ELETRÔNICA TOTAL

LIVRARIA SABER
Compra, Vende, Troca
Livros Novos e Usados
Tels.: [illegible]
63 ANOS NA VIDA CULTURAL DE BH - MG
1948 - 2011

Nº 24
SETEMBRO/1990
Cr$ 170,00

SABER

Como funciona a câmara de TV
Controle eletrônico de ferramentas
Ligação de transformadores
Micro sistema de escuta clandestina



RECEPTOR REGENERATIVO DE ONDAS CURTAS

CURSO PRÁTICO DE ELETRÔNICA 4.ª LIÇÃO

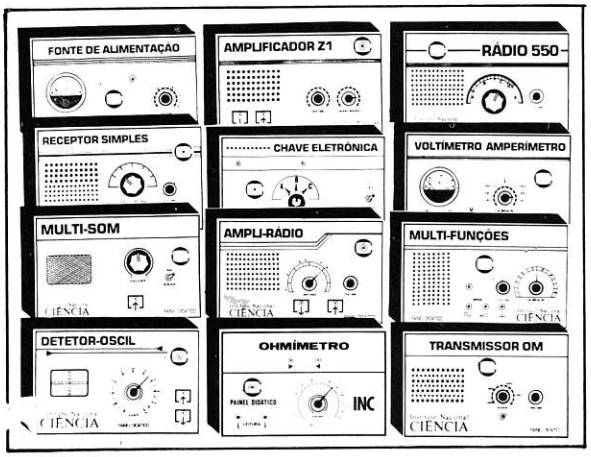
Alianma, Boa Vista, Macapá, Manaus, Rio Branco, Santarém Cr$ 221,00

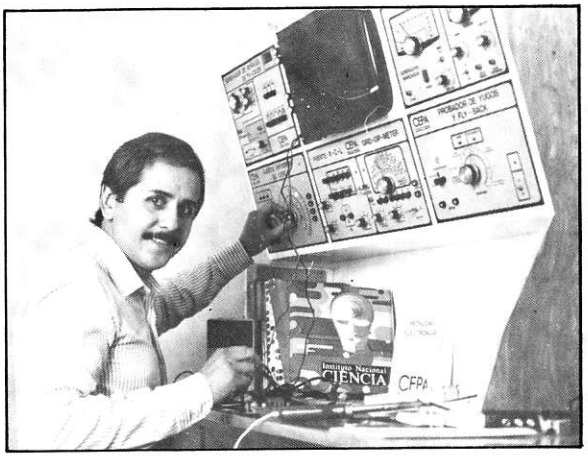
SEJA UM PROFISSIONAL EM

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

INC

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

Nome _____

Endereço _____

Bairro _____

CEP _____ **Cidade** _____

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

ELETRÔNICA TOTAL

Nº 24/1990

• ARTIGO DE CAPA •

Receptor regenerativo de Ondas Curtas 3

• CURSO •

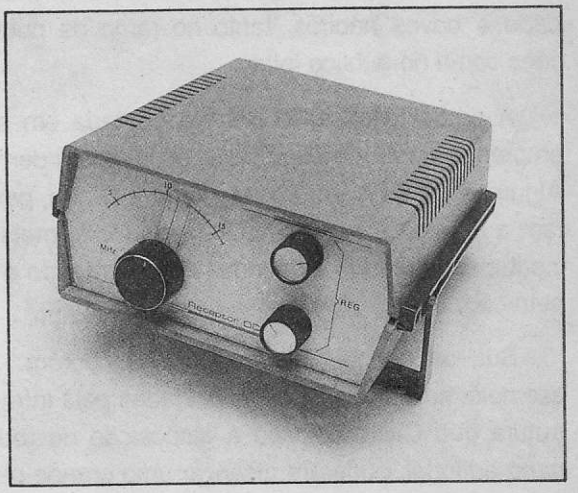
Lição nº 4:
Os Semicondutores – Junções – Diodos 27
a) Materiais semicondutores 27
b) Junções PN 28
c) O Diodo semicondutor 29
d) Tipos de Diodos 31
– Diodo de Germânio
– Diodos de Silício de uso geral
– Diodos retificadores de Silício
e) O Diodo Zener 31
f) Diodos emissores de luz ou LED 32
g) Foto-Diodos 33
– Experiências e montagens 34
1) Provador de Componentes 34
2) Indicador de polaridade 35
3) Luz em dois níveis 36
– As Válvulas 37

• TEORIA •

Reparação para iniciantes
– Usando o multímetro 8
Como funciona a câmara de TV 48

• MONTAGENS •

Controle eletrônico de ferramentas 14
Transmissor de FM com transistor PNP 17
Projetos com o 4093 20
Micro sistema de escuta clandestina 55



• ELETRÔNICA JUNIOR •

Carga de um capacitor 58
Reativador de pilhas/botão 59

• DIVERSOS •

Sintonizando Ondas Curtas
– QSIs e informes de recepção (Parte II) 25
Correio do leitor 45
Ligação de transformadores 53
Curiosidades:
– Sinais do espaço 16
– Detectores de metais 38
– Choques de filtro 46
– Potenciômetros de volume miniaturas 52
– Antenas 54
Enciclopédia Eletrônica Total
(fichas de nº 87 a 90) 61

EDITORIAL

Com a morte, no dia 24 de agosto, de Victor Civita, o Brasil perde, no mínimo, um grande homem, mola mestra do moderno mercado editorial de nosso país. Na década de 50, num momento crítico da indústria editorial brasileira, fundou a Editora Abril e através dela implantou uma nova mentalidade e novos hábitos, tanto no ramo de publicações como no público leitor.

A profissionalização por ele adotada em suas empresas servia de exemplo e estímulo às demais. Algumas de suas empresas, como a Dinap, passaram a atender a toda a indústria, de modo mais eficiente, estimulando as vendas e aumentando a penetração.

Sua influência foi mais longe, porém. Por exemplo, nossas revistas, respaldadas pela infra-estrutura que Civita colocou à disposição de todo o ramo editorial, puderam alcançar uma grande penetração e, graças à nova mentalidade que passou a nortear sua filosofia editorial, agradar a uma parcela considerável do público leitor. Conquistaram inúmeros novos adeptos para a eletrônica e, podemos afirmar sem sombra de dúvida, que muitos dos profissionais hoje bem sucedidos tiveram seu primeiro interesse despertado por nossas revistas. Mesmo aí, à distância, e talvez sem o saber, Victor Civita exerceu sua influência revolucionária.

Lamentamos profundamente a perda dessa grande figura.

Nesta edição, Newton C. Braga apresenta um receptor para ondas curtas, desenvolvido especialmente para atender a inúmeros pedidos enviados pelos nossos leitores da seção Sintonizando Ondas Curtas, de Valter Aguiar. Sua montagem é simples e seu custo, acessível.

Outros artigos incluem. transmissor de FM com transistor PNP, Micro-sistema de escuta clandestina, Projetos com o 4093 (abrangendo 8 projetos), além da 4ª lição do Curso Prático de Eletrônica.

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
Diagramação e Arte Final:
Celma Cristina Ronquini
Desenhos: Belkis Fávero,
José Rubens Aparecido Ferreira
Fábio José M. P. do Amaral

Publicidade
Maria da Glória Assir

Fotografia
Cerri

Fotolitos
Studio Nippon
Margraf

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:** Av. Guilherme Cotching, 608, 1º andar – CEP 02113 – São Paulo – SP – Brasil – Tel. (011) 292-6600. **Números atrasados:** pedidos à Caixa Postal 14.427 – CEP 02199 – São Paulo – SP, ao preço da última edição em banca mais despesas postais.

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

ANER

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

Receptor regenerativo de Ondas Curtas

Atendendo a muitos pedidos de leitores que foram atraídos pela possibilidade de captar estações de outros países, assunto amplamente abordado em nossa seção de Ondas Curtas, descrevemos um simples, porém muito sensível receptor que utiliza componentes de baixo custo e é muito fácil de montar não exigindo ajustes especiais. Trata-se da montagem ideal para o leitor iniciante, estudante ou mesmo que gosta de fazer experiências diferentes com receptores.

Newton C. Braga

Existem excelentes receptores comerciais para a faixa de ondas curtas e que permitem a captação das estações de outros países com muita facilidade. No entanto, muitos dos nossos leitores não possuem tais receptores e gostariam de ter uma iniciação na escuta de Ondas Curtas com a montagem de um receptor que ao mesmo tempo fosse simples e sensível.

O receptor que descrevemos não é do tipo mais moderno, em vista da simplicidade visada, mas é bastante sensível haja visto que durante à noite, usando uma antena de 8 metros de comprimento captamos a Rádio Portugal, Moscou, VOA, BBC, DW, Radio Nederland, KGEI, Rádio Transmundial, etc na faixa de 6 a 15 MHz, com excelente intensidade de sinal, excitando diretamente um alto-falante.

O receptor pode ser alimentado com pilhas ou fonte e tem 3 ajustes: sintonia, regeneração (2 controles) e volume.

Uma bobina permite a cobertura da faixa indicada, mas outras bobinas podem ser experimentadas, por exemplo para a cobertura da faixa de 1,6 a 6 MHz ou ainda de 15 a 25 MHz, onde estações interessantes podem ser captadas.

A seletividade do receptor depende do ajuste de renegeração e pode ser considerada razoável, não chegando é claro ao ponto que se tem com um receptor heteródino, mas ainda assim bem melhor do que a obtida com um super-regenerativo.

O importante neste receptor é que além da simplicidade que o caracteriza, os componentes são de baixo custo. Mas para que o desempenho seja excelente é preciso levar em conta a necessidade de uma boa antena externa de uma ligação à terra.

Se o leitor quer explorar o mundo das ondas curtas e ainda não tem um receptor, por que não começar com este?

Escreva-nos depois dizendo que estações conseguiu captar.

COMO FUNCIONA

Nosso receptor consta basicamente de uma etapa regenerativa bastante simples cujo sinal detectado é aplicado a um amplificador de audio de duas etapas, conforme mostra o diagrama em blocos da figura 1.

A etapa regenerativa tem por base um transistor do tipo BF495 ou BF494 ligado conforme mostra a figura 2.

A bobina L3 em conjunto com o capacitor variável determina a estação que vai ser captada. O sinal para esta é acoplado a partir de L1 que está ligada a antena e terra.

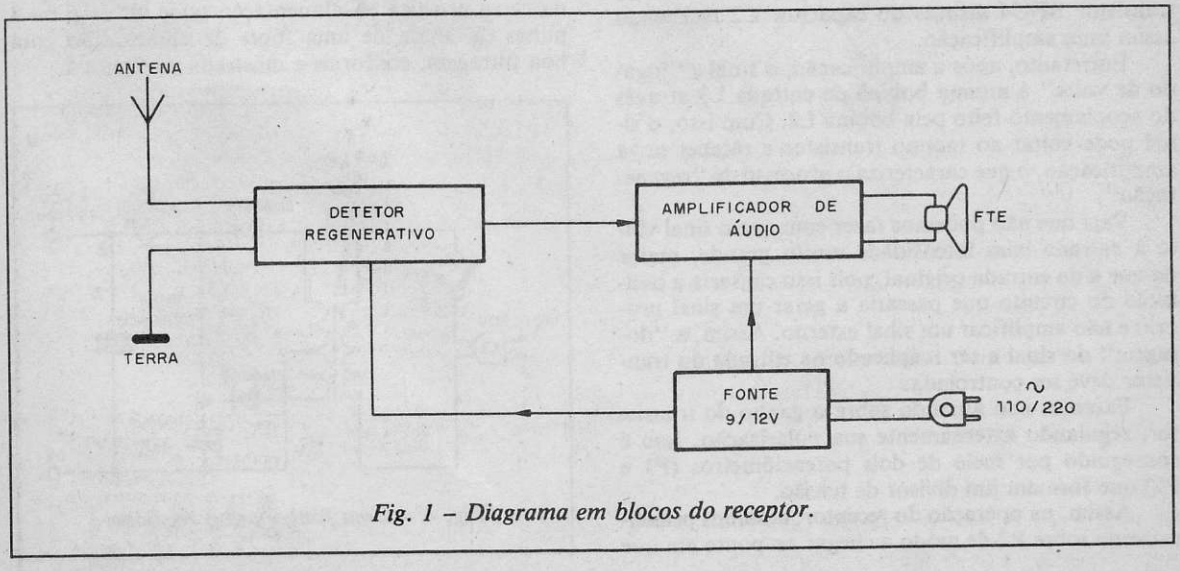


Fig. 1 – Diagrama em blocos do receptor.

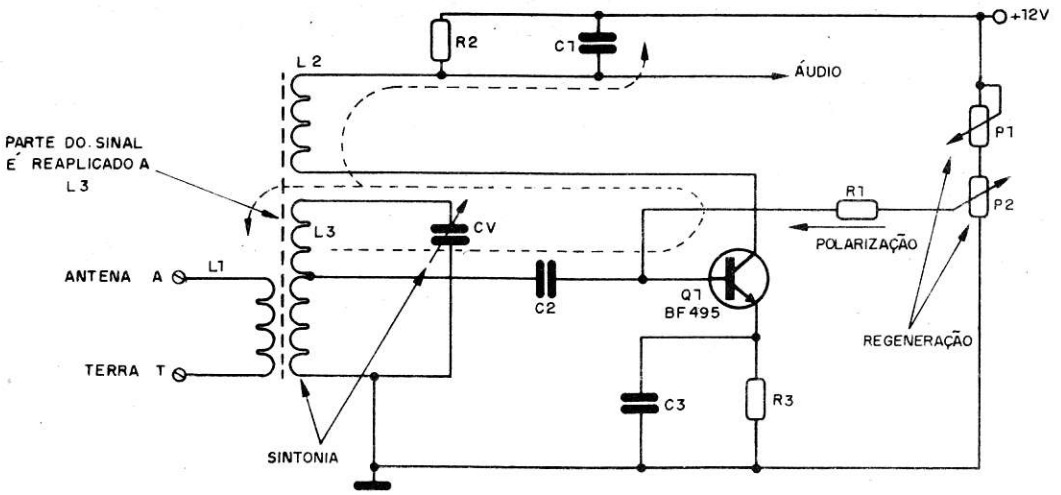


Fig. 2 – A etapa regenerativa com um transistor.

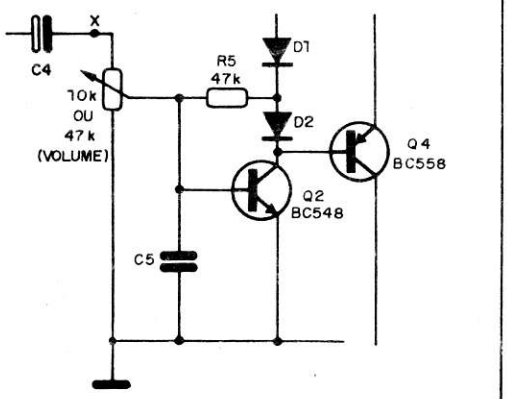


Fig. 3 – Como acrescentar um controle de volume.

O sinal selecionado é então aplicado à base do transistor BF494 através do capacitor C2 recebendo assim uma amplificação.

Entretanto, após a amplificação, o sinal é "jogado de volta" á mesma bobina de entrada L3 através do acoplamento feito pela bobina L2. Com isso, o sinal pode voltar ao mesmo transistor e receber nova amplificação, o que caracteriza o processo de "regeneração".

Veja que não podemos fazer com que o sinal volte à entrada com intensidade muito grande, maior do que a da entrada original, pois isso causaria a oscilação do circuito que passaria a gerar um sinal próprio e não amplificar um sinal externo. Assim, a "dosagem" do sinal a ser reaplicado na entrada do transistor deve ser controlada.

Fazemos isso atuando sobre o ganho do transistor, regulando externamente sua polarização. Isso é conseguido por meio de dois potenciômetros (P1 e P2) que formam um divisor de tensão.

Assim, na operação do receptor, atuamos primeiramente sobre P2 de modo a chegar no ponto em que temos a amplificação máxima sem ocorrer a oscilação, ou seja, procuramos chegar o mais próximo possível do ponto em que ocorre o desaparecimento do sinal. na prática o leitor vai notar que, quando nos aproximamos deste ponto o sinal se torna mais forte e a seletividade do receptor aumenta. Como este ajuste é crítico, existe um segundo potenciômetro que permite uma aproximação maior do ponto ideal, ou seja, um ajuste "fino" que é feito em P1.

Chegando próximo do ganho máximo basta retocar a sintonia para chegar até a estação desejada.

O sinal forte que obtemos desta forma é detectado nas junções do transistor e com isso aparece na forma de audio em C4 de onde é levado à entrada do amplificador.

Na versão original não existe controle de volume, já que a potência do amplificador é pequena. mas isso pode ser alterado com a ligação de um potenciômetro conforme mostra a figura 3.

Para maior qualidade de som é interessante utilizar um alto-falante de 10 cm montado numa pequena caixa acústica. A alimentação pode vir de 6 ou 8 pilhas ou ainda de uma fonte de alimentação com boa filtragem, conforme e mostrada na figura 4.

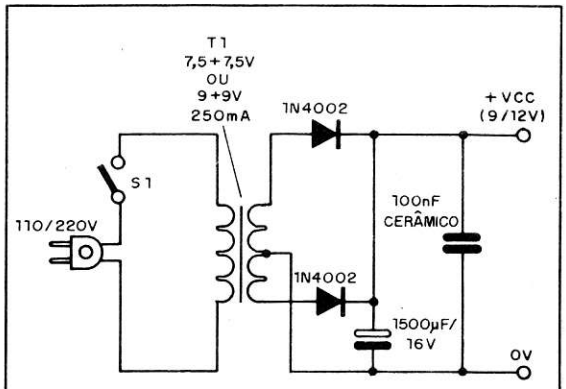


Fig. 4 – Uma fonte para o receptor.

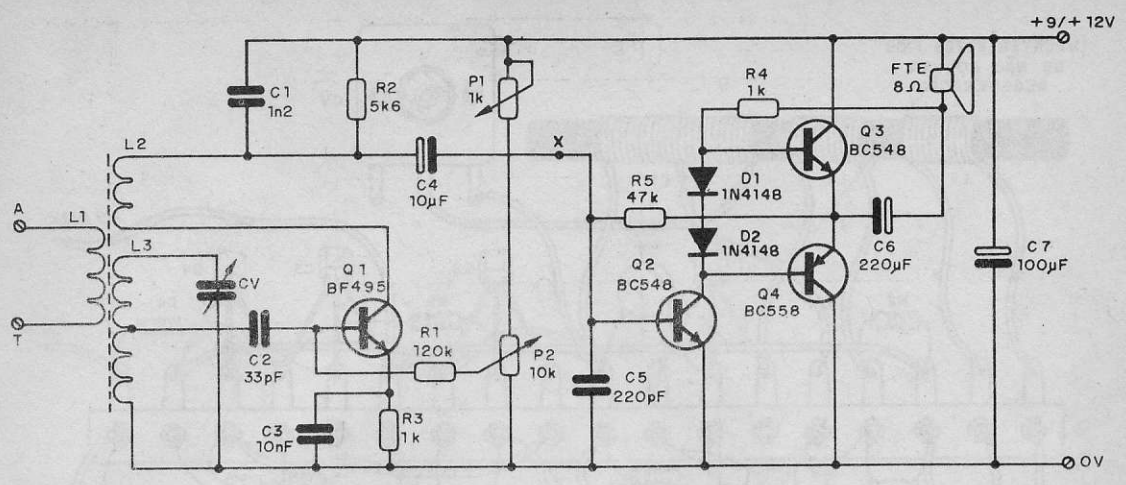


Fig. 5 – Circuito experimental do receptor.

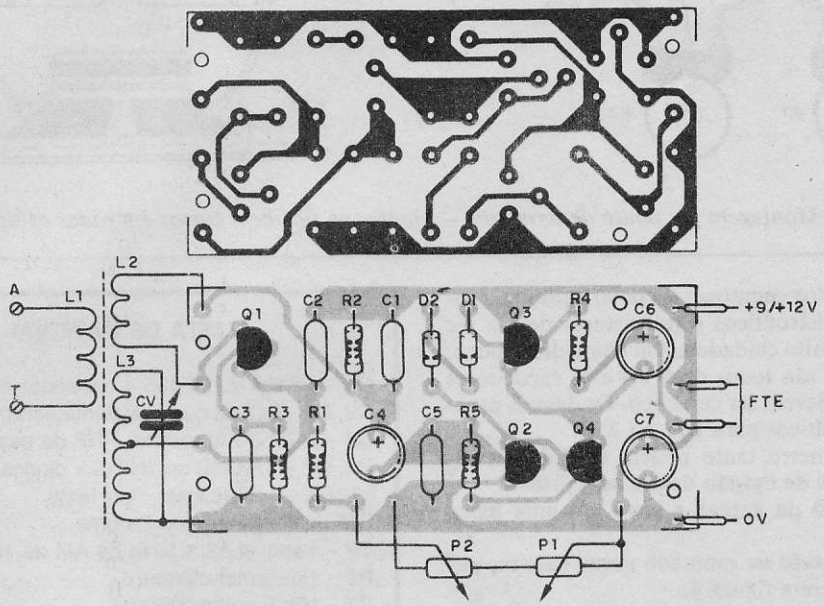


Fig. 6 – Placa de circuito impresso para o receptor.

O transformador para esta fonte pode ser de 9+9V com 250 mA ou 500 mA e primário de acordo com a rede de sua localidade, ou seja, 110V ou 220V.

Com a utilização desta fonte, o ponto de terra da bobina L1 pode ser ligado ao negativo da fonte com a eliminação da necessidade de um terra externo.

MONTAGEM

Na figura 5 temos o diagrama completo de nosso receptor. Na figura 6 temos a placa de circuito impresso com a disposição dos principais componentes.

Como se trata de circuito não muito crítico, é possivel fazer a montagem em ponte de terminais desde que as ligações das bobinas e do variável sejam as mais curtas possíveis. Na figura 7 damos esta versão indicada aos iniciantes.

As bobinas são enroladas num bastão de ferrite de 0,5 a 1 cm de diâmetro com 12 a 20 cm de comprimento. L1 é formada por 4 espiras, L2 por 2 espiras e L3 por 8 espiras com tomada na terceira a partir do lado do negativo da fonte. O fio usado tanto pode ser esmaltado com espessura entre 18 a 24 como fio comum com capa plástica rígido 22.

O capacitor CV é um variável comum para faixa de ondas médias com capacitância máxima entre 190 e 410 pF. Tanto podem ser usados variáveis miniatura de plástico como grandes retirados de velhos receptores valvulados.

O valor do variável, ou seja, sua capacitância vai determinar a faixa de freqüência cobertas. Se forem usados variáveis para FM (de pouca capacitância e poucas placas) a faixa coberta ficará muito reduzida, não sendo recomendados por isso.

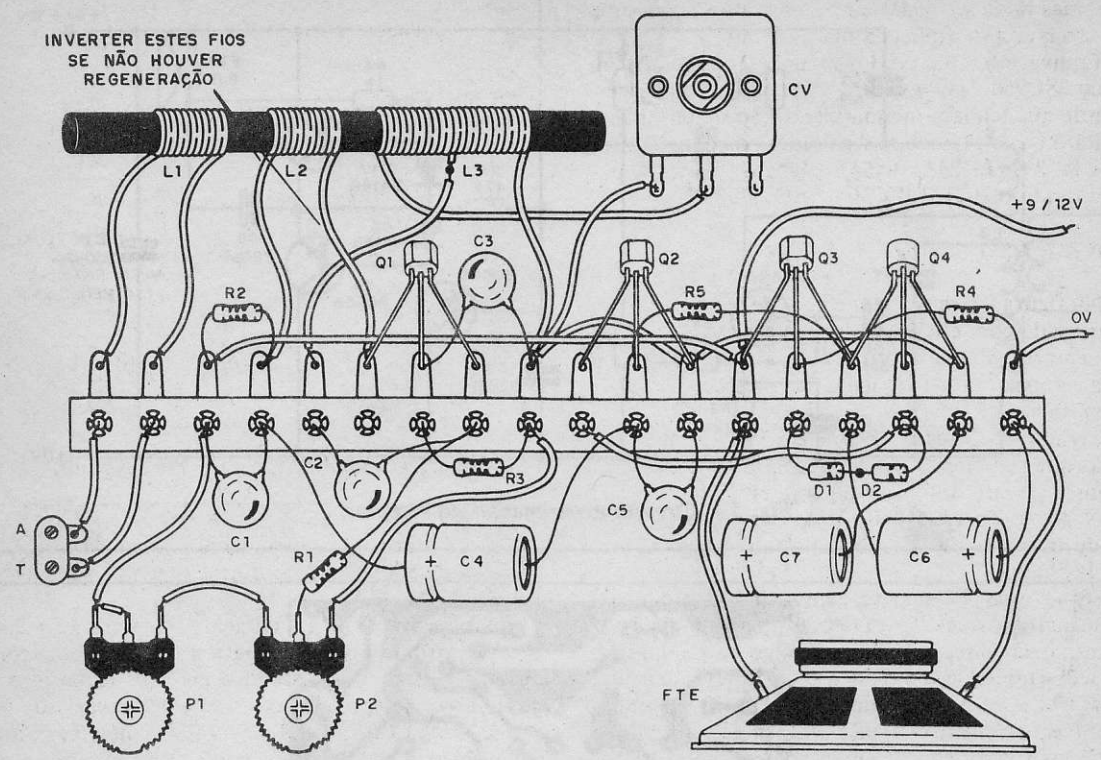


Fig. 7 – Montagem em ponte de terminais – Manter os fios bem curtos em todas as ligações.

As posições dos componentes polarizados tais como capacitores eletrolíticos e transistores devem ser observada com muito cuidado assim como dos diodos.

Os resistores são todos de 1/8w e os capacitores C1, C2, C3 e C5 devem ser cerâmico. Os demais capacitores são eletrolíticos para 16V ou 25V.

Os potenciômetro tanto podem ser lineares como log e seus fios de ligação devem ser curtos.

Para conexão da antena e terra use uma barra com parafusos.

O conjunto pode ser montado numa base ou caixa conforme sugere a figura 8.

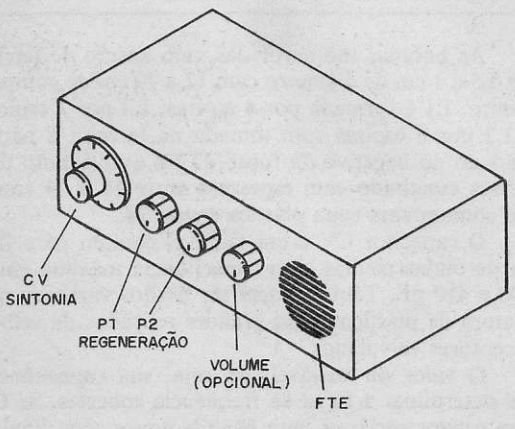


Fig. 8 – Sugestão de caixa para montagem.

LISTA DE MATERIAL

Q1 - BF494 ou BF495 - transistor NPN de RF
Q2, Q3 - BC548 ou equivalente - transistores NPN
Q4 - BC558 - transistor PNP de uso geral
D1, D2 - 1N4148 ou 1N914 - diodos de uso geral
L1, L2, L3 - bobinas - ver texto
FTE - alto falante de 8 ohms
CV - variável para faixa de AM de 190 a 410 pF
P1 - 1k - potenciômetro
P2 - 10k - potenciômetro
C1 - 1 nF - capacitor cerâmico
C2 - 33 pF - Capacitor cerâmico
C3 - 10 nF (103 ou 0,01) - capacitor cerâmico
C4 - 10 μF - capacitor eletrolítico
C5 - 220 pF - capacitor cerâmico
C6 - 220 μF - capacitor eletrolítico
C7 - 100 μF - capacitor eletrolítico
R1 - 120k - resistor (marrom, vermelho, amarelo)
R2 - 5k6 - resistor (verde, azul, vermelho)
R3 - 1k - resistor (marrom, preto, vermelho)
R4 - 1k - resistor (marrom, preto, vermelho)
R5 - 47k - resistor (amarelo, violeta, laranja)
Diversos: pilhas ou fonte de alimentação, ponte de terminais ou placa de circuito impresso, bastão de ferrite, fios para bobina, fios para antena, caixa para montagem ou base, caixa acústica para alto-falante, botões para potenciômetros e variável, solda, etc.

O sentido de enrolamento das bobinas é importante, mas pode ser facilmente compensado com uma inversão que será explicada mais adiante.

Equivalentes para Q1 são o BF254, BF494 ou mesmo 2SC960. Na verdade qualquer NPN de RF serve desde que tenha a mesma disposição de terminais.

Para Q2 e Q3 podem, ser usados como equivalentes os BC237, BC238, BC547 e BC549. Para Q4 pode ser usado o BC307, BC308 e BC557.

PROVA E USO

Na figura 9 temos um exemplo de antena que pode ser usada com eficiência com este receptor.

Lembramos que tanto maior a antena, melhor será a recepção principalmente das estações mais fracas, na faixa indicada.

Ligue o receptor e vá girando P2 até ouvir um chiado que caracteriza regeneração e ao mesmo tempo ajuste CV até sintonizar alguma estação.

A prova deve ser feita preferivelmente à noite quando os sinais das estações distantes chegam com mais facilidade.

Se ao girar P2 não se conseguir um ponto em que o sinal "aparece" para depois de aumentar desaparecer novamente, inverta as ligações da bobina L2, pois seu sentido de enrolamento pode estar tal que, em lugar de reforço (realimentação positiva) tenhamos enfraquecimento do sinal (realimentaçào negativa).

Chegando próximo do ponto de maior rendimento para uma estação, retoque a sintonia e a regeneração atuando em P1.

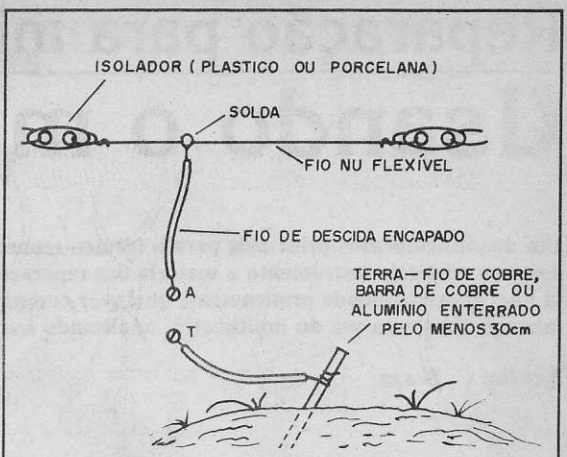


Fig. 9 – Antena e terra para o Receptor.

O resistor R1 eventualmente poderá ser alterado na faixa de 56k à 330k conforme o ganho do transistor usado Q1.

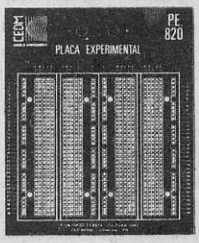
Comprovado o funcionamento é só usar o aparelho.

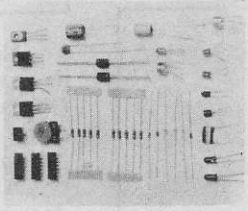
Os melhores horários para a escuta de estações distantes estão compreendidos entre 4 da tarde e 9 da manhã. Acompanhe as nossas explicações da Seção de Ondas Curtas de Valter Aguiar onde horários, freqüências e endereços de estações do mundo inteiro são dadas, assim como dicas para iniciar uma bela coleção de cartões QSL são dadas.

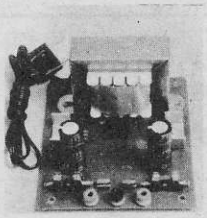
CEDM

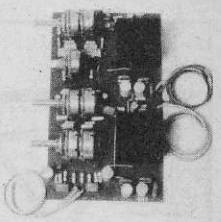
CURSOS DE APERFEIÇOAMENTO

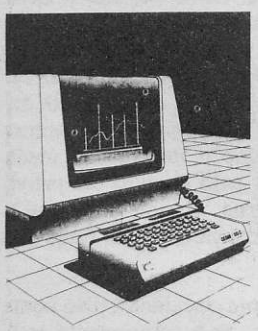
NOVA OPORTUNIDADE PARA VOCÊ!

