmpada, um led, ou mesmo a luz ambiente.

Na figura 37 temos o procedimento para a experiência.

Girando um dos polaroides em relação a fonte de luz veremos que ocorre uma variação da intensidade da luz que pode passar.

Com os dois polaroides na mesma orientação, a luz que passa pelo primeiro tem a mesma orientação que o segundo deixa passar e o resultado é a transparência. Por outro lado, com o segundo num ângulo de 90 graus em relação ao primeiro a luz que passa pelo primeiro não consegue passar pelo segundo e temos a opacidade total.

O TUBO DE RÁIOS CATÓDICOS

Um componente de enorme importância na eletrônica e que é a base da televisão moderna é o Tubo de Raios Catódicos ou abreviadamente TRC.

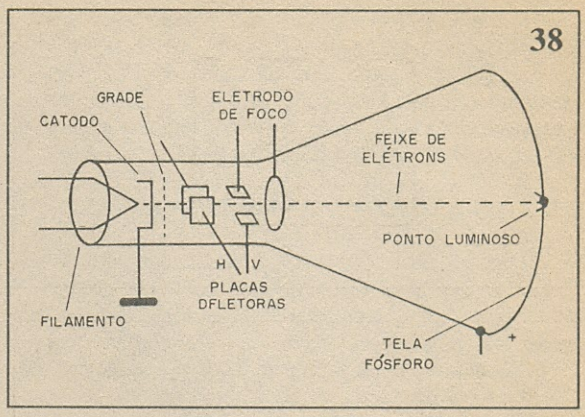
Este tubo tem a estrutura mostrada na figura 38 a partir de onde explicaremos o seu princípio de funcionamento.

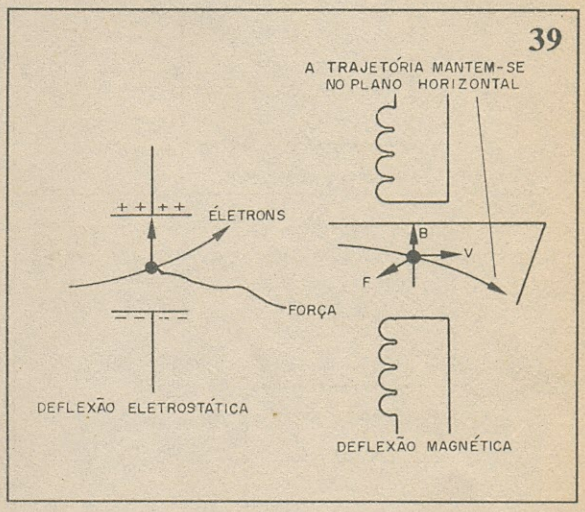
No "pescoço" do tubo existe um canhão de elétrons ou ráios catódicos que na parte extrema leva um filamento de tungstênio que é aquecido por uma baixa tensão.

Este filamento aquece um catodo que é feito de material que, submetido a uma tensão negativa, pode liberar com facilidade uma grande quantidade de elétrons.

Como a extremidade oposta do tubo (tela) é submetida a uma forte tensão positiva os elétrons que são liberados pelo catodo são atraídos com grande força. O resultado é um efeito semelhante ao disparo de um "canhão" em que elétrons são disparados em direção à tela.

Estes elétrons disparados são concentrados na forma de um fino feixe por meio e uma espécie de lente que





nada mais é do que um eletrodo interno carregado com uma certa tensão ou então através de bobinas colocadas no "pescoço" do tubo.

Veja que, uma vez disparados os elétrons podem ter sua trajetória mudada tanto pela ação de campos elétricos, bastando para isso colocar placas ou eletrodos carregados no seu caminho, como pela ação de bobinas, conforme mostra a figura 39.

No caso de campo elétricos, os elétrons se deflexionam em direção as placas positivas, pois possuem carga negativa e polos diferentes se atraem.

No caso dos campos magnéticos a modificação da trajetória se faz pela combinação vetorial da direção de deslocamento com a direção do campo magnético, conforme mostra a mesma figura 33.

O fato é que podemos então "focalizar" o feixe de elétrons num determinado ponto da tela usando tais elementos.

A tela é recoberta com uma fina camada de fósforo que ao receber o "impacto" dos elétrons torna-se luminosa. Assim, no local em que incide o feixe de elétrons aparece um ponto ou mancha clara, dependendo da maior ou menor focalização (figura 40).

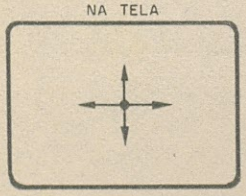
Mas, ainda temos eletrodos adicionais que são colocados na trajetória dos elétrons.

Temos ainda dois conjuntos de placas que são dispostas horizontalmente e verticalmente e que, pela aplicação

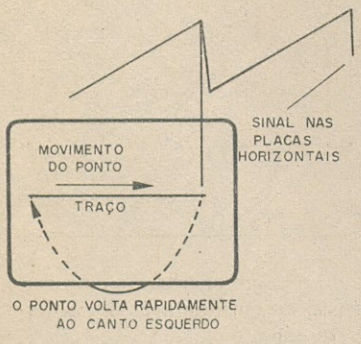
40



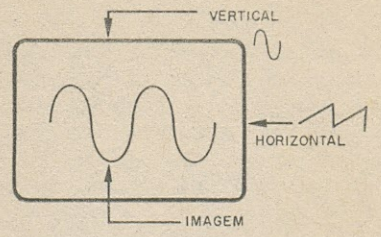
41



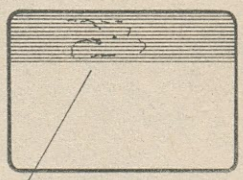
42



43



44



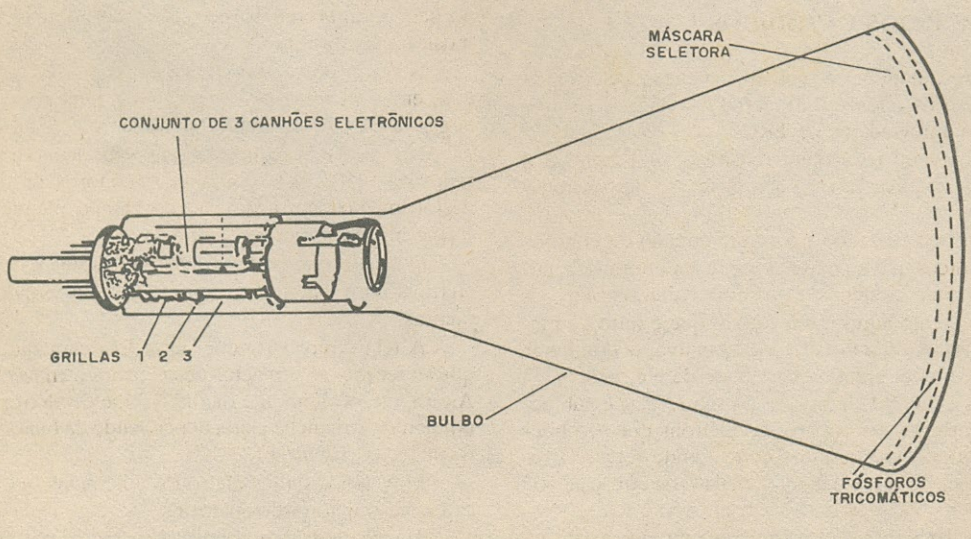
de tensões elétricas podem deslocar para esquerda e direita o feixe de elétrons, ou ainda para cima e para baixo conforme mostra a figura 41.

Desta forma, com a utilização de tensões apropriadas nos dois conjuntos de placas de deflexão horizontal e vertical podemos fazer com que o feixe de elétrons incida em qualquer ponto da tela.

Finalmente temos uma grade de controle que pode determinar a quantidade de elétrons que "passam" pelo local influindo assim na intensidade do ponto luminoso.

Estas possibilidades de controlarmos um ponto luminoso numa tela exclusivamente a partir de meios elétricos nos levam a duas importantes aplicações práticas para os tubos de raios catódicos: a televisão e o osciloscópio.

45



No caso do osciloscópio as placas horizontais são ligadas a uma base de tempo que consiste num oscilador que gera um sinal dente de serra, conforme a figura 42.

Assim, o ponto, desloca-se da esquerda para a direita com uma velocidade constante na tela e depois quando chega ao final da trajetória, quando a tensão cai, volta tão rapidamente para a direita que não o vemos (alguns circuitos "apagam" o ponto nesta trajetória de volta), para que, no ciclo seguinte ele repita o mesmo trajeto da esquerda para a direita.

O resultado prático disso é o aparecimento de uma linha reta na tela, pois o fósforo usado tem uma certa persistência não apagando de imediato.

Quando então aplicamos nas placas verticais um sinal qualquer por exemplo senoidal, ao mesmo tempo que o ponto descreve a trajetória da esquerda para direita ele também faz uma trajetória no sentido vertical que corresponde ao sinal, ou seja, uma senóide. O resultado final é o aparecimento na tela do aparelho da senóide conforme mostra a figura 43.

Verificamos que, qualquer que seja a forma de onda do sinal aplicado nas placas verticais, ela será projetada na tela pelo movimento do ponto luminoso.

Podemos então visualizar com o osciloscópio formas de onda de sinais elétricos o que torna este aparelho de extrema utilidade na oficina.

Já a televisão opera fazendo com que dois sinais simultaneamente sejam aplicados de modo a movimentar o ponto luminoso no sentido vertical e no sentido horizontal.

Como a velocidade de movimentação no sentido horizontal é muito maior que no vertical o resultado é que a tela se enche de linhas paralelas. Os circuitos que fazem isso no televisor são denominados de varredura.

Modulando então o feixe de modo a obter instantes de claros e escuros de acordo com informação transmitida pela estação, podemos reproduzir imagens (figura 44).

Os ciclos de varredura se repetem tão rapidamente que não vemos sua mudança e isso nos dá a sensação de continuidade ou movimento da imagem.

Na televisão em cores existem três canhões que disparam feixes de elétrons que incidem em pontos diferentes da tela que são recobertos com fósforo de cores diferentes (vermelho, verde e azul). A combinação das 3 cores gera imagens com todas as outras (figura 45).

LITERATURA COMPLEMENTAR

- Pilha Solar Experimental - Eletrônica Total nº 8, pg 53
- Gerador Solar - Eletrônica Total nº 10, pg 45
- Quatro fotômetros para pesquisa - Eletrônica Total nº 10, pg 56.
- Fontes de energia elétrica - Eletrônica Total nº 13, pg 9.
- Oscilador solar - Eletrônica Total nº 17, pg 59.
- Rítmica com isolamento óptico - Eletrônica Total nº 20, pg 16.
- Como funciona a câmara de TV - Eletrônica Total nº 24, pg 48.
- Trêmulo para guitarra - Eletrônica Total nº 25, pg 11.

Novos Lançamentos em MSX

CURSO DE BASIC MSX – VOL. I



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

Cr$ 4.520,00

LINGUAGEM DE MÁQUINA MSX



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

Cr$ 4.360,00

100 DICAS PARA MSX



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

Cr$ 5.610,00

PROGRAMAÇÃO AVANÇADA EM MSX

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

Cr$ 5.100,00

APROFUNDANDO-SE NO MSX

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

Cr$ 5.610,00

COLEÇÃO DE PROGRAMAS MSX VOL. II

Oliveira et al. Programas com rotinas em BASIC e Linguagem de Máquina. Jogos de ação e inteligência, programas didáticos, programas profissionais de estatística, matemática financeira e desenhos de perspectivas, utilitários para uso da impressora e gravador cassete. E ainda, um capítulo especial mostrando, passo a passo, um jogo de ação, o ISCAI JEGUE, uma paródia bem humorada do famoso SKY JAGAR!

Cr$ 4.400,00

SEJA ASSINANTE DAS NOSSAS REVISTAS

TODOS OS MESES UMA GRANDE QUANTIDADE DE INFORMAÇÕES, COLOCADAS AO SEU ALCANCE DE FORMA SIMPLES E OBJETIVA.



SABER ELETRÔNICA

Uma revista destinada a engenheiros, técnicos e estudantes que necessitam de artigos teóricos avançados, informações técnicas sobre componentes, projetos práticos, notícias, dicas para reparação de aparelhos eletrônicos etc.

ELETRÔNICA TOTAL

Uma revista feita especialmente para os estudantes, hobistas e iniciantes. Em cada edição: artigos teóricos, curiosidades, montagens, Eletrônica Junior, Enciclopédia Eletrônica Total, ondas curtas etc.



CUPOM DE ASSINATURA

12 edições + 2 edições Fora de Série por Cr$ 8.120,00

12 edições por Cr$ 4.680,00

☐ Vale Postal nº _____ endereçado à Editora Saber Ltda.
pagável na AGÊNCIA VILA MARIA – SP do correio.
☐ Cheque Visado nominal à Editora Saber Ltda., nº _____
do banco _____
} no valor de Cz$ _____

Nome: _____

Endereço: _____ nº _____

Bairro: _____ CEP: _____

Cidade: _____ Estado: _____

Telefone: _____ RG: _____ Profissão: _____

Data: ____/____/____ Assinatura: _____

Envie este cupom à:

EDITORA SABER LTDA. - Departamento de Assinaturas

R. Jacinto José de Araujo, 315/317 - Caixa Postal 14.427 - São Paulo - SP - Tel.: (011) 295-6146

REEMBOLSO POSTAL SABER

LIVROS TÉCNICOS

2000 TRANSISTORES FET

Fernando Estrada – Tradução Aquilino R Leal
CR$ 3.160,00

Teoria – Aplicação – características e equivalências
Este livro tem como objetivo expor aos estudantes de eletrônica e telecomunicações a base da teoria e as principais aplicações dos transistores de efeito de campo.



CIRCUITOS ELETRÔNICOS
Programas para análise e projetos no MSX

Raul M. P. Friedmann
Cr$ 5.300,00

Esta obra abrange vários assuntos de interesse na área de circuitos eletrônicos e alguns deles também de interesse nas áreas de física e matemática. Sua finalidade consiste em fornecer ferramentas para processamento de dados e obtenção de gráficos relativos aos diversos assuntos abordados, os quais são apenas citados ou exemplificados nos livros que normalmente tratam do assunto.



LABORATÓRIO DE ELTRICIDADE E ELETRÔNICA

Francisco Gabriel Capuano e
Maria Aparecida Mendes Marino
Cr$ 5.860,00

Este livro visa dar um suporte teórico e prático aos principais conceitos nos campos de eletricidade e eletrônica básica. Uma obra estritamente necessária a estudantes dos cursos técnicos, profissionalizantes, bem como dos cursos superiores.

TEORIA E DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS

Eng. Antonio M. V. Cipelli e Eng. Waldir J. Sandrini
Cr$ 7.000,00

Diodos, Tansistores de Junção, FET, MOS, UJT, LDR, NTC, PTC, SCR, Transformadores, Amplificadores Operacionais e suas aplicações em projetos de Fontes de Alimentação, Amplificadores, Osciladores, Osciladores de Relaxação e outras.

TUDO SOBRE MULTÍMETROS – VOL. I, e II

Newton C. Braga
Cr$ 2.300,00
Cr$ 3.160,00

O livro ideal para quem quer saber usar o Multímetro em todas suas possíveis aplicações.
Tipos de multímetro, como escolher, como usar, aplicações no lar e no carro, reparação, testes de componentes, circuitos para o multímetro, centenas de usos para o mais útil de todos os instrumentos eletrônicos fazer deste livro o mais completo do gênero! Totalmente baseado nos Multímetros que você encontra em nosso mercado!