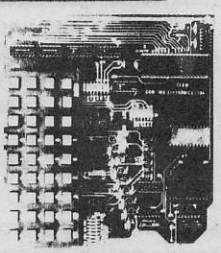


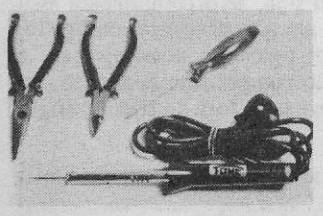


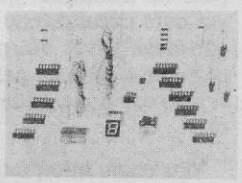












MATRICULE-SE HOJE MESMO EM UM DOS CURSOS CEDM E CONHEÇA O MAIS MODERNO ENSINO TÉCNICO PROGRAMADO À DISTÂNCIA E DESENVOLVIDO NO PAÍS

CEDM — Eu quero receber, INTEIRAMENTE GRÁTIS, mais informações sobre o curso de: — ET-24

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: _____

Reparação para iniciantes

Usando o multímetro

Um dos instrumentos principais para o técnico reparador é o multímetro não sendo exagero dizer que, somente com este instrumento a maioria das reparações de aparelhos eletrônicos comuns pode ser feita, já que, com habilidade praticamente qualquer componente pode ser testado facilmente. Neste artigo falamos mais uma vez do multímetro, analisando seu uso no teste de alguns componentes importantes.

Newton C. Braga

Já apresentado em edições anteriores e no nosso próprio Curso Prático de Eletrônica este instrumento útil, o Multímetro. Com ele, grandezas básicas como corrente, tensão e resistência podem ser medidas e através destas medidas o técnico pode saber se um aparelho está ou não em boas condições. Através destas mesmas medidas, o técnico também pode detectar as etapas defeituosas de um equipamento e verificar quais são os componentes que não estão em boas condições.

Para utilizar um multímetro é necessário alguns conhecimentos básicos. Muitos pensam que, apenas ao ligar este instrumento a qualquer componente que, num "passe de mágica" ele indica diretamente com as palavras "bom" ou "ruim", o que não ocorre.

O multímetro mede, e estas medidas devem ser interpretadas. Assim, o que para um componente significa "bom" para outro, a mesma leitura pode significar "ruim" ou ainda "duvidoso".

Basicamente, no teste de componentes, o que usamos do multímtro é a sua capacidade de medir resistência, ou seja, suas escalas OHMS com fatores de multiplicação x1, x10, x100 e x1k.

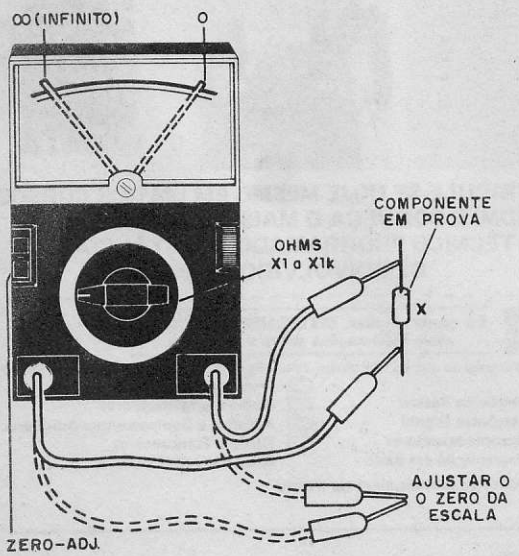


Fig. 1 – Usando o multímetro.

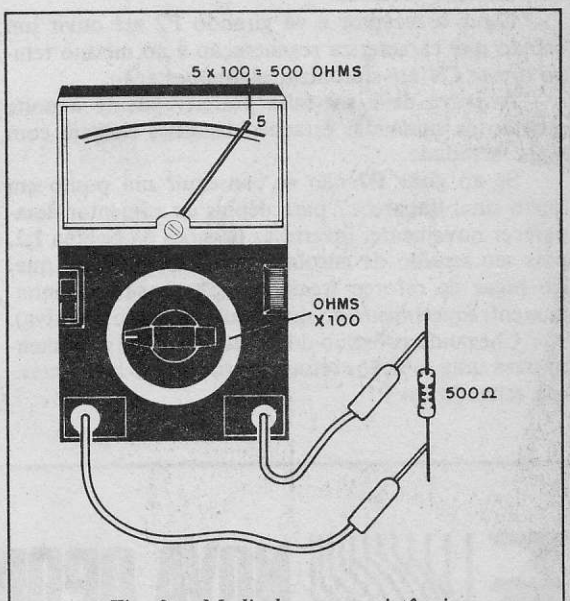


Fig. 2 – Medindo uma resistência.

Na figura 1, temos o modo de fazer uma medida de resistência ou continuidade de um componente. Observe que, antes de fazer esta medida devemos encostar uma ponta de prova na outra e ajusta o Zero Adj. para uma leitura de 0 na escala.

A seguir, de acordo com o fator de multiplicação da escala, temos a resistência do componente (figura 2).

Se tivermos uma indicação 5 na escala x100, isso significa que a resistência é 5 x 100 ohms ou 500 ohms.

É importante observar que o multímetro mede as resistências fazendo passar pelo circuito em prova a corrente de uma pilha interna. Assim, para que a medida seja correta é preciso considerar dois fatos importantes:

a) não deve haver outra corrente circulando pelo componente analisado, ou seja, se o componente estiver num circuito, este circuito deve estar desligado.
b) não deve haver outros percursos possíveis para a corrente a não ser pelo componente analisado, ou seja, o componente deve estar fora do circuito (figura 3).

Mas como interpretar as leituras de um multímetro em cada caso?

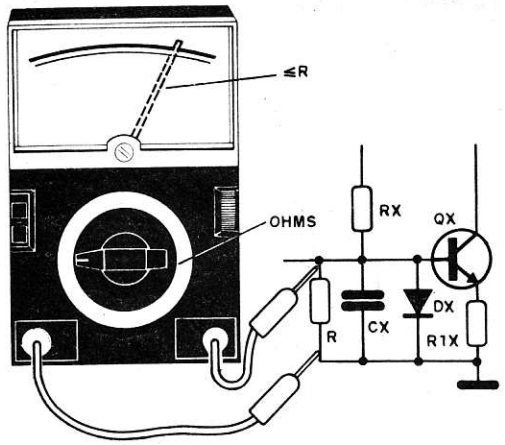


Fig. 3 – Medida de resistência no circuito.

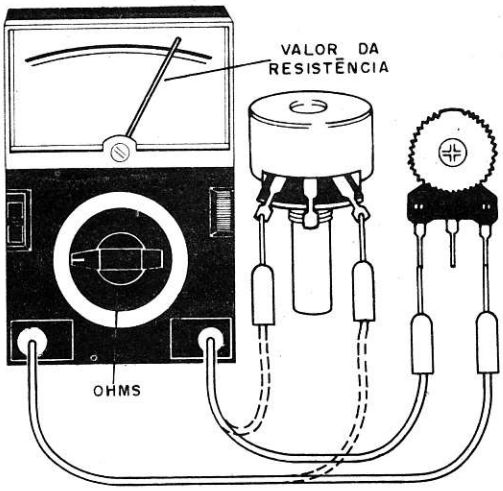


Fig. 4 – Medindo a resistência nominal de um trim-pot ou potenciômetro.

a) Medidas de resistências

Evidentemente, o teste mais simples que podemos fazer com o multímetro refere-se à medida de resistência de resistores, trim-pots e potenciômetros, como é mostrado na figura 4.

A escala escolhida deve ser tal que tenhamos uma indicação da resistência na região central da escala onde a precisão do aparelho é maior. Assim, se a leitura for 5 com a escala x1k o valor lido deve ser 5k ou 5000 ohms.

No caso de trimpots e potenciômetros fazendo a leitura da resistência entre os terminais extremos teremos o valor nominal do componente. Por exemplo, se lermos 22k trata-se de um componente de 22k não importando a posição do eixo.

Já, lendo a resistência entre o terminal central e qualquer um dos extremos, a resistência depende da posição do cursor. Movimentando lentamente o cursor,

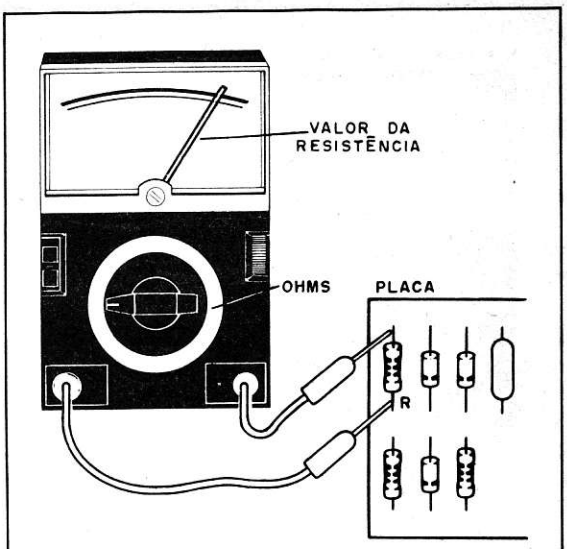


Fig. 5 – Testando um resistor numa placa.

se o ponteiro der saltos bruscos e não variar suavemente, teremos então um componente com problemas.

Um resistor aberto ou potenciômetro aberto fornece uma leitura infinita (∞).

Há um "truque" que todo técnico reparador deve conhecer e que permite testar resistores no circuito, ou seja, sem retirá-los do circuito.

Se medirmos a resistência de um resistor no circuito, conforme mostra a figura 5, o valor lido deve ser menor ou igual a da resistência marcada no componente, mas nunca maior. Se for maior, teremos um resistor certamente aberto.

Normalmente os resistores "abrem" ou seja, tendem a alterar o valor para mais e nunca para menos quando ocorrem anomalia, é um meio prático de encontrar problema.

Observe, que se o valor lido for igual ou menor que a resistência marcada em princípio não podemos com certeza afirmar que ele está bom. Aí sim, deve ser feito um teste fora do circuito, em caso de dúvidas.

b) Capacitores

Os multímetros não medem capacitâncias mas podem revelar alguns problemas que ocorrem com certos tipos de capacitores. Assim, para os capacitores plástico (poliéster, styroflex, etc), papel, mica, cerâmica de pequenoa valores (até 470 nF) a única coisa que um multímetro pode detectar é um eventual curto entre as armaduras. Um capacitor bom e um capacitor "aberto" (sem capacitância) dará a mesma indicação no multímetro (figura 6).

Assim sendo, utilizar o multímetro no teste deste tipo de componente tem suas limitações. Um pouco mais pode ser obtido no teste de capacitores de valores elevados, no caso os eletrolíticos.

Quando encostamos as pontas de prova num multímetro num capacitor eletrolítico, a bateria interna do multímetro carrega o capacitor através de um circuito de certa resistência existente no interior do instrumento. Esta carga será tanto mais rápida quando menor for o valor do capacitor.

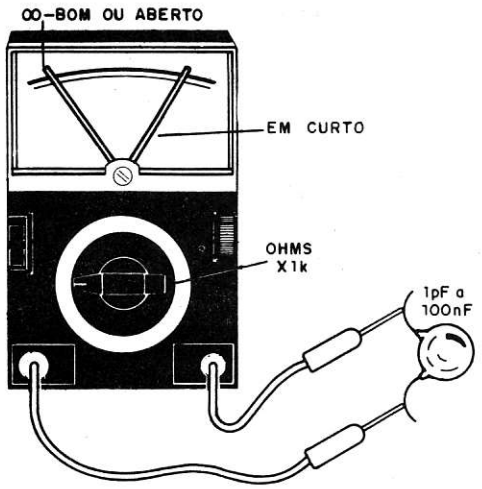


Fig. 6 – Teste de pequenos capacitores.

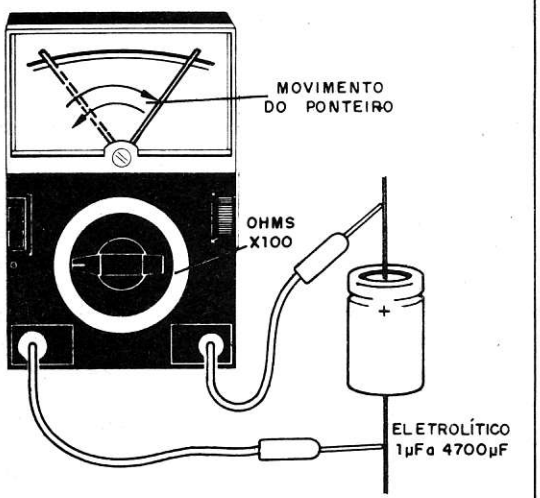


Fig. 7 – Teste de eletrolíticos.

O instrumento acusa então, por alguns instantes esta corrente de carga fazendo com que o ponteiro se movimente no sentido das baixas resistências.

No entanto, assim que a carga se completa, não flui mais corrente no circuito, e o ponteiro cai ao mínimo, ou seja, passa a indicar uma corrente infinita.

Na prova de um capacitor eletrolítico temos então uma rápida oscilação do ponteiro que desloca-se no sentido das baixas resistências, para depois voltar para as resistências infinitas (figura 7).

Evidentemente, as coisas devem ocorrer deste modo se o capacitor estiver bom. E se estiver ruim?

Temos duas possibilidads para um capacitor ruim:

a) sem capacitância ou aberto. Neste caso, o capacitor tem sua capacitância muito reduzida ou nenhum por motivos diversos como por exemplo o vazamento do eletrólito ou sua evaporação. Ao encostar as pontas de prova no multímetro nos terminais de um capacitor com este problema a agulha não se movimenta conforme indicado, permanecendo na posição de infinito (∞).

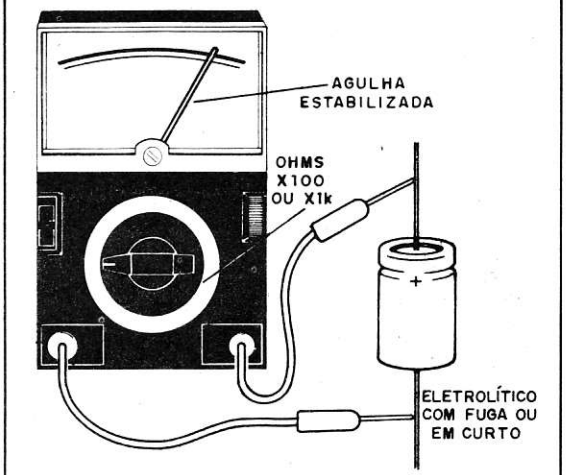


Fig. 8 – Eletrolítico com problemas.

b) Em curto ou fuga excessiva: neste caso, pode haver uma fuga de corrente entre as armaduras ou baixa resistência. A agulha do instrumento na prova vai em direção às baixas resistências e não volta (figura 8). Se a agulha voltar, indicando não uma resistência infinita mas anormalmente baixa, entre 100k e 1M, diremos que o capacitor tem "fuga" e isso pode ser ruim se o usarmos em aplicações em que este fator pode influir no funcionamento do circuito. É o caso de timers, por exemplo onde a fuga não deixa o capacitor "carregar" totalmente.

c) Teste de diodos

Diodos comuns podem ser testados facilmente com multímetro. Partimos do princípio de que na medida da resistência a bateria do instrumento (multímetro) pode polarizar o diodo no sentido direto ou inverso, conforme sua posição e assim pode ou não pasar corrente. Se a corrente passar temos a indicação de baixa resistências, mas se não passar temos a indicação de resistência muito alta (figura 9).

Um diodo em más condições não terá este comportamento: resistência alta numa posição e baixa ao ser invertido. Temos duas possibilidade:

a) Resistência baixa nos dois sentidos. Neste caso, o que temos é um diodo em curto, ou seja, com sua junção destruída, deixando passar a corrente em ambos sentidos.

b) Resistência infinita. Neste caso temos um diodo aberto, ou seja, que não deixa passar a corrente em nenhum sentido.

Uma situação intermediária é aquela em que no sentido inverso a resistência do diodo não é infinita, mas sim elevada, da ordem de 100k a 2M. Neste caso, o que temos é um diodo com fugas. Existem aplicações mais críticas em que um diodo nestas condições não deve ser usado.

Veja que a "polaridade" do diodo também corresponde à polaridade das pontas de prova do multí-

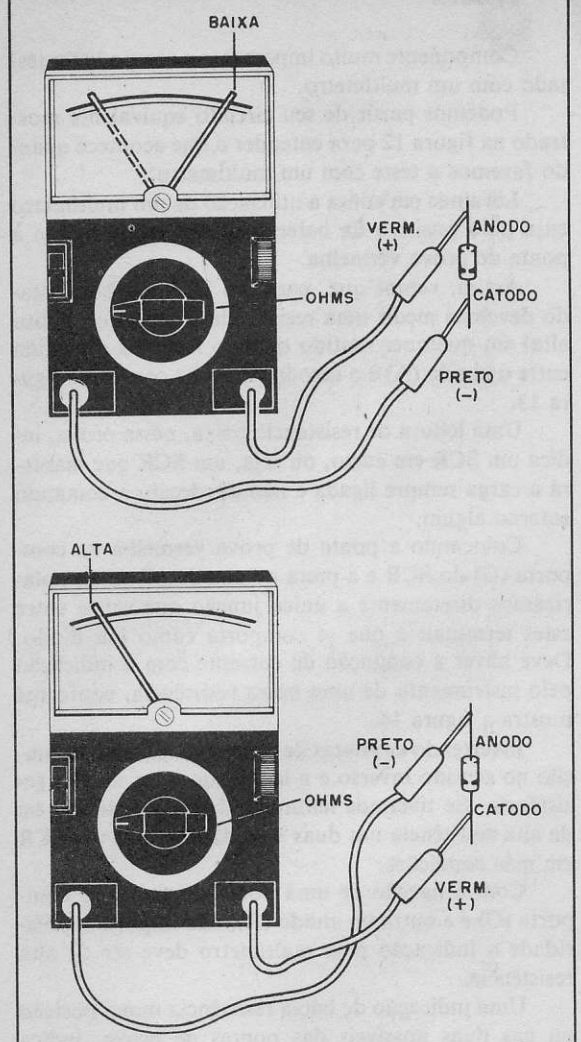


Fig. 9 – Prova de diodos com o multímetro.

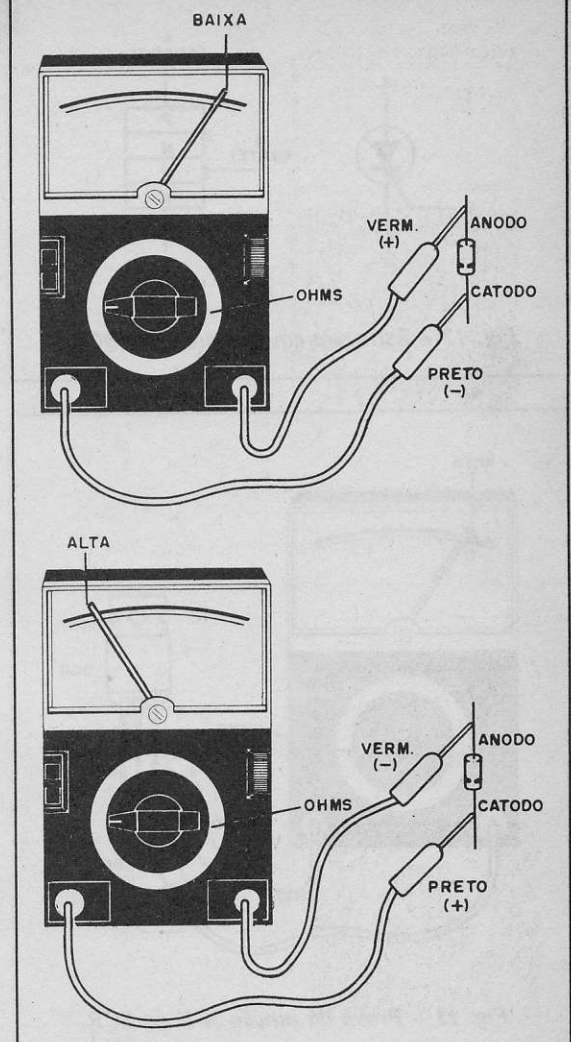


Fig. 10 – Resultados de provas com instrumentos de polaridades diferentes.

metro. Existem multímetros em que a ponta de prova vermelha corresponde ao positivo da bateria interna, de modo que ligando ao anodo do diodo em prova temos a condição de polarização direta (figura 10).

No entanto, também existem multímetros em que a ponta de prova vermelha é ligada ao negativo da bateria interna. Neste caso, temos a condição de baixa resistência com a ponta preta no anodo do diodo.

Diodos de diversos tipos podem ser testados levando em conta as suas propriedades. Assim, no caso de LEDs, desde que a bateria interna do multímetro seja suficiente para polarizar o componente no sentido direto temos a possibilidade de teste.

Esta tensão é da ordem de 1,6 V e ocorrendo a polarização o LED acende, o que já é um indicativo de bom estado (a não ser no caso dos infravermelhos), conforme mostra a figura 11.

Ocorre o mesmo para diodos zener, já que em geral como temos uma tensão zener maior do que a da bateria, este componente se comporta no teste como um diodo comum.

Apresentam o mesmo comportamento os diodos varicap, ao serem testados.

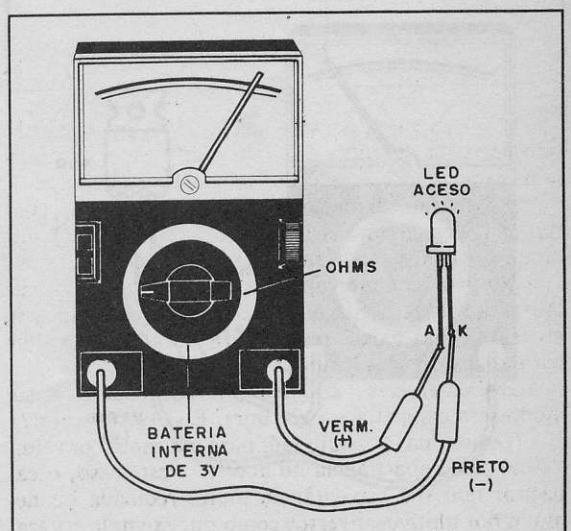


Fig. 11 – Prova de Leds com o multímetro.

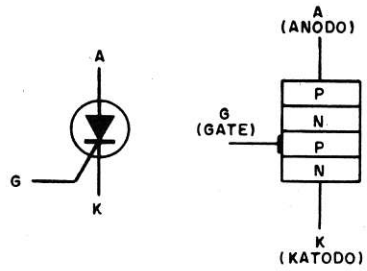


Fig. 12 – Estrutura equivalente a um SCR.

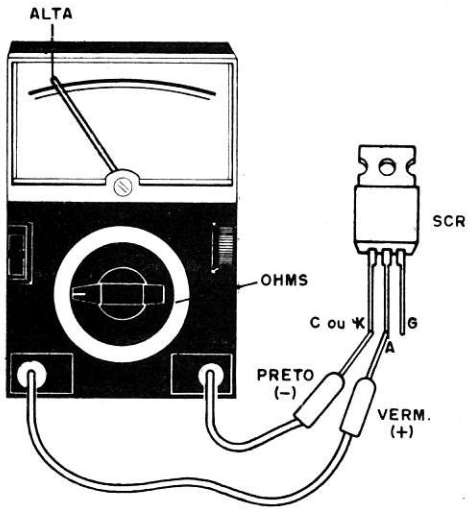


Fig. 13 – Prova da junção A-K do SCR.

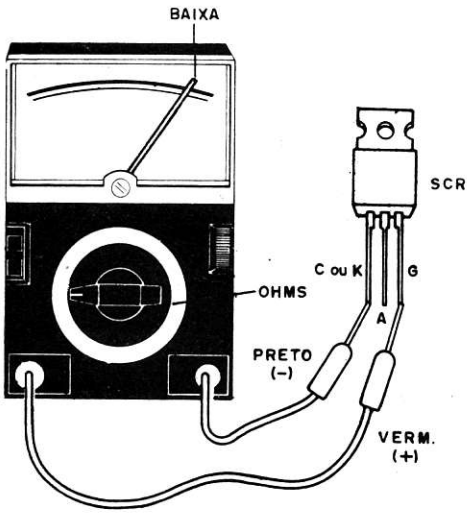


Fig. 14 – Prova de junção G-K de um SCR.

d) SCRs

Componente muito importante e que pode ser testado com um multímetro.

Podemos partir de seu circuito equivalente mostrado na figura 12 para entender o que acontece quando fazemos o teste com um multímetro.

Levamos em conta a utilização de um multímetro cuja pólo positivo da bateria interna esteja ligado à ponta de prova vermelha.

Assim, vemos que, para um SCR em bom estado devemos medir uma resistência infinita (ou muito alta) em qualquer sentido quando fazemos a medida entre o anodo (A) e o catodo (C ou K),conforme figura 13.

Uma leitura de resistência baixa, nesta prova, indica um SCR em curto, ou seja, um SCR que manterá a carga sempre ligada e não obedecerá a comando externo algum.

Colocando a ponta de prova vermelha na comporta (G) do SCR e a preta no catodo (C ou K) polarizamos diretamente a única junção que existe entre estes terminais e que se comporta como um diodo. Deve haver a condução de corrente com a indicação pelo instrumento de uma baixa resistência, conforme mostra a figura 14.

Invertendo as pontas de prova, polarizamos a junção no sentido inverso e a leitura deve ser de alta resistência. Se tivermos leitura de baixa resistência ou de alta resistência nas duas medidas teremos um SCR em más condições.

Com a ligação de uma ponta de prova na comporta (G) e a outra no anodo (A), não importa a polaridade a indicação pelo multímetro deve ser de alta resistência.

Uma indicação de baixa resistência numa posição ou nas duas possíveis das pontas de prova, indica um componente em más condições.

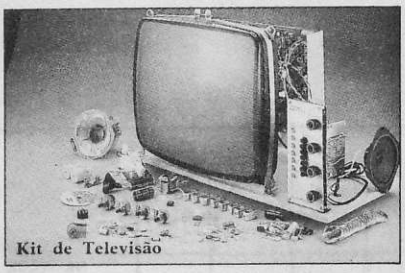
CONCLUSÃO:

Neste artigo vimos apenas alguns testes possíveis com o multímetro, já que ver todas seria impossível no espaço disponível nesta revista.

Mas, os leitores interessados num conhecimento profundo de como escolher um multímetro, como usá-lo no teste de componentes, na medida de circuitos e na localização de problemas não devem ficar preocupados.

Existem dois livros bastante importantes para os estudantes e técnicos de todos os níveis que desejam aproveitar ao máximo todas as possibilidades de seu multímetro. Trata-se realmente de um livro que ensina a usar este instrumento em todas as suas possibilidades. Falamos dos livros TUDO SOBRE MULTÍMETROS – Volume I e volume II que contém mais de 400 páginas, com centenas de usos para o multímetro numa linguagem bastante simples, como a deste artigo, e com centenas de ilustrações que facilitam a todos. Veja anuncio nesta mesma revista indicando como adquirir seus exemplares deste livro. ■

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



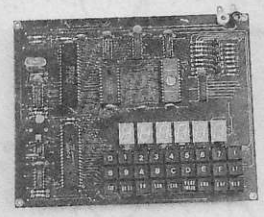
Kit de Televisão



Transglobal AM/FM Receiver



Comprovador de Transistores

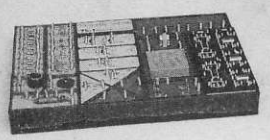


Kit de Microcomputador Z-80

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



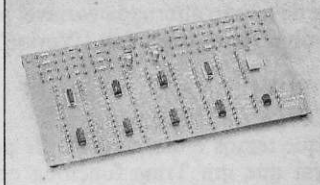
Kit de Refrigeração



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

cursos técnicos especializados

1947

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

ET-24

À
OCCIDENTAL SCHOOLS®
CAIXA POSTAL 30.663
CEP 01051 São Paulo SP

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

Nome _____

Endereço _____

Bairro _____ CEP _____

Cidade _____ Estado _____

Controle eletrônico de ferramentas

Um circuito capaz de controlar a potência aplicada a um aparelho elétrico pode ter muitas utilidades numa bancada de trabalhos eletrônicos. Podemos usá-lo por exemplo para controlar a velocidade de uma furadeira, temperatura de um ferro de soldar, bem como de um aquecedor de ambientes ou até mesmo o brilho de uma lâmpada. O controle que apresentamos neste artigo e bastante simples e eficiente.

Newton C. Braga

Apresentamos um controle de potência para uso geral, capaz de controlar potências de até 800 watts na rede de 110V e o dobro na rede de 220V. Como o circuito usa um Triac, além da econômia de energia, pois o circuito exige uma potência mínima para funcionar, temos o controle de onda completa, ou seja com a aplicação precisa de 0 a 100% da potência ao aparelho controlado.

O aparelho pode ser montado com facilidade numa simples ponte de terminais e instalado numa pequena caixa plástica Patola, como sugere a figura 1.

Dentre as aplicações possíveis para este controle de potência temos as seguintes:

a) Velocidade de Furadeiras e outras ferramentas com motores do tipo universal.
b) Temperatura de ferros de solda e aquecedores de ambientes ou pequenas estufas.
c) Controle de brilho de lâmpadas incandescentes
d) Fonte de tensão alternada variável para cargas resistivas diversas ou seja, um "Variac" eletrônico.

COMO FUNCIONA

O que temos é um controle de potência convencional em que um Triac funciona como uma chave que é ligada quando um pulso é aplicado em sua comporta.

Quando disparamos o Triac no início de cada semiciclo da tensão de alimentação, todo o semiciclo é conduzido até a carga ligada em X1 e ele recebe a potência total.

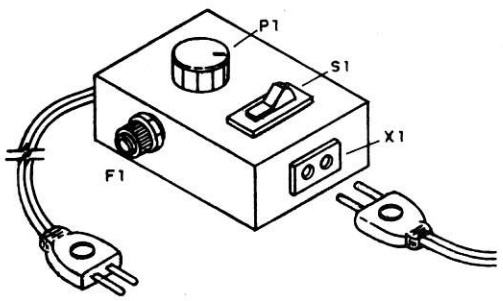


Fig. 1 – Sugestão de caixa para montagem.

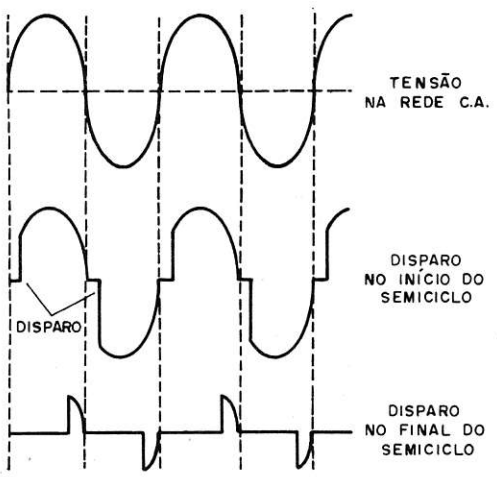


Fig. 2 – Disparo em ângulos de fase diferentes.

Quando disparamos o Triac no meio ou no final do semiciclo, apenas uma parte menor de cada semiciclo é conduzida e a carga recebe uma potência menor, conforme demostra a figura 2.

O ponto de disparo do Triac em cada semiciclo é ajustado através de um circuito de tempo que tem por base o potenciômetro P1, o resistor R2 e o capacitor C1.

Com P1 na posição de menor resistência, o capacitor carrega-se rapidamente, acompanhado cada semiciclo de modo a atingir a tensão de 80V em que a lâmpada neon dispara logo no seu início. O resultado é a aplicação de um pulso no Triac no início do semiciclo e com isso temos a potência maxima aplicada. A cada pulso aplicado o capacitor se descarrega esperando pelo semiciclo seguinte para novo disparo.

Com P1 na posição de máxima resistência a carga do capacitor é mais lenta e a tensão de ignição da lâmpada neon só é atingida no final do semiciclo. Desta forma, menor potência é aplicada a carga.

Com o P1 pode ser ajustado numa faixa ampla de valores, podemos obter praticamente o disparo do Triac em qualquer ponto do semiciclo e com isso ter o controle perfeito da potência na carga.

Veja que os Triacs são especificados em função de uma corrente máxima que podem conduzir.

No caso do TIC226 esta corrente é de 8 ampéres. Assim, como a potência é dada pelo produto Tensão x Corrente, temos duas possibilidades:

Se a rede for de 110V temos como potência máxima controlada: 110 x 8 = 880 watt.

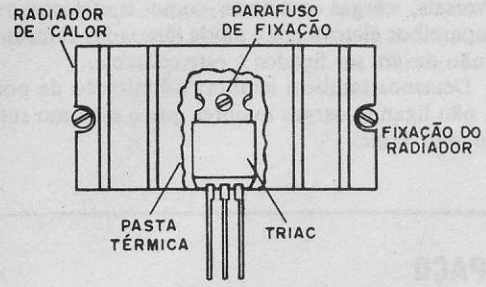


Fig. 3 – Montagem do triac num radiador.

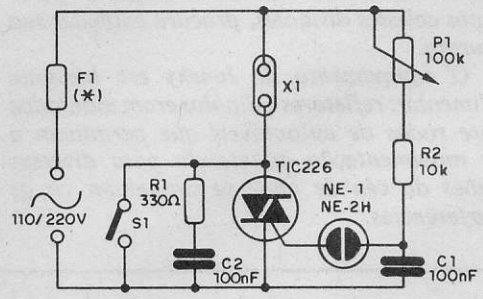


Fig. 4 – Circuito experimental do Controle.

Se a rede for de 220V temos como potência máxima controlada: 220 x 8 = 1760 watts.

Para estes valores altos de potência, o Triac apresenta uma "perda" ou queda de tensão de apenas 2 volts, mas isso é suficiente para gerar calor no componente o que exige sua montagem num bom radiador de calor, conforme sugere a figura 3.

MONTAGEM

Na figura 4 temos o diagrama completo do controle.

Como são poucos os componentes usados optamos pela sua colocação numa ponte de terminais conforme mostra a figura 5.

O triac deve ser dotado de radiador e temos duas possibilidades de escolha conforme a rede local. para a rede de 110V devemos usar o TIC226B e para a rede de 220V devemos usar o TIC226D.

A lâmpada neon é comum de dois terminais, e os capacitores são de poliester. C1 deve ter uma tensão de trabalho de 100V pelo menos, 250V se a rede for de 110V e 450V se a rede for de 220V.

LISTA DE MATERIAL

Triac -TIC226B ou D -Triac
NE-1 -NE-2H -lâmpada neon
S1 - Interruptor simples
P1 - 100k -potenciômetro linear
F1 - Fusível de 10A -ver texto
R1 - 330 ohms -resistor (laranja, laranja, marrom)
R2 - l0k -resistor (marrom, preto, laranja)
C1 e C2 - 100 nF -capacitor de poliester (ver texto)
X1 - Tomada para rede alimentação
Diversos: ponte de terminais, caixa para montagem suporte para fusível, botão para o potenciômetro, radiador de calor para o triac, fios solda, etc.

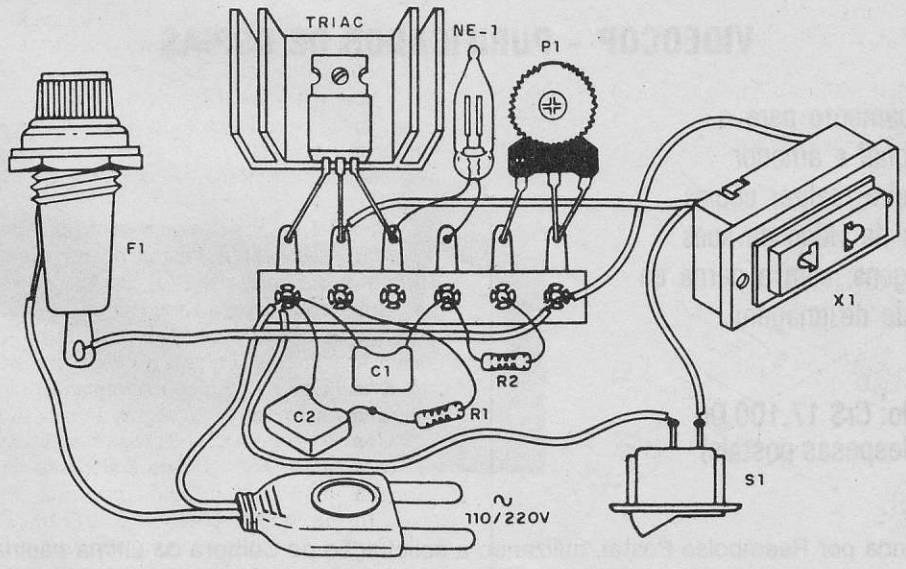


Fig. 5 – Montagem em ponte de terminais.

Os resistores são de 1/2W e o potenciômetro é linear comum. S1 é uma chave opcional que permite obter a máxima potência independentemente da posição de P1.

O fusível depende da carga usada, mas para uma aplicação de uso geral recomendamos uma unidade de 10A.

Veja que os fios de conexão da linha de alta corrente devem ser grossos, o mesmo valendo para a tomada, cabo de alimentação e plugue.

PROVA E USO

Para a prova basta ligar uma lâmpada incandescente de 15 a 100W na tomada X1.

Ajustado-se P1 devemos ter a variação de brilho entre zero (completamente apagada) e o máximo (totalmente acesa). Caso a lâmpada não apagar completamente, basta aumentar o valor de C1. Valores até 220 nF ou mais podem ser experimentados. Se a lâmpada não atingir o máximo brilho na posição de menor resistência de P1 deve-se diminuir C1.

Comprovado o funcionamento é só utilizar, lembrando que ferramentas com motores que não sejam universais, cargas indutivas como transformadores ou aparelhos eletrônicos e ainda lâmpadas fluorescentes não devem ser ligados a este controle.

Devemos também lembrar a limitação de potência, não ligando cargas maiores que o máximo suportado pelo Triac. ■

SINAIS DO ESPAÇO

Em 1920 os engenheiros da Bell Telephone Laboratories estavam interessados em descobrir todas as fontes possíveis de interferência que poderiam afetar a construção de um sistema trans-oceânico de comunicações por rádio, então recém-descoberto.

Colocaram para fazer o trabalho, o engenheiro Karl G. Jansky que começou a trabalhar num laboratório em New Jersey, Estados Unidos.

Estudando as fontes de interferência em torno de 20,6 MHz, além de tempestades e outras fontes estáticas, Jansky descobriu uma que, além da mais potente de todas, era também a mais distante: o Sol.

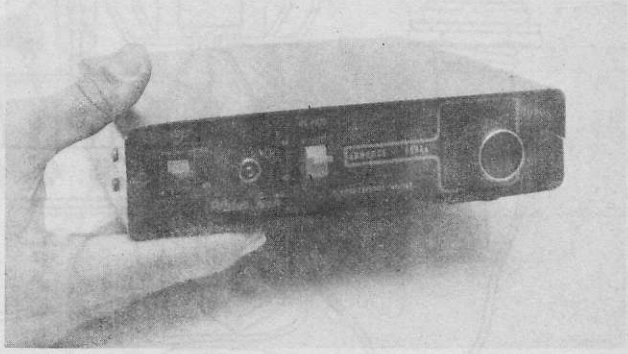
Estava aberto o caminho para uma nova ciência: a radioastronomia que, através de estudo das ondas de rádio emitidas pelos corpos celestes distantes, procura entender sua natureza.

O equipamento de Jansky era bastante rudimentar: refletores e dipolos eram montados sobre rodas de automóveis que permitiam a sua movimentação apontando para diversas regiões do céu de onde se supunham vir as interferências.

VIDEOCOP - PURIFICADOR DE CÓPIAS

O equipamento para o profissional e amador que queira realizar cópias de fitas de vídeo de suas reportagens, sem a perda da qualidade de imagem.

Montado: Cr$ 17.100,00
(mais despesas postais)



Venda por Reembolso Postal, utilizando a solicitação de Compra da última página.
Envie-nos um cheque já descontando 25%, e receba em sua casa sem mais despesas.

Transmissor de FM com transistor PNP

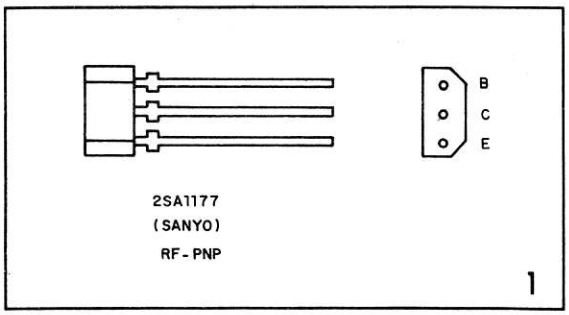
Para os leitores que desejam montar um micro-transmissor de FM com alcance da ordem de 50 metros numa versão diferente, com um transistor PNP mostramos um circuito econômico e simples que cabe até mesmo numa caixa de fósforos, se for alimentado com pilhas miniatura (3V). O circuito tem por base um transistor de RF-PNP do tipo 2SA1177, da SANYO.

Newton C. Braga

Os portadores de carga são mais rápidos num material do tipo N do que num material do tipo P. Isso significa que um transistor NPN (que tem menos material P a ser percorrido pela corrente) é mais rápido que um PNP, o que justifica que a maioria dos transistores de alta frequência que conhecemos são do tipo NPN.

No entanto, com uma tecnologia avançada, reduzindo o percurso da corrente no material P, podemos também ter transistores de alta frequência do tipo PNP e este é o caso do 2SA1177 da SANYO.

Este transistor, cuja apresentação é mostrada na figura 1, possui também uma frequência de transição mínima de 153MHz e típica de 230MHz, o que significa que ele pode oscilar facilmente na faixa de FM e mesmo acima dela.



Com base neste transistor de baixo custo, descrevemos neste artigo um interessante micro-transmissor de FM, do tipo "microfone sem fio" com alcance de 50 metros e até mais em campo aberto.

Este projeto é bastante interessante do ponto de vista didático para que os leitores vejam como a configuração tradicional de oscilador, em configuração de base comum, é construído em torno de um transistor PNP, quando comparado ao mesmo circuito com transistor NPN.

O transistor 2SA1177 da SANYO é recomendado para amplificadores de FM, mixers, osciladores, conversores e amplificadores de FI, possuindo as seguintes características:

VCBO (max) 30V
VCEO (max) 20V
VEBO (max) 5V
IC (max) 30mA
PC (max) 150mW
fT ..... 150(min) a 230 (tip) MHz
FE: sufixo D: 60-120
sufixo E: 100-200
sufixo F: 160-320

COMO FUNCIONA

O transmissor consta de um único transistor, que funciona como um oscilador de alta frequência, operando num ponto livre da faixa de FM entre 88 e 108MHz.

A frequência deste oscilador é determinada pelo conjunto L1/CV1.

CV1 é um trimmer 2-20pF ou 3-30pF, através do qual podemos fazer o ajuste da frequência exata de funcionamento do transmissor, escolhendo um ponto livre na faixa de nossa localidade. Para manter as oscilações, o capacitor C3 faz a realimentação de sinal do coletor para o emissor. Este capacitor influi sensivelmente no limite superior da frequência gerada e pode ter valores na faixa de 1,2 a 5,6pF. Os valores de 4,7pF e 5,6pF são os recomendados para se obter um bom funcionamento na faixa de FM. Para elevar a frequência de operação, além reduzir as espiras da bobina, devemos reduzir também o valor deste componente.

O resistor R4 determina a corrente máxima de coletor e seu valor influi na potência do transmissor. No entanto, ele não deve ser reduzido para menos de 47Ω sob pena de sobrecarga do transmissor, com a queima ou aquecimento excessivo do transistor. O transmissor também operará com 9V, caso em que terá um alcance da ordem de 150 a 200 metros, mas, neste caso, o resistor R4 deve ter seu valor aumentado para 100Ω.

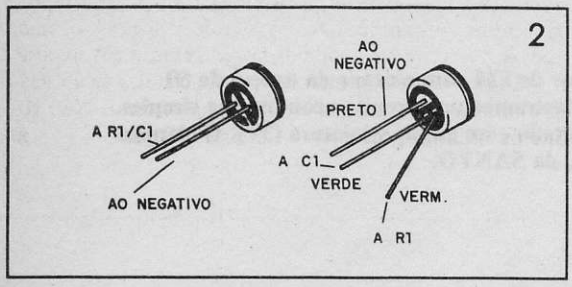
A polarização de base é feita por R2 e R3, enquanto que C2 faz o desacoplamento do sinal de alta frequência, oferecendo percurso para a terra. Neste setor, os capacitores devem ser obrigatoriamente cerâmicos, pois os de poliéster não são indicados para aplicações com sinais de alta frequência.

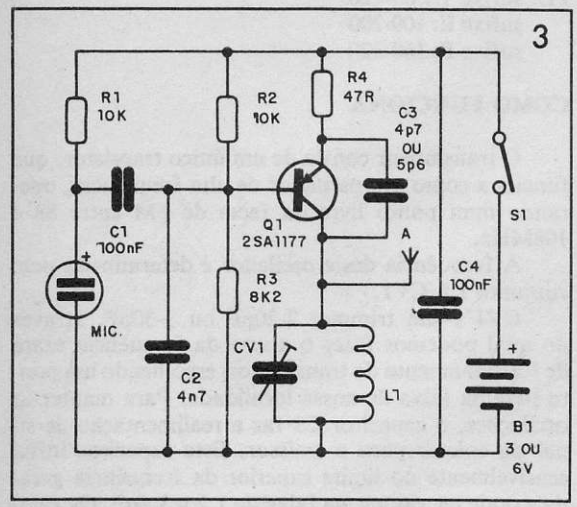
A modulação é feita com um microfone de eletreto de 2 terminais, mas também pode ser usado um de 3, caso em que a ligação deve ser feita conforme mostra a figura 2.

Os sinais de áudio, que vêm do microfone, passam através de C1 à base do transistor, provocando um deslocamento da frequência correspondente.

A antena consiste num pedaço de fio rígido de aproximadamente 15cm. Não recomendamos a utiliza

ção de antena maior, pois o circuito tende a se instabilizar. Podemos fazer a ligação da antena numa tomada da bobina para minimizar estes efeitos e com cuidado podemos encontrar um ponto em que podem ser usadas antenas de até 1 metro (com maior alcance) sem problemas de instabilização.





LISTA DE MATERIAL

Q1 - 2SA1177 - Transistor PNP de RF - SANYO
MIC - microfone de eletreto (2 ou 3 terminais)
S1 - interruptor simples
B1 - 3 ou 6V - 2 ou 4 pilhas pequenas
CV1 - 2-20pF ou 3-30pF - trimer comum
L1 - Bobina osciladora - ver texto
R1, R2 - 10kΩ - resistores (marrom, preto, laranja)
R3 - 8,2kΩ - resistor (cinza, vermelho, vermelho)
R4 - 47Ω - resistor (amarelo, violeta, preto)
C1, C4 - 100nF - capacitorres cerâmicos)104 ou 0,1)
C2 - 47nF - capacitor cerâmico
C3 - 47pF ou 5,6pF - capacitor cerâmico
Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, suporte de pilhas, antena, fios, solda, etc.

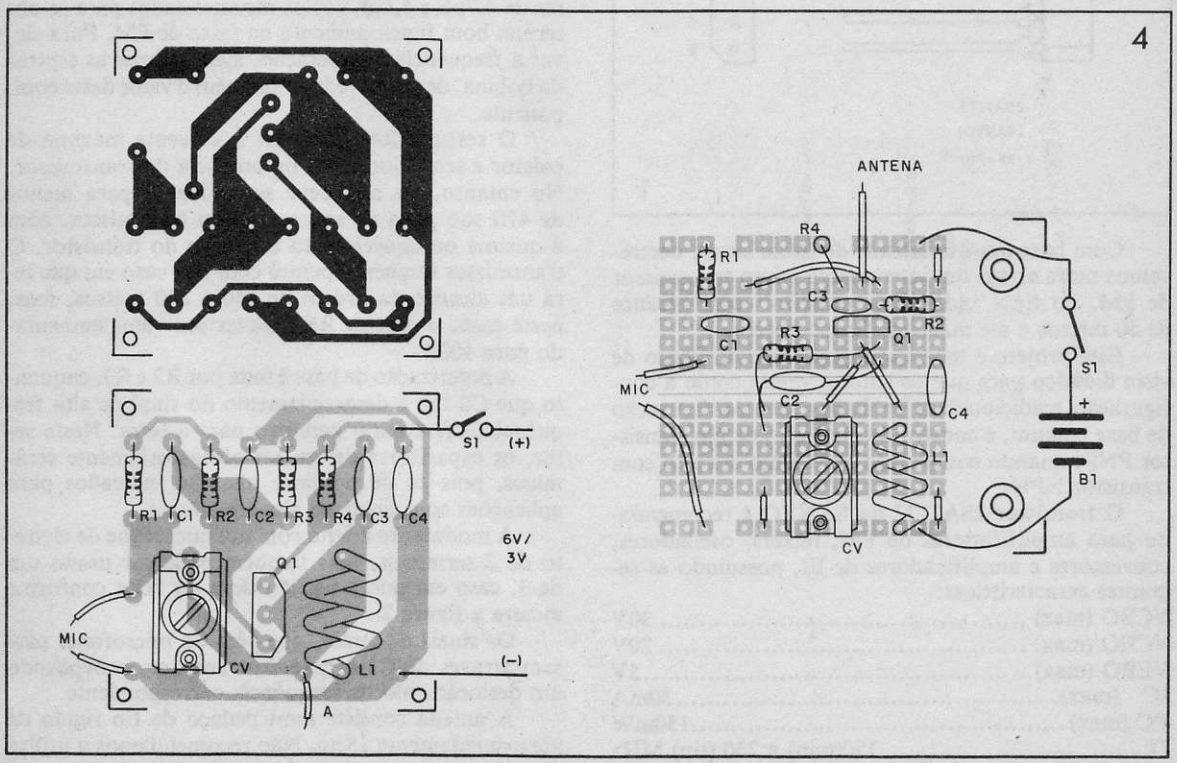
MONTAGEM

Na figura 3 temos o diagrama completo do transmissor. A placa de circuito impresso usada pode ser universal, com a disposição de componentes mostrada na figura 4.

A alimentação será feita com duas ou quatro pilhas pequenas e em função dela será escolhida a caixa para alojar o aparelho. Esta caixa pode ser plástica, como por exemplo uma saboneteira (ou menor).

A bobina é feita com fio rígido comum. Enrolamos 4 voltas de fio num lápis (como fôrma) e depois retiramos o lápis. O trimmer pode ser de 2-20pF ou 3-30pF com base de porcelana.

Os capacitores são cerâmicos e os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W. Na ligação do microfone de eletreto observe com cuidado sua polarização, pois se a ligação for invertida o aparelho não funciona.



Um cuidado especial deve ser tomado com o capacitor C3. Sua marcação será 4,7 ou 5,6 ou ainda 4p7 ou 5p6. Em alguns casos, em lugar da vírgula ou do "p", pode vir uma letra maiúscula como 4J7 ou 5J6.

PROVA E USO

Sintonize um receptor de FM, em torno de 90 ou 100MHz, fora de estação e com volume pouco aberto colocando-o a uma distância de uns 2 metros do transmissor.

Acione S1 do transmissor e com cuidado ajuste CV1 até captar o sinal mais forte do transmissor. Vá falando ao mesmo tempo diante do microfone para verificar a modulação. Uma vez captado o sinal, afaste-se com o receptor ou transmissor para verificar o alcance.

Se o sinal sumir logo, é sinal que você captou uma irradiação espúria. Tente novo ajuste. Se depois de muitas tentativas não conseguir "pegar" o sinal mais forte, retire uma volta da bobina e tente novamente.

Para operar o transmissor, não o balance ao usá-lo e mantenha a antena em posição vertical. Não toque na antena, pois isso faz o sinal "fugir". ■

VOCÊ JÁ CONHECE A

SABER ELETRÔNICA?



Pois se não conhece e necessita de artigos teóricos avançados, montagens mais complexas, informações técnicas sobre componentes, notícias, dicas para reparação de aparelhos eletrônicos etc., então está perdendo tempo! Procure com seu jornaleiro a Revista Saber Eletrônica.

Na edição 212 você encontrará:

- Central de alarmes
- Eletrificador de cercas
- Experimentos com Varicaps
- Órgão ou efeito de som no micro
- TDA1029 – Chave eletrônica de dois canais

E muito mais...

ASSINE VOCÊ TAMBÉM A REVISTA SABER ELETRÔNICA

Projetos com o 4093

O circuito integrado CMOS 4093 é um dos elementos mais versáteis desta ampla família de integrados digitais. No entanto, dada a própria extensão da família e a sua destinação de complemento de projetos mais complexos, o 4093 não tem devidamente sido aproveitado em projetos em que ele seja a base. Neste artigo mostramos que esta "injustiça" pode ser compensada com uma série muito interessante de aplicações que certamente vão agradar os leitores que gostam de novidades em matéria de configurações.

Newton C. Braga

Conforme já tivemos oportunidade de analisar em artigos anteriores o 4093 consiste em 4 disparadores NAND (Schmitt NAND Triggers) que podem operar com tensões tipicamente de 5 a 12 Volts em freqüências de até alguns megahertz.

Podemos usar estas portas em dezenas de aplicações práticas que incluem conformadores de onda, osciladores, monoestáveis, biestáveis, comparadores de tensão, etc.

Para os leitores que desejarem um pouco mais de conhecimento sobre este componente, com algumas aplicações didáticas bem simples, sugerimos a leitura do artigo "Conheça o 4093" publicado na revista Eletrônica Total N°19, pg41.

Os circuitos que apresentamos a seguir são aplicações mais avançadas, tanto experimentais como práticas que resultem em aparelhos que possam ser usados no lar, no carro ou como parte de outros projetos que o leitor tenha em mente.

Observamos que o baixo custo do integrado 4093 é um convite para sua utilização em muitas das aplicações que descrevemos.

1. OSCILADOR PARA MAGNETORAPIA

Uma das aplicações mais interessantes do 4093 envolve a utilização de suas portas como osciladores. Estes osciladores podem operar numa faixa extremamente ampla de freqüência que vai de 0,01 Hz até perto de 1 MHz.

O projeto que apresentamos é baseado nos estudos ainda sem comprovação de que campos magnéticos podem ter efeitos sobre o organismo humano ajudando no alívio de problemas nervosos, massageando determinadas partes do corpo e até produzindo cicatrizações mais rápidas em ferimentos.

A idéia básica consiste na aplicação de um campo magnético de certa freqüência nas partes do organismo sobre as quais se deseja atuação.

Nosso circuito consiste então num oscilador que pode ser ajustado para operar em freqüência entre 20 e 200 Hz e que aplica o sinal numa bobina de aplicações.

Na figura 1 temos o circuito completo do aparelho.

P1 ajusta a freqüência de operação e X1 consiste em aproximadamente 200 espiras de fio esmaltado 28 ou 30 num núcleo de ferrite em forma de "C" do tipo usado em fly-backs.

A alimentação pode ser feita tanto a partir de 4 pilhas pequenas como bateria de 9V que no entanto terá durabilidade reduzida em vista do consumo de corrente.

2. PROVADOR DE CAPACITORES

Capacitores diversos na faixa de valores entre 1 nF e 100 μF podem ser testados com este circuito. A prova é auditiva, o que quer dizer que, se o capacitor estiver bom haverá emissão de som pelo aparelho. Capacitores pequenos, até 47 nF vão produzir um som

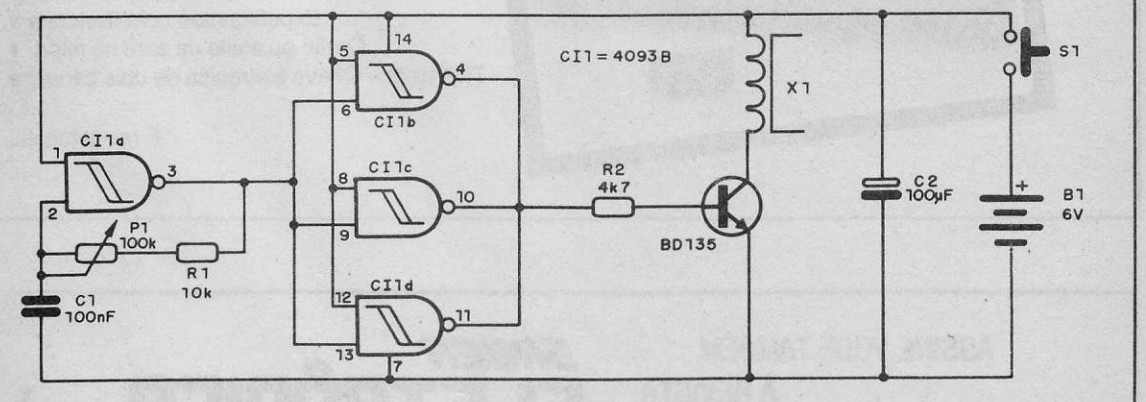


Fig. 1 – Oscilador para magnetoterapia.

contínuo grave ou agudo, dependendo do ajuste de P1, enquanto que capacitores maiores geram pulsos intervalados no transdutor piezoeletrico que pode ser o MP-10, MP-11 ou MP-12.

Na figura 2 temos o circuito completo do provador de capacitores.

A alimentação pode ser feita com 4 pilhas pequenas ou bateria de 9V e o consumo da unidade é extremamente baixo. O capacitor a ser testado é conectado entre as pontas de prova PP1 e PP2.

3. PISCA-PISCA DE POTÊNCIA

Este circuito aciona uma lâmpada incandescente comum de até 500 mA com 6 ou 12V de tensão de alimentação. As freqüências de algumas piscadas por segundo a uma piscada a cada 2 ou 3 segundos são ajustadas no trim-pot P1.

Na figura 3 temos o circuito completo do pisca-pisca de potência.

Para a velocidades ainda menores das piscadas C1 pode ser substituido por um eletrolítico de 1 μF ou mesmo 2,2 μF x 12V.

O transistor BD135 deverá ser dotado de um radiador de calor se a lâmpada tiver consumo superior a 200 mA e a alimentação for de 12 Volts.

4. TIMER ESCALONADO

Saindo das aplicações em que usamos o 4093 como oscilador temos uma primeira variação interessante em que este integrado aparece como comparador de tensão.

Os quatros disparadores NAND de cada integrado são conectados à leds e na entrada ligamos um divisor de tensão formado pelos resistores de R2 à R5.

Desta forma, aplicando uma tensão crescente na sua entrada, à medida que esta tensão sobe, os disparadores vão comutando em seqüência acendendo assim os leds. Temos então um mini- econômico bargraph que é o indicador deste timer.

A indicação de tempo é dada a partir da rede formada por P1, R1 e C1. Quando ligamos a unidade C1 carrega-se lentamente através de R1 e P1 de modo que os leds Vão lentamente acendendo em seqüência, indicando a temporização que termina quando o último led acende.

Na figura 4 temos o circuito completo do Timer Escalonado.

O intervalo máximo de tempo conseguido com este circuito é da ordem de 5 minutos dada a baixa impedância do divisor de tensão mas valores maiores podem ser experimentados, como por exemplo multi-

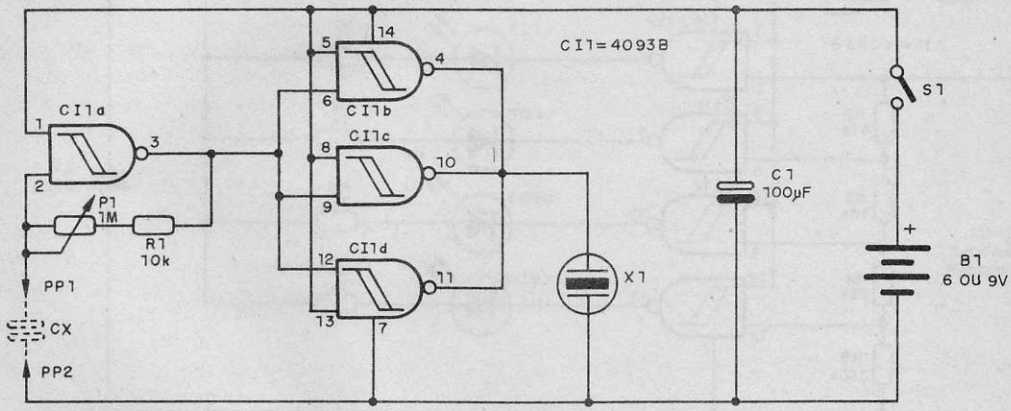


Fig. 2 – Provador de capacitores.

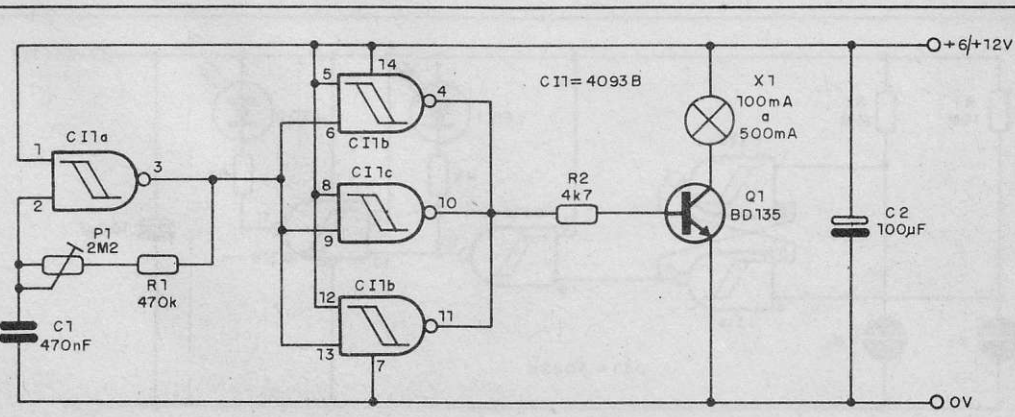


Fig. 3 – Pisca-pisca de potência.

plicando-se todos os resistores até R5 e P1 por 10, num circuito de muito mais alta constante de tempo.

A alimentação do circuito pode ser feita tanto com tensões de 6 como 12V até valores intermediários.

5. LIGA-DESLIGA DE TOQUE (I)

Com um toque num dos sensores acendemos o led 1 e apagamos o 2. Com o toque no outro sensor, apagamos o led 1 e acendemos o 2. Com a troca dos leds por drives transistorizados ou transistores conectados a cargas podemos controlar circuitos de maior potência.

O circuito pode ser alimentado por tensões entre 6 e 12 Volts e utiliza todas as 4 portas do 4093.

Na figura 5 temos o circuito completo do liga-desliga de toque I

Os sensores consiste em duas chapinhas metálicas próximas ou mesmo preguinhos que devem ser tocados ao mesmo tempo.

Os resistores Rx dependem da tensão de alimentação. Para 6V podem ser de 470 ohms; para 9V use resistores de 820 ohms ou 1k e para 12 volts use resistores de 1k ou 1k2.

6. LIGA-DESLIGA COM UM SENSOR (II)

Um toque no sensor e o relé é ativado. Com outro toque no mesmo sensor, desativamos este circuito.

O que pode ser controlado externamente depende exclusivamente do relé usado. O capacitor C1 é de poliester e a alimentação do circuito pode ser feita com tensões de 6 a 12 Volts de acordo com o relé utilizado.

O sensor é formado por duas chapinhas de metal ou preguinhos que devem ser tocados simultaneamente.

Na figura 6 temos o circuito completo do liga-desliga de toque II

Lembramos que tanto neste circuito como no anterior, os fios ligados aos sensores não podem ser muito longos para não ocorrer o fucionamento errático.

7. TIMER SIMPLES

Este circuito desativa o relé depois de um certo intervalo de tempo determinado pelo ajuste de P1. Intervalos de Tempo de até 10 minutos podem ser obtidos com eletrolíticos de boa qualidade. Na figura 7 temos o circuito completo do timer simples.

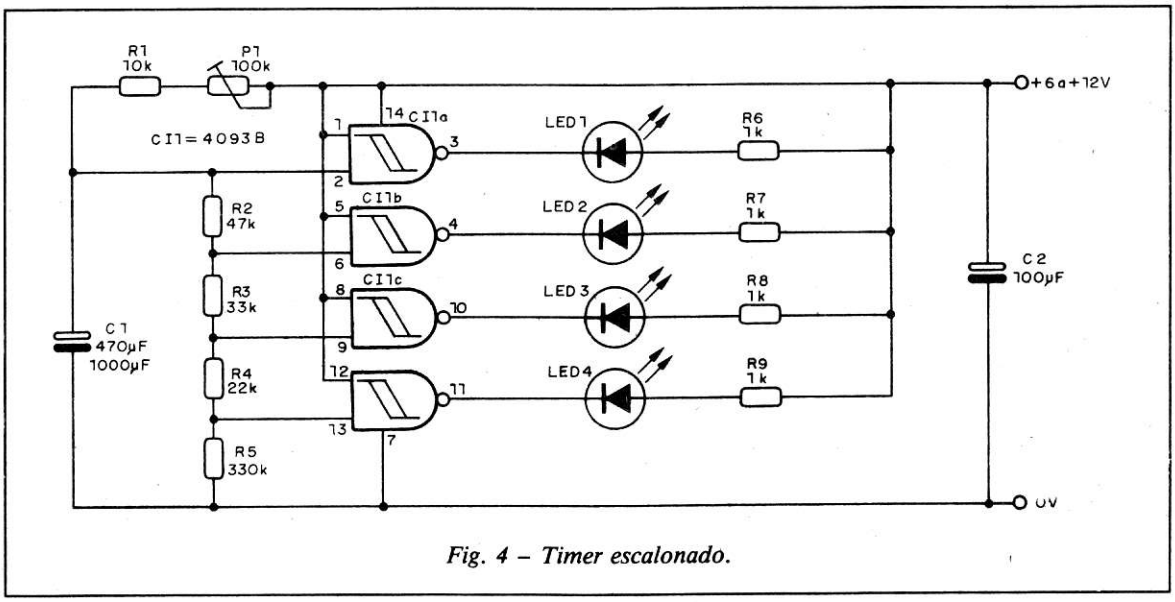


Fig. 4 – Timer escalonado.