COLEÇÃO CIRCUITOS & INFORMAÇÕES
VOL. I, II, III, IV e V

Newton C. Braga
Cr$ 1.880,00 cada

Uma coletânea de grande utilidade para engenheiros, técnicos, estudantes etc.
Circuitos básicos – características de componentes – pinagens – fórmulas – tabelas e informações úteis.
OBRA COMPLETA: 750 Circuitos e 1000 Informações



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

REEMBOLSO POSTAL SABER

LIVROS TÉCNICOS

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

MANUAL BÁSICO DE ELETRÔNICA
L. W. Turner
430 pág. – Cr$ 7.080,00
Esta é uma obra de grande importância para a biblioteca de todo estudante de eletrônica. Contendo sete partes, o autor explora os principais temas de interesse geral da eletrônica, começando por uma coletânea de informações gerais sobre terminologia, unidades, fórmulas e símbolos matemáticos, passando pela história resumida da eletrônica, conceitos básicos de física geral, fundamentos gerais de radiações eletromagnéticas e nucleares, a ionosfera e a troposfera, suas influências na propagação das ondas de rádio, materiais e componentes eletrônicos, e terminando em válvulas e tubos eletrônicos.

DESENHO ELETROTÉCNICO E ELETROMECÂNICO
Gino Del Monaco – Vittorio Re
511 pág. – Cr$ 4.640,00
Esta obra contém 200 ilustrações no texto e nas figuras, 184 pranchas com exemplos aplicativos, inúmeras tabelas, normas UNI, CEI, UNEL, ISO e suas correlações com as da ABNT. Um livro indicado para técnicos, engenheiros, estudantes de Engenharia e Tecnologia Superior e para todos os interessados no ramo.

301 CIRCUITOS
Diversos autores
375 pág. – Cr$ 6.360,00
Trata-se de uma coletânea de circuitos simples, publicados originariamente na revista ELEKTOR, para a montagem de aparelhos dos mais variados tipos: Som, Vídeo, Fotografia, Microinformática, Teste e Medição etc. Para cada circuito é fonecido um resumo da aplicação e do princípio de funcionamento, a lista de material, as instruções para ajuste e calibração (quando necessárias) etc. Cinqüenta e dois deles são acompanhados de um "lay-out" da placa de circuito impresso, além de um desenho chapeado para orientar o montador. No final, existem apêndices com características elétricas dos transistores utilizados nas montagens, pinagens e diagramas em blocos internos dos CIs, além de um índice temático (classificação por grupos de aplicações).

LINGUAGEM DE MÁQUINA DO APPLE
Don Inman – Kurt Inman
300 pág. – Cr$ 2.900,00
A finalidade deste livro é iniciar os usuários do computador Apple que tenham um conhecimento de linguagem BASIC, na programação em linguagem de máquina. A transição é feita a partir do BASIC, em pequenos passos. São usados, desde o início, sons, gráficos e cores para tornar mais interessantes os programas de demonstração. Cada nova instrução é detalhada e os programas de demonstração são discutidos passo a passo em seções por função.

MANUAL DE INSTRUMENTOS DE MEDIDAS ELETRÔNICAS
Francisco Ruiz Vassallo
224 pág. – Cr$ 2.080,00
As medidas eletrônicas são de vital importância na atividade de todo técnico ou amador. Este livro aborda as principais técnicas de medidas, assim como os instrumetos usados. Voltímetros, amperímetros, medidas de resistências, de capacitâncias, de freqüências, são alguns dos importantes assuntos abordados. Um livro muito importante para o estudante e o técnico que realmente querem saber como fazer medidas eletrônicas em diversos tipos de equipamentos.

ENERGIA SOLAR – Utilização e empregos práticos
Emilio Comet'a
136 pág. – Cr$ 1.500,00
A crise de energia exige que todas as alternativas possíveis sejam analisadas e uma das mais abordadas é, sem dúvida, a que se refere à energia solar. Neste livro temos uma abordagem objetiva que evita os dois extremos: que a energia solar pode suprir todas as necessidades futuras da humanidade e que a energia solar não tem realmente aplicações práticas em nenhum setor.

GUIA DO PROGRAMADOR
James Shen
170 pág. – Cr$ 2.400,00
Este livro é o resultado de diversas experiências do autor com seu microcomputador compatível com APPLE II Plus e objetiva ser um manual de referência constante para os programadores em APPLE-SOFT BASIC e em INTERGER BASIC.

DICIONÁRIO DE ELETRÔNICA – Inglês/Português
Giacomo Gardini – Norberto de Paula Lima
480 pág. – Cr$ 7.340,00
Não precisamos salientar a importância da língua inglesa na eletrônica moderna. Manuais, obras técnicas, catálogos dos mais diversos produtos eletrônicos são escritos neste idioma.

ELETRÔNICA DIGITAL (Circuitos e Tecnologias)
Sergio Garue
298 pág. – Cr$ 5.940,00
No complexo panorama do mundo da eletrônica está se consolidando uma nova estratégia de desenvolvimento que mistura oportunamente o conhecimento técnico do fabricante de semicondutores com a experiência do fabricante em circuitos e arquitetura de sistemas. Este livro se propõe exatamente a retomar os elementos fundamentais da eletrônica digital enfatizando a análise de circuitos e tecnologia das estruturas integradas mais comuns.

MATEMÁTICA PARA A ELETRÔNICA
Victor F. Velev – John J. Dulin
502 pág. – Cr$ 7.340,00
Resolver problemas de eletrônica não se resume no conhecimento das fórmulas. O tratamento matemático é igualmente importante e a maioria das falhas encontradas nos resultados deve-se antes à deficiências neste tratamento. Para os que conhecem os princípios da eletrônica, mas que desejam uma formação sólida no seu tratamento matemático, eis aqui uma obra indispensável.

ELETRÔNICA INDUSTRIAL (Servomecanismo)
Gianfranco Figini
202 pág. – Cr$ 5.630,00
A teoria de regulagem automática. O estudo desta teoria se baseia normalmente em recursos matemáticos que geralmente o técnico médio não possui. Este livro procura manter a ligação entre os conceitos teóricos e os respectivos modelos físicos, salientando, outrossim, o fato de que a teoria é aplicável independentemente do sistema físico no qual opera, expondo o mais simples possível e inserindo também algumas noções essenciais sobre recursos matemáticos.

TRANSCODER
Eng. David Marco Risnik
88 pág. – Cr$ 3.720,00
Faça você mesmo o seu "TRANSCODER", um aparelho para CONVERSÃO DE SISTEMAS. Videocassetes, microcomputadores e videogames do sistema NTSC (americano) necessitam de uma conversão para operarem satisfatoriamente com os receptores de TV PAL-M (brasileiro). Um livro elaborado especialmente para estudantes, técnicos e hobistas de eletrônica, composto de uma parte teórica e outra prática, próprio para construir o seu "TRANSCODER" ou dar manutenção em aparelhos similares.



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

LANÇAMENTO

Cursos em fitas de videocassete

FINALMENTE VOCÊ JÁ PODE ASSISTIR AULAS EM SUA CASA, COM UM PROFESSOR À SUA DISPOSIÇÃO NO HORÁRIO QUE LHE CONVIER.

O "KITS THATS", é um kit didático composto por:

- Uma fita de videocassete em VHS
- Uma fita K-7 de áudio
- Uma apostila com orientação didática e exercícios.



Este conjunto proporcionará ao estudante a mais mo-moderna técnica de aprendizado e treinamento à distância.

Não se trata de um curso por correspondência e sim de um kit completo do curso, de autoria do professor Sergio R. Antunes.

Escolha já um dos cursos abaixo e inicie a sua coleção de fitas.

- **VIDEOCASSETE**
- **COMPACT DISC**
- **FAC–SÍMILE**

Cr$ 18.250,00cada, sem mais despesas
(Envie um cheque neste valor e nossa solicitação da última página).

OBS: Os pedidos deste curso por reembolso postal serão acrescidos de 30% + despesas postais.

AL SABER • REEMBOLSO POSTAL SABE

FAÇA SEU PEDIDO UTILIZANDO A SOLICITAÇÃO DE COMPRA DA ÚLTIMA PÁGINA, OU PELO TELEFONE 292-6600.

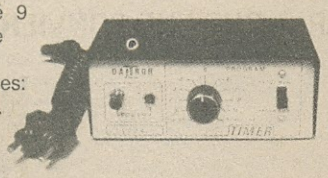
REEMBOLSO: PREÇOS LÍQUIDOS. ENCOMENDA: ENVIE UM CHEQUE DESCONTANDO 25%

TIMER

Usado na programação de tempo para TV, som, vídeo, eletrodomésticos em geral, fontes de alimentação, instrumentos de bancada e de laboratórios em geral com consumo de potência até 600 W.

Seleção dos tempos

- Programação de 1 até 9 horas ou programação de 10 até 90 min.
- Programações auxiliares: "PULSE" e "TIMELESS".
- Partida por interruptor de contato momentâneo.



Características elétricas

- Alimentação: 110 VAC ou 220 VAC.
- Potência de saída: 600 W (máx.)
- Comutação por relé: 250 V/ 16 A.
- Circuito eletrônico: lógica CMOS com função AUTO-STOP.

MOD. TMR0600-110: TIMER PARA 600 W – 110 VAC.
601 – Cr$ 27.000,00

MOD. TMRO600-220: TIMER PARA 600 W – 220 VAC.
602 – Cr$ 27.000,00

SIRENE ELETRÔNICA

Sirene para aplicação em alarmes residenciais, industriais, automotivos, sinalizadores em geral para proteção e segurança, efeitos especiais de som, etc.

Características elétricas

- Alimentação: 12 VDC - (máx. 18 VDC).
- Saída: 5 W em falante de 4 Ohms.
- Freqüência: 600 Hz a 1.000 Hz.
- Consumo: 500 mA em 12 VDC.



MOD. SEE1205 - SIRENE ELETRÔN. EXPONENCIAL
603 – Cr$ 15.100,00

MOD. SEA1205 – SIRENE ELETRÔNICA AMERICANA
604 – Cr$ 15.100,00

MOD. SEI1205 – SIRENE ELETRÔNICA INGLESA (BITONAL) *605* – Cr$ 15.100,00

MOD. SEF1205 – SIRENE ELETRÔNICA FRANCESA (BITONAL) *606* – Cr$ 15.100,00

CONTROLE DE VELOCIDADE PARA MICROMOTORES DC

Aparelho prático para controlar velocidade de motores DC com tensões entre 6 V e 18 V podendo ser utilizado em: furadeiras do tipo mini-drill, autoramas, ferroramas, motoramas, caixas de redução, câmeras, maketes, robótica etc.

Características elétricas

- Alimentação: min. 6 VDC – máx. 18 VDC.
- Consumo máx. em 12 VDC sem carga: 20 mA.
- Potência máx. de saída em 18 VDC: 6 W.

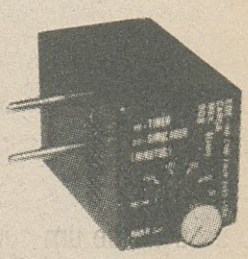


MOD. CVM1806 – UNIDIRECIONAL
607 – Cr$ 15.850,00

MOD. CVB1806 – BIDIRECIONAL
608 – Cr$ 17.270,00

TEMPORIZADOR / SIMULADOR DE PRESENÇA

Para quem gosta de dormir ouvindo música ou assistindo TV, com este temporizador ao final do tempo programado os aparelhos desligarão sozinhos. Outra aplicação é o "simulador de presença", ou seja, simular a presença de pessoas na casa por intermédio de luz, som, etc., quando seus moradores não se encontram.



Características técnicas

- Corrente máx.: 3 A.
- Potência de saída até 300 W.
- Tempo ajustável: entre 2 e 240 min., como "simulador de presença" os tempos ligado e desligado são iguais.

609 – Cr$ 10.150,00

PACOTES DE COMPONENTES

PACOTE Nº 7 – CMOS (A)
2 – 4011
2 – 4013
2 – 4017
2 – 4029
2 – 4093
2 – 4511
610 – Cr$ 10.500,00

PACOTE Nº 8 – CMOS (B)
2 – 4001
2 – 4011
1 – 4040
1 – 4060
1 – 4066
2 – 4070
2 – 40106
611 – Cr$ 10.500,00

PACOTE Nº 9 – TTL
2 – 7400
1 – 7404
1 – 7414
2 – 7490
2 – 7447
2 – 7474
1 – 7486
1 – 7805
612 – Cr$ 12.070,00

PACOTE Nº 10 – ÁUDIO, SOM E RF
1 – CA3140
1 – TBA820M
1 – uPC2002
2 – 741
3 – BF495
6 – BC547
1 – ELETRETO
613 – Cr$ 10.060,00

PACOTE Nº 11 – REGULADORES DE TENSÃO
1 – uA723
1 – LM317
2 – 7805
1 – 7806
1 – 7812
1 – 7815
1 – 7915
2 – BZX79C 3V0
2 – BZX79C 5V1
2 – BZX79C 9V1
2 – BZX79C 12V
2 – BZX79C 15V
614 – Cr$ 10.430,00

LANÇAMENTOS

Correio do Leitor

ARTIGO SOBRE O LM3909 E O ZN414

O leitor Christian Colin de São Paulo - SP, com 13 anos nos pede artigos que ensinem como usar os integrados acima citados (características, circuitos, pinagem, etc).

Para o LM3909 o artigo já está pronto e deve sair na próxima revista com mais de 10 projetos.

Com relação ao ZN414 por não ser muito comum no nosso mercado (trata-se de um receptor de AM num integrado) vamos deixar para mais adiante, se bem que já tenhamos publicado um projeto que o usa.

COMO SER RADIOAMADOR PX

O leitor Augusto Jr. de Jacaraipe - ES deseja saber como devemos proceder para ser um radioamador PX, como comprar um equipamento, e como usar.

Os aparelhos de PX são vendidos em casas especializadas em artigos de radioamadores, havendo muitas em São Paulo.

A licença é bastante simples e em alguns casos pode ser obtida com a simples apresentação da carteira de identidade junto ao Dentel que então cobra uma taxa e fornece um prefixo.

Devemos preparar brevemente um artigo falando mais sobre esta categoria de radioamadorismo.

MAIS LEDS PARA O LED RÍTMICO

O leitor Robson Romano da Silva Santana de Paulista - PE deseja ligar 6 leds em lugar de 1 no circuito do led rítmico da revista nº 29, pág. 62.

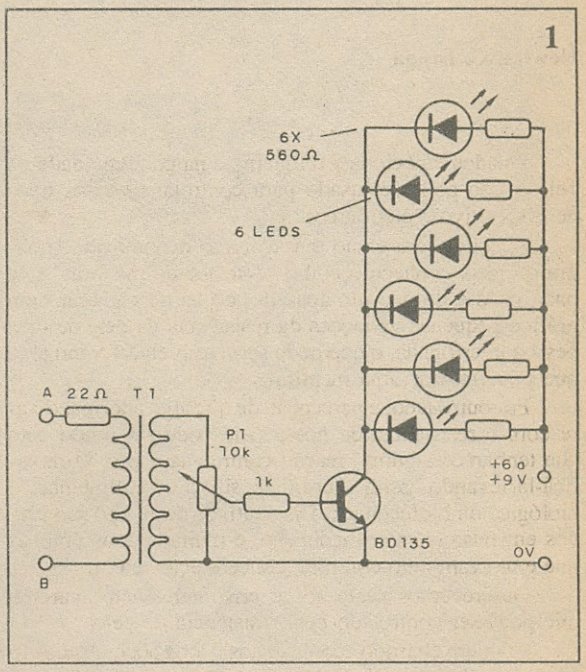
Na figura 1 mostramos como isso deve ser feito. Evidentemente como temos maior consumo de energia será interessante usar pilhas médias ou grandes ou então uma fonte de alimentação.

PEQUENOS ANÚNCIOS

* Desejo trocar correspondência com leitores que tenham esquemas de amplificadores de 100 a 300W e circuitos de música eletrônica. Possuo projetos de som e transmissores para trocar - Fábio Soares Martins - Rua Buri, 480 - V. Pires - Sto André - SP - (011) 717-8579 - CEP 09195.

* Vendo amplificadores de diversas potências e revistas Nova Eletrônica 4, 5, 6, 17, 19, 20 e 26 - Divirta-se com a eletrônica 10, 13, 18, 28, 32 e 33 - Nivaldo Silva Ribeiro - Rua Joaquim Couto, 183 - Joinville - 89200 - SC.

* Compro revista Eletrônica Total do nº 1 ao 8 - Rosalvo P. Carvalho - Rua Nelson Belém, 15 - São João do Meriti - 25540 - RJ.



* Compro ou troco projetos de transmissor de FM acima de 50W e projetos de câmara de eco com lay-out - Compro integrado 2002 - Luiz Carlos Neto - Av. Jonas Ramos martins, 311 - Tributo - Lages - SC - 88500.

* Gostaria de entrar em contato com leitores que gostem de "rádio pirata" - Compro projeto de transmissores de mais de 1 km de alcance - Maurício Daniel Ramos - Rua São Benedito, 256 - Centro - 37550 - Ipiuna - MG.

* Troco curso completo de eletrônica (rádio e TV) e laboratório para práticas digitais com manual por receptor de comunicações (100 ou 500 kHz a 30 MHz - AM, SSB) - Elio Olegário das Neves Jr. - Rua São Cristovão, 1616 - Aracaju - SE - 49000.

* Vendo um PX Motorádio com 23 canais - Cópias de circuitos de transmissores e Revista Eletrônica - José da Silva - Rua Tucano, 136 - 86700 - Arapongas - PR.

* Vendo pré-amplificador M204 montado, vendo vários componentes - Troco revistas Nova Eletrônica 110 e 114, Informática 4, 10, 11 e 12, José Adilton Santana Rocha - Rua Humberto Ferreira Dias, 46 - Centro 49350 - Pedrinhas - SE - (079) 645-1312.

* Compro os números 2, 4, 6 e 7 da revista Eletrônica Total - André Luiz Camarosano Onofre - Rua Gonçalves Dias, 1218 - Araraquara - 14800 - SP (0162) 36-3199.

Biofeedback

O que se pode fazer com um oscilador controlado pela resistência da pele ou pela pressão dos dedos num elemento sensor? Para os que não sabem este é exatamente o princípio de funcionamento dos polígrafos ou detectores de mentiras usados pela polícia ou ainda por dispositivos de biofeedback usados em ioga, meditação e outras práticas transcedentais. Veja neste artigo como montar um para suas experiências.

Newton C. Braga

Estados emocionais refletem-se na condutividade da pele e isso pode ser usado para controlar diversos tipos de dispositivos eletrônicos.

A polícia usa então um aparelho denominado "polígrafo" mais conhecido como "detector de mentiras" que nada mais é do que um aparelho capaz de registrar num gráfico pequenas variações da resistência da pele de uma pessoa interrogada, o que pode ser interpretado como algo que pode revelar uma mentira.

Por outro lado, a percepção de que algo anormal ocorre com a resistência da nossa pele pode ser usado para que tenhamos alguma reação controlada capaz de modificá-la levando assim a um dispositivo de realimentação biológica ou biofeedback. Dispositivos deste tipo são usados em relaxamento, meditação, e muitas outras práticas que envolvam auto-controle, concentração, etc.

Descrevemos neste artigo um interessante aparelho que pode ser controlado pela resistência da pele.

Com um eletrodo acoplado aos dedos podemos usá-lo como um detector de mentira experimental. As piscadas de um led indicarão o momento em que uma tensão maior acompanhar uma resposta a uma pergunta "embaraçosa". Por outro lado, podemos exercitar nosso autodomínio e capacidade de concentração tentando manter constante as piscadas de um led, isso através da ação sobre eletrodos que sejam colocados sobre a nossa pele, por exemplo nos braços, conforme mostra a figura 1

O circuito é totalmente inofensivo pois trabalha com pilhas (baixa tensão) e a corrente que circula pelos eletrodos é da ordem de milionésimos de ampére, incapaz portanto de causar qualquer sensação, quer seja ele de choque ou semelhante.

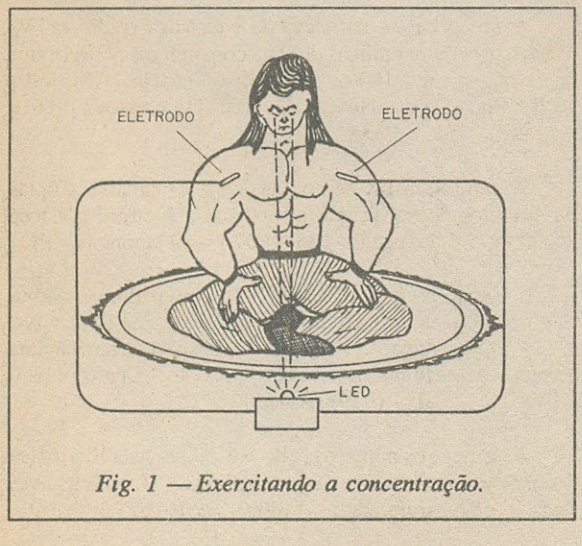


Fig. 1 — Exercitando a concentração.

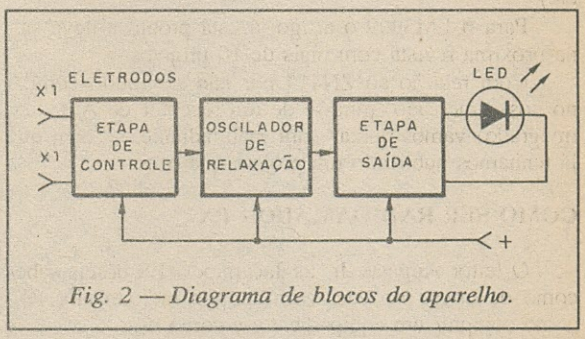


Fig. 2 — Diagrama de blocos do aparelho.

Se o leitor deseja possuir um aparelho eletrônico para sua medição transcendental ou simplesmente brincar com seus amigos eis aqui a possibilidade de se colocar em prática esta idéia.

COMO FUNCIONA

Na figura 2 temos uma representação em blocos de nosso aparelho que utiliza três transistores.

O principal bloco é o formado pelo oscilador de relaxação com transistor unijunção. Neste oscilador, a freqüência de operação é determinada pelo tempo que o capacitor C1 demora para se carregar via transistor Q1 e resistor R2 e pelo tempo que o mesmo capacitor demora para se descarregar através do transistor unijunção.

Os valores do circuito são escolhidos de modo a proporcionar uma freqüência que variará entre alguns ciclos por segundo até um ciclo a cada 2 ou 3 segundos.

No caso, como o transistor Q1 é que controla esta freqüência, ele atua como um circuito sensor que será ligado aos eletrodos. Se a resistência entre X1 e X2 for baixa, o transistor conduz intensamente apresenta uma baixa resistência também quando então a freqüência do oscilador será máxima.

Por outro lado, se a resistência entre X1 e X2 for alta, o transistor Q1 se comportará como um resistor de maior valor e a freqüência do oscilador será menor, ou mesmo não haverá condições para que ela ocorra.

A carga e descarga do capacitor controla a etapa indicadora do circuito que tem por base o transistor Q3. Com a subida da tensão no capacitor C1, o transistor é polarizado no sentido de conduzir a corrente acendendo o led que está no seu emissor.

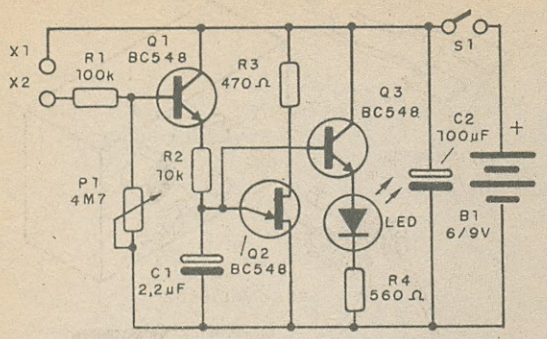


Fig. 3 — Diagrama completo do aparelho.

O resistor R4 atua como um limitador de corrente determinando o brilho do led nas piscadas.

O potenciômetro P1 permite ajustar a sensibilidade da etapa de entrada e com isso o ponto em que as oscilações começam em função da resistência apresentada entre os eletrodos.

O que ocorre é que esta resistência pode variar muito de pessoa para pessoa em função da umidade da pele, da presença de suor ou ainda das próprias dimensões do eletrodo. Desta forma, cada vez que o aparelho for usado é preciso ajustar este elemento.

MONTAGEM

Na figura 3 temos o diagrama completo de nosso aparelho.

Como são usados transistores apenas, e são poucos os demais componentes temos duas opções para a montagem. Uma delas é mostrada na figura 4 e consiste no uso de uma ponte de terminais.

LISTA DE MATERIAL

Q1 e Q3 - BC548 ou equivalente - transistores NPN de uso geral
Q2 - 2N2646 - transistor unijunção
Led - led vermelho comum
S1 - Interruptor simples
B1 - 6 ou 9V - 4 pilhas ou bateria de 9V
P1 - 4M7 - potenciômetro
R1 - 100k - resistor (marrom, preto, amarelo)
R2 - 10k - resistor (marrom, preto, laranja)
R3 - 470 ohms - resistor (amarelo, violeta, marrom)
R4 - 560 ohms - resistor (verde, azul, marrom)
C1 - 2,2 µF - capacitor eletrolítico
C2 - 100 µF - capacitor eletrolítico
X1 e X2 - eletrodos ou sensores
Diversos: sensores, suporte de pilhas ou conector de bateria, ponte de terminais ou placa de circuito impresso universal, caixa para montagem, fios, solda, etc.

A outra possibilidade consiste no uso de uma placa de circuito impresso universal ou mesmo uma matriz de contatos que é mostrada na figura 5.

Na montagem é preciso observar com cuidado a polaridade ou posição dos transistores, led e capacitores eletrolíticos além da própria bateria.

Os resistores são de 1/8W ou 1/4W e os eletrolíticos são para 9V ou mais.

O led é vermelho comum e o potenciômetro é de 4M7.

Na figura 6 mostramos a instalação do aparelho numa caixa e o modo de se fazer os eletrodos.

Para o caso de um polígrafo ou mesmo biofeedback de ação manual, os eletrodos consistem em duas pilhas

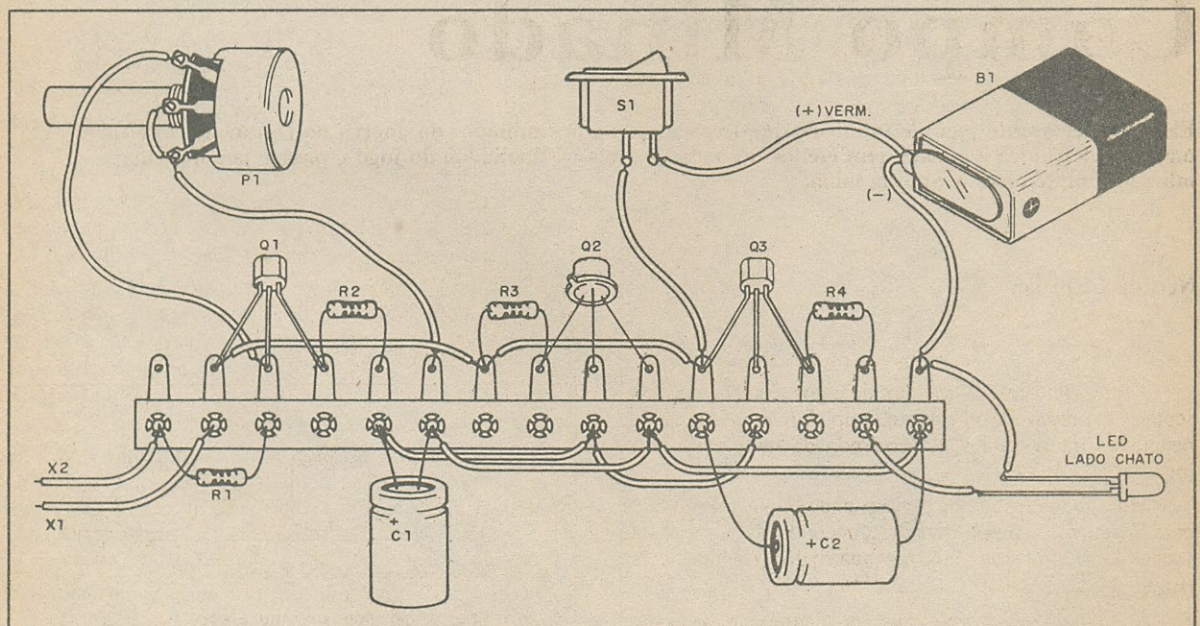


Fig. 4 — Montagem em ponte de terminais.

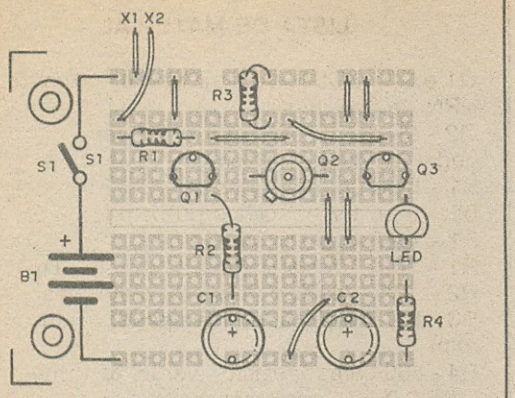


Fig. 5 — Montagem em matriz de contato.

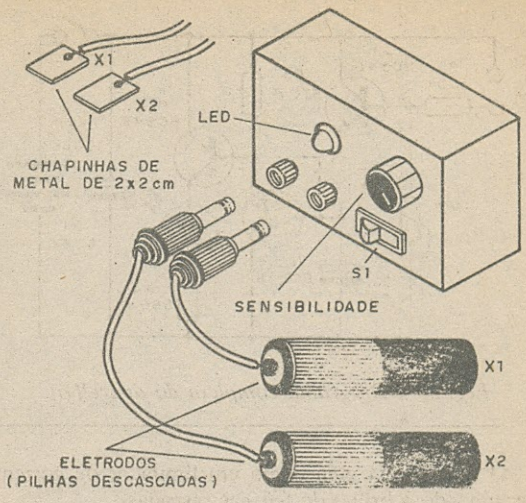


Fig. 6 — Caixa e eletrodos.

gastas das quais se tenha raspado a tinta isolante que as recobre. Tubos de metal também podem ser usados para esta finalidade.

Outra possibilidade consiste no uso de chapinhas de metal que podem ser fixadas com adesivo na pessoa.

O fio de conexão aos eletrodos pode ter até 2 metros de comprimento para maior facilidade de uso do aparelho.

PROVA E USO

Para provar o aparelho basta ligar S1 e encostar X1 em X2. Ajustando vagarosamente P1 devemos encontrar um ponto em que o led começa a piscar.

Se separarmos X1 de X2 e apoiarmos os dedos veremos que podemos ter um controle sobre as piscadas do led variando a pressão nos eletrodos.

Ajuste P1 para que esta atuação seja maior.

Comprovado o funcionamento é só utilizar o aparelho, havendo diversas possibilidades para isso.

Para usar como polígrafo, peça a pessoa para segurar os eletrodos ou prenda-os na sua pele. Ajuste P1 para que o led pisque. Depois à medida que fizer as perguntas à pessoa observe se a freqüência das piscadas do led sofre alterações bruscas ou mesmo pára.

Para usar como biofeedback, conecte os eletrodos a pele ou segure-os firmemente. Depois ajuste P1 para que o led pisque. Procure controlar a freqüência das piscadas do led através da pressão dos dedos no sensor, ou ainda através de sua concentração.•

Campo Minado

Eis um interessante jogo de tabuleiro que lembra os campos minados da guerra no Iraque, mas de uma maneira eletrônica e é claro sem efeitos destrutivos reais. A finalidade do jogo é passar por um campo minado sem detonar nenhuma mina.

Newton C. Braga

Para os leitores que gostam de jogos eletrônicos apresentamos, um circuito bastante simples mas que pode ter resultados interessantes, dependendo da imaginação dos jogadores.

Num tabuleiro temos regiões onde o leitor deve pisar para passar pelo campo minado, devendo cada um, na sua vez, avançar uma casa numa das quatro direções possíveis. (figura 1).

O soldado que deve atravessar o campo minado que é o próprio leitor é representado por uma caixinha que tem um circuito eletrônico oscilador de áudio.