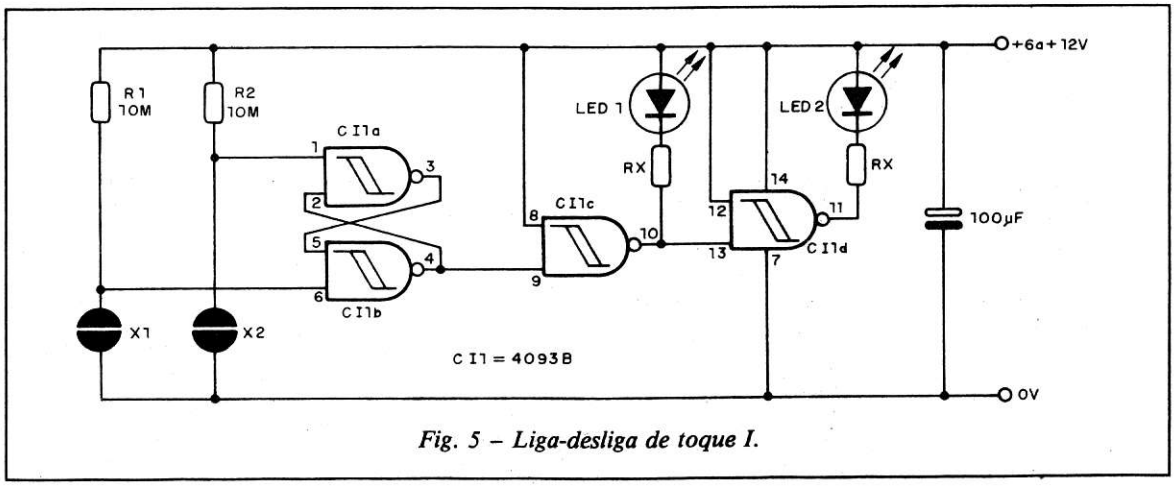


Fig. 5 – Liga-desliga de toque I.

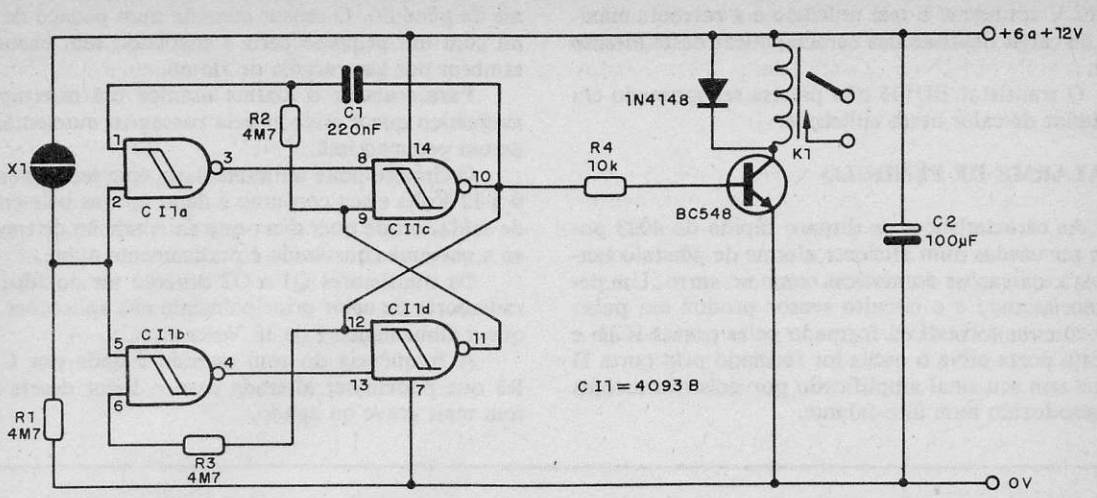


Fig. 6 – Liga-desliga com um sensor II.

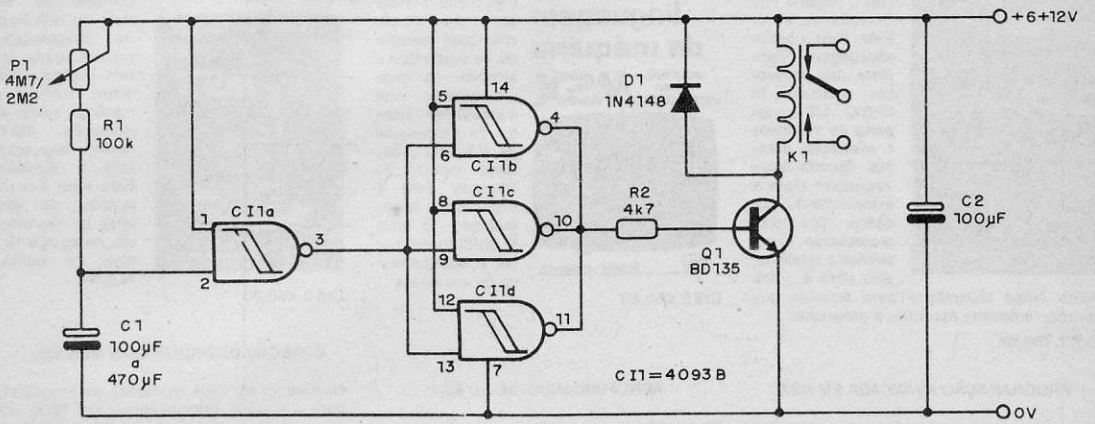


Fig. 7 – Timer simples.

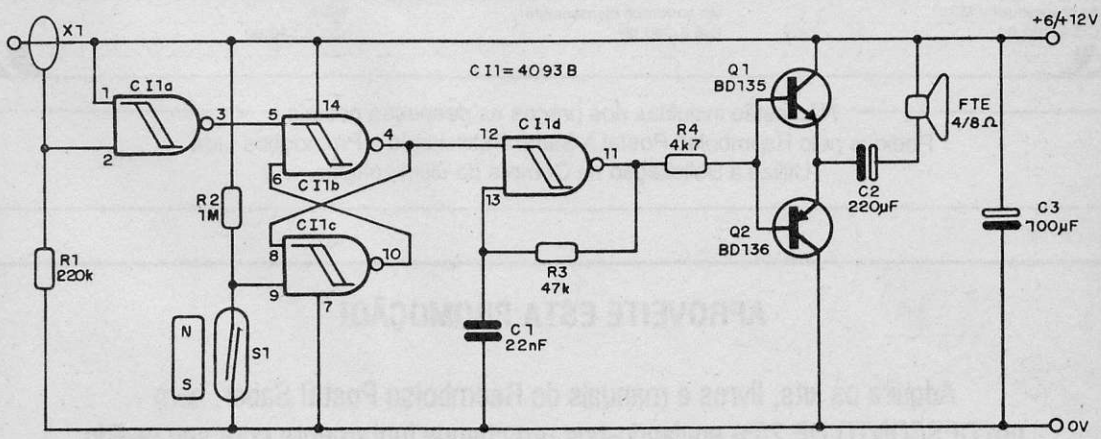


Fig. 8 – Alarme de pêndulo.

O circuito pode ser alimentado com tensões de 6 ou 12 V conforme o relé utilizado e a corrente máxima de carga depende das características deste mesmo relé.

O transistor BD135 não precisa ser montado em radiador de calor nesta aplicação.

8. ALARME DE PÊNDULO

As características de disparo rápido do 4093 podem ser usadas num eficiente alarme de pêndulo tanto para aplicações domésticas como no carro. Um pequeno balanço e o circuito sensor produz um pulso que comuta o biestável formado pelas portas IC1b e c. Esta porta ativa o oscilador formado pela porta D e que tem seu sinal amplificado por dois transistores e reproduzido num alto-falante.

Na figura 8 temos o circuito completo do alarme de pêndulo. O sensor consiste num pedaço de fio nú com um pequeno peso e envolvido sem encostar também por uma argola de fio nú.

Para rearmar o alarme usamos um interruptor magnético que é ativado pela passagem momentanea de um pequeno imã.

O circuito pode ser alimentado com tensões entre 6 a 12 Volts e seu consumo é dado apenas pela etapa de saída, o que quer dizer que na condição de repouso a corrente consumida é praticamente nula.

Os transistores Q1 e Q2 deverão ser dotados de radiadores de calor principalmente nas aplicações em que a alimentação é de 12 Volts.

A freqüência do som emitido é dada por C1 e R3 que podem ser alterada caso o leitor deseje um tom mais grave ou agudo. ■

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$ 2.750,00

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$ 2.650,00

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$ 3.450,00

PROGRAMAÇÃO AVANÇADA EM MSX

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

Cr$ 3.100,00

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$ 3.300,00

COLEÇÃO DE PROGRAMAS MSX VOL. I

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

Cr$ 2.530,00

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

APROVEITE ESTA PROMOÇÃO!

Adquira os kits, livros e manuais do Reembolso Postal Saber, com um DESCONTO DE 25% enviando-nos um cheque juntamente com seu pedido e, ainda, economize as despesas postais.

Sintonizando Ondas Curtas

QSLs e informes de recepção (Parte II)

Valter Aguiar

Na edição anterior falamos dos informes de recepção chamados tradicionais, ou seja, os informes que relatam a recepção de uma emissora em um dia apenas, em hórário determinado e em uma só freqüência. Continuaremos nossa série de artigos falando dos informes de recepção múltiplos.

Valter Aguiar.

O que são informes múltiplos?

São informes de recepção, cobrindo as condições de escuta em vários dias consecutivos, ou em várias freqüências ou horários em um mesmo dia.

Porque compilar informes desta maneira?

No ínicio da radiofusão internacional, os informes de recepção eram o único meio de que as emissoras dispunham para saber se elas eram ouvidas ou não. Hoje, a situação mudou muito. É verdade que algumas emissoras ainda dependem inteiramente dos informes de recepção dos ouvintes. No entanto, as grandes emissoras internacionais dispõem de monitores oficiais espalhados pelo mundo, os quais informam a qualidade da recepção com grande regularidade. Outras emissoras contrata serviços de monitoramento para fornecer-lhes informações sobre recepção. Além disso, hoje sabe-se muito mais sobre a propagação de ondas de rádio do que antigamente. Todas estas razões fazem com que o informe de recepção tradicional não seja de muito interesse para as emissoras internacionais de grande porte. Para poder ser útil para a emissora, o dexista precisa preparar um informe de recepção múltiplo, comparando a recepção de várias freqüências em diversos dias. Desta forma, você estará realmente despertando o interesse da emissora e seu informe terá maior prestigio.

Um aviso muito importante

Se você já enviou informes de recepção com base nas instruções que demos no último artigo, não se preocupe. A maior parte das emissoras internacionais envia cartões QSL tanto para os informes tradicionais como para os múltiplos. Apenas estamos tratando de informes que serão de mais utilidades para as emissoras internacionais.

Grande parte dos conceitos sobre informes múltiplos aqui expressos está contida também na publicação "Writing Useful Reception Reports" ("Escrevendo informes de Recepção úteis"), da seção de língua inglesa da Rádio Nederland (Holanda). esta publicação é distribuída gratuitamente a todos os ouvintes que a solicitarem. Basta escrever, em inglês, ao seguinte endereço:

Radio Nederland Wereldomroep
English service
Postbus 222
1200 JG Hilversum
Holanda.
ou: Caixa Postal 3.222
20001 – Rio de Janeiro – RJ.

Como fazer um informe de recepção múltiplo?

Da mesma forma que vários informes do tipo tradicional. Ouça a emissora durante dois ou três dias, em várias freqüências. Anote a qualidade da recepção pelos códigos SIO ou SINPO, qualquer informação adicional que julgar necessária e os detalhes da programação transmitida em cada dia. Reúna todas estas informações em um informe, acrescente os detalhes sobre receptor e antena, seu nome e endereço, peça o QSL e pronto! É só colocar no correio e esperar a confirmação. O modelo que incluimos neste artigo deverá esclarecer quaisquer dúvidas.

Com o tempo, você poderá fazer um modelo de informe de recepção e tirar cópias para somente preencher os detalhes de cada informe. No entanto, a experiência mostra que há emissoras em que esta espécie de informe de recepção em modelo impresso é simplesmente descartada, não merecendo nem ao menos o envio do cartão QSL. Naturalmente, isto não é uma regra geral; de qualquer forma, o conselho do autor ainda é ter um pouco mais de trabalho e compilar cada informe separadamente, sem utilizar modelos impressos, a não ser que estes modelos sejam fornecidos pelas próprias emissoras. Mas atenção: informe sem detalhes da programação ouvida não "fatura" QSL!

Comentários sobre a programação

A Rádio Nederland, em sua publicação mencionada anteriormente ("Writing Useful Reception Reports"), aconselha os dexistas a enviarém comentários sobre a qualidade da programação junto com os informes de recepção.

Não só ao enviar informes de recepção, mas sempre que você ouvir uma emissora internacional e tiver

qualquer sugestão ou comentário sobre a programação a fazer, É possível que suas idéias não sejam adotadas, mas tenha a certeza de que sua carta será lida e analizada. Apenas tenha em mente dois pontos importantes:

Primeiro: cada ouvinte tem uma opinião diferente e é quase impossível agradar a todos. Se você gosta de um determinado tipo de música, sempre haverá quem a deteste!

Segundo: não elogie quando sua vontade for de criticar. Critique sempre que for necessário, mas faça-o com bons modos e diplomacia.

Os informes de recepção tradicionais e múltiplos somente podem ser enviados para emissoras internacionais, com transmissões em vários idiomas destinadas exclusivamente para o exterior. No próximo artigo desta série trataremos os informes de recepção não-técnicos para as emissoras locais. Aguarde.

Modelo de informe de recepção múltiplo.

Santos, 18 de Julho de 1990.

SERVIÇO BRASILEIRO DA BBC
Londres
Inglaterra.

Prezados Senhores:

Gostaria de informar-lhes a qualidade de recepção das suas transmissões.

INFORME DE RECEPÇÃO

Data	Hora UTC	Freqüência	SINPO	Detalhes da Programação "Freqüência DX".
17/7/90	2245	6.110 KHz	33333	Voz da Palestina reiniciou transmissões.
		9.825 KHz	33343	Rádio África Nº 1 planeja melhorar
		11.765 KHz	33443	transmissões para a África.
		11.820 KHz	43443	Rádio Moscou planeja mudanças nas
		15.390 KHz	45444	transmissões em inglês.
18/7/90	2245	6.110 KHz	23232	"Livros e Autores" Ivan Lessa comenta o livro
		9.825 KHz	23232	"No Tempo de Almirante", de Sérgio Cabral.
		11.765 KHz	32332	
		11.820 KHz	33333	
		15.390 KHz	34443	

Obs: Forte heteródina em 11.820 khz.

Receptor: Philco Transglobe (oito faixas).
Antena: Telescópica.

Espero que as informações acima sejam úteis para os senhores. se for possível, gostaria muito de receber seu cartão QSL, verificando meu informe de recepção.

Agradecendo antecipadamente

Valter Aguiar
Caixa Postal 1166
11001 – Santos/SP
Brasil.

LIÇÃO 4
OS SEMICONDUTORES - JUNÇÕES - DIODOS

Nas lições precedentes estudamos alguns componentes denominados "passivos" porque não amplificam nem geram sinais. Estes componentes básicos como: resistores, capacitores e transformadores, são muito importantes nos circuitos eletrônicos pois complementam a função de componentes denominados "ativos" como os transistores, circuitos integrados e outros.

Na construção dos transistores e de um outro componente passivo importante que é o diodo, entram os chamados materiais semicondutores que são o assunto explorado nesta lição. Veremos também o que ocorre quando estes materiais formam junções e chegaremos ao primeiro componente semicondutor de nosso curso que é o diodo. Nesta lição teremos então os seguintes ítens:

a) materiais semicondutores
b) junções PN
c) o diodo semicondutor
d) tipos de diodo
e) o diodo zener
f) o diodo emissor de luz ou led
g) os foto-diodos

a) MATERIAIS SEMICONDUTORES

Conforme estudamos na lição nº1 existem materiais que podem conduzir a corrente elétrica com facilidade como os metais, sendo denominados condutores. Por outro lado, existem materiais em que a corrente elétrica não pode passar, pois os portadores de carga não tem mobilidade e que são denominados isolantes. Dentre os isolantes destacamos os plásticos, o vidro, a borracha, etc.

Num grupo intermédiario, situado entre condutores e isolantes temos alguns elementos que não são nem bons condutores e nem ao menos isolantes. Estes elementos formam materiais semicondutores e dentre eles destacam dois mais importantes que são o Germânio (Ge) e o Silício (Si) (figura 1).

Existem outros elementos semicondutores igualmente importantes para a eletrônica mas que só serão estudados futuramente como o Selênio (Se), o Gálio (Ga), etc.

A principal características que nos importa no momento do Silício e do Germânio é que estes elementos possuem átomos com 4 elétrons na sua última camada e que eles se dispõe numa estrutura ordenada, conforme mostra a figura 2. Germânio e o Silício formam então cristais onde os átomos se unem compartilhando os átomos de sua última camada.

Se o leitor consultar livros de química do ginásio e colégio verá que os átomos dos diversos elementos que existem na natureza têm uma tendência natural em obter um equilíbrio quando sua última camada adquire o número máximo de eletrons e este número é o 8.

Assim, formando um cristal, tanto o Germânio como o Silício fazem com que os átomos compartilhem os életrons havendo sempre 8 deles em torno do núcleo de cada um o que significa um equilíbrio bastante estável para material.

De fato, os elétrons ficam tão firmemente presos aos átomos nestas condições que não tendo movimentação não podem funcionar como portadores de carga e com isso transmitir a corrente elétrica.

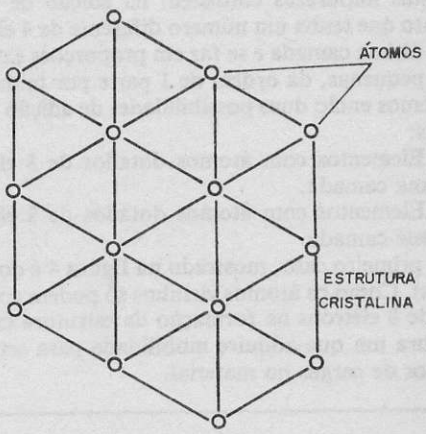


Fig. 2 – Estrutura de uma rede cristalina.

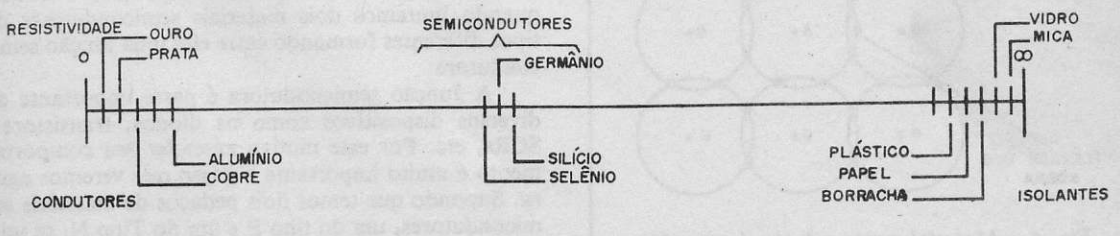


Fig. 1 – Posição relativa dos materiais em relação à condutividade elétrica.

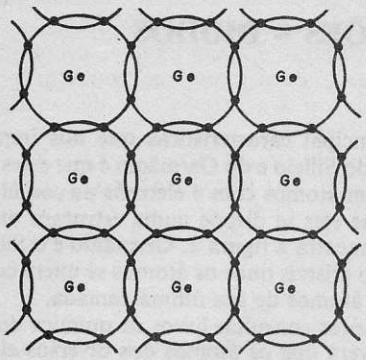


Fig. 3 – Cada átomo compartilha 4 elétrons com os vizinhos, de modo a haver 8 elétrons em torno de cada núcleo.

Por este motivo o Silício e o Germânio puros, na forma cristalina, apresentam uma resistência muito alta, muito mais próxima dos isolantes do que propriamente dos condutores, se bem que numa faixa intermediária (figura 3).

Nesta forma cristalina de grande pureza o Silício e o Germânio não serve para a elaboração de componentes eletrônicos, mas a situação pode mudar com a edição de certas "impurezas" ao material.

Estas impurezas consistem na edição de algum elemento que tenha um número diferente de 4 elétrons na sua última camada e se faz em proporções extremamente pequenas, da ordem de 1 parte por milhão.

Temos então duas possibilidades de adição de impurezas:

- Elementos com átomos dotados de 5 elétrons na última camada.
- Elementos com átomos dotados de 3 elétrons na última camada.

O primeiro caso, mostrado na figura 4 é do Arsênio (As). Como os átomos vizinhos só podem compartilhar de 8 elétrons na formação da estrutura cristalina, sobra um que adquire mobilidade para servir de portador de cargas no material.

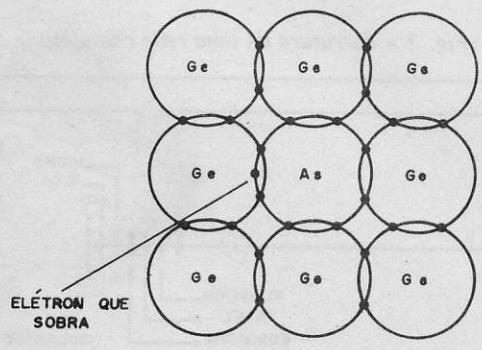


Fig. 4 – Material semicondutor do tipo N.

O resultado é que a resistividade ou capacidade do material de conduzir se altera e o Germânio ou Silício se torna um bom condutor de eletricidade.

Como o transporte das cargas é feito neste material pelos elétrons que sobram ou elétrons livres que são cargas negativas, o material semicondutor obtido desta forma, pela adição deste tipo de impureza, recebe o nome de semicondutor do tipo N (N de negativo).

Na segunda possibilidade, acrescentamos uma impureza cujos átomos tenham 3 elétrons na sua última camada, como por exemplo o Índio (In) obtendo-se então uma estrutura conforme a mostrada na figura 5.

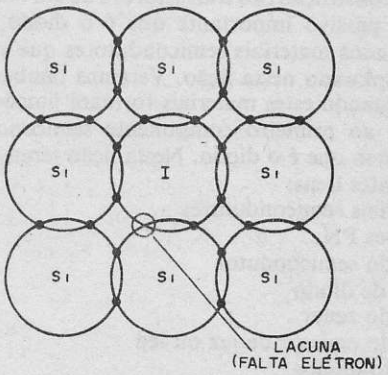


Fig. 5 – Material semicondutor do tipo P.

Veja que, no local em que se encontra o átomo de Índio não existem 8 elétrons para serem compartilhados de modo que sobra uma vaga, ou "lacuna".

esta lacuna também funciona como um portador de cargas, pois elétrons que queiram se movimentar através do material podem "saltar" de lacuna em lacuna obtendo-se um percurso com pouca resistência.

Como os portadores de carga neste caso são lacunas, e a falta de elétrons, corresponde a uma carga positiva, dizemos que o material semicondutor assim obtido é do tipo P (P de positivo).

Podemos formar materiais semicondutores do tipo P e N tanto com elementos como o Germânio, Silício e muitos outros que encontram muitas aplicações na eletrônica.

b) JUNÇÕES PN

Um importante dispositivo eletrônico é obtido quando juntamos dois materiais semicondutores de tipos diferentes formando entre eles uma junção semicondutora.

A Junção semicondutora é parte importante de diversos dispositivos como os diodos, transistores, SCRs, etc. Por este motivo entender seu comportamento é muito importante e é isso que veremos agora. Supondo que temos dois pedaços de materiais semicondutores, um do tipo P e um do Tipo N, se unimos de modo a estarem num contato muito próximo, formando uma junção, conforme mostra a figura 6.

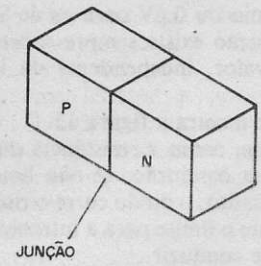


Fig. 6 – Junção PN.

Esta junção apresenta propriedades muito importante. O primeiro ponto a considerar refere-se ao que ocorre na própria junção.

No local da junção os elétrons que estão em excesso no material N e podem movimentar-se procuram as lacunas que estão presentes no material P preenchendo-as. O resultado é uma neutralização e ao mesmo tempo o aparecimento de uma certa tensão entre os dois materiais P e N.

Esta tensão que aparece na junção consiste numa verdadeira barreira que precisa ser vencida para que possamos fazer circular qualquer corrente entre os dois materiais. Conforme o fenômeno sugere, o nome dado é "barreira de potencial".

Esta barreira possui um valor que depende da natureza do material semicondutor, sendo tipicamente de 0,2 Volts para o Germânio e 0,6 Volts para o Silício.

A estrutura indicada, com dois materiais semicondutores P e N, forma um componente que apresenta propriedades elétricas bastante interessantes e que denominamos diodo semicondutor.

c) O DIODO SEMICONDUTOR

Para fazer uma corrente circular numa estrutura conforme a estudada, com dois materiais P e N formando uma junção temos duas possibilidades ou dois sentidos possíveis: a corrente pode fluir do material P para o N ou vice versa.

Na prática veremos que estas duas correntes encontram obstáculos de natureza completamente diferente.

Vamos supor que uma bateria seja ligada nos pedaços de material semicondutor que formam a junção, conforme mostra figura 7.

O material P é conectado ao pólo posistivo da bateria enquanto que o material N é conectado ao pólo negativo. Ocorre então uma repulsão onde os portadores do pedaço de material N se afastam do pólo negativo dirigindo-se à junção, enquanto que os portadores do material P se afastam deste pólo também dirigindo-se a junção.

Temos então na região da junção uma recombinação, já que os elétrons que chegam passam a ocupar as lacunas que também são "empurradas" para esta região. O resultado é que abre caminho para que novas cargas tanto do material P como do N se dirijam para esta região, num processo contínuo que significa a circulação de uma corrente.

Esta corrente é então intensa, o que quer dizer que o pedaço de material semicondutor polarizado desta forma, ou seja, diretamente, deixa passar a corrente com facilidade.

No entanto, se invertemos a polaridade da bateria em relação aos semicondutores, o que ocorre é uma atração dos portadores de material N para o pólo positivo e do material P para o negativo, ou seja, eles se afastam da junção, conforme mostra a figura 8.

O resultado é que em lugar de termos uma aproximação das cargas na região da junção temos seu afastamento, com um aumento da barreira de potêncial que impede a circulação de qualquer corrente. O material polarizado desta forma não deixa passar corrente alguma.

Na prática uma pequena corrente, denominada "de fuga" circula, da ordem milionésimos de ampére, devido ao fato de que o calor ambiente pode "soltar" portadores de carga dos átomos da junção os quais se recombinam. Como esta corrente varia com a temperatura, o material polarizado desta forma funciona como um excelente sensor para esta grandeza.

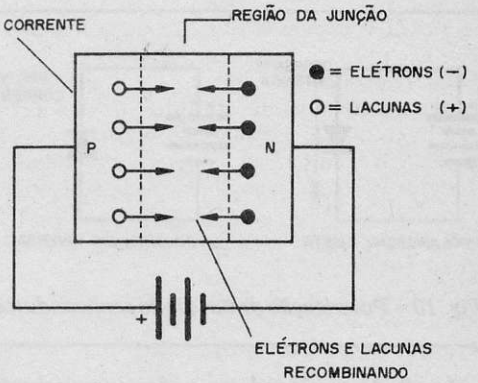


Fig. 7 – Junção polarizada no sentido direto.

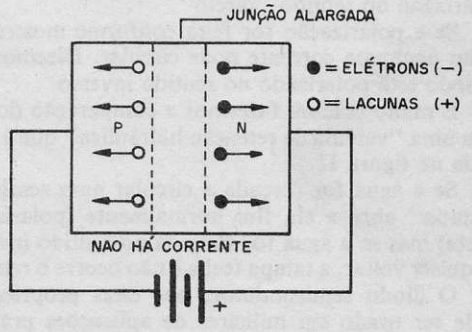


Fig. 8 – Junção polarizada no sentido inverso.

c) O DIODO SEMICONDUTOR

Uma simples estrutura PN de Silício ou Germânio resulta num importante componente eletrônico que é o diodo semicondutor. Na figura 9 temos a sua estrutura e também o seu símbolo.

O símbolo representa uma seta apontado para o lado em que ocorre a condução da corrente.

Na mesma figura temos o aspecto mais comum para um diodo semicondutor, onde o material N que é o catodo do diodo é identificado por uma faixa ou anel.

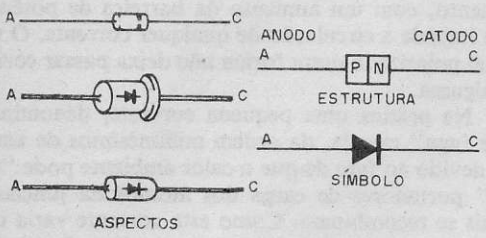


Fig. 9 – O diodo semicondutor.

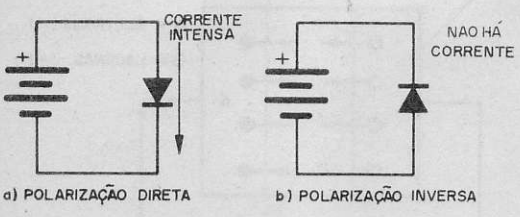


Fig. 10 – Polarização de um diodo semicondutor.

Um diodo semicondutor pode ser polarizado de duas formas, conforme mostra a figura 10.

Se o diodo for polarizado como em (a) com o pólo positivo de uma bateria em seu anodo, a corrente pode fluir com facilidade, pois o diodo apresenta uma resistência mínima. Dizemos que o diodo está polarizado no sentido "direto".

Se a polarização for feita conforme mostra (b), então nenhuma corrente pode circular. Dizemos que o diodo está polarizado no sentido inverso.

É muito comum fazermos a comparação do diodo a uma "valvula de retenção hidráulica" que é mostrada na figura 11.

Se a água for forçada a circular num sentido, a "tampa" abre e ela flui normalmente (polarização direta) mas se a água for forçada no sentido inversor ou quiser voltar, a tampa fecha e não ocorre o retorno.

O diodo semicondutor, por estas propriedades pode ser usado em milhares de aplicações práticas, conforme teremos oportunidade de ver em nosso curso, nas experiências e mesmo em muitos projetos que já publicamos.

Observe ainda que, devido ao fato de precisarmos vencer barreira de potêncial de 0,2V para os diodos de Germânio ou 0,6V para os de Silício, quando ocorre a condução existe sempre sobre o diodo uma tensão deste valor, independente da intensidade da corrente.

Conforme mostra a figura 12.

Na verdade, como a resistência do diodo é muito baixa na sua condução, se não houver algo para limitá-la no circuito, o diodo corre o risco de se "queimar" pois existe o limite para a intensidade de corrente que ele pode conduzir.

Da mesma forma, também existe um limite para a tensão máxima que podemos aplicar no diodo para polariza-lo inversamente.

Chega um ponto em que, mesmo polarizado inversamente, a barreira de potêncial não mais pode conter o fluxo de cargas "estourando" com a queima do diodo.

Os diodos comuns são então especificados em função de corrente máxima que podem conduzir no sentido direto, abreviada por I_F (o F vem do inglês, Forward que quer dizer direto) e pela tensão máxima que suportam no sentido inverso, abreviada por V_R (o R vem do reverse que em inglês significa inverso).

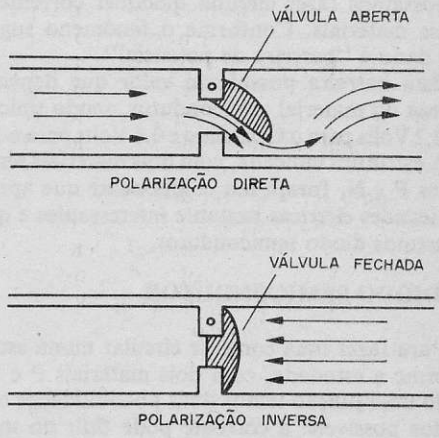


Fig. 11 – Analogia hidráulica.