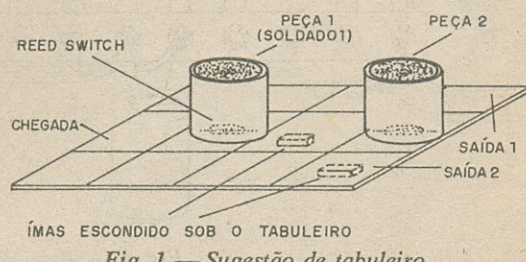


Fig. 1 — Sugestão de tabuleiro.

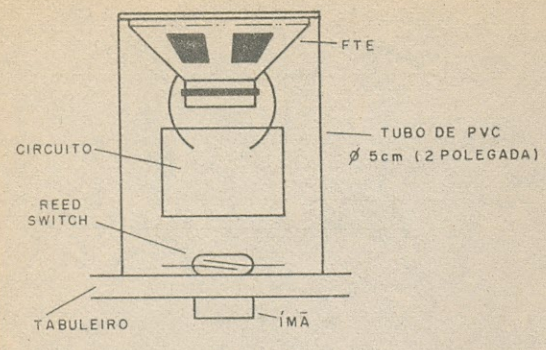


Fig. 2 — Vista em corte da peça e tabuleiro.

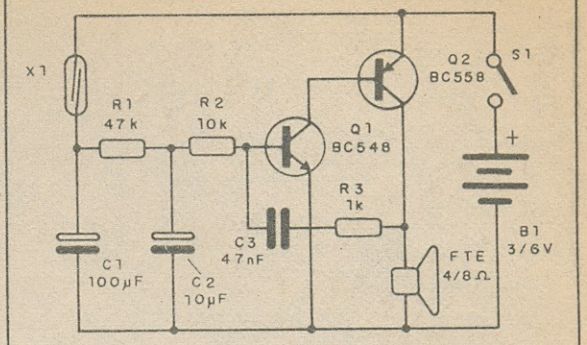


Fig. 4 — Diagrama completo do aparelho.

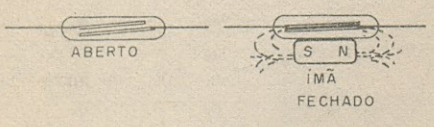


Fig. 3 — Funcionamento do reed-switch.

Sob o tabuleiro, colocados em posições que nenhum dos jogadores deve saber existem pequenos imãs que são as minas (figura 2).

Se na sua vez o jogador colocar o aparelho na região minada, a ação do imã fecha os contatos de um reed-switch ativando o circuito oscilador. Temos então a indicação de explosão e o jogador estará desclassificado (morto).

Devemos então montar dois (ou mais) detectores que serão as peças a ser movimentadas. Cada uma será alimentada com pilhas comuns e terá um consumo de corrente muito baixo na condição de espera, ou seja, sem som.

As minas podem ser pequenos imãs de brinquedos, alto-falantes ou de qualquer outro tipo.

COMO FUNCIONA

O sensor de campo magnético nada mais é do que um reed-switch (interruptor de lâminas) que consiste numa ampola cheia de gás inerte com duas lâminas que permanecem em condições normais separadas (figura 3).

Quando um campo magnético atua sobre as lâminas com a aproximação de um imã, por exemplo, as lâminas se atraem e encostam uma na outra fechando assim o circuito elétrico. Trata-se pois de um pequeno interruptor acionado pela ação magnética de um imã.

No nosso caso, temos através de R1 e R2 a polarização da base de Q1.

Q1 faz parte de um oscilador de áudio cuja freqüência depende de R1, R2, C3 e R3.

A presença de R1 e C2 faz com que a carga e descarga de C2 module o som produzido que cresce e descresce em freqüência simulando uma sirene.

O leitor pode alterar o efeito de som modificando os valores de R1, R2, C1, C2 e C3. Estes componentes podem ser alterados em até 100% de seus valores.

O alto-falante deve ser pequeno para reproduzir numa pequena caixa acústica o som gerado.

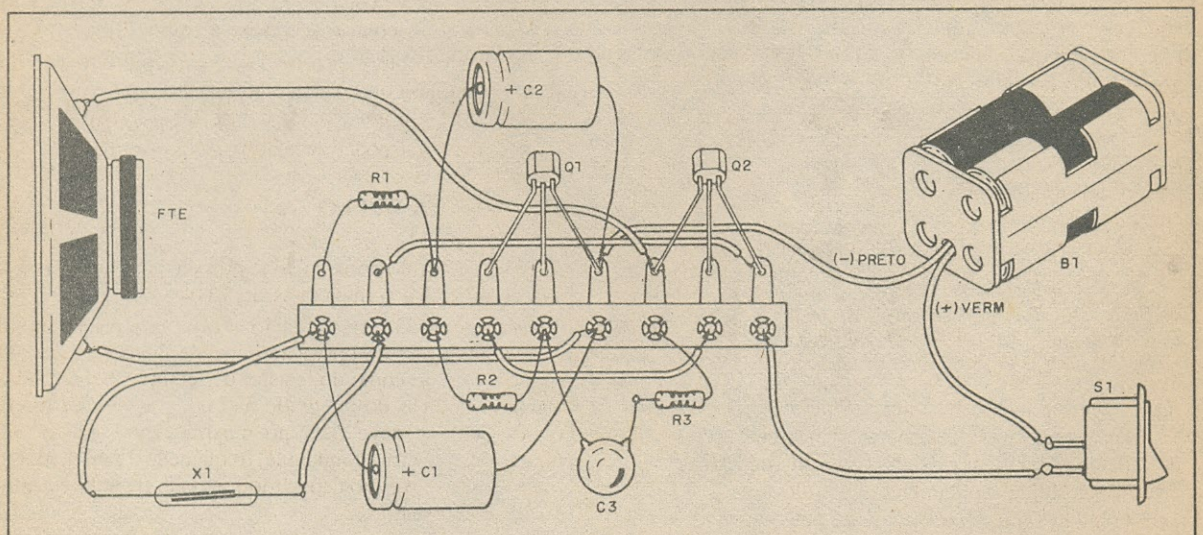


Fig. 5 — Montagem em ponte de terminais.

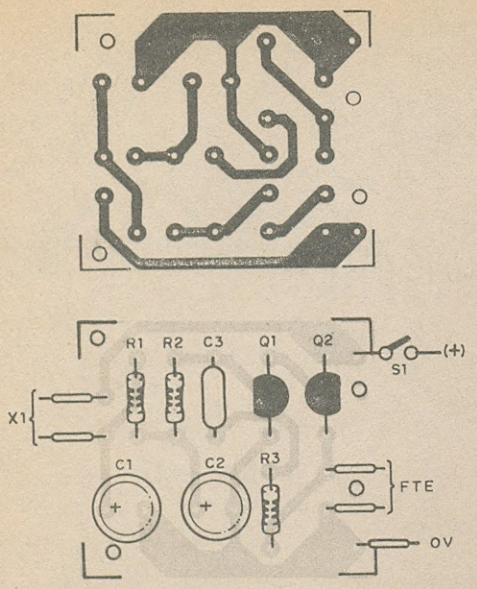


Fig. 6 — Placa de circuito impresso.

LISTA DE MATERIAL

Q1 - BC548 - transistor NPN de uso geral
Q2 - BC558 - transistor PNP de uso geral
X1 - reed-switch
B1 - 3 ou 6V - 2 ou 4 pilhas pequenas
S1 - Interruptor simples
FTE - 4 ou 8 ohms 5 cm - alto-falante
C1 - 100 µF x 6V - capacitor eletrolítico
C2 - 10 µF x 6V - capacitor eletrolítico
C3 - 47 nF (473 ou 0,047) - capacitor cerâmico ou poliéster
R1 - 47k x 1/8W - resistor (amarelo, violeta, laranja)
R2 - 10k x 1/8W - resistor (marrom, preto, vermelho)
R3 - 1k x 1/8W - resistor (marrom, preto, vermelho)
Diversos: tabuleiro, placa de circuito impresso ou ponte de terminais, suporte de pilhas, caixa para montagem, fios, solda, etc.

MONTAGEM

Na figura 4 temos o diagrama completo do aparelho.

A possibilidade mais simples de montagem é a que faz uso de uma ponte de terminais que é mostrada na figura 5.

Se o leitor quiser uma versão mais compacta que caiba numa caixa de menores dimensões, pode usar uma placa de circuito impresso conforme mostra a figura 6.

Os transistores admitem equivalentes e os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W com tolerâncias de 5 a 20%. Os capacitores C1 e C2 são eletrolíticos para 6V ou mais enquanto que C3 pode ser cerâmico ou de poliéster.

X1 é um reed-switch comum de baixo custo que deve ser manuseado com o máximo de cuidado, dada sua fragilidade.

Não dobre seus terminais para soldar os fios de conexão ao circuito.

Sugerimos a instalação do aparelho na forma indicada na figura 7, onde o tubo com o reed-switch tem um diâmetro de 2 polegadas (PVC), que caberia nas casas do tabuleiro.

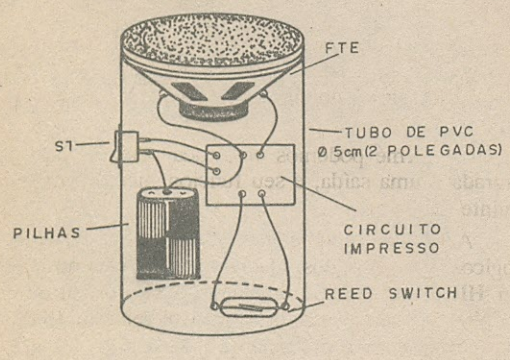


Fig. 7 — Sugestão de instalação do aparelho.

Sugerimos também que o tabuleiro seja de madeira bem fina, para que o campo magnético dos imãs possa atuar sobre o reed-switch.

A alimentação do circuito é feita com uma tensão de 3 ou 6V que pode ser obtida de 2 ou 4 pilhas pequenas.

PROVA E USO

Para provar o aparelho basta aproximar um pequeno imã do reed-switch. Deve ocorrer a emissão de som pelo alto-falante.

Comprovado o funcionamento, proceda da seguinte forma para jogar:

Coloque as peças na partida e combine ou determine através de par-ou-ímpar quem começa. O jogador iniciante deve então avançar sua peça para uma das casas que fazem fronteira com a sua, ou seja, à frente, direita ou esquerda ou diagonal.

Se avançando a sua peça e nada ocorrer, é a vez do outro. De salto em salto alternadamente os jogadores devem procurar atravessar o campo minado sem deixar o oscilador disparar.

É claro que uma meia dúzia de pequenos imãs deve ser previamente fixada na parte inferior do tabuleiro em algumas casas.

Ocorrendo a "explosão" o jogador é imediatamente desclassificado.

O jogo pode ser jogado por mais de dois participantes bastando para isso que se sorteie inicialmente a ordem de avanço de cada um. Dois jogadores não podem ocupar a mesma casa.

No final de cada partida as posições dos imãs devem ser trocadas por alguém que não vai participar do jogo.•

Estrobo bicolor de alta potência

Dois jogos de luzes de cores diferentes piscando alternadamente em alta velocidade. Imaginem o que isso pode fazer em matéria de efeitos num baile, conjunto de som, discoteca ou mesmo palco de espetáculos. Se o leitor precisa de mais um efeito para sua coleção eletrônica eis um que pode alimentar até 1600 watts de lâmpadas em 110V ou 3200 Watts de lâmpadas com alimentação de 220V.

Newton C. Braga

Lâmpadas comuns formando séries de até 800 watts na rede de 110V e 1600W na rede de 220V, com cores diferentes e piscando rapidamente de modo alternado podem resultar num efeito "psicodélico" muito forte.

As cores dos objetos serão modificadas pela combinação das cores das lâmpadas que os iluminam e os movimentos serão "congelados" como ocorre com os sistemas estroboscópicos comuns.

Tudo isso pode ser conseguido com nosso circuito que além de relativamente simples usa componentes de baixo custo.

É claro que além de servir para festas e teatros ou conjuntos musicais o aparelho também resulta num dispositivo muito chamativo para vitrines, stands de exposições e outras aplicações que envolvam a presença do grande público.

Como o aparelho tem a sua velocidade de efeito controlada numa ampla gama de valores ele também pode servir como sinalizador alternado, fazendo conjuntos de lâmpadas vermelhas e verdes piscarem alternadamente. Também existe a possibilidade de ampliarmos sua capacidade de acionamento com a troca dos triacs por outros de maior corrente conforme a seguinte tabela:

T1C236 - 12 ampéres (1 200 W em 110 V ou 2 400 W em 220 V)
T1C246 - 16 ampéres (1 600 W em 110 V ou 3 200 W em 220 V)
T1C253 - 20 ampéres (2 000 W em 110 V ou 4 000 W em 220 V)
T1C263 - 25 ampéres (2 500 W em 110 V ou 5 000 W em 220 V)

TABELA

É claro que à medida que a corrente controlada aumenta devemos ter especial cuidado com a fiação usando fios de espessura apropriada e fusíveis de proteção.

Características:

- Tensão de alimentação: 110/220VCA
- Potência máxima: 1 600W em 110V ou 3200W em 220V
- Freqüência: 0,2 a 5 Hz
- Tipo de lâmpadas: incandescentes comuns para 110V ou 220V

COMO FUNCIONA

Para gerar o sinal alternado de controle usamos um circuito integrado 4093 que é composto de 4 portas disparadores. No nosso projeto, uma das portas é ligada como oscilador lento, cuja freqüência pode ser ajustada numa ampla faixa de valores a partir de P1. C1 pode ser alterado para modificar a faixa de freqüências:

O sinal do oscilador passa por dois sistemas inversores formados pelas três portas restantes do integrado.

Uma primeira inversão ocorre em CI-1C e em CI-1d. O sinal de CI-1d é levado diretamente para a base do transistor excitador Q2 que alimenta a comporta do Triac 2.

Uma segunda inversão ocorre com CI-1b de modo que na sua saída temos um sinal com fase oposta ao aplicado no Triac 2. Este sinal excita o triac 1 via transistor Q1.

Desta forma, quando a saída de CI-1d vai ao nível alto e o triac 2 é ligado, a saída de CI-1b estará no nível baixo e o triac 1 é desligado. Quando a saída de CI-1d vai ao nível baixo, desligando o Triac 2 a saída de CI-1b vai ao nível alto ligando o Triac 1.

Com o comando do oscilador CI-1a os dois triacs ligam e desligam alternadamente controlando o circuito de carga.

A alimentação do setor de baixa tensão é feita a partir de T1, dos diodos D1 e D2 e do capacitor de filtro C1.

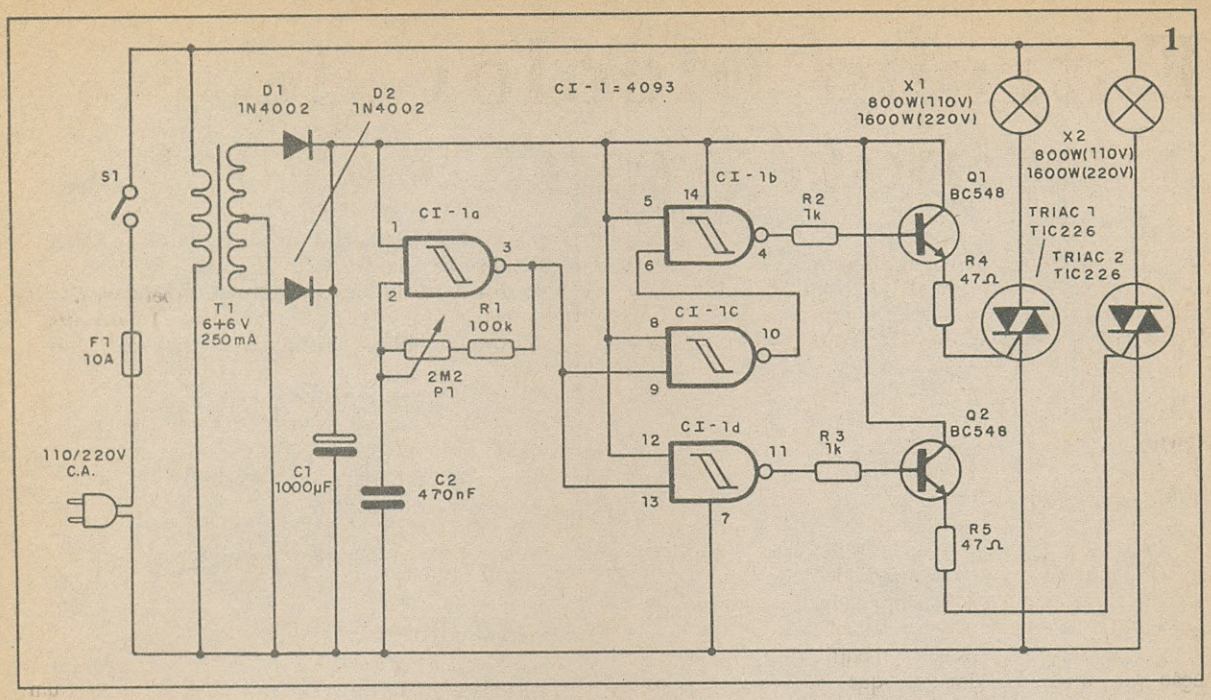
Observe que a linha negativa do circuito é comum ao sistema de alta e de baixa tensão. Veja que, apesar desta ligação comum, o integrado recebe somente uns 9V de alimentação, enquanto que a carga recebe os 110V ou 220V da rede local.

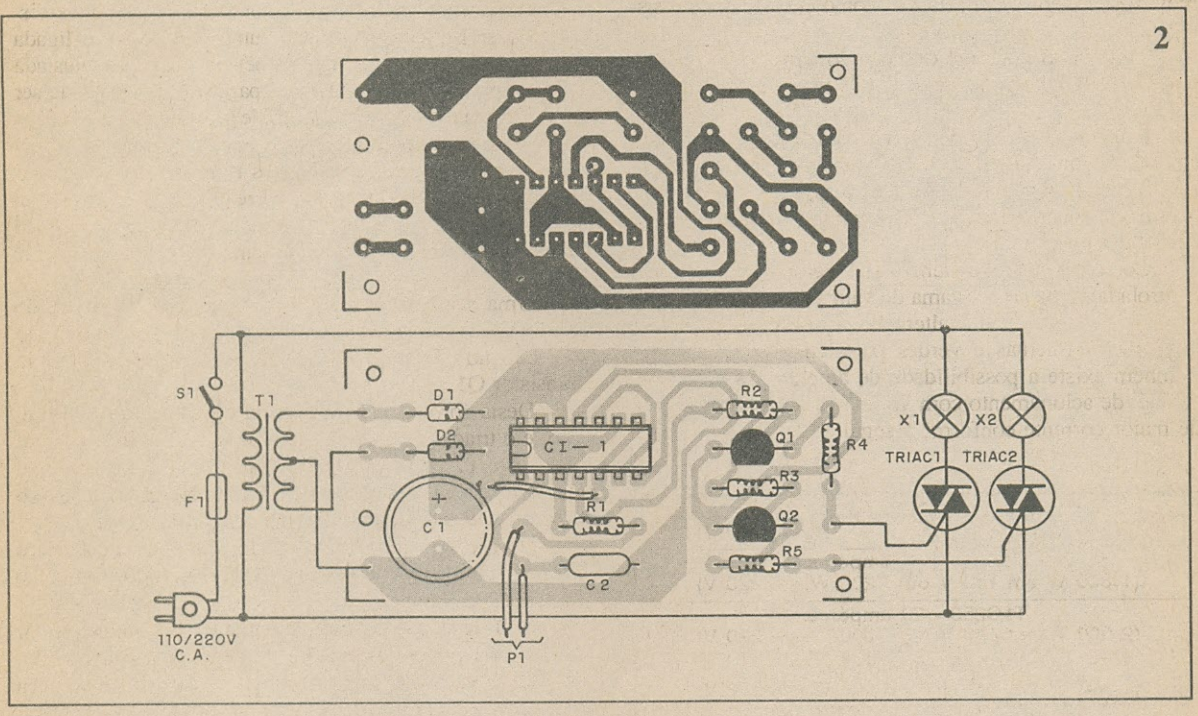
MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho.

A disposição dos componentes numa placa de circuito impresso é mostrada na figura 2.

Observe que os triacs são montados diretamente em radiadores de calor de grande porte e que os fios que são soldados a estes componentes para a condução de correntes intensas são grossos. Fio 16 ou mesmo 14 são os indicados para estas ligações. O próprio cabo de alimentação deve





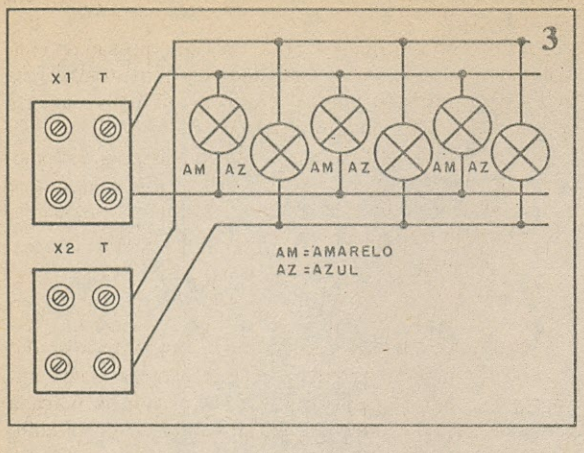
ser do tipo de alta potência ou então, no caso de uma instalação fixa, devem ser usados fios grossos.

O transformador T1 deve ter enrolamento primário de 110V ou 220V conforme a rede local e secundário de 6+6V com pelo menos 250 mA de corrente. Os diodos são 1N4002 ou equivalentes de maior tensão. C1 é um eletrolítico para 12V ou mais. C2 pode ser tanto cerâmico como de poliéster. Valores maiores como 1 µF podem ser usados para se conseguir menor freqüência. A tensão de trabalho deste capacitor é 25V ou mais.

Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W com tolerância a partir de 5%, e os transistores admitem equivalentes como o BC237 ou BC547. P1 é um potenciômetro comum lin ou log ou até mesmo um trim-pot.

Os triacs são escolhidos de acordo com a corrente e tensão. O sufixo B é indicado para a rede de 110V (TIC226B) enquanto que o sufixo D é indicado para a rede de 220V (TIC226D). Os triacs devem ser dotados de bons radiadores de calor e o fusível aumentado para os casos de maior corrente nas lâmpadas.

Todo o conjunto pode ser instalado numa caixa de plástico ou metal de tamanho apropriado com ventilação para os triacs. S1 é uma chave apta a suportar a corrente do sistema. Não use chave conjugada ao potenciômetro, pois estas chaves são para pequenas correntes.



PROVA E USO

Para a prova basta ligar duas lâmpadas de 5 a 40 watts nas saídas e acionar a alimentação. As lâmpadas devem piscar alternadamente em velocidade que depende do ajuste de P1.

Comprovado o funcionamento basta fazer a instalação das séries de lâmpadas.

Na figura 3 temos uma sugestão de instalação para lâmpadas de 5 a 100 watts observando-se que a quantidade de lâmpadas está limitada pela potência máxima de cada canal. Assim, para lâmpadas de 100 W podemos ter 8 por canal na rede de 110V e 16 na rede de 220V. Para lâmpadas de 5W podemos ligar 160 por canal na rede de 110V e 320 por canal na rede de 220V. As lâmpadas usadas são comuns coloridas para 110V ou 220V conforme o caso.•

LISTA DE MATERIAL

CI-1 - 4093B - circuito integrado CMOS
Triac 1 e Triac 2 - TIC226B ou D - ver texto - Triac comum
D1 e D2 - 1N4002 ou equivalente - diodos de silício
Q1 e Q2 - BC548 ou equivalentes - transistores NPN
X1 e X2 - lâmpadas comuns coloridas - ver texto
S1 - Interruptor simples
F1 - 10A - fusível - ver texto
P1 - 2M2 - potenciômetro ou trim-pot
T1 - Transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 6+6V com 250 mA
C1 - 1 000 µF x 12V - capacitor eletrolítico
C2 - 470 nF - capacitor cerâmico ou poliéster
R1 - 100k x 1/8W - resistores (marrom, preto, amarelo)
R2 e R3 - 1k x 1/8W - resistores (marrom, preto, vermelho)
R4 e R5 - 47 ohms x 1/8W - resistores (amarelo, violeta, preto)
Diversos: radiadores de calor para os Triacs, placa de circuito impresso, caixa para montagem, suporte de fusível, cabo de alimentação, conectores para as lâmpadas, botão para o potenciômetro, fios, solda, etc.

Variac DC

Eis um circuito bastante interessante para a bancada do modelista que deseja ter um controle de brilho para pequenas lâmpadas e de velocidade para motores, ou ainda um sistema variável para testes de força de solenóides e de acionamento de relés.
O circuito é destinado a funcionar com fontes fixas ou então baterias permitindo um controle da tensão entre 0 e 6V ou 0 e 12V conforme a fonte fixa.

Newton C. Braga

Um variac é um transformador que permite variar a tensão alternada aplicada numa carga. Normalmente são transformador com bobinas percorridas por um cursor, o que permite a variação da tensão de maneira quase contínua numa ampla faixa de valores.

A nossa é uma versão de corrente contínua que pode ser considerada uma espécie de reostato e que permite variar a tensão ou a corrente numa carga entre valores que vão de 0 ao máximo admitido pela fonte de alimentação. As aplicações para o nosso dispositivo que pode ser montado numa pequena caixa com garras e terminais de saída são muitas, como por exemplo:(figura 1)

- Teste de motores de corrente contínua e mecanismos de redução (caixas de redução).
- Variação de brilho de lâmpadas incandescentes de baixa tensão.
- Teste de solenóides e pequenos imãs, alterando-se sua força e medindo-se a tensão ideal para acionamento na aplicação desejada.
- Teste do ponto de disparo de relés.

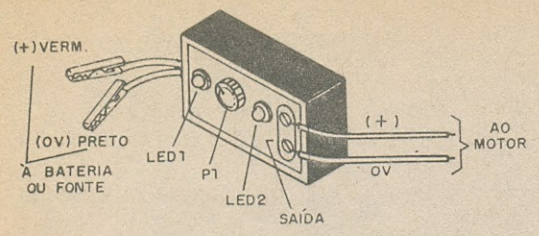


Fig. 1 — Sugestão de montagem e uso.

Características

- Tensão de entrada: 3 a 12 Volts
- Tensão de saída: 0 ao valor da tensão de entrada
- Corrente máxima: 1,5 ampéres
- Recursos adicionais: leds indicadores

COMO FUNCIONA

Nosso circuito funciona como uma etapa variável de fonte de alimentação com um transistor que é ligado em série com a carga.

Isso significa que, em função da corrente que aplicamos à base do transistor através de um potenciômetro, podemos controlar a corrente no motor ou carga e também sua tensão.

O uso de um transistor faz com que possamos controlar correntes intensas a partir de potenciômetros comuns que são dispositivos que se destinam a trabalhar apenas com correntes de baixa intensidade.

O capacitor C1 faz uma filtragem adicional da fonte, enquanto que C2 atua como um sistema de inércia que evita que ocorram variações bruscas da tensão de saída. C3 desacopla o regulador do circuito controlado.

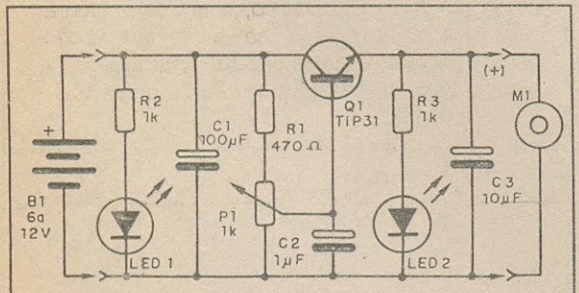


Fig. 2 — Diagrama completo do aparelho.

MONTAGEM

Na figura 2 temos o diagrama completo do aparelho

Na figura 3 temos a disposição dos componentes numa ponte de terminais, já que está é a técnica mais indicada para o caso tanto em vista da simplicidade do circuito como também pelo fato de se tratar de montagem indicada a hobistas de outros setores que não seja a eletrônica e que portanto não estão preparados para uma versão em placa de circuito impresso.

O transistor Q1 deve ser montado num radiador de calor, enquanto que os fios tanto de entrada como de saída devem ter sua polaridade identificada. Use fios vermelhos para o positivo e preto para o retorno, terra ou zero volt.

Os leds e o potenciômetro ficarão no painel da caixa que já sugerimos no início do artigo.

Veja que o led 1 acende com o brilho máximo que corresponde à tensão da fonte, enquanto que o led 2 indica a tensão que está saindo, acendendo com brilho proporcional a partir de 1,6 Volts.

Os eletrolíticos são para 12 Volts ou mais e os resistores são todos de 1/4W.

PROVA E USO

Basta ligar na entrada uma fonte de 3 a 12 Volts, se bem que na faixa de 6 a 12V teremos o melhor desempenho e na saída uma lâmpada ou motor com tensão de acordo com a fonte.

Atuando sobre P1 deve ocorrer a mudança de brilho da lâmpada ou então a alteração de velocidade do motor.

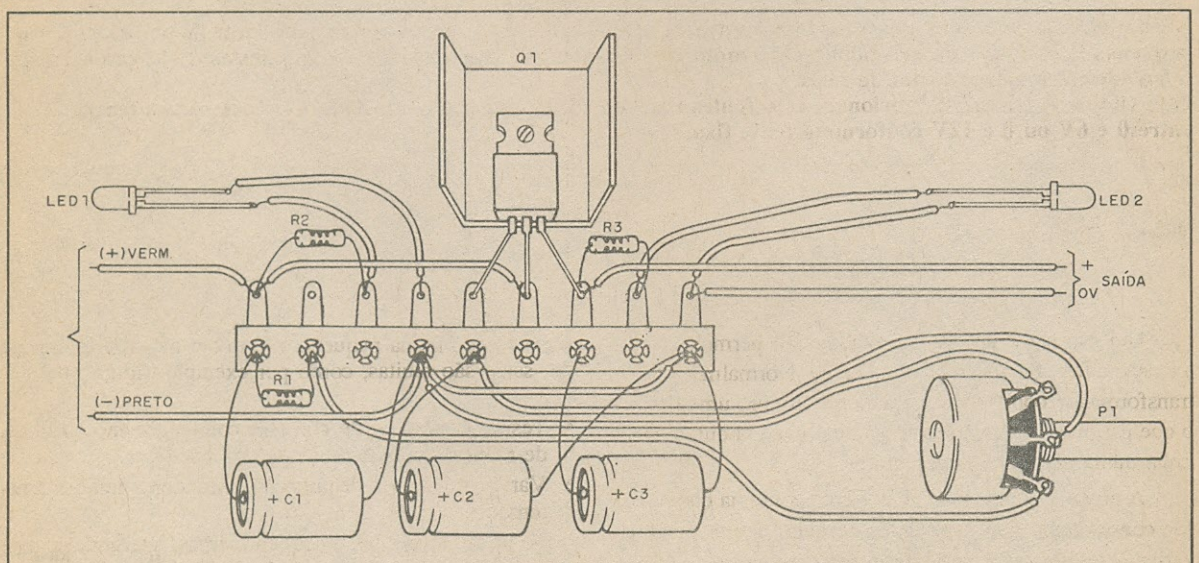


Fig. 3 — Disposição de componentes numa ponte de terminais.

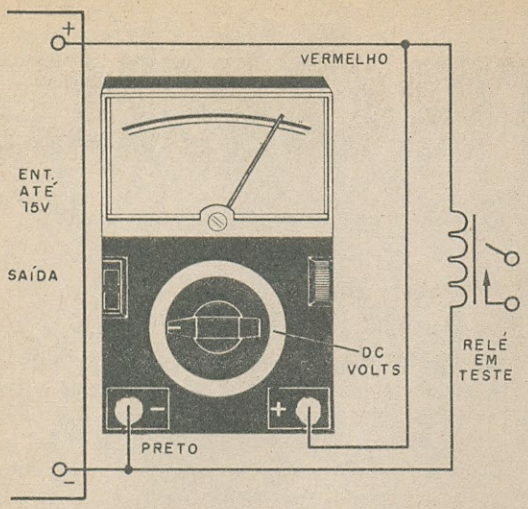


Fig. 4 — Determinando a tensão de disparo de um relé.