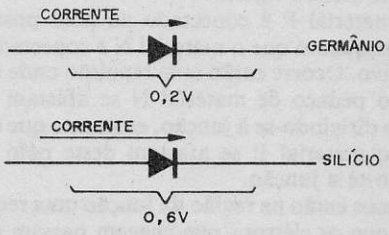


Fig. 12 – Quedas de tensão nos diodos.

Conforme veremos existem alguns tipos de diodos especiais que podem funcionar polarizado no sentido inverso com a tensão máxima e que apresentam características muito interessantes para a eletrônica.

d) TIPOS DE DIODO

Já vimos que o material semicondutor usado na formação de junções pode ser tanto o Germânio como o Silício. assim temos diodos tanto de Germânio como o Silício. E nestes grupos, os tipos ainda podem ter finalidades diferentes, conforme veremos a seguir.

• Diodo de Germânio

Na figura 13 temos a estrutura interna de um diodo de Germânio comum.

Este tipo de diodo é usado com correntes muito fracas, mas como pode operar em velocidades muito alta, ele é usado principalmente na detecção de sinais de rádio. Tipos conhecidos desta família são o 1N34, 1N60, OA79.

Veja que a especificações dos diodos é feita segundo uma codificação: para os diodos de origem americana temos a sigla "1N". Para os diodos de origem européia temos a sigla "OA" ou ainda "BA".

• Diodos de Silício de uso geral

Estes São diodos de Silício fabricados para trabalhar com corrente baixa, de no máximo 200 mA e tensão que não vão além de 100V. São usados em circuitos lógicos, circuitos de proteção de transistores, polarização, etc. Na figura 14 temos o 1N4148 que é um dos mais populares diodos de Silício de uso geral.

• Diodos retificadores de Silício

Estes são destinados a condução de corrente intensas e podem também operar com tensões tão elevadas como 1 000 ou 1 200 Volts no sentido inverso.

Uma série muito popular de diodos retificadores de Silício é a formada pelo "1N4000" e que começa 1N4001.

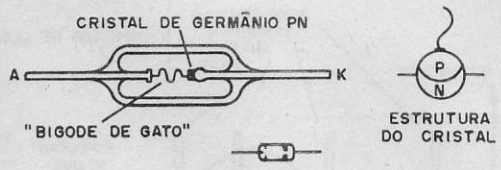


Fig. 13 – Um diodo de germânio.



Fig. 14 – Diodo 1N4148 de silício.

Todos os diodos da série podem suportar uma corrente direta máxima de 1A, mas a tensão inversa vai aumentando á medida que o número do tipo também aumenta. Assim temos:

tipo	V_R
1N4001	50V
1N4002	100V
1N4003	200V
1N4004	400V
1N4005	600V
1N4006	800V
1N4007	1000V

Conforme veremos, na prática, ao usar estes diodos devemos dar uma boa margem de segurança ligando-o em locais em que não haja mais da metade dos valores máximos indicados.

Além dos diodos citados existem muitos outros que apresentam propriedades importantes para a eletrônica e que serão estudados em capítulos separados.

e) O DIODO ZENER

Conforme vimos, existe um limite para a tensão inversa máxima que podemos aplicar a um diodo. Quando a tensão atinge este valor, que varia de tipo para tipo, a junção "rompe-se" e a corrente pode fluir normalmente.

Para os diodos comuns, este rompimento no sentido inverso causa a queima do componente. No entanto, existem diodos que são projetados para poder operar justamente com esta tensão inversa máxima.

Na figura 15 temos uma curva que mostra a característica do diodo comum e que também vai servir para o nosso diodo zener.

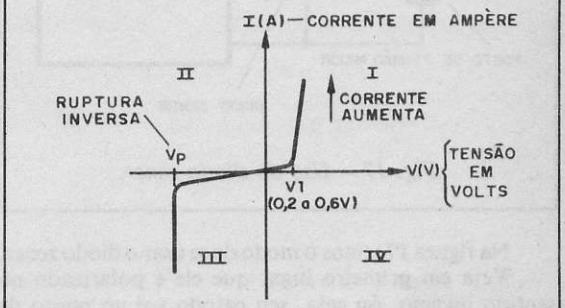


Fig. 15 – Característica de um diodo.

Alertamos os leitores que sempre é bom saber "interpretar" gráficos como o dado acima. Como este é um dos primeiros, vejamos o que ele nos "diz".

O gráfico, por exemplo, mostra que o diodo só começa a conduzir quando a tensão V_1 é atingida, quando então a corrente no diodo pode aumentar bastante (a curva sobe) mas a tensão praticamente não varia, pois esta curva se mantém quase perpendicular ao valor dado por V_1.

Por outro lado, no terceiro quadrante (III) temos o ponto em que ocorre a "ruptura inversa" (Vp) quando então a corrente pode aumentar muito no sentido inverso (a reta é vertical, perpendicular a este ponto Vp) mas a tensão no diodo não varia.

Veja então que, quando ocorre a ruptura no sentido inverso, por mais que a corrente aumente a tensão no diodo se mantém estável, fixa no valor V_R que também será chamado V_z ou tensão zener.

Isso significa que se, tivermos um diodo que possa trabalhar neste local da curva característica, ele será capaz de manter fixa a tensão num circuito independentemente da corrente, ou seja, ele poderá funcionar como o regulador de tensão.

Na figura 16 temos o símbolo adotado para representar este tipo de diodo que é denominado "diodo zener"

Os diodos zener cumprem função muito importante de regular a tensão em circuitos de fontes e em muitos outros casos. Diodos zener com tensões entre 2 volts e 200 volts são disponíveis no mercado.



Fig. 16 – Símbolo do diodo zener.

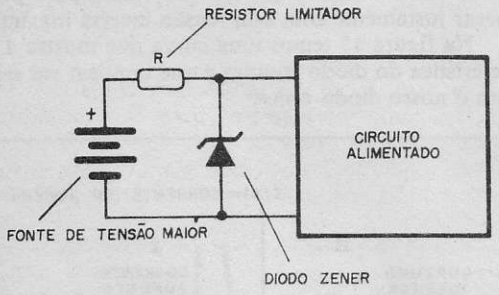


Fig. 17 – Uso do diodo zener.

Na figura 17 temos o modo de se usar o diodo zener.

Veja em primeiro lugar que ele é polarizado no sentido inverso, ou seja, seu catodo vai ao ponto de alimentação positiva. O circuito que deve ter a tensão fixa e ligado em paralelo com o zener.

O resistor R tem a importante função de limitar a corrente no zener, pois se ela adquirir um valor acima de certo limite o diodo pode queimar-se. O valor máximo da corrente depende da potência do zener e pode ser calculado facilmente para cada tipo.

Assim, lembrando que a potência é dada pelo produto de tensão x Corrente, se tivermos um diodo zener de 2 Volts e cuja potência maxima seja de 1 watts, é fácil ver qual é a corrente máxima que resultará na potencia indicada:

$P = V \times I$
$1 = 2 \times I$
$I = 1/2$ ampére

Para um diodo de 4 volts, a corrente será menor:

$P = V \times I$
$1 = 4 \times I$
$I = 1/4$ ampére

Esta corrente máxima determina o valor do resistor que deve ser ligado em série como o zener numa aplicação normal.

Uma série de diodos que se usa muito nos projetos brasileiros é a BZX79C da Philips Components, formada por diodos de 400 mW. Nesta série a tensão do diodo é dada no seu próprio tipo. Assim:

- BZX79C2V1 corresponde ao zener de 2,1V (o V substitui a vírgula decimal).
- BZX79C12V corresponde a um zener de 12V.

f) DIODOS EMISSORES DE LUZ OU LED

Há muito tempo havia sido observado que, quando um diodo conduz a corrente, a sua junção emite também radiação, normalmente na forma de luz invisível ou infravermelha.

Este efeito pode ser modificado para a obtenção de emissão de radiação em outra faixa do espectro luminoso, ou mesmo na faixa do espectro correspondente ao infravermelho com mais intensidade.

Temos então componentes cuja estrutura é a mesma de um diodo comum mas que são feitos de materiais como o Arseneto de Gálio (GaAs) ou ainda o Arseneto de Gálio com Índio (GaAsI) e que são denominados light emitting diodes ou leds (em português traduzimos esta sigla por diodo emissor de luz).

Os diodos emissores de luz ou leds podem produzir uma luz incrivelmente pura, pois com a emissão ocorre por um processo de transferência de energia de elétrons que estão em órbitas definidas nos átomos sua freqüência é única.

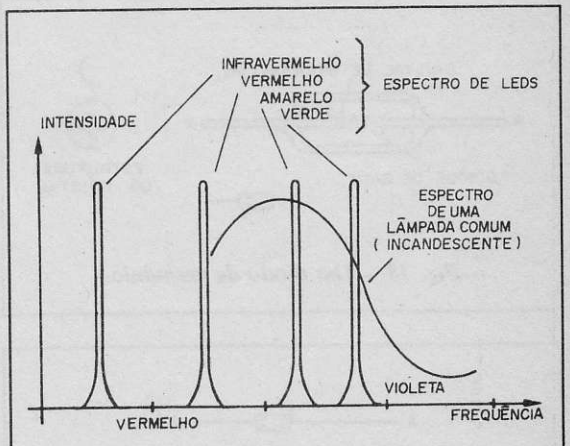


Fig. 18 – Espectros estreitos de emissão de leds.

Assim, diferentemente da luz branca que é uma mistura de todas as cores, a luz emitida por um led tem cor única ou freqüência única. Trata-se de uma fonte de luz monocromática, conforme mostra a figura 18.

Os primeiros leds colocados no comércio operavam na faixa do infravermelho, emitindo pois uma luz que não podíamos ver. Atualmente já temos a disposição leds que emitem luz no espectro visível como por exemplo os de cor vermelha, laranja, amarelo, verde e mais recentemente os azuis.

Na figura 19 temos o aspecto e o símbolo de um led.

Para saber usar um led precisamos conhecer suas caracterísiticas elétricas e isso pode ser facilmente conseguido a partir de sua curva característica mostrada na figura 20.

Por esta curva temos diversas informações interessantes. A primeira delas nos mostra que o ponto V_F, ou seja, o instante em que o led começa a conduzir corresponde a uma tensão bem maior do que a de diodos comuns de Silício ou Germânio. De fato, para um led vermelho está tensão está em torno de 1,6V enquanto que para o leds de outras cores pode chegar a 1,8 ou mesmo 2,1 Volts.

Isso significa que precisamos de uma tensão com pelo menos este valor para que o led "acende" pois ele precisa conduzir no sentido direto para isso.

Por outro lado vemos que a tensão inversa de ruptura (VR) está em torno de 5 Volts e os leds não suportam que isso ocorra.

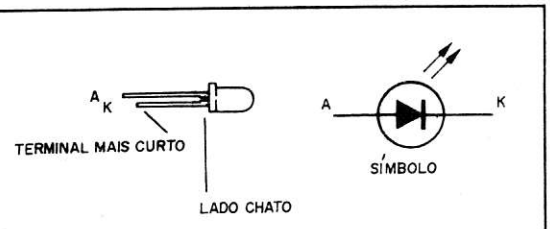


Fig. 19 – Aspecto e símbolo de um LED.

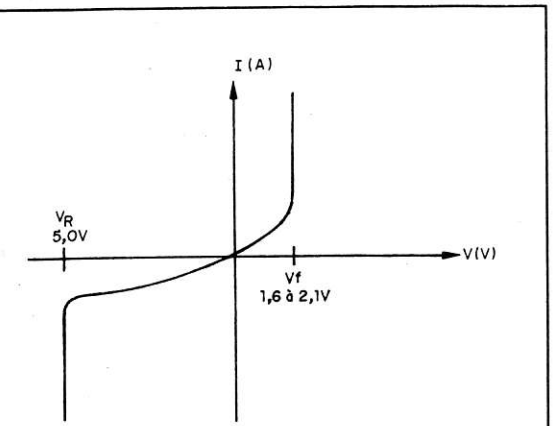


Fig. 20 – Curva característica do LED.

Assim, nunca devemos aplicar mais de 5 volts no sentido inverso de um led, pois ele pode queimar-se.

Outro fato importante a ser analizado é que a partir da condução no sentido direto, a corrente aumenta numa quase vertical, o que quer dizer que, começando a conduzir o led apresenta uma resistência muito baixa. Isso significa que, se não houver algum meio para limitar corrente neste componente, ela pode superar o valor máximo que ele suporta causando a queima.

Para os leds comuns esta corrente é de apenas 50 mA ou pouco mais, o que significa que estes componentes são muito frágeis.

Já vimos nas partes práticas das primeiras lições que podemos usar resistores para limitar a corrente num led a valores seguros. Nunca devemos ligar um led diretamente a qualquer fonte de tensão (pilhas, baterias, etc) sem o resistor, pois não havendo limitação para a corrente temos sua queima imediata.

Os leds comuns são indicados por tipos de fábrica tais como os da sigla TIL (TIL221, etc) da Texas Instruments, CQV (da Philips),ou LD (Icotron).

g) FOTO-DIODOS

Conforme já estudamos, uma pequena corrente pode fluir por um diodo quando polarizado no sentido inverso devido a liberação de portadores de carga pela ação da temperatura. A elevação da temperatura faz com que a "agitação" dos átomos e isso pode fazer com que portadores sejam liberados.

No entanto, existe um outro tipo de ação externa que pode ajudar na liberação de portadores de cargas e que permite a utilização do diodo de uma nova maneira.

Se a luz incidir na junção polarizada no sentido inverso, conforme sugere a figura 21, portadores de carga podem ser liberados.

O resultado é que pode circular uma corrente no sentido inverso que depende de intensidade de luz incidente.

Com isso podemos eleborar componentes denominados "foto-diodos", conforme mostra a figura 22, que propositalmente se expõe a junção á luz de modo a se obter uma corrente proporcional á intensidade da luz.

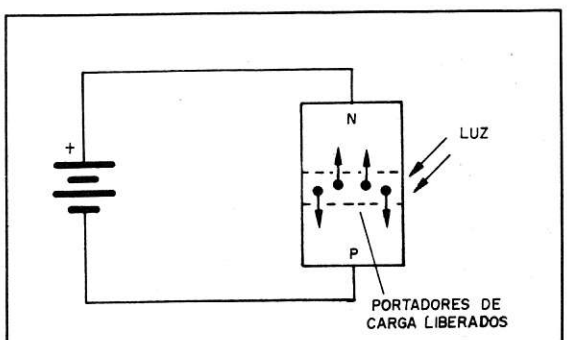


Fig. 21 – Ação da luz na junção de um diodo.

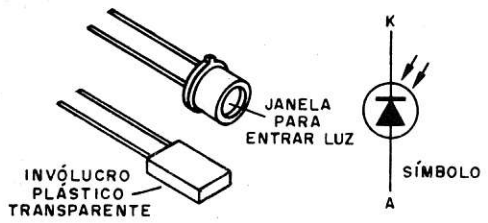


Fig. 22 – Tipos de foto-diodos.

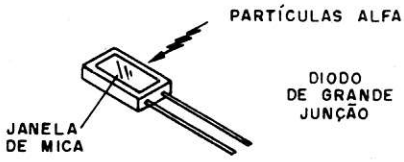


Fig. 23 – Diodo usado na detecção de partículas núcleares.

Os foto-diodos se caracterizam tanto pela sua sensibilidade como pela velocidade com que podem responder ás variações da intensidade de luz incidente. Estes componentes podem ser usados na leitura de códigos de barras, cartões perfurados ou detecção de fenômenos muito rápidos com grande eficiência.

Como extensão desta propriedade do diodo ser sensível á luz, também temos a sensibilidade à radiação nuclear.

Partículas de certa energia que penetrem na junção de um diodo polarizado no sentido inverso podem liberar portadores de carga e portanto influir na corrente conduzida. Assim, são usados diodos com grandes junções que são expostas á radiação para fazer sua detecção, conforme sugere a figura 23.

Na figura 24 temos a característica de sensibilidade de um foto-diodo mostrando que estes componentes podem "ver" o que nossos olhos não conseguem, ou seja, possuem uma sensibilidade a radiação infravermelha e mesmo à ultravioleta.

QUESTIONÁRIO

1. Dê exemplo de materiais semicondutores.
2. Qual é a impureza usada na preparação de um semicondutor do tipo N?
3. Quais são os portadores de carga num material semicondutor do tipo P?
4. Qual é o fenômeno que ocorre na junção entre dois materiais semicondutores, um do tipo P e outro N?
5. Quais são os componentes formados por uma única junção entre materiais P e N?
6. Qual é a tensão mínima que precisamos aplicar a um diodo de Germânio no sentido direto para que ele conduza?

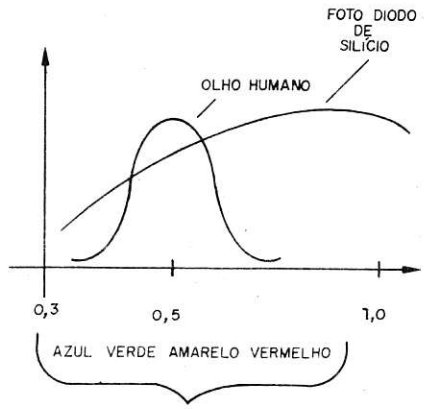


Fig. 24 – Resposta de um foto-diodo comparada ao olho humano.

7. A que se deve a pequena corrente que circula no sentido inverso num diodo?
8. Quais são os materiais semicondutores usados na fabricação dos diodos emissores de Luz?
9. De que maneira é polarizado um diodo zener para funcionamento normal?
10. O que ocorre na junção de um diodo polarizado inversamente quando e exposta á luz?

EXPERIÊNCIAS E MONTAGENS

As experiências e montagens que apresentamos não só servem para que o leitor aprenda um pouco mais sobre o assunto explorado na lição como até tenha já algum equipamento montado para seu próprio uso.

1. Provador de Componente

Nossa primeira montagem é de um instrumento útil para a prova de componentes que utiliza um led indicador.

O que temos é um simples circuito alimentado por pilhas que serve para nos dizer se um componente conduz ou não a corrente elétrica. Em função disso, poderemos saber se o componente está bom ou não. Além de bobinas, transformadores, resistores e capacitores o provador também funciona no teste de diodos.

Seu princípio de funcionamento é o seguinte: temos uma bateria de 3V (2 pilhas) um resistor e um led todos em série e entre eles duas pontas de prova.

LISTA DE MATERIAL

Led - led vermelho comum
B1 - 3V - duas pilhas pequenas
R1 - 220 ohms x 1/8w - resistor (vermelho, vermelho, marrom)
PP1, PP2 - pontas de prova
Diversos: suporte de pilhas, fios, caixa para montagem.

Se entre as pontas de prova for ligado qualquer componente que apresenta baixa resistência e portanto deixe a corrente passar, o led acende indicando isso. Caso contrário, não havendo circulação de corrente o led não acende.

na figura 25 temos a montagem completa do provador que pode ser instalado depois numa pequena caixa plástica.

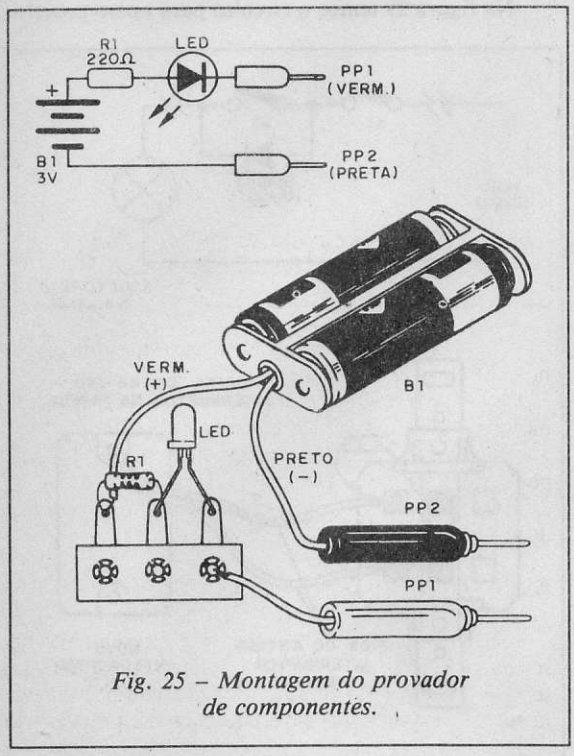


Fig. 25 – Montagem do provador de componentes.

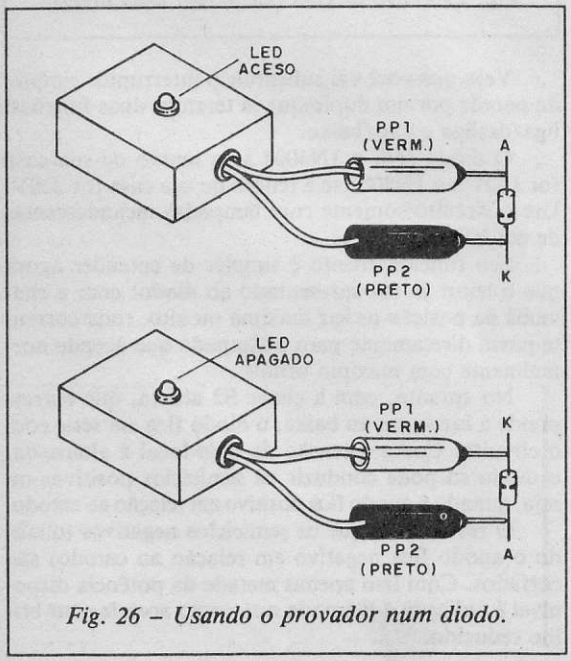


Fig. 26 – Usando o provador num diodo.

Uso

Daremos o uso para o caso de diodos, ficando por conta do leitor,com base nas outras lições deduzir como empregar o aparelho com outros componentes.

Quando encostamos as pontas de prova nos terminais de um diodo polarizando-o de modo direto, havendo condução da corrente o led acende. Invertendo o diodo, não havendo condução (polarização inversa) o led não acende, conforme mostra a figura 26.

Se o led acender nas duas posições de diodo, então dizemos que ele está em "curto" ou seja, trata-se de um diodo queimado. Se o led não acender em nenhuma das duas posições, então dizemos que ele está "aberto". Também trata-se de um diodo "queimado".

Veja que estes procedimento também servem para identificar o anodo e o catodo de um diodo que esteja com a marcação apagada.

2. Indicador de polaridade

Eis um outro aparelho simples baseado no que estudamos e que pode ser de utilidade na bancada dos leitores iniciantes, estudantes ou mesmo os que não possuam ainda equipamentos de prova mais sofisticado como por exemplo um múltimetro.

O que temos é um simples aparelho que nos permite determinar a polaridade de uma fonte de alimentação, bateria ou se num ponto de um circuito temos tensão continua ou alternanda.

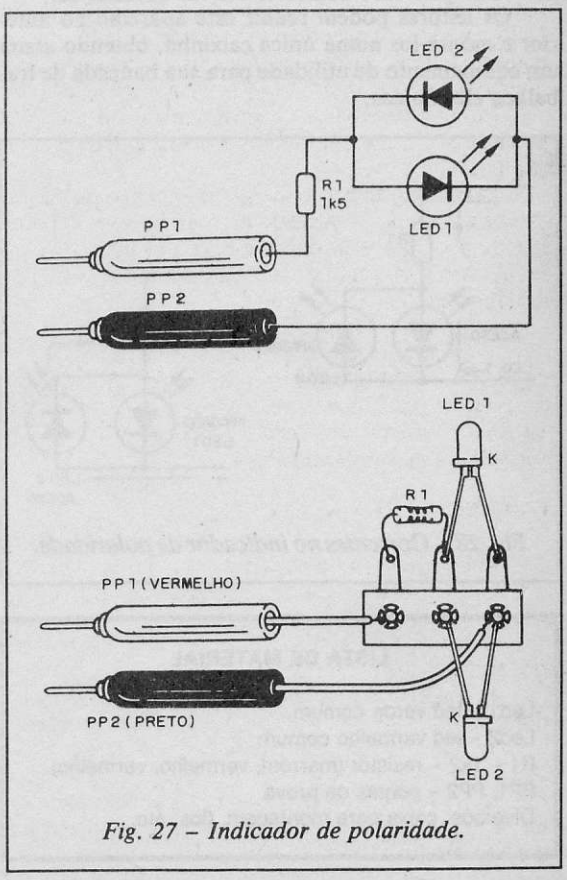


Fig. 27 – Indicador de polaridade.

O circuito completo do aparelho é mostrado na figura 27 e funciona da seguinte maneira:

Se a ponta de prova PP1 estiver positiva em relação a PP1, o led 1 é polarizado no sentido direto, enquanto que o led 2 é polarizado no sentido inverso. O resultado é que apenas o led 1 acende (verde) indicando que a polaridade das pontas coincide com a do circuito analizado.

Por outro lado, se a ponta da prova PP1 estiver negativa em relação a PP2, o led 1 é polarizado inversamente enquanto que o led 2 é polarizado diretamente, acendendo (vermelho) indicando que a polaridade das pontas de prova está invertida em relação ao circuito.

Se as pontas de prova forem ligadas a um circuito de corrente alternada, o led 1 ficará polarizado diretamente nos semiciclos positivos,enquanto que o led 2 ficará polarizado diretamente nos semiciclos negativos. O resultado é que os dois leds acenderão, conforme mostra a figura 28.

Em suma, temos:

PP1 – positiva	PP2 – negativa	Led1 aceso
PP1 – negativa	PP2 – positiva	Led2 aceso
Corrente alternada		Led1 e Led2 acesos

O circuito em questão é projetado para suportar tensões tanto contínuas como alternadas de no máximo 15 Volts. Portanto, se não tiver certeza de que o circuito analisado tenha tensão menor, não use seu provador pois caso contrário ele vai queimar-se.

Os leitores podem reunir este aparelho ao anterior e monta-los numa única caixinha, obtendo assim um equipamento de utilidade para sua bancada de trabalhos eletrônicos.

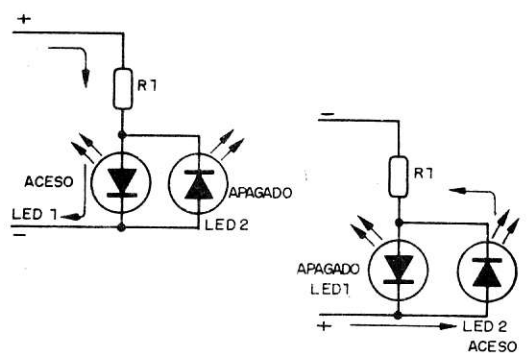


Fig. 28 – Correntes no indicador de polaridade.

LISTA DE MATERIAL

Led1 - led verde comum
Led2 - led vermelho comum
R1 - 1k2 - resistor (marrom, vermelho, vermelho)
PP1, PP2 - pontas de prova
Diversos: caixa para montagem, fios, etc.

3. Luz em dois níveis

Eis aqui uma utilidade para sua casa feita com apenas diodo e que até lhe vai proporcionar econômia de energia elétrica. Com o circuito apresentado você pode ter duas intensidades para uma lâmpada comum. Com a chave numa posição a lâmpada acende com o brilho normal, e com a chave na outra ela acende com metade do brilho, proporcionando assim uma iluminação suave ou econômica.

Na figura 29 temos o circuito para nosso projeto.

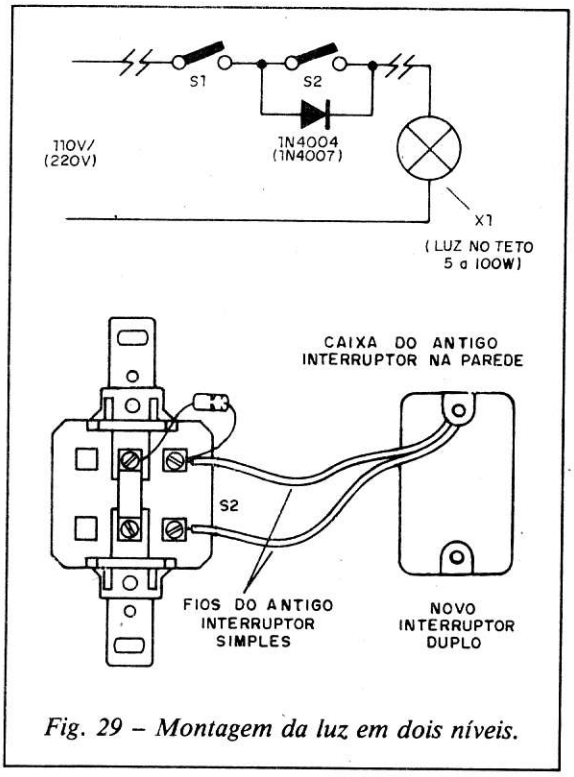


Fig. 29 – Montagem da luz em dois níveis.

Veja que você vai substituir o interruptor simples da parede por um duplo que já teremos duas funções: liga/desliga e alto/baixo.

O diodo será o 1N4004 se a tensão de sua casa for 110V e o 1N4007 se a tensão de sua casa for 220V. Use o circuito somente com lâmpadas incandescentes de até 100 watts.

Seu funcionamento é simples de entender agora que o leitor já foi apresentado ao diodo: com a chave S2 na posição de luz máxima ou alto, toda corrente passa diretamente para a lâmpada que acende normalmente com máximo brilho.

No entanto, com a chave S2 aberta, que corresponde á luz suave ou baixa, o diodo fica em série com o circuito. Como a tensão da rede local á alternada, o diodo só pode conduzir os semiciclos positivos ou seja, quando o anodo fica positivo em relação ao catodo.

O resultado é que os semiciclos negativos (quando o anodo fica negativo em relação ao catodo) são cortados. Com isso apenas metade da potência disponível é aplicada á lâmpada que então acende com brilho reduzido.

Veja que, não conduzindo metade dos semiciclos, o diodo fica submetido no sentido inverso a uma tensão igual ao pico da rede de corrente alternada. Assim, levando em conta que na rede de 110V o pico, ou seja, o máximo que a tensão atinge está em torno de 154 Volts, o diodo usado deve ser do tipo capaz de suportar pelo menos isso. Por este motivo é que optamos pelo IN4004 que é indicado para picos de 400V mas uma tensão alternada de 200V. Este mesmo diodo não poderia ser usado na rede de 220V onde os picos chegam aos 300V.

Obs: Nas experiências de lições anteriores já estavamos usando leds para obter indicações diversas. Se o leitor teve dúvidas ao realizar aquelas experências, talvez agora com um conhecimento maior sobre o princípio de funcionamento deste componente, elas possam ser melhor entendidas. Sugerimos que o leitor volte a lição anterior, estudando as experiências e montagens.

AS VÁLVULAS

Os diodos semicondutores, leds, diodos zener e outros que estudamos nesta lição são componentes relativamente modernos. Na verdade, antes destes componentes, funções semelhantes eram realizadas por outro tipo de componentes que , apesar de terem um uso mais limitado hoje, merecem ser estudados.

Estes componentes pertecem à familia das válvulas termiônicas ou simplesmente válvulas à vácuo.

Como o assunto desta lição foi o diodo semicondutor, será interessante voltarmos no tempo e verificarmos como foram desenvolvidos componentes equivalentes que são válvulas diodos.

Trabalhando com Thomas Edison no seu laboratório, nos Estados Unidos em 1882, um pesquisador inglês chamado J. A Fleming descobriu que, se no interior de uma lâmpada (recém inventada por Edison) fosse colocado um segundo eletrodo, conforme mostra a figura 30, fenômeno interessante podia ser observado.

Ligando uma bateria e um galvanômetro entre o eletrodo e o filamento, podia-se observar uma corrente quando o eletrodo ficava positivo em relação ao filamento, mas quando a bateria era invertida nenhuma corrente fluia.

Fleming demostrou depois, já de volta ao seu laboratório na Inglaterra que aquele dispositivo consistia num caminho de "mão única" para a eletricidade (exatamente como nosso diodo semicondutor).

Fleming patenteou seu novo dispositivo no dia 16 de novembro de 1904, chamando-o de "válvula de dois elementos" (diodo) e indicando-o para a retificação de correntes elétricas (assunto que veremos na proxima lição)

A explicação para o comportamento do dispositivo é simples: quando o filamento é aquecido, os eletrons de seu material são expulsos formando em sua volta uma nuvem, denominada "carga especial".

Se o eletrodo colocado dentro do bulbo estiver positivo em relação ao filamento, ele atraí os eletrons estabelecendo asim uma corrente.

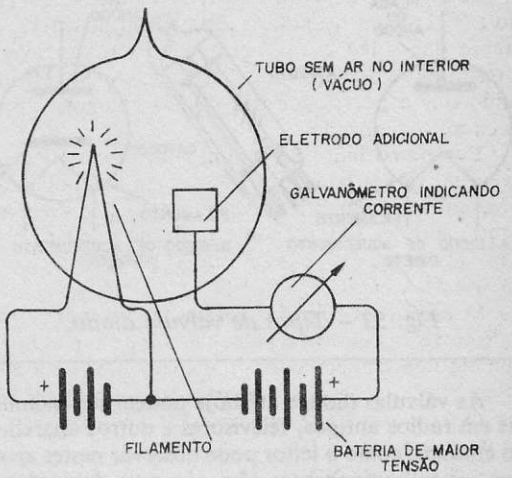


Fig. 30 – O "Efeito Edison" que levou à válvula diodo.

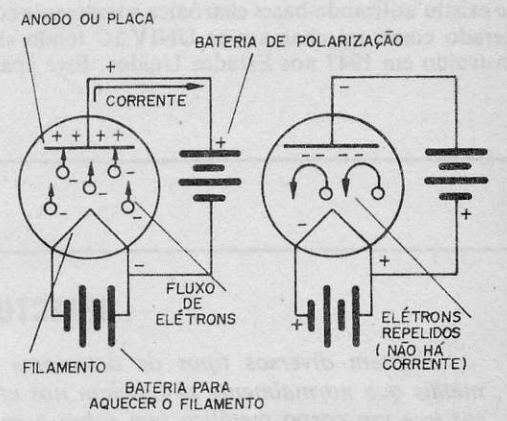


Fig. 31 – Funcionamento da válvula diodo.

Por outro lado, se o eletrodo estiver negativo em relação ao filamento, então ele repele os elétrons e nenhuma corrente pode fluir.

Posteriormente esta estrutura foi aperfeiçoada com a colocação de um eletrodo adicional que era aquecido pelo filamento para fornecer os eletrons. Disso resultou a existência de dois tipos de válvulas diodo que são mostradas na figura 32.

Em (a) temos a válvula diodo de aquecimento direto, em que o filamento tanto serve para aquecer o sistema como para emitir elétrons.

Em (b) temos a válvula diodo de aquecimento indireto em que temos 3 elementos: filamento para aquecer o sistema, o catodo para emitir os elétrons e anodo ou placa para "captar" os elétrons emitidos.

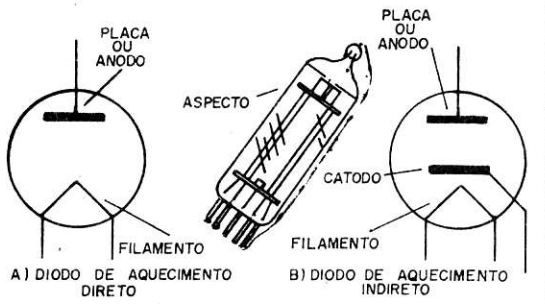


Fig. 32 – Tipos de válvula diodo.

As válvulas diodos até hoje podem ser encontradas em rádios antigos, televisores e outros aparelhos. No entanto, como o leitor pode observar nestes aparelhos, estes componentes têm algumas desvantagens em relação aos modernos semicondutores.

Além de precisarem ser aquecidos para funcionar (para haver a emissão de eletrons) exigindo assim um tempo de "pré-aquecimento", eles são grandes e precisam de uma boa quantidade de energia somente para "esquentar".

A títulos de curiosidade, o primeiro computador que existiu utilizando bases eletrônica e realmente considerado como tal chamava-se UNIVAC tendo sido construído em 1947 nos Estados Unidos. Este aparelho que pode ser considerado da mesma capacidade que a maioria dos nossos computadores pessoais que cabem numa caixinha do tamanho de uma caixa de sapatos usava 5 000 válvulas e para seu aquecimento consumia tanta energia como uma pequena cidade! Os três andares do prédio que ele ocupava precisava de um complexo sistema de refrigeração para mantê-lo dentro os limites ideais de temperatura!

Posteriormente foram acrescentados novos elementos no interior das válvulas, mas isso será assunto a ser estudado em futuras lições de nosso curso.

LITERATURA COMPLEMENTAR

- Recuperação de rádios antigos – eletrônica total Nº 1 – pg 45
- Provando leds – Eletrônica Total Nº 4 – pg 45
- A cor dos leds – Eletrônica Total Nº 7 – pg 28
- Agitação térmica – Eletrônica Total Nº 7 – pg 30
- Interruptor incrementado – Eletrônica Total Nº 7 – pg 49
- Pilha solar experimental – Eletrônica Total Nº 8 pg 53
- Dínamo experimental – Eletrônica Total Nº 8 pg 59
- Gerador Solar – Eletrônica Total Nº 10 pg 45
- Fontes de energia elétrica – Eletrônica Total Nº 13 pg 9
- Como funcionam os leds – Eletrônica Total Nº 16 – pg 8
- Técnicas História da Ciência – William C. Dampier – Ibrasa – 1961
- Circuitos e Dispositivos Eletrônicos – L.W. Turner – Hemus – 1982

■

DETECTORES DE METAIS

Existem diversos tipos de detectores de metais que normalmente se baseiam nos efeitos que um corpo metálico tem sobre o campo magnético gerado por algum dispositivo eletrônico. Ao contrário do que muitos pensam, o alcance e a capacidade destes detectores em identificar metais é limitada.

Assim, o alcance depende do tamanho de um objeto. Para um aparelho convencional uma moeda pode ser detectada a alguns centímetros, enquanto que um corpo de grandes dimensões (como um tambor) pode ser detectado até a alguns metros. No entanto, corpos pequenos, como alfinetes, jóias, etc não podem ser detectados senão a alguns centímetros, mesmo pelos mais "possantes" aparelhos.

Já a capacidade de determinar o tipo de metal é mais complexa:

os metais se classificam em ferrosos e não ferrosos. No grupo dos ferrosos, temos: o ferro, o níquel, o cobalto; no grupo dos não ferrosos temos: o alumínio, o cobre, etc. Um detector comum eventualmente pode diferenciar se um metal detectado pertence a um grupo ou outro mas não pode "dizer" qual é o metal. Muitos leitores às vezes nos escrevem pedindo detectores que acusem ouro a 15 metros de profundidade e sejam capazes até de identificá-lo! Se tivéssemos a capacidade de fazer tal aparelho (e se alguém o tivesse!) não estaríamos aqui! Certamente já estaríamos explorando todo o ouro que existe por aí e "nadando" no dinheiro conseguido!

A eletrônica tem seus limites. Às vezes nossos leitores podem se esquecer disso, e precisamos lembrar a realidade!

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

VÁLIDO ATÉ 08/10/90

Desejo ser assinante da(s) revista(s):

☐ **SABER ELETRÔNICA:** 12 edições + 2 edições Fora de Série por Cr$ 3.060,00

☐ **ELETRÔNICA TOTAL:** 12 edições por Cr$ 2.040,00

Estou enviando:

☐ 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 NCz$ _____

Nome: _____

Endereço: _____ nº _____

Bairro: _____ CEP: _____

Cidade: _____ Estado: _____

Telefone: _____ RG: _____ Profissão: _____

Data: ____/____/____ Assinatura: _____

Envie este cupom à:

EDITORA SABER LTDA. – Departamento de Assinaturas.

Av. Guilherme Cotching, 608 – 1º andar – Caixa Postal 14.427 – São Paulo – SP – Fone: (011) 292-6600.

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$ 3.290,00
Esta é uma óbra 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$ 2.180,00
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$ 2.350,00
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$ 1.380,00
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$ 940,00
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 Cometa
136 pág. – Cr$ 710,00
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.

GUIÀ DO PROGRAMADOR
James Shen
170 pág. – Cr$ 850,00
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$ 2.370,00
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$ 1.500,00
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. Veley – John J. Dulin
502 pág. – Cr$ 3.800,00
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$ 1.700,00
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$ 1.350,00
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

REEMBOLSO POSTAL SABER

LIVROS TÉCNICOS

2000 TRANSISTORES FET

Fernando Estrada – Tradução Aquilino R Leal
Cr$ 1.500,00

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$ 3.000,00

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$ 2.970,00

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

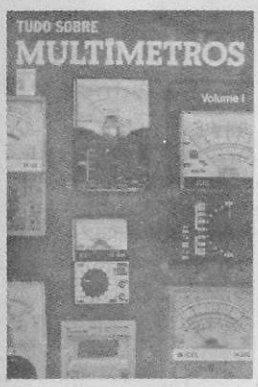
Eng. Antonio M. V. Cipelli e Eng. Waldir J. Sandrini
Cr$ 3.580,00

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
VOL. I – Cr$ 1.080,00
VOL. II – Cr$ 1.500,00

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!

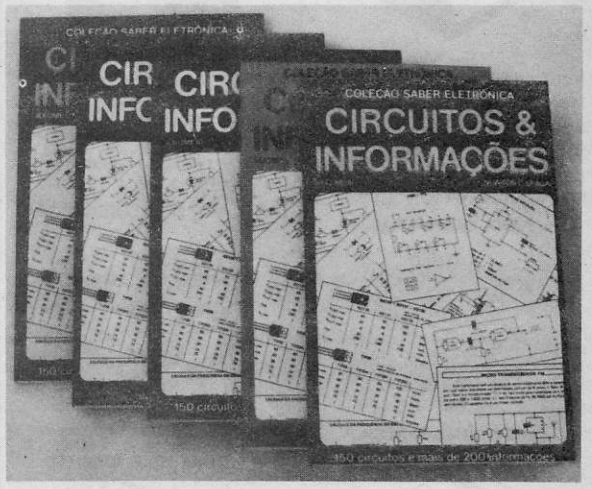




COLEÇÃO CIRCUITOS & INFORMAÇÕES
VOL. I, II, III, IV e V

Newton C. Braga
Cr$ 900,00 cada volume

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



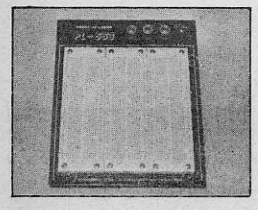
Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Utilize a Solicitação de Compra da última página. Não estão incluídas nos preços as despess postais.

LSO POSTAL SABER • REEMBOLSO POST

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%

MATRIZ DE CONTATOS



PRONT-O-LABOR a ferramenta indispensável para protótipos.

PL-551M: modelo simples, 2 barramentos, 550 pontos.
521 – **Cr$ 4.200,00**

PL-551: 2 barramentos, 2 bornes, 550 pontos.
522 – **Cr$ 4.620,00**

PL-552: 4 barramentos, 3 bornes, 1 100 pontos.
523 – **Cr$ 8.690,00**

PL-553: 6 barramentos, 4 bornes, 1 650 pontos.
524 – **Cr$ 13.100,00**

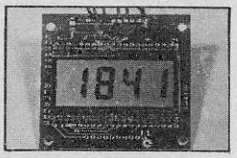
MÓDULO CONTADOR SE-MC1 KIT PARCIAL

(Artigo publicado na Revista SE Nº 182)

Monte: Relógio digital, Voltímetro, Cronômetro, Freqüencímetro etc.
Kit composto de: 2 placas prontas, 2 displays, 40 cm. de cabo flexível – 18 vias.
526K – **Cr$ 2.000,00** Kit

MÓDULO DE CRISTAL LÍQUIDO – LCM 300

(Três e meio digitos)



Para a elaboração de instrumentos de painel e medidas como: multímetros, termômetros, fotômetros, tacômetros, capacímetros etc.
539 – **7.600,00**

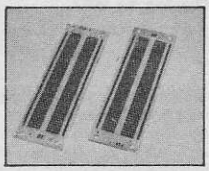
PLACA PARA FREQÜENCÍMETRO DIGITAL DE 32 MHZ SE FD1

(Artigo publicado na Revista SE Nº 184)
527 – **Cr$ 550,00**

PLACA DO MÓDULO DE CONTROLE – SE CL3

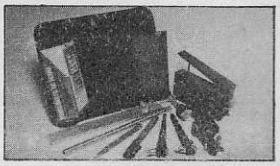
(Artigo publicado na Revista SE Nº 186)
528 – **Cr$ 520,00**

PLACA PSB - 1 (47 X 145 mm. - Fenolite)



Transfira as montagens da placa experimental para uma definitiva.
538 – **Cr$ 380,00**

LABORATÓRIOS PARA CIRCUITO IMPRESSO



CONJUNTO CK-3

Contém: placa de fenolite, cortador de placa, caneta, perfurador de placa, percloreto de ferro, vasilhame para corrosão.
529 – **Cr$ 1.170,00**

CONJUNTO CK-10

(Estojo de madeira)
Contém: placa de fenolite, cortador de placa, caneta, perfurador de placa, percloreto de ferro, vasilhame para corrosão, suporte para placa.
530 – **Cr$ 2.500,00**



CONJUNTO JME

Contém: furadeira Superdrill, percloreto de ferro, caneta, cleaner, verniz protetor, cortador de placa, régua de corte, vasilhame para corrosão, placa de fenolite, 5 projetos.
531 – **Cr$ 7.120,00**

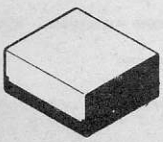
CAIXAS PLÁSTICAS

COM ALÇA E ALOJAMENTO PARA PILHAS



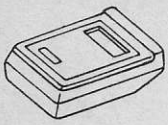
PB 117 – 123 x 85 x 62 mm.
578 – **Cr$ 550,00**
PB 118 – 147 x 97 x 65 mm.
579 – **Cr$ 605,00**
PB 119 – 190 x 110 x 65 mm.
580 – **Cr$ 700,00**

COM TAMPA EM "U"



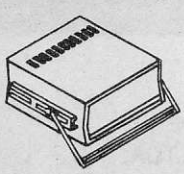
PB 201 – 85 x 70 x 40 mm.
581 – **Cr$ 195,00**
PB 202 – 97 x 70 x 50 mm.
582 – **Cr$ 250,00**
PB 203 – 97 x 85 x 42 mm.
583 – **Cr$ 300,00**

PARA CONTROLE



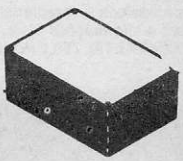
CP 012 – 130 x 70 x 30 mm.
584 – **Cr$ 220,00**

COM PAINEL E ALÇA



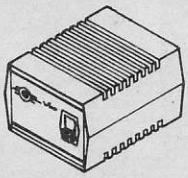
PB 207 – 130 x 140 x 50 mm.
585 – **Cr$ 690,00**
PB 209 – 178 x 178 x 82 mm.
586 – **Cr$ 950,00**

COM TAMPA PLÁSTICA



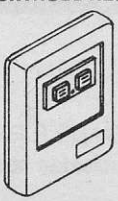
PB 112 – 123 x 85 x 52 mm.
587 – **Cr$ 400,00**
PB 114 – 147 x 97 x 55 mm.
588 – **Cr$ 560,00**

P/ FONTE DE ALIMENTAÇÃO



CF 125 – 125 x 80 x 60 mm.
589 – **Cr$ 350,00**

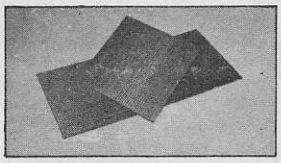
P/ CONTROLE REMOTO



CRO – 95 x 60 x 22 mm.
590 – **Cr$ 220,00**

PLACAS UNIVERSAIS

(trilha perfurada)



100 x 47 mm.
511 – **Cr$ 430,00**
200 x 47 mm.
512 – **Cr$ 830,00**
300 x 47 mm.
513 – **Cr$ 1.280,00**
400 x 47 mm.
514 – **Cr$ 1.640,00**
100 x 95 mm.
515 – **Cr$ 830,00**
200 x 95 mm.
516 – **Cr$ 1.680,00**
300 x 95 mm.
517 – **Cr$ 2.300,00**

ALERTA – ALARME DE APROXIMAÇÃO

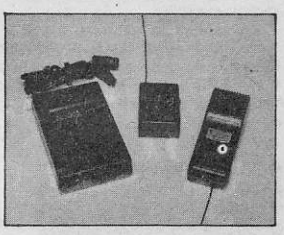
Simples de usar, basta pendurar o alarme à maçaneta e liga-lo.
532 – **Cr$ 3.630,00**



ANTIFURTO ELETRÔNICO AFA 1012

Dispositivo de segurança para automóveis.
Características: simula defeitos mecânicos temporizados, mobilizando o veículo após 120 s.
535 – **Cr$ 6.600,00**

MICROTRANSMISSORES FM



SCORPION
504 – **Cr$ 1.700,00**

FALCON
505 – **Cr$ 2.260,00**

CONDOR
506 – **Cr$ 3.950,00**

SPYFONE SE003



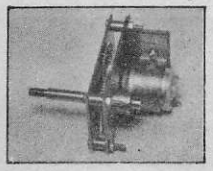
Microtransmissor secreto com microfone ultra-sensível para ouvir conversas à distância.
507 – **Cr$ 4.230,00**

AL SABER • REEMBOLSO POSTAL SABER

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

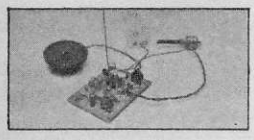
REEMBOLSO: PREÇOS LÍQUIDOS. ENCOMENDA: ENVIE UM CHEQUE DESCONTANDO 25%

MINI CAIXA DE REDUÇÃO



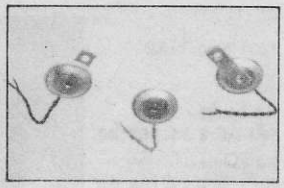
Para movimentar antenas internas, presépios, cortinas, robôs e objetos leves em geral.
540 – **Cr$ 2.580,00**

RECEPTOR DE FM – VHF (experimental)

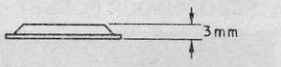


Recepção de: som dos canais de TV, FM, Rádio Amador (2 m), Aviação, Polícia etc.
541 – **Cr$ 6.630,00**

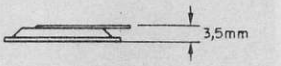
BUZZER



Microbuzina com pressão sonora a 5 Khz com mínimo de 76 dB.



MP–10 *593* –

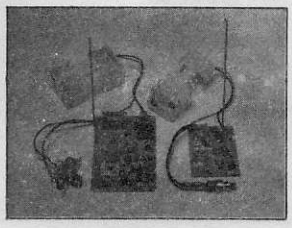


MP–11 *594* –



MP–12 *595* – **Cr$ 660,00**

RADIOCONTROLE MONOCANAL



Receptor de 4 transistores super-regenerativo.
Aplicações práticas: abertura de portas, fechaduras, acionamento de gravadores, projetores, eletrodomésticos, até 4 Amperes.
542 – **Cr$ 9.700,00**

RELÉS PARA DIVERSOS FINS

MICRO-RELÉS
- Montagem direta em circuito impresso.
- Dimensões padronizadas "dual in line".
- 1 ou 2 contatos reversíveis para 2A, versão standart.

MC2RC1 – 6V – 92mA – 65 ohms
553 – **Cr$ 1.288,00**

MC2RC2 – 12V – 43mA – 280 ohms
554 – **Cr$ 1.288,00**

RELÉ MINIATURA MSO
- 2 ou 4 contatos reversíveis.
- Bobinas para CC ou CA.
- Montagens em soquete ou circuito impresso.

MSO2RA3 – 110VCC – 10mA – 3800 ohms
555 – **Cr$ 2.960,00**

MSO2RA4 – 220VCC – 8mA – 12000 ohms
556 – **Cr$ 3.425,00**

RELÉ MINIATURA G
- Um contato reversível.
- 10A resistivos.

G1RC1 – 6VCC – 80mA – 75 ohms
549 – **Cr$ 500,00**

G1RC2 – 12VCC – 40mA – 300 ohms
550 – **Cr$ 500,00**

RELÉS REED RD
- Montagem em circuito impresso.
- 1,2 ou 3 contatos normalmente abertos ou reversíveis.
- Alta velocidade de comutação.
- Hermeticamente fechados.

RD1NAC1 – 6VCC – 300 ohms – 1NA
551 – **Cr$ 1.320,00**

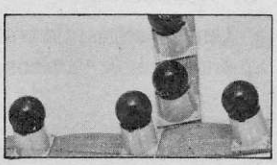
RD1NAC2 – 12VCC – 1200 ohms – 1NA
552 – **Cr$ 1.320,00**

VIDEOCOP PURIFICADOR DE CÓPIAS



Equipamento para reproduzir cópias de fitas de vídeo sem perda de qualidade.
591 – **Cr$ 17.100,00**

ULTRACABO



Solução para o seu sequêncial. Flexível, tiras de 10/15 e 20 metros, 7 soquetes em cada metro.
537 – **Cr$ 420,00** por m.

PACOTES DE COMPONENTES

PACOTE Nº 1 SEMICONDUTORES
5 BC547 ou BC548
5 BC557 ou BC558
2 BF494 ou BF495
1 TIP31
1 TIP32
1 2N3055
5 1N4004 ou 1N4007
5 1N4148
1 MCR106 ou TIC106-D
5 Leds vermelhos
543 – **Cr$ 4.300,00**

PACOTE Nº 2 INTEGRADOS
1 4017
3 555
2 741
1 7812
544 – **Cr$ 3.250,00**

PACOTE Nº 3 DIVERSOS
3 pontes de terminais (20 terminais)
2 potenciômetros de 100k
2 potenciômetros de 10k
1 potenciômetro de 1M
2 trim-pots de 100k
2 trim-pots de 47k
2 trim-pots de 1k
2 trimmers (base de porcelana para FM)
3 metros cabinho vermelho
3 metros cabinho preto
4 garras jacaré (2 verm., 2 pretas)
4 plugs banana (2 verm., 2 pretos)
545 – **Cr$ 3.450,00**

PACOTE Nº 4 RESISTORES
200 Resistores de 1/8W de valores entre 10 ohms e 2M2
546 – **Cr$ 3.000,00**

PACOTE Nº 5 CAPACITORES
100 capacitores cerâmicos e de poliéster de valores diversos
547 – **Cr$ 4.060,00**

PACOTE Nº 6 CAPACITORES
70 capacitores eletrolíticos de valores diversos
548 – **Cr$ 5.600,00**

OBS.: Não vendemos componentes avulsos ou outros que não constam do anúncio.

Brocas para minifuradeira (caixa com 6 unidades)
557 – **Cr$ 7.700,00**

Carregador universal de bateria
558 – **Cr$ 2.900,00**

Cortador de placa
559 – **Cr$ 820,00**

Furadeira Superdrill
560 – **Cr$ 4.600,00**

Pasta térmica – 20g
561 – **Cr$ 720,00**

Pasta térmica – 70g
562 – **Cr$ 1.520,00**

Percloreto – frasco com 200g
563 – **Cr$ 550,00**

Percloreto –frasco com 1 Kg
564 – **Cr$ 1.160,00**

AMPLIFICADORES



AMPLIFICADOR 30 W (IHF) Estéreo
Com controle de tonalidade.
565M – **Cr$ 6.300,00** Montado
566K – **Cr$ 4.750,00** Kit

AMPLIFICADOR 15 W (IHF) Mono
567M – **Cr$ 3.400,00** Montado
568K – **Cr$ 2.600,00** Kit

AMPLIFICADOR 40 W (IHF) Estéreo
569M – **Cr$ 4.400,00** Montado
570K – **Cr$ 3.350,00** Kit

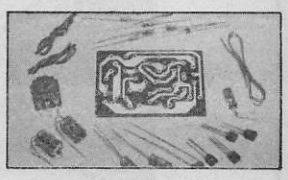
AMPLIFICADOR 30 W (IHF) Mono
571M – **Cr$ 4.280,00** Montado
572K – **Cr$ 3.100,00** Kit

AMPLIFICADOR NK9W (Mono)



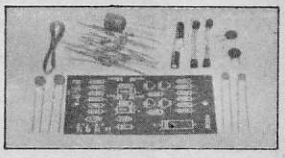
573M – **Cr$ 2.460,00** Montado
574K – **Cr$ 1.840,00** Kit

AMPLIFICADOR AUXILIAR 3 W – 6 W



575K – **Cr$ 1.840,00** Kit

PRÉ-AMPLIFICADOR (M204)



Para microfones, gravadores etc.
576M – **Cr$ 2.100,00** Montado
577K – **Cr$ 1.550,00** Kit

POCHETTE



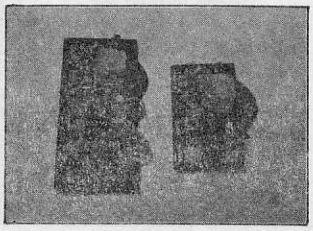
Bolsinha para ambos os sexos.
536 – **Cr$ 1.150,00**

REEMBOLSO POSTAL SABER • REEMBOL

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%

RECEPTORES DE FM

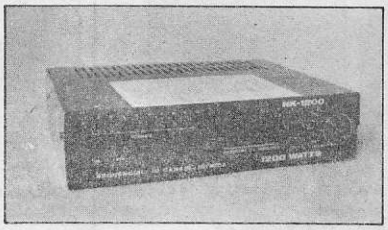


– 9 a 12 V
88 a 108 MHz

– Decodificado (Estéreo) –
503M – **Cr$ 5.250,00** Montado
503K – **Cr$ 3.950,00** Kit

– Pré-calibrado (Mono) –
504M – **Cr$ 3.730,00** Montado
504K – ***Cr$ 2.820,00*** *Kit*

SEQUÊNCIAIS 2X1 – RÍTMICA



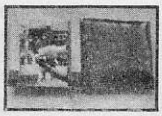
1200 W por canal

– 4 canais –
500 – **Cr$ 11.150,00**

– 6 canais –
501 – **Cr$ 14.700,00**

– 10 canais –
502 – **Cr$ 24.000,00**

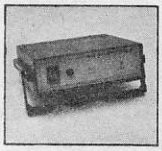
TRANSCORDER AUTOMÁTICO (NTSC PARA PAL-M)



Transcodifique videocassetes Panasonic, National e Toshiba sem o uso da chavinha externa.

520 – **Cr$ 4.800,00**

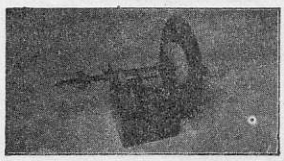
SIMULADOR DE SOM ESTÉREO PARA VIDEOCASSETE MS 3720



Simule o efeito estereofônico acoplando-o ao aparelho de som, videocassete, TV ou videogame.

525 – **Cr$ 7.700,00**

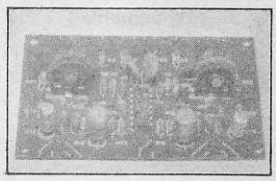
REBOBINADOR BOBIJET



Para enrolamentos de transformadores e bobinas. (contador de 4 dígitos)

510 – **Cr$ 11.000,00**

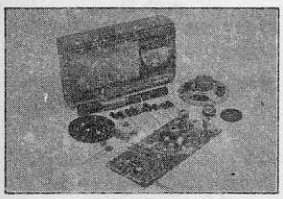
MIXER ESTÉREO (Módulo)



3 entradas e 1 ajuste de tom por canal.

509 – **Cr$ 6.100,00**

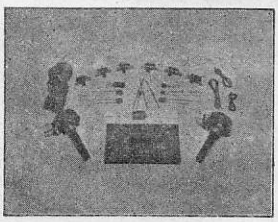
RÁDIO KIT AM



Circuito didático com 8 transistores.

535K – **Cr$ 5.760,00** Kit

SONS PSICODÉLICOS – 12V



508K – **Cr$ 2.990,00**

PLACAS VIRGENS PARA CIRCUITO IMPRESSO

596 – **Cr$ 81,00**
597 – **Cr$ 85,00**
598 – **Cr$ 165,00**
599 – **Cr$ 250,00**

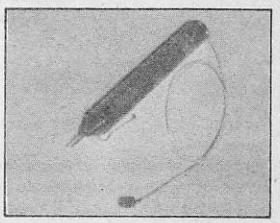
CANETA PARA CIRCUITO IMPRESSO – PONTA POROSA

519 – **Cr$ 410,00**

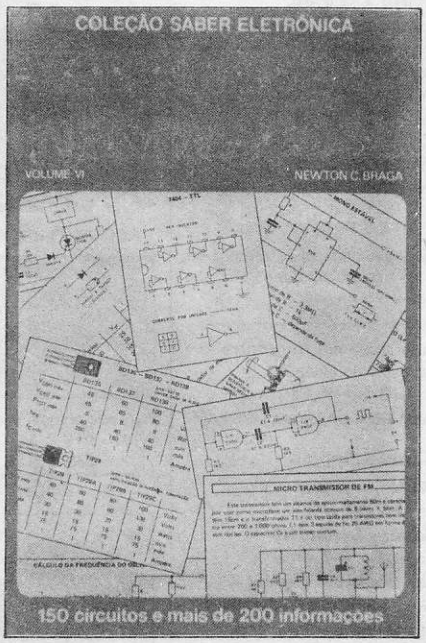
CANETA PARA CIRCUITO IMPRESSO – NIPO-PEN

600 – **Cr$ 510,00**

INJETOR DE SINAIS



534 – **Cr$ 850,00**



CIRCUITOS & INFORMAÇÕES VOLUME VI

Newton C. Braga

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

- Circuitos básicos
- Características de componentes
- Pinagens
- Fórmulas
- Tabelas
- Informações úteis

Uma coletânea de grande utilidade para engenheiros, técnicos, estudantes etc.

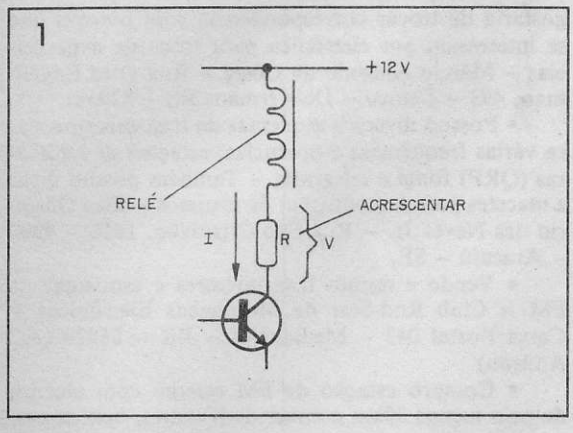
Cr$ 900,00

Correio do leitor

COMO USAR UM RELÉ DE 9V NUM CIRCUITO DE 12V

Está é a duvida do leitor Antonio Corrêa de Belo Horizonte – MG que passamos a responder.

Para usar um relé de 9V com alimentação de 12V precisamos ligar em série com este relé um resistor que produza uma queda de tensão de 3V conforme mostra a figura 1, se bem que muitos relés comuns até admitam a operação com tensões um pouco maiores.



O resistor é calculado da seguinte maneira:

Meça a resistência da bobina do relé com um multímetro ou então obtenha seu valor do catálogo do fabricante. Dividindo o valor por 3 você terá o valor do resistor que deve ficar em série. Escolha o valor comercial inferior mais próximo. Por exemplo, se seu relé tiver uma resistência de 250 ohms, o resultado da divisão por 3 será 83,3 ohms. O valor comercial mais próximo de resistor será 82 ohms. A dissipação deve ser da ordem de 1/2 watt neste caso.

VALORES DE CAPACITORES

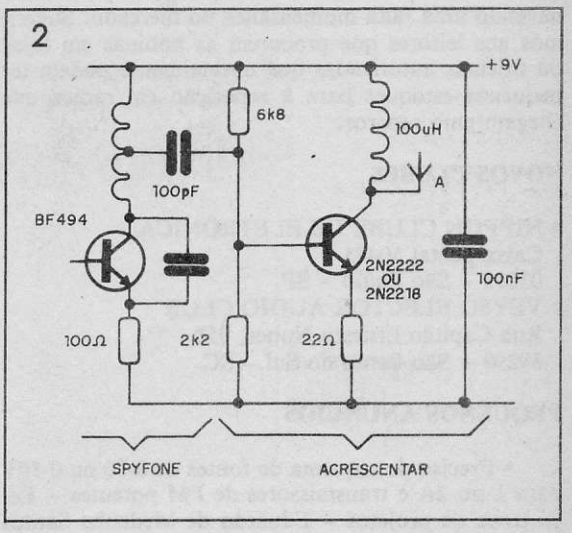
O leitor Fábio Vidal Ennes de Teresópolis – RJ quer saber se é possivel usar um capacitor cerâmico de 1p5 em lugar de 1p2 no VHF de Bolso da revista N° . 5.

Normalmente, para capacitores cerâmicos admite-se uma tolerância de até mais de 50% nos circuitos em que eles são usados. No caso do receptor a função deste componente é ainda menos crítica pois pode ser compensada nos ajustes. Assim, capacitores entre 1 e 2,2 pF podem ser usados sem problemas.

ALIMENTAÇÃO DO SPYFONE COM 9V

O leitor Mário Moreira Alves de Jundiaí-SP montou o Spyfone, que diz estar ótimo, mas deseja alimentá-lo com 9V para ter mais alcance, já que modificou a etapa de saída com um 2N2222 (figura 2).