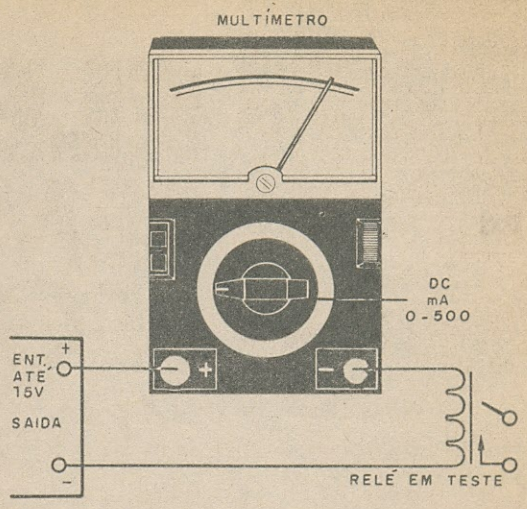


Fig. 5 — Determinando a corrente de disparo de um relé.

Para medir a tensão de atuação de um relé, faça sua ligação conforme mostra a figura 4 juntamente com o multímetro na escala apropriada de tensões contínuas (Volts DC).

Partindo de zero volts vá girando o potenciômetro até ouvir o estalido de acionamento do relé. Neste ponto bastará ler no voltímetro a tensão correspondente ao disparo.

O leitor verá, por exemplo que relés de 6 Volts fecham seu contatos com tensões bem mais baixas por medida de segurança, o que permite seu uso inclusive com tensões um pouco menores.

Com a ligação mostrada na figura 5 podemos medir a corrente de acionamento do relé, usando para isso o multímetro na escala de correspondentes DC apropriada.

Da mesma forma, atuamos sobre o potenciômetro até o fechamento do relé quando então lemos no multímetro a corrente de acionamento.•

LISTA DE MATERIAL

Q1 - TIP31 - transistor NPN de potência
Led1 e Led2 - leds vermelhos comuns
P1 - 1k - potenciômetro - lin ou log
R1 - 470 ohms - resistor (amarelo, violeta, marrom)
R2 e R3 - 1k - resistores (marrom, preto, vermelho)
C1 - 100 µF x 12V - capacitor eletrolítico
C2 - 1 µF x 12V - capacitor eletrolítico
C3 - 10 µF x 12V - capacitor eletrolítico
Diversos: caixa para montagem, ponte de terminais, botão para o potenciômetro, terminais de saída, garras jacaré, fios, solda, radiador de calor para o transistor, suporte para os leds, etc.

Não percam, na próxima edição:

"Projetos para conhecer o LM 3909", entre eles uma Sirene Modulada, Pulsador Rápido, Provador de Continuidade, e muito mais.

ELETRÔNICA SEM SEGREDOS

RÁDIO • ÁUDIO • TV

207

KIT COMPLETO DO CURSO



MENSALIDADES
COM KIT
6 x Cr$ 7.450,00
SEM KIT
6 x Cr$ 3.570,00

Prepare-se para um futuro melhor, estudando na mais experiente e tradicional escola por correspondência do Brasil.

O Monitor é a primeira escola por correspondência do Brasil. Conhecida por sua seriedade, capacidade e experiência, desenvolveu ao longo dos anos técnicas de ensino adequadas ao estudante brasileiro e que se consolidaram no método **Aprenda Fazendo.** Teoria e prática proporcionam ao aluno um aprendizado sólido, tornando-o capaz de enfrentar os desafios que se apresentam ao profissional dessa área. Nosso curso de Eletrônica, Rádio, Áudio e Televisão é apresentado em lições simples e bastante ilustradas, permitindo ao aluno aprender progressivamente todos os conceitos formulados no curso. Complementando a parte teórica, você poderá realizar interessantes montagens práticas com esquemas bem claros e pormenorizados.

A Eletrônica é o futuro. Prepare-se!

COMPARE: O melhor ensinamento, os materiais mais adequados e mensalidades ao seu alcance. Envie seu cupom ou escreva hoje mesmo. Se preferir venha nos visitar: Rua dos Timbiras, 263 das 8 às 18h. Aos sábados, das 8 às 12h. Telefone **(011) 220-7422**

NÃO MANDE DINHEIRO AGORA

Só pague ao retirar o curso na agência do correio, através do Reembolso Postal. Ao valor da mensalidade será acrescida a tarifa postal.

OUTROS CURSOS PROFISSIONAIS DO MONITOR

* Chaveiro
* Caligrafia
* Des. Artístico e Publicitário
* Eletricista Enrolador
* Eletricista Instalador
* Montagem e Reparação de Aparelhos Eletrônicos

MONITOR: UMA CARREIRA DE SUCESSO EM CADA CURSO

PEÇA JÁ O SEU CURSO:
Envie o cupom ao lado preenchido para: **INSTITUTO MONITOR**
Caixa Postal 2722 - CEP 01060
São Paulo - SP
Ou ligue para **(011) 220-7422**

INSTITUTO MONITOR
Rua dos Timbiras, 263
CEP 01208 - São Paulo - SP

Sr. Diretor: **ET - 32**

☐ Desejo receber gratuitamente e sem nenhum compromisso, informações sobre o curso Eletrônica Sem Segredos.

REEMBOLSO POSTAL

☐ Prefiro que o curso Eletrônica Sem Segredos seja enviado imediatamente pelo sistema de Reembolso Postal. Farei o pagamento da 1ª remessa de lições apenas ao recebê-la na agência do correio.

☐ Plano 1: **Com Kit** - 6 x Cr$ 7.450,00 mensais
☐ Plano 2: **Sem Kit** - 6 x Cr$ 3.570,00 mensais

NOME _____
RUA _____ Nº _____
BAIRRO _____
CEP _____ CIDADE _____ EST _____

Preços sujeitos a alteração conforme política econômica do País.

Projetos simples de ciências

Nesta época do ano muitas escolas realizam Feiras de Ciências, onde grupos de alunos devem apresentar trabalhos práticos de física, química, biologia e outras ciências. Estas feiras são muito importantes para aprimorar a criatividade dos alunos (e professores) além de dar uma visão mais prática da matéria que é estudada durante as aulas. Neste artigo damos algumas sugestões de trabalhos muito simples que podem ser apresentados em feiras por alunos a partir da 8ª série e em alguns casos até de séries anteriores.

Newton C. Braga

Os trabalhos que sugerimos a seguir envolvem a área da física e eventualmente um pouco da química. A eletricidade, é a base de todos, mas as aplicações não se limitam exclusivamente aqueles que pretendem seguir carreiras ligadas a eletricidade, eletrônica, ou semelhantes.

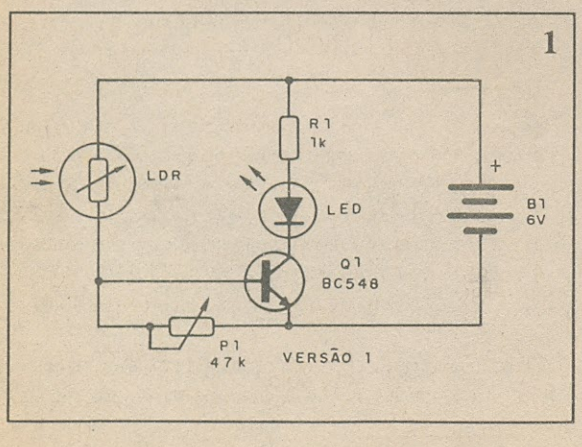
Todos os trabalhos são muito simples e utilizam peças que podem ser conseguidas com facilidade a preços bastante convenientes que certamente pode ser diluído se um grupo de alunos se propuser a sua apresentação.

É claro que, antes dos alunos optarem por um dos trabalhos que sugerimos, devem consultar os professores das áreas correspondentes para que ele diga se o projeto está ou não de acordo com a finalidade da exposição, ou com a matéria que está sendo estudada no momento.

1. FOTO-CÉLULAS

Objetivo: demonstrar o funcionamento de foto-sensores ou "olhos eletrônicos" que são usados em alarmes, sensores de objetos, portas de elevadores, controles remotos, etc.

O que vamos montar: montaremos um circuito muito simples com um LDR (tipo de sensor ou foto-célula) que responde aos comandos de luz de uma lanterna ou mesmo da luz ambiente, fazendo acender um indicador (led) ou mesmo movimentando o ponteiro de um instrumento. Daremos duas versões para este trabalho, uma com indicador de baixo custo (led) e uma com indicador por instrumento (microamperímetro).

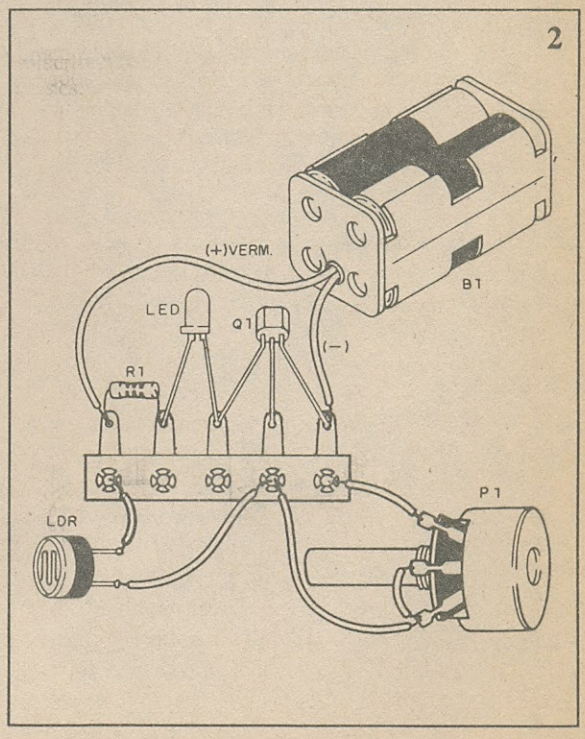


MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama da primeira versão com led indicador.

Os componentes para esta montagem serão soldados numa pequena ponte de terminais, conforme mostra a figura 2.

O LDR pode ser de qualquer tipo como o FR-27 (de baixo custo) ou mesmo aproveitado de velhos televisores que possuam controle automático de brilho. O led é ver-



LISTA DE MATERIAL

Q1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN
Led - led vermelho comum
LDR - FR-27 ou equivalente - LDR ou foto-resistor
P1 - 47k - potenciômetro
B1 - 6V - 4 pilhas pequenas
R1 - 1k - resistor (marrom, preto, vermelho)
Diversos: ponte de terminais, suporte de 4 pilhas, fios, solda.

melho comum, e P1 é um potenciômetro de ajuste. O resistor é de 1k x 1/8W ou maior, e para alimentação usamos quatro pilhas pequenas, instaladas num suporte apropriado.

Cuidados especiais na montagem

- Observar a posição do transistor e soldá-lo rapidamente para que o calor não o afete.
- Observe a posição ou polaridade do led, pois se for invertido ele não acende.
- O suporte de pilhas tem polaridade certa - o fio vermelho é o polo positivo.

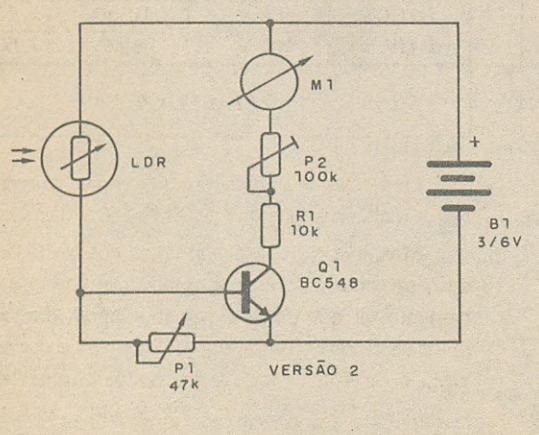
O que você vai fazer:

Ajuste o potenciômetro P1 para que o led apague. O LDR não deverá receber luz direta. Monte-o dentro de um tubinho se o local da demonstração for muito claro.

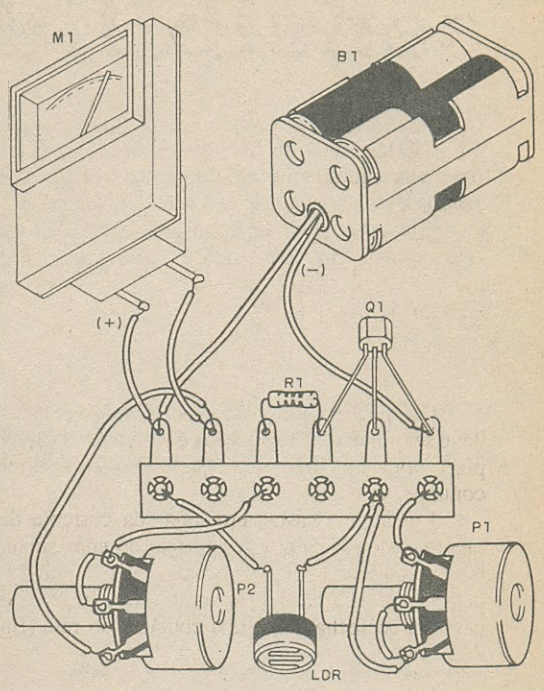
Usando qualquer fonte de luz como uma lanterna, ou mesmo um fósforo e até apontando o tubinho para um local claro você vai ver que o led acende.

Você explicará então que o LDR é um sensor de luz que muda de resistência que a incidência de luz, fazendo assim com que o transistor possa atuar sobre o led acendendo.

3



4



Se em lugar do led fosse usado algum outro dispositivo de controle poderíamos ter diversas aplicações práticas interessantes, como por exemplo: um sistema para abrir uma porta, para acionar um alarme ou ainda para trocar de canal um televisor.

Na prática em lugar da lanterna ou fonte de luz que usamos poderiam ser usadas fontes de luz invisível como o "infravermelho". É o que ocorre com alarmes (para que o ladrão não veja) ou com os controles remotos de TV.

MONTAGEM - VERSÃO 2

Na figura 3 temos o diagrama da versão com instrumento "M1".

A disposição dos componentes na ponte de terminais é mostrada na figura 4.

LISTA DE MATERIAL

Q1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN
LDR - LDR comum - FR-27 ou equivalente
M1 - Microamperímetro de 0-200 μA
P1 - 47k - potenciômetro
P2 - 100k - potenciômetro
R1 - 10k - resistor (marrom, preto, laranja)
B1 - 2 ou 4 pilhas pequenas
Diversos: ponte de terminais, suporte para 2 ou 4 pilhas, fios, solda.

A técnica de montagem é a mesma da versão anterior, apenas diferenciando pelo fato de que precisamos observar a polaridade do instrumento. Se a agulha tender a movimentar-se "ao contrário" é só inverter as ligações.

O que você vai fazer:

O procedimento é o mesmo da versão anterior com a diferença de que em lugar do led acender, a agulha do instrumento é que vai movimentar-se. Ajuste P2 para que, com luz seu movimento não tenda a ultrapassar o final da escala.

2. ELETRO-IMÃ

Objetivo: demonstrar o princípio de funcionamento dos eletro-imãs ou a produção de um campo magnético por meio de uma corrente elétrica (efeito magnético da corrente elétrica).

O que vamos montar: montaremos um pequeno eletro-imã alimentado por pilhas e que pode atrair pequenos objetos como preguinhos, alfinetes, giletes, limalha e ferro e outros objetos de metais ferrosos.

O eletro-imã tem ainda um indicador luminoso (led) que acende quando ele estiver energizado.

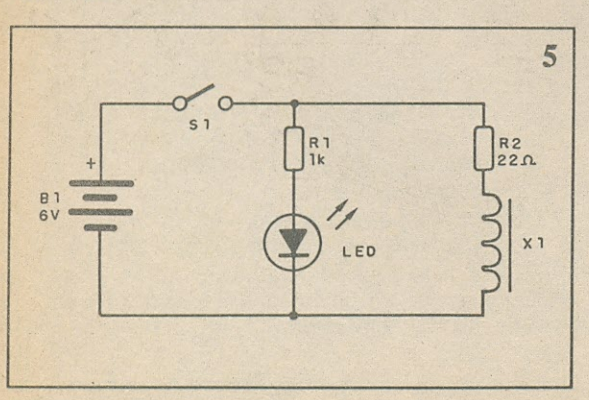
MONTAGEM

Na figura 5 temos, o diagrama completo do nosso aparelho.