Para isso basta alterar o resistor R8 que deve ter 1k5 e também R13 que deve passar para 120 ohms. Os demais componentes permanecem todos inalterados.



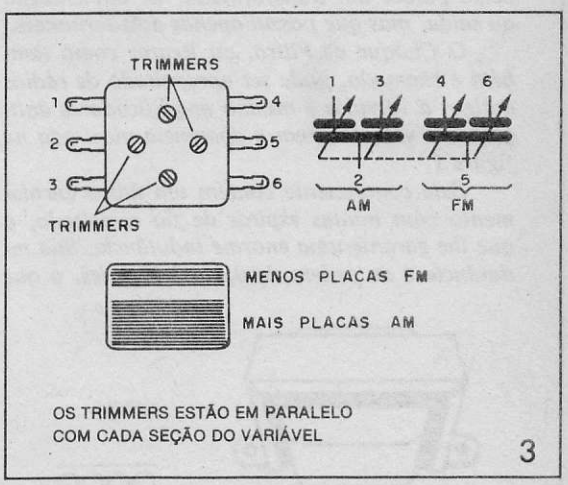
IDENTIFICAÇÃO DE VARIÁVEIS

O leitor Marlon Amorim Tenório de Salvador – BA tem uma dúvida bastante comum a outros leitores também que é a identificação dos terminais de capacitores variáveis tirados de rádios fora de uso ou mesmo adquiridos no comércio especializado.

O capacitor que o leitor tem é de 6 terminais, conforme mostra a figura 3.

trata-se de um variável com 4 seções, sendo duas de pequena capacitância para a faixa de FM e duas de grandes capacitância para ondas curtas e média.

A identificação das seções pode ser visual, observando-se que os fios que vão as seções de menos placas são do setor de FM.



BOBINAS E TRANSFORMADORES DE FI

Diversos leitores nos escreveram pois tiveram dificuldades em obter as bobinas para a montagem do Rádio AM de 6 transistores (Revista Nº 21).

Informamos que as bobinas que usamos são tipos normais encontrados nas lojas para reposição em receptores de fabricação nacional, assim não são tão difíceis de encontrar. No entanto, devido a grande procura que ocorre sempre que publicamos artigos que utilizem determinados componentes pode estar havendo uma falta momentânea no mercado. Sugerimos aos leitores que procurem as bobinas em lojas ou oficinas autorizadas que normalmente podem ter pequenos estoques para a reposição em rádios que chegam para reparos.

NOVOS CLUBES

- NIPPON CLUBE DE ELETRÔNICA
  Caixa postal 50445
  03095 – São Paulo – SP
- VEYSO ELECTOR AUDIO CLUB
  Rua Capitão Ernesto Nunes, 958
  89290 – São Bento do Sul – SC

PEQUENOS ANUNCIOS

• Preciso de esquema de fontes de 0-30 ou 0-50V para 1 ou 2A e transmissores de FM potentes – Faço troca de projetos – Eduardo de Medeiros Santos – Rua Juvino Ransolin, 282 – Campo Comprido – Curitiba – PR – 81000.

• Vendo microcomputadores Hot Bit MSX 1.1 novo e também alguns equipamentos de tramsmissão (PX e walk-talkie) – Gustavo Garcia – Caixa Postal 37 – Laranjeiras do Sul – PR – 85300.

• Gostaria de trocar correspondência com leitores que gostam de robótica ou eletrônica geral – Arisval Almeida Bastos – Rua Abelardo Andrade de Carvalho, 77 – Boca do Rio – 40 000 – Salvador – BA.

• Desejo trocar correspondências com leitores da Eletrônica Total – Alberto Luiz B. da Silva – Rua 44 – Nº 224 – Jardim Paulista – Paulista – PE – 53400.

• Desejo adquirir coleção da revista Eletrônica Popular, Eletrônica Total do Nº 1 ao 16 – Marcos Ap. Chaves – R. Fortaleza, 405 – Ilha Solteira – SP – 15378.

• Preciso das Revistas Saber Eletrônica: 66, 86, 113, 116, 146 e 153 – Elias Henrique dos Santos – Rua Izabel Pierre Freitas, 110 – B. Grajaú – Juiz de Fora – MG – 36050.

• Troco ou vendo dois cursos de eletrônica com todo o material e fita de vídeo – Gustavo Gomes Ribeiro – Praça São Januário, 39 – Centro 36500 – Ubá – MG.

• Vendo esquemas de circuitos de transmissores e receptores, amplificadores, alarmes, jogos, etc – gostaria de trocar correspondência com pessoas que se interessam por eletrônica para troca de experiências – Márcio Antonio da Costa – Rua Otto Engellman, 493 – Centro – Dois Irmãos RS – 93950.

• Possuo diversos esquemas de transmissores para várias freqüências e potências, estações de emissoras (QRP) fonia e telegrafia – Também possuo dicas e macetes para a montagem de projetos – Elio Olegário das Neves Jr. – Rua São Cristovão, 1616 – 4900 – Aracajú – SE.

• Vendo e monto transmissores e esquemas de FM – Club Rod-Star de Montagens Eletrônicas – Caixa Postal 043 – Medianeira – PR – 85870 (AC Adilson)

• Compro estação de FM estereo com alcance de pelo menos 30km e mixer de 6 canais, bem como, esquemas de transmissor transistorizado estereo acima de 50W – Severino Batista da Silva – Caixa Postal 6175 – 01051 – São Paulo – SP. ■

CHOQUES DE FILTRO

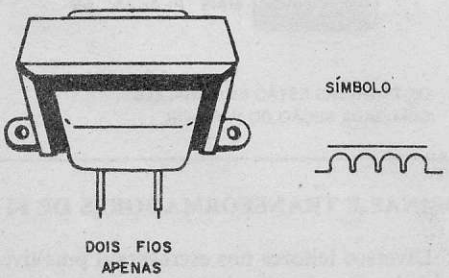
Eis um componente interessante, que no aspecto parece um transformador de alimentação ou saída, mas que possui apenas dois terminais.

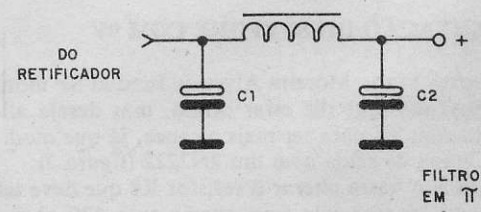
O Choque de Filtro, ou Reator como também é chamado, pode ser aproveitado de rádios antigos a válvulas e mesmo amplificadores antigos com válvulas; tem a aparência mostrada na figura 1.

Este componente contém um único enrolamento com muitas espiras de fio esmaltado, o que lhe garante uma enorme indutância. Sua indutância é da ordem de 0,5 a 2 Henries, o que permite a sua utilização como filtro em fontes de alimentação num circuito do tipo mostrado na figura 2.

Em fontes de tensões elevadas para circuitos a válvula a utilização de um destes filtros é excelente; assim, se você tiver um componente deste tipo em bom estado, guarde-o que ele pode ser útil em projetos, principalmente de transmissores.

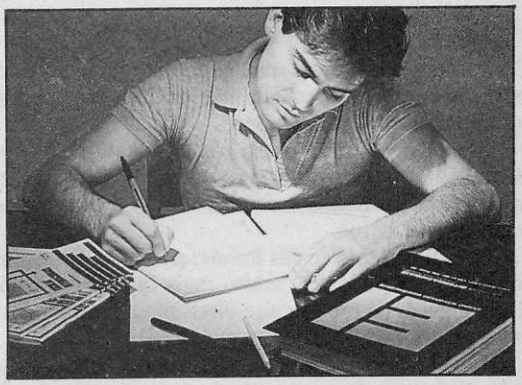
Para saber se seu reator de filtro está em bom estado é só medir a resistência entre seus terminais com o multímetro. Ela deve ser da ordem de 100 a 5 000 ohms. Se for infinita, o componente está estragado, o mesmo acontecendo se for nula. Neste caso, desmonte-o para aproveitar o fio esmaltado.





Você vai conhecer aqui o primeiro passo para transformar sua vida profissional

1890-1990
1º CENTENÁRIO

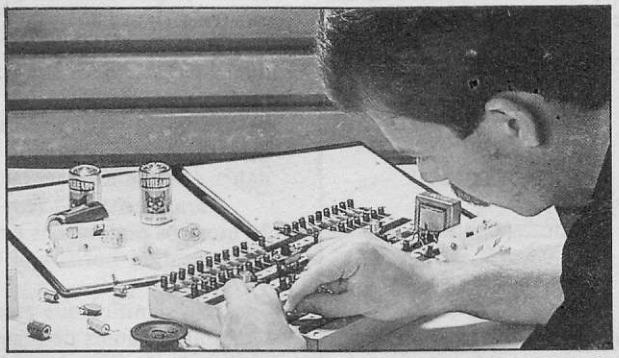


Hoje em dia, a ordem é economizar. Essa regra se aplica especialmente a aparelhos eletrônicos. Houve tempo em que um rádio avariado era simplesmente trocado por um novo. Agora, isso já é impossível para faixas cada vez maiores da população.

Essa mudança de comportamento interessa a você. Como?

É simples. As **Escolas Internacionais do Brasil**, a mais tradicional organização educacional à distância do mundo, desenvolveu uma metodologia simples e eficiente através da qual você pode transformar sua vida aproveitando essa oportunidade única de abrir seu próprio negócio ou disputar em vantagens os melhores empregos e salários.

É o curso de Eletrônica, Rádio e Televisão das **Escolas Internacionais.** Em poucos meses, você estará habilitado a montar e consertar aparelhos de som e de vídeo, rádios e outros equipamentos eletrônicos.



Quer dizer, você vai estar apto a montar sua própria oficina de reparos, assegurando lucros e crescimento profissional.

O aprendizado se desenvolve através de lições claras e muito bem ilustradas, orientando-o tanto em aspectos teóricos quanto práticos. Você recebe em sua casa todo o material didático e tudo o que for necessário para um rápido e eficiente aprendizado. E, no final do curso, as **Escolas Internacionais** enviam seu **Certificado de Aprovação**, documento que goza de prestígio internacional.

Não perca essa oportunidade de dar um verdadeiro salto profissional. Faça como os **12 milhões de alunos**, de todas as faixas etárias, que já aprovaram, desde 1890, o exclusivo método de ensino das

Escolas Internacionais

ESCOLAS INTERNACIONAIS DO BRASIL
Caixa Postal 6997
CEP 01051 - São Paulo - SP
Sede: Rua Dep. Emilio Carlos, 1257
Osasco - SP
Tel: (011) 703-9489

PLANO ESPECIAL
– 12 MESES –

Se você deseja receber **já na próxima semana** a primeira remessa de lições em sua casa, envie, junto ao cupom anexo um cheque ou vale postal no valor de **Cr$ 2.160,00***. Se preferir, **não mande dinheiro agora**. Efetue a sua matrícula pelo **Sistema de Reembolso Postal**, e pague somente ao receber os materiais.

* Valor da 1ª mensalidade do Curso de **Eletrônica, Áudio, Rádio e Televisão.** Preços válidos até **15/10/90**. Após esta data, matrículas sujeitas a reajustes.

Desejo receber **gratuitamente** e sem nenhum compromisso o catálogo de informações do Curso Completo de **Eletrônica, Áudio, Rádio e Televisão** das Escolas Internacionais. ET-24

Nome _____

Endereço _____

_____ nº _____

Bairro _____ CEP _____

Cidade _____ Estado _____

(Não desejando recortar a revista, envie uma carta com os dados acima.)

Como funciona a câmara de TV

Muitos leitores gostariam de saber de que modo uma câmara de TV pode captar imagens e transformá-las numa informação eletrônica que pode ser transmitida por fios, através do espaço ou mesmo gravada numa fita magnética. Este é o assunto do nosso "como funciona" deste mês. De uma forma simples analisaremos o princípio de funcionamento de dois tipos principais de câmaras de TV, sem entrar em detalhes técnicos muito pofundos, facilitando assim a compreensão dos leitores, principalmente dos iniciantes.

Newton C. Braga

Para que possamos transmitir uma imagem usando meios eletrônicos, precisamos analisar e decompor esta imagem, ponto por ponto.

Assim, o primeiro passo para a obtenção de uma informação que corresponda a uma imagem consiste em dividí-la em linhas e em cada linha tomar pontos de claros e escuros.

Se enfileirarmos estas linhas, podemos fazer uma seqüência que pode ser muito mais facilmente transmitida através de um circuito eletrônico, conforme sugere a figura 1.

Para "recuperar" a imagem original basta recolocar as linhas no lugar e reproduzir os pontos de claros e escuros, exatamente como faz um televisor.

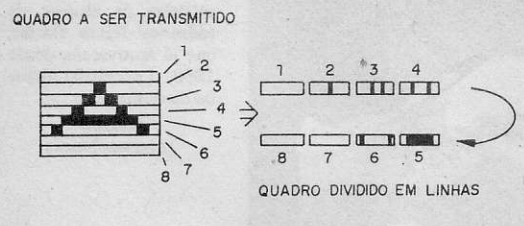


Fig. 1 – Como "decompor uma imagem".

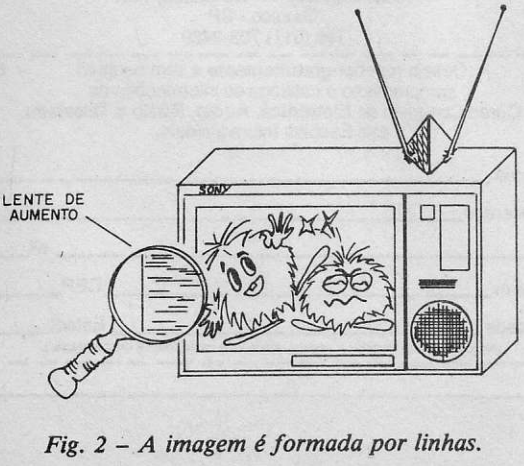


Fig. 2 – A imagem é formada por linhas.

Se o leitor analisar a tela do seu televisor quando em funcionamento vai ver que ele reproduz 525 linhas de imagens que é o padrão usado em nosso país (figura 2). Mais tarde veremos como as cores podem ser reproduzidas neste sistema.

O importante é que, se queremos transmitir uma imagem, devemos explorar rapidamente esta imagem, percorrendo-a horizontalmente para um lado e outro e "sentindo" cada ponto de modo a ter a informação da intensidade com que ele deve ser reproduzido, se claro ou escuro. Em outras palavras, a câmara de TV é um dispositivo que "explora" uma imagem, fazendo o que chamamos de "varredura" conforme mostra a figura 3.

Para que possamos perceber o movimento de uma imagem, devemos transmití-la rapidamente por inteiro diversas vezes por segundo, como num filme de cinema. A passagem rápida de um quadro ou imagem faz com que nossos olhos não percebam a mudança e tenhamos a sensação de movimento (figura 4).

Para a televisão (em nosso país) são projetados 30 quadros ou imagens em cada segundo e a varredura no sentido horizontal é feita numa freqüência de 15 750 Hz.

Isso significa que uma câmara de TV tem apenas 63,5 milionésimos de segundo para verificar todos os pontos de claro e escuro de uma linha da imagem que vai ser reproduzida.

Evidentemente, um dispositivo capaz de fazer isso deve ser bastante rápido e preciso, mas nem sempre foi assim.

Os primeiros sistemas de captação de imagem, que foram elaborados quando a televisão ainda estava sendo "inventada" eram mais lentos e até sistemas mecânicos foram tentados.

Um deles, bastante famoso é o de Nipkow que consistia num disco perfurado que girava em grande velocidade, varrendo a imagem ponto por ponto de modo que podia-se obter claros e escuros num sensor foto-elétrico, mais ou menos como mostra a figura 5.

No entanto, além de não resultar numa imagem de boa definição, pois a qualidade de uma imagem é tanto melhor quanto maior for o número de linhas e pontos, este sistema era muito lento para acompanhar eficientemente o movimento dos objetos focalizados.

Hoje basicamente são utilizados dois tipos de dispositivos eletrônicos que passamos a descrever.

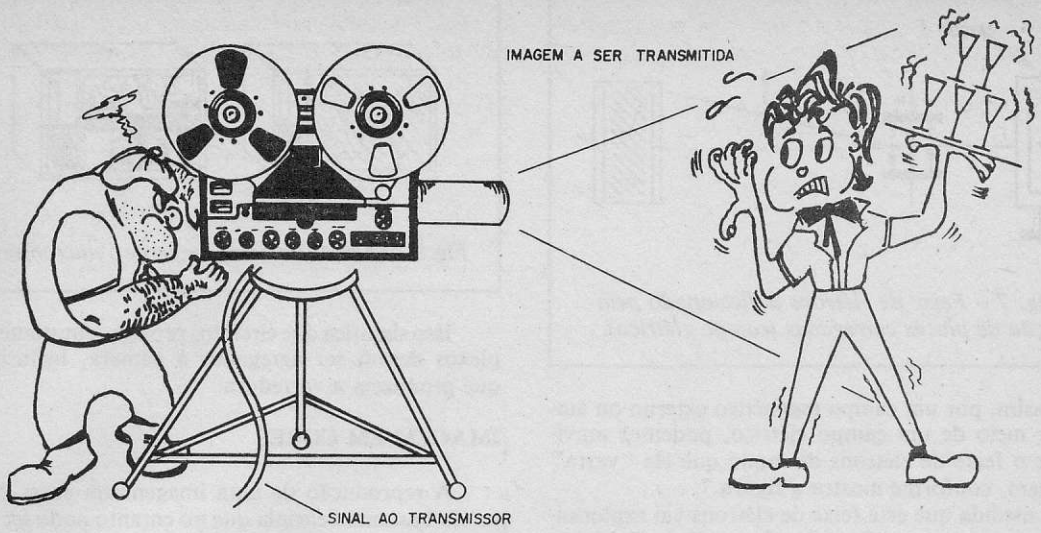


Fig. 3 – A câmara explora a imagem dividindo-a em linhas e pontos.

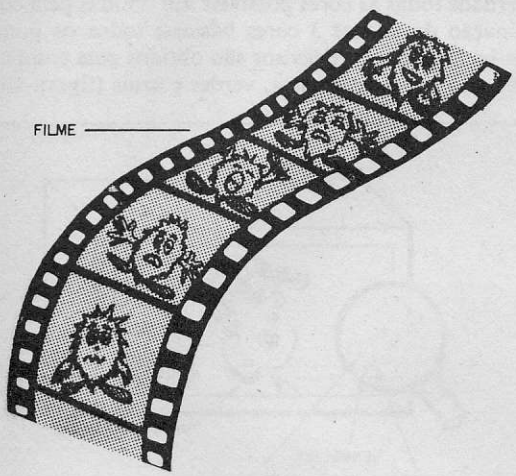


Fig. 4 – Num filme de cinema temos uma sucessão rápida de quadros que dão a sensação de movimento.

O PLUMBICON

Basicamente este dispositivo consiste num tubo de vidro com um local por onde pode incidir a luz captada (imagem) e uma série de elementos internos dispostos conforme mostra a figura 6.

No interior deste tubo existe vácuo de modo que um feixe de elétrons pode ser "disparado" em direção a um alvo formado por compostos de chumbo (Pb).

Este alvo usa uma substância denominada monóxido de chumbo (PbO) que é fotocondutivo, ou seja, muda de resistência em função da quantidade de luz que incide nele. Sobre o alvo de PbO existe um fino filme de PbO dopado, de modo a formar com a base uma espécie de diodo semicondutor.

Na outra face do alvo existe um eletrodo de óxido de estanho que tem por finalidade captar o sinal gerado.

Fazendo incidir a luz correspondente à que deve ser "captada" nesta placa de PbO dopado, ocorre o seguinte: somente teremos um sinal de saída quando o feixe de elétrons disparado pelo canhão incidir num ponto iluminado.

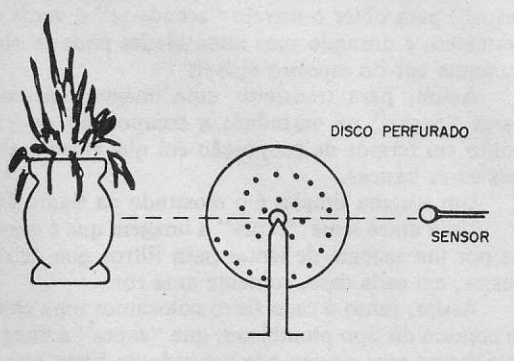


Fig. 5 – Ao girar rapidamente, os pontos são obtidos pela passagem dos furos diante do sensor.

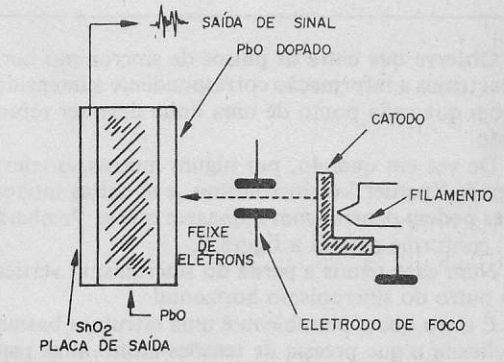


Fig. 6 – Estrutura de um Plumbicon.

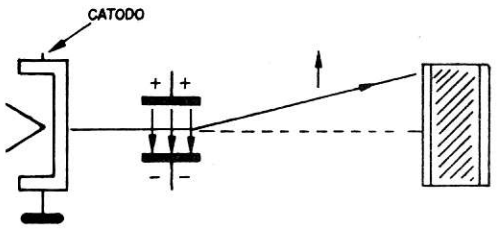


Fig. 7 – Feixe de elétrons deflecionado pela ação de placas carregadas (campo elétrico).

Assim, por um campo magnético externo ou ainda por meio de um campo elétrico, podemos movimentar o feixe de elétrons de modo que ele "varra" a imagem, conforme mostra a figura 7.

A medida que este feixe de elétrons vai explorando a imagem, que está projetada na placa de óxido de chumbo, vão sendo produzidos pulsos de corrente de acordo com a intensidade de luz correspondente a cada ponto da imagem, ou seja, a imagem vai sendo convertida em informação elétrica para transmissão.

No final da exploração de cada linha deve ser produzida a informacão de que ela "terminou", para que o aparelho que vai reproduzir a imagem, no caso, o televisor, não "perca" o ritmo em que a varredura é realizada. Para isso é produzido um pulso de sincronismo.

Um sinal de imagem que denominamos "video" tem a estrutura mostrada na figura 8.

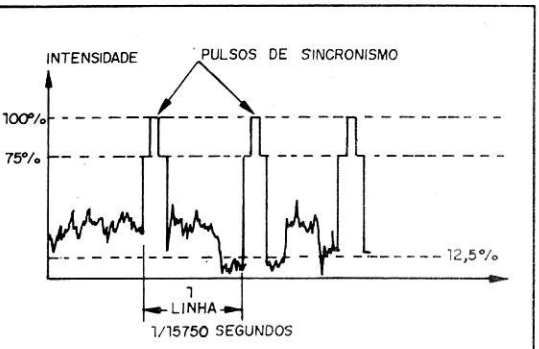


Fig. 8 – Um sinal de vídeo.

Observe que entre os pulsos de sincronimo horizontal temos a informação correspondente à intensidade com que cada ponto de uma linha deve ser reproduzido.

De vez em quando, por algum motivo, o televisor pode "perder" o sincronismo, e aí coisas interessantes podem ocorrer com a imagem que se "embaralha" conforme mostra a figura 9.

Num caso temos a perda do sincronismo vertical e no outro do sincronismo horizontal.

É claro que o plumbicon é uma estrutura bastante delicada e que precisa de tensões muito altas para funcionar. Um plumbicon típico precisa de pelo menos 1 000 Volts para produzir o feixe de elétrons e para sua focalizaçào.

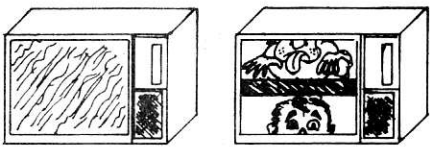


Fig. 9 – Quando um televisor perde o sincronismo.

Isso significa que circuitos próximos bastante complexos devem ser agregados à câmara, inclusive os que produzem a varredura.

IMAGEM EM CORES

A reprodução de uma imagem em cores é uma tarefa bastante delicada que no entanto pode ser realizada com um conjunto de plumbicons e um sistema óptico adequado.

Se o leitor observar a tela de seu televisor quando ele reproduz uma imagem em cores verá que na verdade todas as cores possíveis são obtidas pela combinação de apenas 3 cores básicas: todos os pontos de imagem de seu televisor são obtidos pela combinação de pontos vermelhos, verdes e azuis (figura 10).

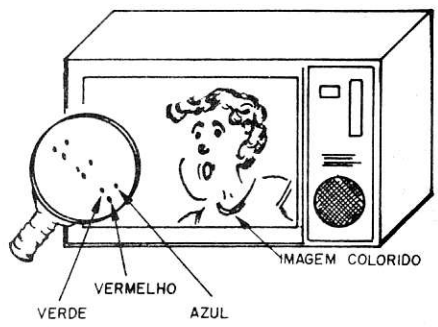


Fig. 10 – Reprodução colorida.

Para obter o branco basta que os três estejam "acesos"; para obter o marelo "acende-se" o verde e o vermelho, e dosando suas intensidades pode-se obter qualquer cor do espectro visível!

Assim, para transmitir uma imagem em cores basta "pegar" na varredura a composição de cada ponto em termos de proporção em que entram estas três cores básicas.

Um sistema simples é o mostrado na figura 11.

Uma única lente "capta" a imagem que é desviada por um sistema de lentes para filtros que deixam passar, em cada caso, somente uma cor.

Assim, junto a cada filtro colocamos uma câmara comum do tipo plumbicon, que "capta" a imagem totalmente mas na cor que depende do filtro que está na sua frente. O sinal é então enviado para o receptor que o reproduz a partir de três canhões diferentes, conforme mostra a figura 12.

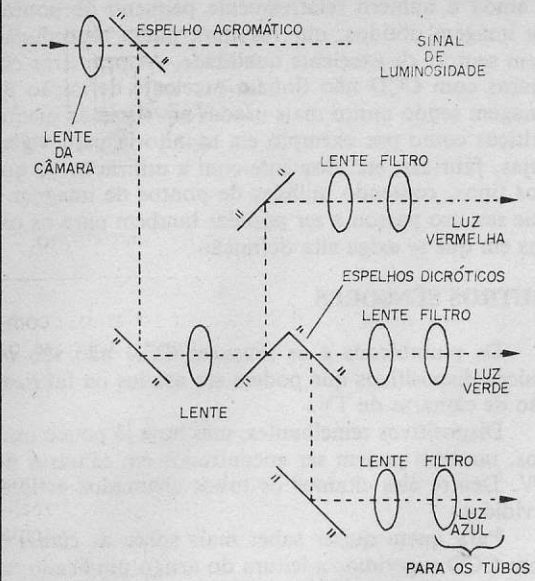


Fig. 11 – Estrutura óptica de uma câmara em cores.

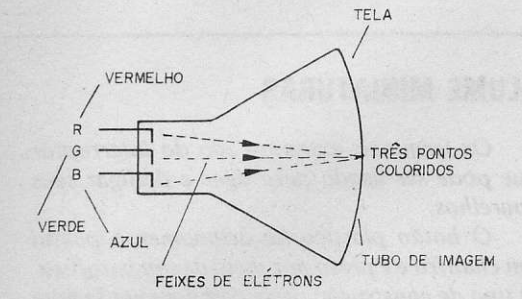


Fig. 12 – Reproduzindo sinal a partir de três canhões diferentes..

Cada canhão faz "acender" os pontos da cor correspondente, que por sua vez é resultado da imagem numa das cores fundamentais. Na tela temos então a recolocação das cores nos seus "devidos lugares" de modo que a imagem original é reproduzida.

CCD

A utilização de plumbicons, além de resultar em câmaras pesadas, também tem o problema de consumo de energia pois estes dispositivos operam com tensões elevadas e circuitos bastante complexos que consomem uma boa corrente.

No entanto, a captação das imagens já tem um equivalente de "estado sólido" ou seja, um semicondutor que já equipa muitas câmaras que podem se tornar muito compactas, leves e até de custo reduzido.

O componente utilizado hoje em muitas câmaras a que nos referimos é o CCD. CCD é a abreviação do termo inglês que equivale a Sensor de Transferencia de Quadro.

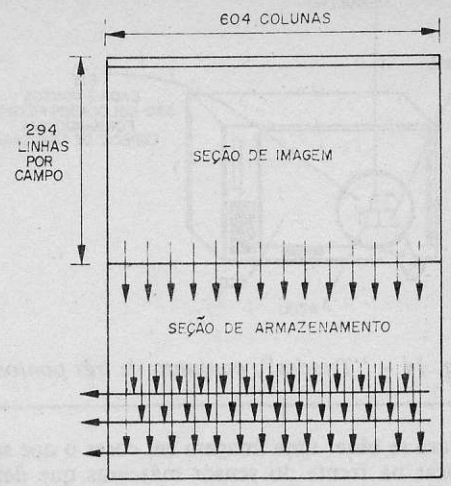


Fig. 13 – Estrutura simplificada de um sensor de transferência de quadro.

Na figura 13 temos a estrutura de um sensor deste tipo, a partir de onde faremos nossas explicações.

Numa pastilha de material semicondutor são gravadas 294 linhas e 604 colunas formando assim uma matriz com sensibilidade à luz.

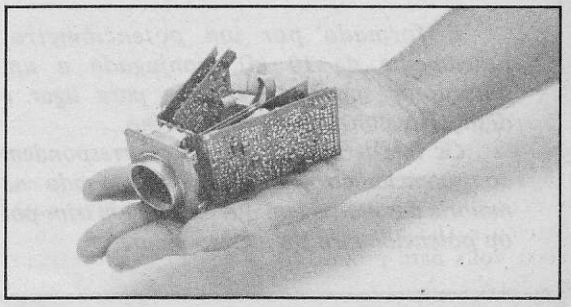
No entanto, a ativação de cada sensor não se faz somente quando um ponto de luz da imagem incide nele. É preciso que este ponto seja "habilitado" ou seja, que seja dada a ordem do circuito de varredura de que é a vez dele ser lido.

Existe então um "barramento" em que é feita a varredura tanto no sentido horizontal como vertical, determinando assim em cada instante qual ponto fornecerá a sua informação.

Para ler uma linha da imagem, por exemplo, habilitamos a própria linha enviando um pulso para sua entrada e ao mesmo tempo, a partir de um sistema sequencial vamos habilitando as colunas do sensor. Em cada ponto em que a linha cruza com a coluna que está sendo habilitada é feita a "leitura" que é enviada para a saída e pode ser transmitida!.

Este tipo de sensor de imagem, além de grande sensibilidade tem como principal característica seu tamanho reduzido e a necessidade de uma corrente extremamente pequena para funcionar.

A partir deste sensor já existe disponível na Europa, fabricada pela Philips, uma câmara que é tão pequena que cabe na palma da mão, conforme mostra a foto.



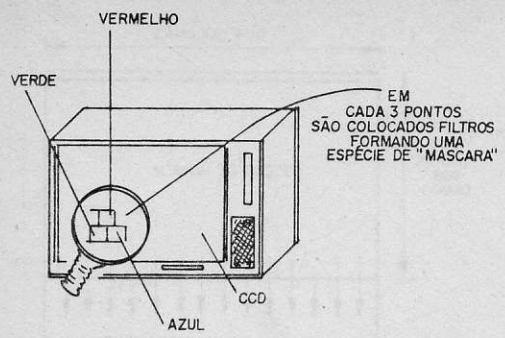


Fig. 14 – "Triades", conjunto de três pontos.

Para se obter uma imagem em cores o que se faz é colocar na frente do sensor máscaras que deixam passar as três cores básicas, ou seja, filtros, mas de modo a atuarem sobre pontos diferentes. Deste modo, teremos as chamadas "triades" ou seja, conjuntos de três pontos para cada ponto de imagem, sentindo cada um a componente na cor desejada (figura 14).

Veja que um dos problemas deste tipo de sensor é ainda o número relativamente pequeno de pontos de imagem obtidos, que resultam numa reprodução nem sempre de excelente qualidade. As primeiras câmaras com CCD não tinham excelente definição de imagem sendo muito mais usadas em sistemas menos críticos como por exemplo em monitoria para vigiar lojas, fábricas, etc. Somente com a utilização de novos tipos, contendo milhões de pontos de imagem é que seu uso passou a ser popular também para os casos em que se exige alta definição.

OUTROS SENSORES

Os plumbicons e os sensores CCD não são os únicos dispositivos que podem ser usados na fabricação de câmaras de TV.