Na figura 6 temos o aspecto da montagem, observando-se a soldagem dos componentes numa ponte de terminais.

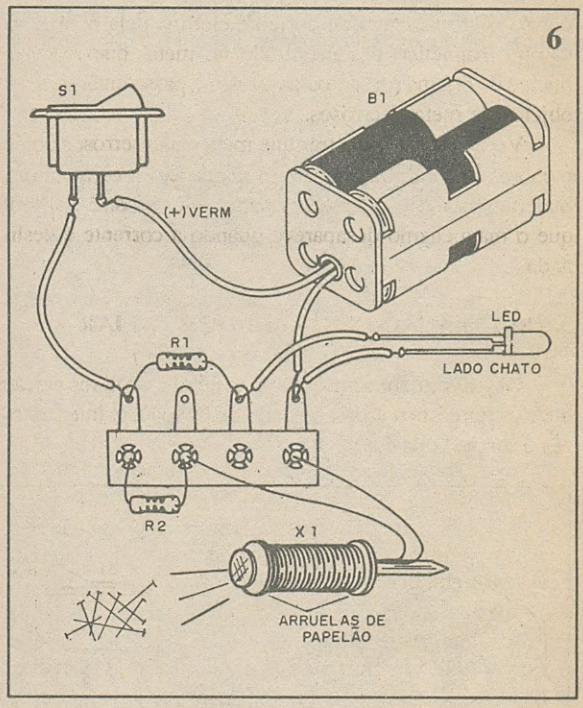
O eletro-imã consiste em 200 a 600 voltas de fio esmaltado fino 28 a 32 AWG enroladas num prego ou parafuso de pelo menos 4 cm de comprimento. Duas arruelas de papelão ajudarão a manter as voltas de fio em posição apropriada. Um pouco de cera de vela ou cola ajudará a manter as voltas de fio juntas.

Como o circuito exige uma corrente algo elevada, vamos alimentá-lo com pilhas médias ou grandes. O resistor R2 serve de limitador para a corrente, evitando o desgaste muito rápido das pilhas e até o aquecimento do eletro-imã.



LISTA DE MATERIAL

Led - led vermelho comum
B1 - 6V - 4 pilhas médias ou grandes
S1 - Interruptor simples
R1 - 1k x 1/8W - resistor (marrom, preto, vermelho)
R2 - 22 ohms x 1/2W - resistor (vermelho, vermelho, preto)
X1 - eletro-imã - ver texto
Diversos: suporte para 4 pilhas médias ou grandes, fios esmaltados, ponte de terminais.



Cuidados especiais na montagem

- Observe a polaridade do led
- Observe a polaridade do suporte de pilhas
- Raspe as pontas do fio esmaltado no local em que for soldar na ponte de terminais.

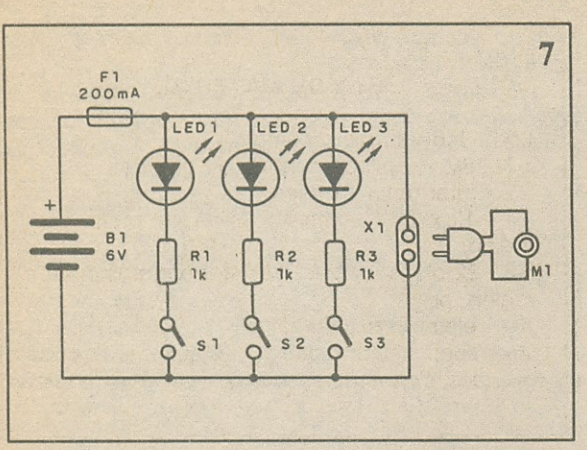
O que você vai fazer:

Fechando o interruptor (S1) o led acende e o eletro-imã (X1) deve atrair pequenos objetos de metal (alfinetes, preguinhos, giletes, etc).

(Se isso não ocorrer veja se as pontas dos fios esmaltados do imã estão bem raspadas ou se a solda não está ruim).

Desligando o interruptor o led apaga e o magnetismo desaparece.

Você explicará que o magnetismo só existe quando a corrente passa pela bobina e que este magnetismo é



criado pela passagem da corrente elétrica pela bobina. O campo magnético é concentrado no metal que forma o núcleo da bobina (prego ou parafuso) e passa então a atrair objetos de metais ferrosos.

Você pode demonstrar que metais não ferrosos como o cobre ou o alumínio não são atraídos assim como outros materiais como o plástico, o papel, etc. Mostre também que o magnetismo desaparece quando a corrente é desligada.

3. INSTALAÇÃO ELÉTRICA DOMICILIAR

Objetivo: demonstrar como funciona uma instalação elétrica doméstica com a ligação de lâmpadas, interruptores e tomadas de força.

O que vamos montar: vamos montar uma mini-instalação elétrica onde os pontos de luz são leds e na tomada de força ligaremos um pequeno motor.

Poderemos instalar tudo isso numa casinha de papelão ou madeira dando mais realismo ao projeto. Poderemos ampliar a instalação com mais pontos de luz. O sistema todo será alimentado por pilhas.

MONTAGEM

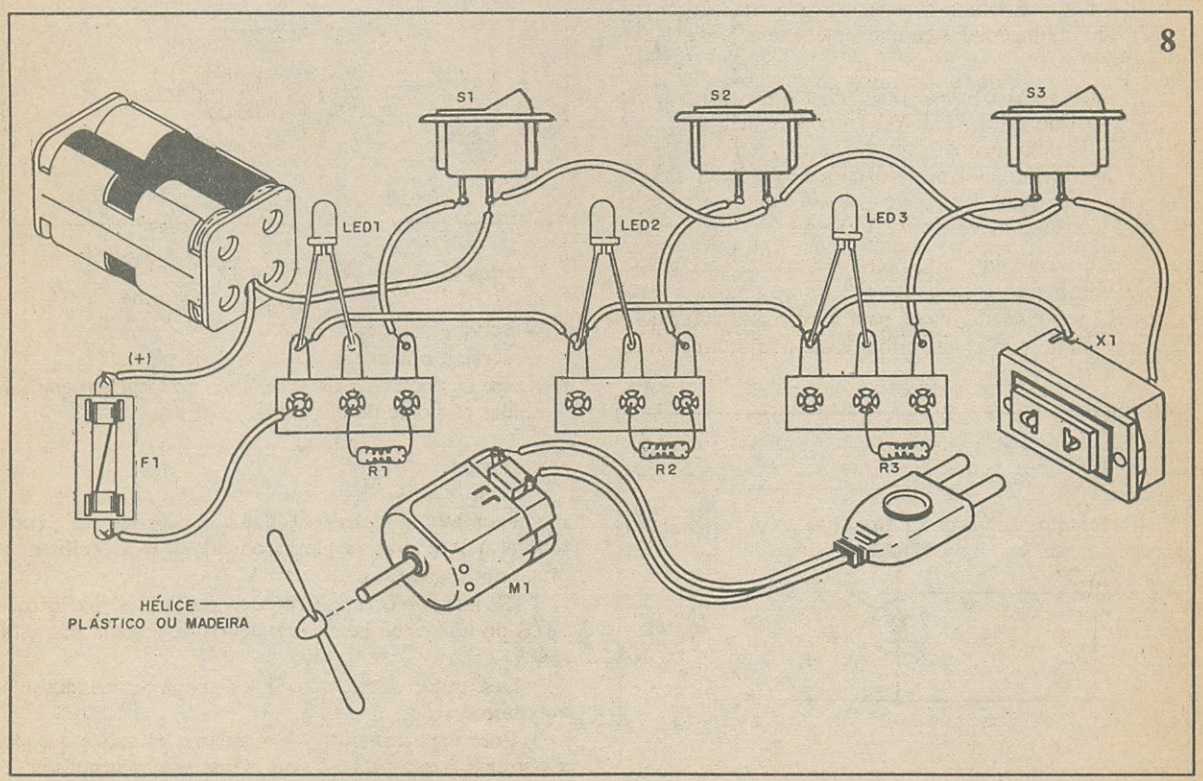
Na figura 7 temos o diagrama completo de nossa instalação.

As ligações dos componentes, utilizando 3 pontes de terminais para os leds é mostrada na figura 8.

Os leds serão fixados no teto da casinha, e a tomada no local que o leitor julgar mais apropriado.

LISTA DE MATERIAL

Led1, Led2 e Led3 - leds vermelhos comuns
R1, R2 e R3 - 1k - resistores (marrom preto, vermelho)
S1, S2 e S3 - Interruptores simples
X1 - tomada
F1 - fusível de 200 mA
B1 - 4 pilhas médias ou grandes
Diversos: suporte para 4 pilhas médias ou grandes, suporte para fusível, pontes de terminais, motor de 6V, fios, solda, etc.



O motor de corrente contínua é de 6V tirado e algum brinquedo de pilhas fora de uso. O fusível é usado para demonstrar como se "protege" uma instalação elétrica.

Usaremos 4 pilhas médias ou grandes para garantir maior durabilidade para o sistema, já que o motor consome mais energia.

O que você vai fazer:

Os leds podem ser instalados com lâmpadas numa casinha em miniatura (maquete) e a tomada também. Você vai explicar como funciona uma instalação elétrica domiciliar onde as lâmpadas são ligadas em série com os interruptores e em paralelo entre si. A tomada é ligada em paralelo com a instalação e o fusível que a protege deve ser ligado em série.

Em lugar do led poderiam ser usadas lâmpadas de 6V com a eliminação dos resistores (R1 a R3) mas as lâmpadas normalmente consomem muito mais energia que os leds, o que causaria um rápido esgotamento das pilhas.

Para um trabalho mais amplo podem ser acrescentados mais leds, e até mesmo mais motores, mas neste caso a alimentação deve ser feita por uma fonte, como as muitas que já descrevemos nesta revista.

Retire o fusível para montar como a corrente fica interrompida em toda a instalação. Se quiser provoque um curto-circuito na tomada para demonstrar como o fusível "queima", mas neste caso você deve ter outros de reserva.•.

Caixa para rádios portáteis

Como obter som de rádio grande num sinples radinho portátil, sem a necessidade de circuitos especiais ou amplificadores? Se você acha que isso é impossível, então tente este projeto.

Newton C. Braga

Os radinhos pequenos não possuem grande qualidade de som principalmente em vista do reduzido tamanho do alto-falante que usam, e não tanto pela potência de seus circuitos. Usando um alto-falante maior, numa caixa apropriada podemos não só melhorar a potência como também obter a reprodução de sons graves que tornam o som muito mais agradável.

Para fazer isso é só seguir o circuito da figura 1.

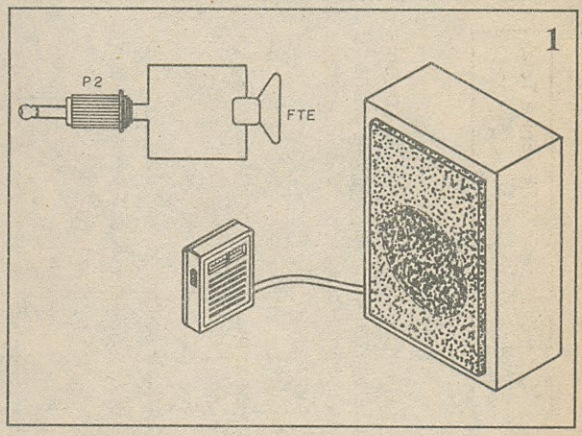
O alto-falante deve ser de 8 ohms com pelo menos 15 cm de diâmetro (6 polegadas) e de boa qualidade.

Sua instalação deve ser feita numa caixa acústica de acordo com suas dimensões, e para a conexão no radinho deve ser usado um plugue do tipo P2.

Este plugue vai conectado na saída de fone de ouvido do radinho, se ela existir.

O mesmo sistema também pode ser usado em gravadores cassete e outros aparelhos de som de pequena potência.

Lembramos que o gasto de pilhas de um aparelho é proporcional ao volume em que o usamos.



Assim, não se deixe entusiasmar pela qualidade de som que você terá de seu radinho com este recurso, usando-o a pleno volume, pois assim as pilhas gastam logo•.

Aguardem
Circuitos & Informações - Volume VII

G — GANHO

Enciclopédia Eletrônica Total
Ficha 119 / Revista Nº 32

É um termo usado para indicar um aumento na tensão, corrente ou potência de um circuito. Dizemos que um amplificador tem ganho 10 de potência, quando a potência do sinal aplicado na sua entrada aparece num sinal 10 vezes maior na saída.

Um amplificador operacional tem ganho 100 de tensão quando a variação que obtemos na tensão de saída é 100 vezes maior que a tensão aplicada na entrada. Os ganhos também podem ser expresso em termos de decibeis (dB).

Quando temos um ganho negativo é porque a intensidade (potência, corrente ou tensão) na saída é menor do que a do sinal aplicado na entrada.

I — IMPULSO

Enciclopédia Eletrônica Total
Ficha 120/ Revista Nº 32

Variação de curta duração de uma grandeza elétrica, como por exemplo uma tensão ou uma corrente. Num intervalo que se convenciona como duração do impulso, a grandeza varia de zero até o máximo para depois voltar a zero.

Um impulso de tensão de grande intensidade e curta duração que se sobrepõe a uma tensão de alimentação, como por exemplo na rede local é denominado "transiente".

Se a variação volta a acorrer em intervalos regulares de tempos, temos um "trem de impulsos".

L — LEI DE COULOMB

Enciclopédia Eletrônica Total
Ficha 121/ Revista Nº 32

Lei básica da eletrostática que estabelece que a força de repulsão (F) entre duas cargas elétricas é diretamente proporcional ao produto destas cargas (Q1 e Q2) e inversamente proporcional ao quadrado da distância que as separa.

A constante que aparece na fórmula vale 9×10^9 quando as unidades usadas são o metro para d, ou Coulomb para Q1 e Q2 e obtemos a força em Newtons.

Observe que se a distância de separação entre duas cargas dobra, a força fica reduzida a 1/4. Esta força é de atração para cargas de sinais opostos e de repulsão para cargas de mesmo sinal.

O — OSCILADOR

Enciclopédia Eletrônica Total
Ficha 122/ Revista Nº 32

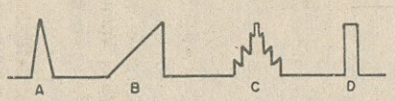
Circuito que se destina a produção de sinais elétricos de determinada freqüência e forma de onda. Um oscilador é composto basicamente de elementos ativos (amplificador) que podem ser transistorizados, valvulados ou de outro tipo e de uma rede de realimentação que reaplica parte do sinal de saída na entrada de modo a manter as oscilações.

Dependendo da maneira como ocorre a realimentação os osciladores podem receber diversos nomes como Hartley, Armstrong, Colpitts, bloqueio, etc.

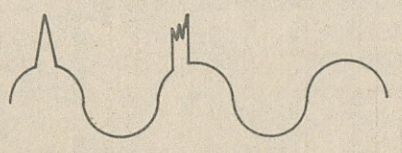
Existem também os chamados osciladores de relaxação que empregam dispositivos que apresentam resistência negativa como a lâmpada neon ou o transistor unijunção e que são normalmente destinados a produção de sinais dente de serra de baixa freqüência.

I — IMPULSO

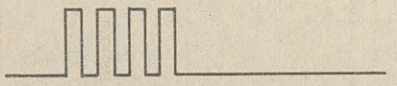
Enciclopédia Eletrônica Total



TIPOS DE IMPULSOS



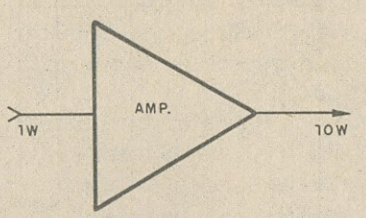
IMPULSOS NA TENSÃO DA REDE (TRANSIENTE)

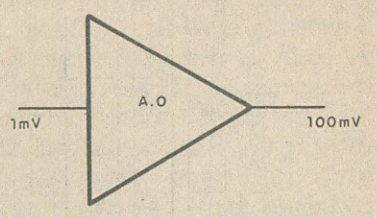


UM TREM DE IMPULSOS

G — GANHO

Enciclopédia Eletrônica Total



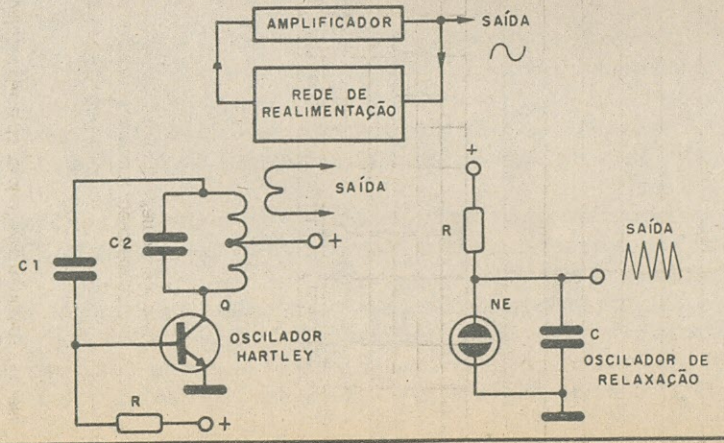


GANHO DE POTÊNCIA = $\frac{10\,W}{1\,W} = 10$

GANHO DE TENSÃO = $\frac{100\,mV}{1\,mV} = 100$

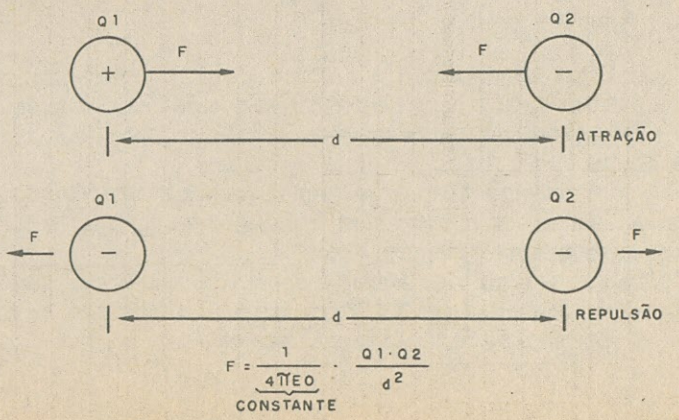
O — OSCILADOR

Enciclopédia Eletrônica Total



L — LEI DE COULOMB

Enciclopédia Eletrônica Total



$$F = \underbrace{\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}}_{\text{CONSTANTE}} \cdot \frac{Q1 \cdot Q2}{d^2}$$

SOLICITAÇÃO DE COMPRA

ATENÇÃO:
Para fazer o seu pedido, basta preencher esta solicitação, dobrar e colocá-la em qualquer caixa do correio, sem nenhuma despesa.

SIGA ESTAS INSTRUÇÕES:
Na compra de:

a) Revistas – Somente atenderemos um mínimo de 5 exemplares, ao preço da última edição em banca.

b) Livros, manuais, kits, aparelhos e outros – Adquira por Reembolso Postal e pague ao receber a mercadoria, mais as despesas postais, ou envie um cheque já descontando **25%** e receba a mercadoria sem mais despesas (não aceitamos vale postal).

1 – Pedido mínimo para Livros e Manuais: Cr$ 2.900,00
2 – Pedido mínimo para Kits e Aparelhos: Cr$ 3.500,00

c) Os produtos que fugirem das regras acima, terão instruções no próprio anúncio.

Nºs atrasados em estoque

Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	
9		15		21																			
10		16		22																			
11		17																					
12		18																					
13		19																					
14		20																					

QUANT.	REF.	LIVROS/MANUAIS	Cr$

QUANT.	REF.	PRODUTO	Cr$

Nome

Endereço

Nº

Fone (p/ possível contato)

Bairro

CEP

Cidade

Estado

Ag. do correio mais próxima de sua casa

Assinale a sua opção
☐ Estou enviando o cheque
☐ Estou adquirindo pelo Reembolso Postal

Data _____ / _____ / 1991

dobre

ISR-40-2137/83
U.P. CENTRAL
DR/SÃO PAULO

CARTA RESPOSTA

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR

saber
publicidade e promoções

05999 – SÃO PAULO – SP

dobre

ENDEREÇO: _____

REMETENTE: _____

corte

cole

GANHE
25% DE DESCONTO
ENVIANDO UM CHEQUE
JUNTO COM SEU PEDIDO

CIRCUITOS E MANUAIS QUE NÃO PODEM FALTAR NA SUA BANCADA!

Quasar · Telefunken Rádio e Televisão · Sharp · Sanyo · Philips · Admiral · Grundig · Semp Toshiba · Philco · Mitsubishi · National · Sony · Motoradio · Sylvania · GE

ESPECIFICAÇÃO DOS CÓDIGOS

CT = curso técnico
ES = coleção de esquemas
EQ = equivalências de diodos, transistores e C.I.
GC = guia de consertos (árvore de defeitos)
PE = projetos eletrônicos e montagens
GT = guia técnico específico do fabricante e do modelo – teórico e específico
AP = apostila técnica específica do fabricante e do modelo
EC = equivalências e características de diodos, transistores e C.I.
MC = características de diodos, transistores e C.I.

CÓDIGO/TÍTULO		Cr$
29-ES	Colorado P&B – esquemas elétricos	400,00
30-ES	Telefunken P&B – esquemas elétricos	400,00
31-ES	General Electric P&B – esq. elétricos	530,00
32-ES	A Voz de Ouro ABC – áudio & vídeo	530,00
33-ES	Semp – TV, rádio e radiofonos	530,00
34-ES	Sylvania Empire – serviços técnicos	470,00
41-MS	Telefunken Pal Color 661/561	740,00
42-MS	Telefunken TVC 361/471/472	470,00
48-MS	National TVC 201/203	530,00
49-MS	National TVC TC204	530,00
55-ES	CCE – esquemas elétricos	1.210,00
63-EQ	Equivalências de transistores, diodos e CI Philco	390,00
66-ES	Motoradio – esquemas elétricos	640,00
70-ES	Nissei – esquemas elétricos	660,00
73-ES	Evadin – esquemas elétricos	600,00
75-ES	Delta – esquemas elétricos vol. 1	560,00
76-ES	Delta – esquemas elétricos vol. 2	560,00
77-ES	Sanyo – esquemas de TVC	1.520,00
83-ES	CCE – esquemas elétricos vol. 2	430,00
84-ES	CCE – esquemas elétricos vol. 3	510,00
85-ES	Philco – rádios & auto-rádios	630,00
91-ES	CCE – esquemas elétricos vol. 4	450,00
96-MS	Sanyo CTP 6305 – manual de serviço	560,00
97-MS	Sanyo OTP 6305N – manual de serviço	560,00
99-MS	Sanyo CTP 6703 – manual de serviço	560,00
100-MS	Sanyo CTP 6704/05/06 – man. de serviço	560,00
103-ES	Sharp-Colorado-Mitsubushi-Philco-Sanyo Philips-Semp Toshiba-Telefunken	1.180,00
104-ES	Grundig – esquemas elétricos	540,00
107-MS	National TC 207/208/261	470,00
111-ES	Philips – TVC e TV P&B	1.430,00
112-ES	CCE – esquemas elétricos vol. 5	520,00
113-ES	Sharp-Colorado-Mitsubishi-Philco-Philips-Teleoto-Telefunken – TVC	1.350,00
115-MS	Sanyo – aparelhos de som vol. 1	540,00
116-MS	Sanyo – aparelhos de som vol. 2	480,00
117-ES	Motoradio – esq. elétricos vol. 2	640,00
118-ES	Philips – aparelhos de som vol. 2	600,00
120-CT	Tecnologia digital – princípios fundamentais	760,00
121-CT	Téc. avançadas de consertos de TVC	1.530,00
123-ES	Philips – aparelhos de som vol. 3	600,00
126-ES	Sonata – esquemas elétricos	470,00
129-ES	Toca-fitas – esq. elétricos vol. 7	600,00
130-ES	Quasar – esquemas elétricos vol. 1	780,00
131-ES	Philco – rádios e auto-rádios vol. 2	600,00
132-ES	CCE – esquemas elétricos vol. 6	530,00
133-ES	CCE – esquemas elétricos vol. 7	490,00
135-ES	Sharp – áudio – esquemas elétricos	1.190,00
136	Técnicas Avançadas de Consertos de TV P&B Transistorizados	1.440,00
137-MS	National TC 142M	560,00
138-MS	National TC 209	470,00
141-ES	Delta – esquemas elétricos vol. 3	480,00
143-ES	CCE – esquemas elétricos vol. 8	420,00
145-CT	Tecnologia digital – Álgebra Booleana e sistemas numéricos	480,00
146-CT	Tecnologia digital – circuitos digitais básicos	2.150,00
147	Ibrape 1 Trans. Baixo Sinal p/ Áudio e Comutação	1.050,00
149-MC	Ibrape vol. 2 – transistores de baixo sinal p/radiofreqüência e efeito de campo	1.050,00
150-MC	Ibrape vol. 3 – transist. de potência	840,00
151-ES	Quasar – esquemas elétricos vol. 2	620,00
152-EQ	Circ. integ. lineares – substituição	480,00
155-ES	CCE – esquemas elétricos vol. 9	400,00
156-PE	Amplificadores – grandes projetos – 20, 30, 40, 70, 130, 200W	480,00
157-CT	Guia de consertos de rádios portáteis e gravadores transistorizados	400,00
159-MS	Sanyo CTP 3720/21/22	560,00
161-ES	National TVC – esquemas elétricos	1.590,00
172-CT	Multitester – técnicas de medições	1.030,00
179-ES	Sony – diag. esquemáticos – áudio	1.030,00
188-ES	Sharp – esquemas elétricos vol. 2	1.420,00
192-MS	Sanyo CTP 6723 – man. de serviço	560,00
193-GC	Sanyo TVC (linha geral de TV)	420,00
199-CT	Ajustes e calibragens – rádios AM/FM, tape-decks, toca-discos	400,00
200-ES	Sony – TV P&B importado vol. 1	1.500,00
201-ES	Sony – TVC importado vol. 1	1.640,00
203-ES	Sony – TVC importado vol. 2	1.320,00
211-AP	CCE – TVC modelo HPS 14	1.400,00
212-GT	Videocassete – princípios fundamentais – National	1.660,00
213-ES	CCE – esquemas elétricos vol. 10	660,00
214-ES	Motoradio – esq. elétricos vol. 3	730,00
215-GT	Philips – KL8 – guia de consertos	470,00
216-ES	Philco – TVC – esq. elétricos	1.230,00
217	Gradiente Volume 4	670,00
219-CT	Curso básico – National	1.100,00
220-PE	Laboratório experimental p/ microprocessadores – Protoboard	460,00
221-AP	CCE – videocassete mod. VPC 9000 (manual técnico)	1.280,00
222-MS	Sanyo – videocassete VHR 1300 MB	710,00
223-MS	Sanyo – videocassete VHR 1100 MB	730,00
224-MC	Manual de equiv. e caract. de transistores – série alfabética	1.540,00
225-MC	Manual de equiv. e caract. de transistores – série numérica	1.540,00
226-MC	Manual de equiv. e caract. de transistores 2N – 3N – 4000	1.720,00
228-MS	Sanyo – CTP 6750-6751-6752-6753	560,00
229	Sanyo – Vídeo Cassete Modelo VHR – 1600 MB	480,00
230-AP	CCE – videocassete VCR 9800	1.180,00
233-ES	Motoradio vol. 4	640,00
234-ES	Mitsubishi – TVC, ap. de som	1.270,00
235-ES	Philco – TV P&B	1.420,00
236-ES	CCE – esquemas elétricos vol.11	990,00
238-ES	National – ap. de som	1.420,00
239-EQ	Equiv. de circ. integrados e diodos	470,00
240-ES	Sonata vol. 2	490,00
241-ES	Cygnos – esquemas elétricos	1.270,00
242-ES	Semp Toshiba – vídeo – com sistema prático de localização de defeitos	1.420,00
243-ES	CCE – esquemas elétricos vol. 12	720,00
244-ES	CCE – esquemas elétricos vol. 13	730,00
245-AP	CCE – videocassete mod. VCP 9X	590,00
246-AP	CCE – videocassete mod. VCR 10X	560,00
247-ES	CCE – Esquemário de Informática	3.720,00
248-MS	CCE – Man. Téc. MC 5000 – XT – Turbo	990,00
249-ES	Evadin – Esq. Vídeo Cassete HS 318 M	860,00
251-MS	Evadin – Manual Técnico TVC-Mod.2001 Z(1620/21-2020/21)	960,00
252-MS	Evadin – VS 403 (40" – Telão) Manual de serviço	1.280,00
253-MS	Evadin – TC 3701 (37"-TV) Manual de Serviço	1.280,00
254-ES	Sanyo – Vídeo Cassete VHR 2250	590,00
255-ES	CCE – Esquemas Elétricos Vol. 14	1.270,00
256-ES	Sanyo – Aparelhos de Som	1.760,00
257-ES	Sony – Diagramas Esquemáticos – Áudio Vol. 2 (importados)	1.920,00
258-ES	Frahm – Áudio	1.070,00
259-ES	Semp Toshiba – Áudio	1.230,00
260-MS	Evadin – Mitsubishi – TC 3762	750,00
261-CT	Compact Disc (Disco Laser) Teoria e Funcionamento	2.210,00
262-ES	CCE – Esquemas Elétricos Vol. 5	1.310,00
263-ES	Bosch – Toca-Fitas Auto-Rádios Esquemas Elétricos – Vol. 2	1.420,00
264-PE	Projetos de Amplifilificadores de Áudio Transistorizados	1.100,00
265-MS	Evadin – Videosom – Manual de Serviço GHV 1240 M Vídeo Cassete	1.270,00
266-MS	Evadin – Manual de Serviço VCR – HS 338 M	960,00
267-ES	Sony – Diagramas Esquemáticos – Áudio Vol. 3 (nacionais)	1.590,00
268-ES	Sony – Diagramas Esquemáticos – Áudio Vol. 4 (nacionais)	1.700,00
269-ES	La or/Vitale/STK/Maxsom/Walfair/ Greynalds/Campeão	1.700,00
270-ES	Bosch – Toca-Fitas Auto-Rádios Equaliz. e Boster Vol. 3	1.590,00
271-ES	Tojo – Diagramas Esquemáticos	1.590,00
272-ES	Polivox – Esquemas Elétricos Vol. 2	3.210,00
273-ES	Semp Toshiba – TVC – Diagramas Esq.	1.000,00
274-VE	CCE – Vistas Explodidas – Decks	890,00
275-ES	Bosch – Toca-Fitas Digitais – Auto-Rádios Gemini Booster Vol. 4	1.270,00
276-ES	CCE – Esquemas Elétricos Vol. 16	1.480,00
277-MS	Panassonic (National) Vídeo Cassete Família PV4900	3.670,00
278-MS	Panassonic (National) Câmera NV-M7PX / AC – Adaptor	5.940,00
279 GT	Curso Básico de Rádio	1.150,00
280-ES	Gradiente Esquemas Elétricos Vol. 1	3.590,00
281-ES	Gradiente Esquemas Elétricos Vol. 2	3.690,00
282-GT	Glossário de Vídeo Cassete	1.600,00
283-MS	Forno de Microondas NE-7770B/ NN-5206B/NE-7775B/NE-7660B	1.280,00
284-ES	Faixa do Cidadão – PX 11 Metros	1.110,00

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

ALERTA!

ALARME DE APROXIMAÇÃO

Absolutamente à prova de fraudes: Dispara mesmo que a mão esteja protegida por luvas ou a pessoa esteja calçando sapatos de borracha.

Simples de usar: Não precisa de qualquer tipo de instalação; basta pendurar o alarme na maçaneta e ligá-lo!

Baixíssimo consumo: Funciona até 3 meses com somente quatro pilhas pequenas!



Cr$ 7.680,00
+ despesas postais

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