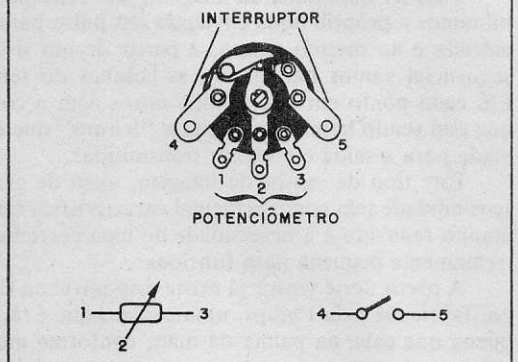
Dispositivos semelhantes, mas hoje já pouco usados, também podem ser encontrados em câmaras de TV. Dentre eles citamos os tubos chamados orticon e vidicon.

Para quem quiser saber mais sobre as câmaras com CCD sugerimos a leitura do artigo publicado na Revista Saber Eletrônica nº 197 em que descrevemos a Câmara de estado sólido cuja foto damos neste artigo e que é fabricada pela Philips. ■

POTENCIÔMETROS DE VOLUME MINIATURAS

Este é um componente que pode ser aproveitado de rádios transistorizados fora de uso e que apresenta grande utilidade (figura 1).

1



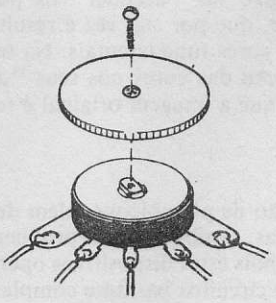
É formado por um potenciômetro, tipicamente de 10 kΩ, conjugado a um interruptor simples que serve para ligar e desligar a alimentação do aparelho.

Os três terminais do meio correspondem ao potenciômetro, que pode ser usado na maioria das montagens que exigem um trim-pot ou potenciômetro do mesmo valor.

Os terminais extremos são do interruptor que pode ser usado para ligar e desligar seus aparelhos.

O botão plástico de acionamento possui um chanfro e é preso por meio de um parafuso. O tipo de construção deste componente facilita sua soldagem diretamente em placas de circuito impresso.

2



No uso experimental podemos soldar fios, conforme mostra a figura 2.

O valor da resistência do potenciômetro é marcado na lateral do componente.

Ligação de transformadores

A utilização de transformadores pode trazer alguns problemas principalmente aos leitores menos experientes, especialmente quando o enrolamento primário destes componentes admite duas tensões. Temos então duas possibilidades de ligação.

a) Transformadores de 3 fios

Normalmente, estes transformadores possuem um enrolamento único com uma derivação. Ligando os extremos do enrolamento, alimentamos o componente com 220V e usando a derivação alimentamos com 110V.

O fio comum às duas tensões ou OV é normalmente preto, enquanto que a entrada de 100V é marrom e a de 220V vermelha. Podem ocorrer variações em relação às cores, mas normalmente a disposição dos fios permite uma verificação visual com a identificação das entradas (figura 1).

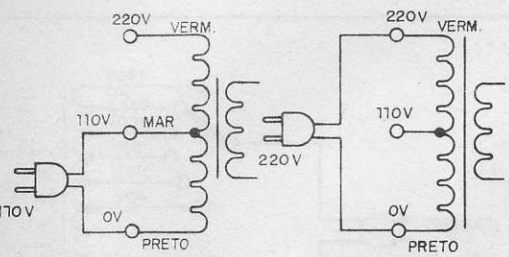


Fig. 1 – Ligação de transformadores de 3 fios.

Em caso de dúvida, utilizando o multímetro, podemos confirmar os enrolamentos: a resistência entre o extremo comum e a entrada de 220V deve ser maior que a entrada comum e 110V (figura 2).

O multímetro será ligado na posição OHMS x1 ou OHMS x10.

Na figura 3 mostramos como fazer a ligação de uma chavinha para comutação de tensão num transformador deste tipo.

b) Transformador de 4 fios.

Estes transformadores possuem dois enrolamentos separados para o primário ou entrada. Na ligação em 110V devemos ligar o enrolamentos em paralelo e na alimentação em 220V devemos ligar em série, conforme mostra a figura 4.

A ordem dos fios deve ser rigorosamente observada pois se um dos enrolamentos for invertido teremos uma sobrecarga que pode queimar o componente.

Um simples procedimento, para o caso de dúvida é mostrada na figura 5, em que usamos uma lâmpada em série para segurança.

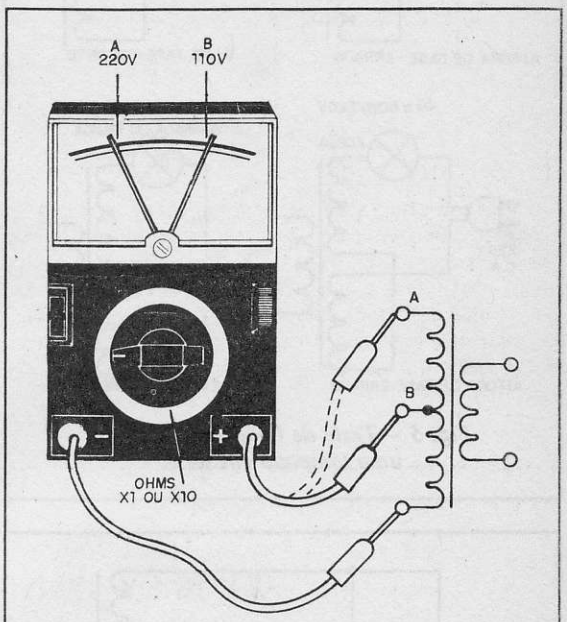


Fig. 2 – identificando os enrolamentos com o multímetro.

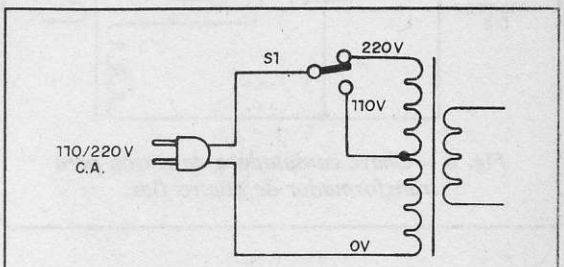


Fig. 3 – Ligação da chave para duas tensões.

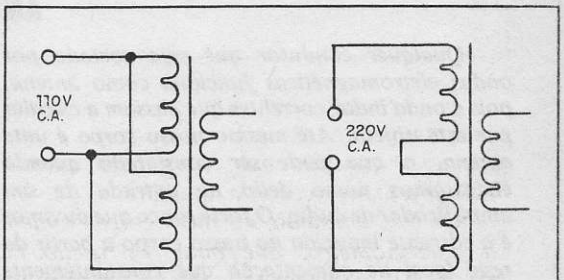


Fig. 4 – Ligação de transformadores de quatro fios.

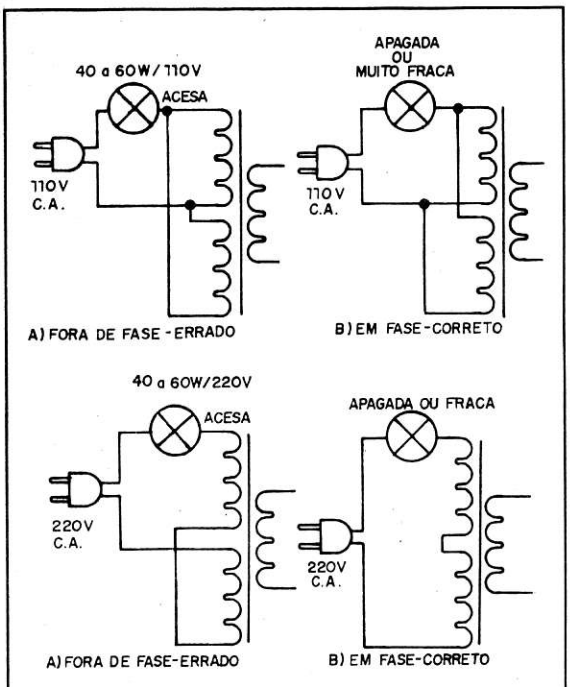


Fig. 5 – Teste de ligação, utilizando uma lâmpada em série.

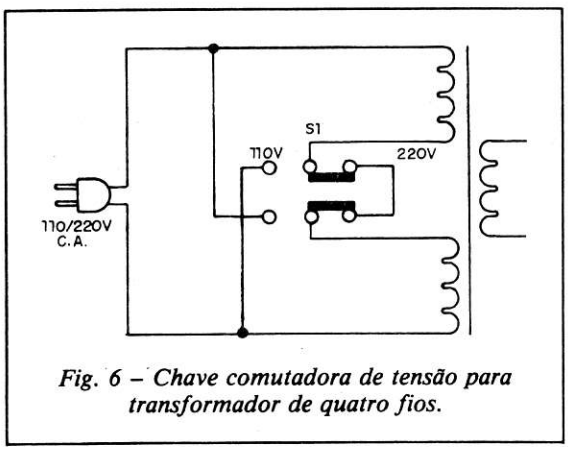


Fig. 6 – Chave comutadora de tensão para transformador de quatro fios.

Identificamos os enrolamentos com o multímetro e depois de liga-los em paralelo, conectamos no circuito da figura 5. Se ao fazer a alimentação a lâmpada acender com brilho forte, devemos invertir um dos enrolamentos. Com a ligação de novo, a lâmpada não deve acender ou deve faze-lo com brilho muito reduzido. Podemos então fazer a ligação diretamente na rede, sem perigo de estragar o componente.

Normalmente os transformadores vêm acompanhados de papeletas que identificam os fios para esta ligação, pois suas cores variam bastante, conforme os fabricantes.

Na figura 6 damos o modo de se fazer a ligação de uma chavinha para a comutação de tensão neste transformador.

Observe que, enquanto no transformador de 3 fios precisamos de uma chave de 1 polo x 2 posições, neste caso precisamos de uma chave de 2 polos x 2 posições.

c) Transformadores de diversos fios de primário.

Aparelhos antigos (como rádios válvula) que utilizam transformadores de força de alta tensão podem ter um primário dotado de derivações para diversas tensões, conforme mostra a figura 7.

Estes transformadores eram ligados a uma chave comutadora em vista de muitas localidades possuirem tensões variáveis, conforme a maior ou menor proximidade de um transformador de distribuição ou outros problemas semelhantes.

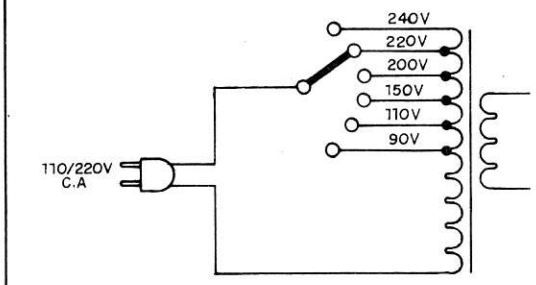


Fig. 7 – Transformador de entrada multipla.

ANTENAS

Qualquer condutor que seja cortado por ondas eletromagnéticas funciona como antena, pois a onda induz correntes que passam a circular por este objeto. Até mesmo nosso corpo é uma antena, o que pode ser constatado quando encostamos nosso dedo na entrada de um amplificador de áudio. O forte ronco que ouvimos é a corrente induzida no nosso corpo a partir da rede local de alimentação que constantemente "irradia" sinais na freqüência de 60 Hz.

No entanto, se condutores metálicos tiverem certos formatos como, fios ou varetas, a corrente induzida pelas ondas pode ser melhor aproveitada, sendo levada aos circuitos eletrônicos que as processam. Isso ocorre com as antenas de rádio, TV e FM que possuem formatos e tamanhos que possibilitam o melhor rendimento na captação dos sinais eletromagnéticos a que se destinam.

De um modo geral, podemos dizer que, quanto mais alta for a freqüência dos sinais que queremos captar, mais curtas serão as varetas ou fios das antenas usadas.

Micro sistema de escuta clandestina

Se você precisa de um equipamento simples, compacto e totalmente portátil, para realizar escutas clandestinas, damos uma sugestão de projeto que é ideal para o estudante, para o iniciante ou mesmo para os "detetives" que não tenham conhecimentos profundos de eletrônica.
Nosso projeto cabe numa caixa pouco maior que um maço de cigarros e é alimentado por pilhas comuns.

Newton C. Braga

Que tal montar um equipamento de bolso para realização de escutas clandestinas? Você instala um microfone, puxa o fio até a caixinha e ouve com clareza o que se fala a uma boa distância do microfone, dada a sensibilidade do aparelho.

Se você precisa de um equipamento deste tipo e não pode contar com um modelo profissional, por que não montar esta versão simplificada, de dois transistores apenas?

O circuito tem boa amplificação, usa um microfone sensível e incorpora de 10 a 15 metros de fio que podem ser facilmente esticados até o local em que se pretende pôr o microfone.

A alimentação do circuito pode ser feita com duas ou quatro pilhas pequenas e seu baixo consumo de corrente garante uma boa durabilidade para esta fonte.

A escuta é feita em fone de ouvido, o que garante maior segurança para a operação.

COMO FUNCIONA

A base do circuito é um amplificador de áudio muito simples que utiliza apenas dois transistores complementares. A ligação destes transistores, com acoplamento direto e saída de sinal pelo coletor, não só garante uma excelente amplificação, como uma baixa impedância de saída para excitação direta de um pequeno alto-falante ou fone de ouvido.

A polarização do circuito é feita através de R1 e P1. Utilizamos um potenciômetro no ajuste do ponto de polarização, de modo a se conseguir maior ganho, em função dos transistores utilizados. Isso é importante porque, num mesmo lote, temos transistores de ganhos diferentes. O mesmo potenciômetro serve também como uma espécie de controle de sensibilidade.

Para maior sensibilidade utilizamos um microfone de cristal ou cerâmica. Uma cápsula de fone de cerâmica ou um buzzer servem perfeitamente para esta aplicação. O capacitor C2, em paralelo com a fonte, serve para desacoplamento. A fonte de alimentação consiste em 2 ou 4 pilhas pequenas, com um consumo de corrente na faixa de 10 a 40 mA, dependendo do ajuste de P1.Caso a tonalidade do som da cápsula usada tenda muito para o agudo, tornando o som estridente, sugerimos ligar, em paralelo com a entrada, um capacitor de 1 nF a 22 nF (o valor será obtido experimentalmente) de poliéster ou cerâmica, conforme mostra a figura 1.

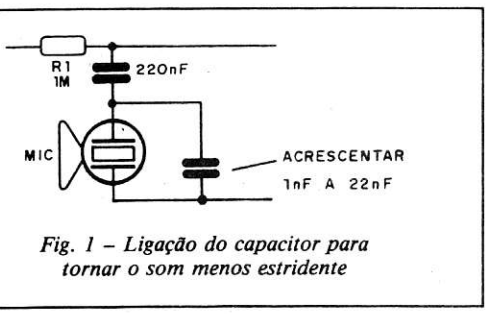


Fig. 1 – Ligação do capacitor para tornar o som menos estridente

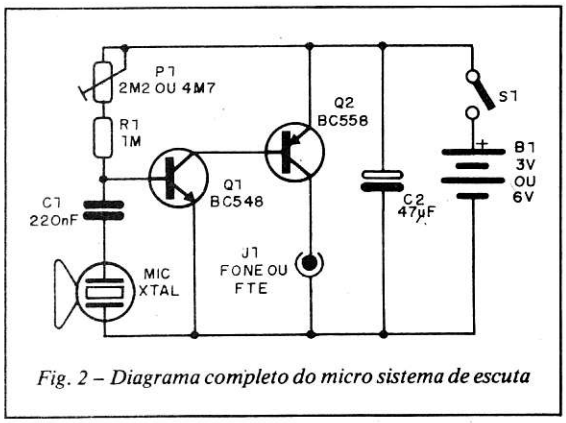


Fig. 2 – Diagrama completo do micro sistema de escuta

MONTAGEM

Na figura 2 temos o diagrama completo do aparelho. Na figura 3 temos a disposição dos componentes, numa pequena ponte de terminais que deve ser alojada em caixa plástica compatível.

Para os que desejarem a versão mais compacta possível, damos na figura 4 uma sugestão de placa de circuito impresso.

Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4 W com 10% ou 20% de tolerância e os transistores podem ser substituídos por equivalentes. O capacitor C1 tanto pode ser cerâmico como de poliéster. O capacitor C2 é um eletrolítico, para 6 V ou mais.

P1 pode tanto ser um potenciômetro comum, como um trim-pot. Para as pilhas, deve ser utilizado um suporte apropriado.

O microfone é de cristal ou cerâmica e será conectado ao circuito por meio de um cabo blindado de 10 a 15 metros de comprimento. Observe a ligação da malha como blindagem.

O fone deve ser de baixa impedância como os usados em "walk-man", ou então um pequeno alto-falante que pode ser embutido na própria caixa do

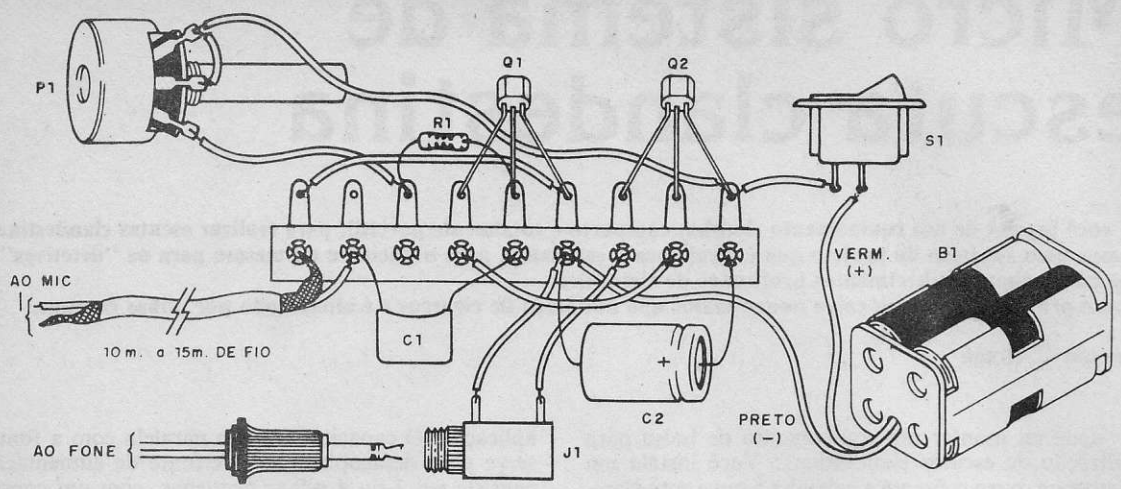


Fig. 3 – Disposição dos componentes, numa ponte de terminais

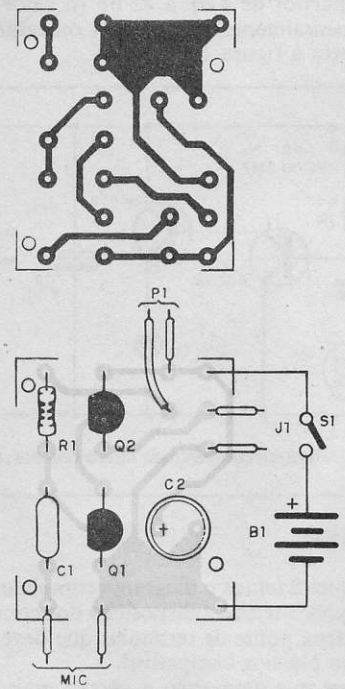


Fig. 4 – Placa de circuito impresso

LISTA DE MATERIAL

Q1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN
Q2 - BC558 ou equivalente - transistor PNP
S1 - interruptor simples
B1 - 3 ou 6 V - 2 ou 4 pilhas pequenas
MIC - microfone de cristal ou cerâmico
P1 - 2,2MΩ ou 4,7 MΩ - potenciômetro
C1 - 220 nF (224 ou 0,22) - capacitor cerâmico ou de poliéster
C2 - 47 μF x 6 V - capacitor eletrolítico
R1 - 1 Mμ x 1/8 W - resistor (marrom, preto, verde)
J1 - jaque para fone
X1 - fone de baixa impedância ou pequeno alto-falante
Diversos: ponte de terminais, 10 a 15 m de fio blindado, caixa para montagem, suporte de pilhas, botão para o potenciômetro, fios, solda, etc.

aparelho. Neste caso, deveremos encostar o ouvido na caixinha para se fazer a escuta.

O interruptor geral pode ser eliminado com a condição de que, fora de uso, o fone seja desconectado do aparelho, pois nestas condições a corrente cai praticamente a zero.

PROVA E USO

Basta ligar a alimentação e colocar o microfone em algum lugar que tenha som ambiente. O som deve ser ouvido claramente no fone. Ajuste a polarização em P1 de modo a obter o melhor rendimento.

Som muito baixo indica que o microfone é impróprio para a aplicação, ou então, o fone não é do tipo recomendado. Na figura 5 temos o modo de se fazer a ocultação do microfone, para escuta em uma sala.

Evite a proximidade de janelas ou a colocação em mesas, onde o ruído de papel, batidas ou outros podem mascarar a conversa que se deseja escutar.

Comprovado o funcionamento é só utilizar o aparelho: enrole o fio na própria caixa e mantenha-o sempre com pilhas em bom estado para quando precisar usá-lo.

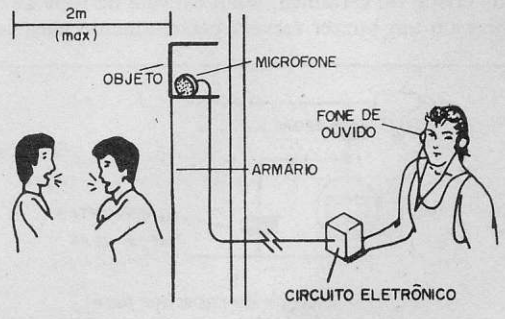


Fig. 5 – Modo de usar o aparelho

FAÇA VOCÊ MESMO!

Os cursos por correspondência nos Estados Unidos são chamados de "Money-Makers" ou "Fabricantes de Dinheiro". No Brasil, o Monitor é o pioneiro no ensino por correspondência. Nossos cursos técnicos oferecem um método exclusivo, de fácil aprendizado, permitindo que você em pouco tempo torne-se um profissional especializado.

Todos os cursos vêm acompanhados de um "Kit-Profissional" contendo os materiais que você vai precisar para inciar em sua nova profissão. Em pouco tempo você estará fazendo trabalhos que lhe darão grande economia em casa, ou fazendo serviços externos pelos quais as pessoas pagam um bom dinheiro.

FORMANDO PROFISSIONAIS DESDE 1939
MONITOR

Rua dos Timbiras, 263 • Caixa Postal 30.277
Tel.: (011) 220-7422 • CEP 01051
São Paulo - SP

INSTITUTO RADIOTÉCNICO MONITOR

A mais experiente e tradicional escola por correspondência do Brasil

205

TÉCNICO EM ELETRÔNICA, RÁDIO E TV

Matriculando-se neste curso, além de receber o melhor material de ensino, você terá oportunidade de realizar interessantes e úteis montagens práticas.

* Mensalidades
Com kit: 12 x Cr$ 1.575,00
Sem kit: 12 x Cr$ 755,00

CHAVEIRO

Fazendo este curso, exclusivo do Monitor, com pouco capital você vai montar seu próprio negócio e conseguir sua independência financeira.

* Mensalidades
Com kit: 8 x Cr$ 1.210,00
Sem kit: 5 x Cr$ 1.040,00

ELETRICISTA ENROLADOR

Este curso conduz você ao caminho certo, capacitando-o a exercer essa importante profissão num tempo muito curto e sem qualquer dificuldade.

* Mensalidades
Com kit: 6 x Cr$ 1.545,00
Sem kit: 6 x Cr$ 870,00

OUTROS CURSOS PROFISSIONAIS DO MONITOR:

- Caligrafia
- Desenho Artístico e Publicitário
- Eletricista Instalador
- Televisão
- Montagem e Reparação de Aparelhos Eletrônicos

*** Não mande dinheiro agora**

Envie o cupom ou carta para Caixa Postal 30.277 - Cep 01051 - São Paulo - SP. Ou se preferir, venha nos visitar à Rua dos Timbiras, 263 (inclusive aos sábados) e garanta o melhor ensinamento, materiais mais adequados e mensalidades sempre ao seu alcance.
FONE: (011)220-7422

Sr. Diretor:
☐ Desejo receber gratuitamente e sem nenhum compromisso informações sobre o curso

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

Curso escolhido _____
Valor da mensalidade: Cr$ _____
Nome _____
Endereço _____ CEP _____ Cidade _____ Est _____

ET-24

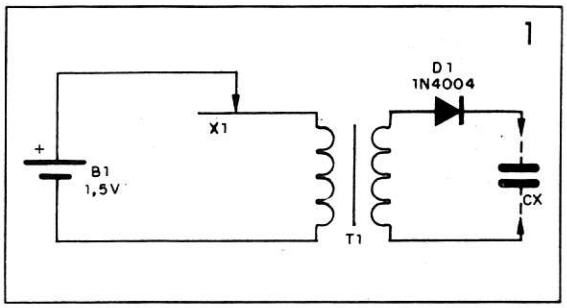
* As mensalidades são atualizadas pela variação do salário mínimo.

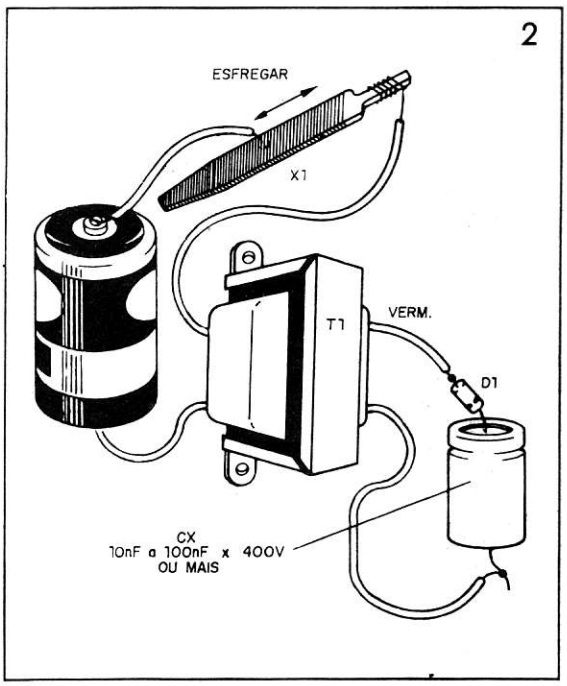
Carga de um capacitor

Eis uma experiência muito simples que você pode fazer com componentes de sucata e que serve tanto para demonstrar o princípio de funcionamento dos capacitores como também realizar uma interessante, porém inofensiva, brincadeira de dar alguns choques nos seus amigos.

Com o sistema descrito conseguimos aumentar a tensão de uma simples pilha para mais de 80 V, o que é suficiente para carregar capacitores comuns, retirados de rádios fora de uso, e comprovar que realmente eles retém esta carga.

Uma das experiências que podemos realizar com este projeto consiste em fazer a ligação do capacitor numa lâmpada neon. No momento em que esta ligação for feita o capacitor vai descarregar-se produzindo um flash de luz. Este flash, de curta duração, mostra que temos pelo menos 80 V de carga no capacitor, pois a lâmpada neon não acende com menos. Outra, mais interessante, consiste em pedir a alguém que segure nos terminais do capacitor carregado. A descarga vai ocorrer pelo corpo da "vítima" que levará um choque de curta duração. O choque é desagradável, mas inofensivo!





COMO FUNCIONA

O que temos é um transformador com um enrolamento de baixa tensão e um de alta. Como os transformadores não operam com a corrente contínua de uma pilha temos que interromper esta corrente rapidamente de modo a obtermos pulsos de curta duração ou uma corrente pulsante.

Esta corrente, quando aplicada ao primário de baixa tensão de um transformador, induz no seu secundário uma alta tensão, que pode chegar a ter picos (valores instantâneos) de até 600 V. Ela é então aplicada a um diodo, que a retifica para a carga de um capacitor.

Veja que mesmo carregando um capacitor com a tensão de pico, como a descarga é muito rápida e a energia total disponível é muito pequena, não existe perigo.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama do aparelho usado nesta experiência. Na figura 2 temos a disposição real dos componentes.

Para obter a corrente pulsante esfregamos a ponta do fio que vem da pilha numa lima. O ponto de ligação do fio que vem do transformador ao elemento X1 deve ter a capa raspada ou cortada.

O transformador T1 tanto pode ser um de saída, aproveitado de rádios a válvula, como um transformador com primário de 220V e secundário de 6 a 12V com corrente de 50 a 250 mA. O enrolamento de baixa tensão vai do lado da pilha.

A fonte de alimentação é uma pilha grande, mas ao usar o sistema não deixe o fio encostado na lima. Raspe-o rapidamente e quando não o usar deixe-o separado da lima, pois do contrário a pilha vai gastar-se rapidamente.

O diodo D1 pode ser o 1N4004, 1N4007 ou BY127.

O capacitor Cx pode ser aproveitado de qualquer rádio ou televisor a válvulas, pois exige-se que tenha uma tensão de trabalho de pelo menos 250 volts. Quanto maior o valor em microfards (μF ou mfd) maior a carga. Assim, experimente valores entre 0,01 e 0,1 (10 nF a 100 nF).

PROCEDIMENTO

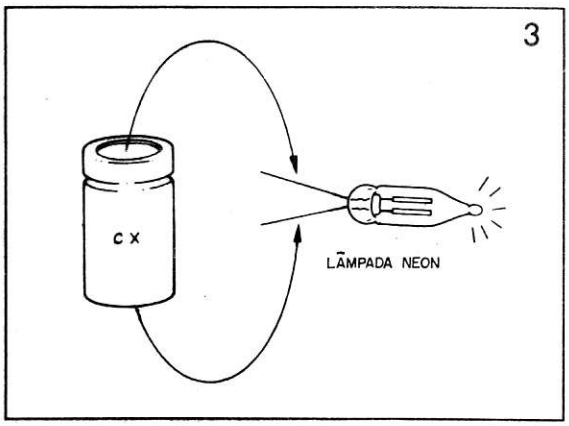
Carregue o capacitor ligando-o ao diodo e ao transformador, conforme mostra a figura 2.

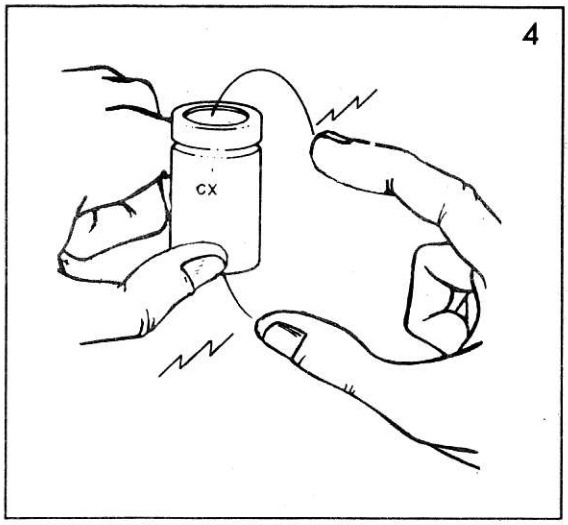
Uma vez carregado não deixe que um terminal do capacitor encoste no outro. Se isso ocorrer você vai ouvir um pequeno estalo e ver uma faisca, e assim o capacitor estará completamente descarregado.

Encostando os terminais do capacitor carregado numa lâmpada neon, conforme mostra a figura 3, teremos um flash de curta duração. Este flash consiste na descarga do capacitor. Para obter novo flash precisamos carregar novamente o capacitor.

Carregando novamente o capacitor encoste os dedos nos dois terminais ao mesmo tempo, conforme mostra a figura 4. Você vai tomar um pequeno choque. A descarga do capacitor ocorreu e o processo de carga deve ser repetido.

Uma brincadeira interessante que pode ser feita com capacitores tubulares (com formato em tubo), consiste em dobrar os terminais bem próximos e carregá-los.





Jogando para um amigo distraído, e gritando "pegue!" certamente ele não vai deixá-lo cair e quando o segurar... Zás! Um belo choque!

Lembramos que os capacitores não podem reter as cargas por muito tempo, pois a própria resistência entre seu dielétrico é responsável pelo seu escoamento gradual

LISTA DE MATERIAL

B1 - 1,5V - pilha grande
X1 - Lima - ver texto
T1 - Transformador - ver texto
D1 - 1N4004 ou 1N4007 - diodo - ver texto
Cx - Capacitor de qualquer tipo (exceto eletrolítico)
Diversos: fios, solda, lâmpada neon, etc.

Reativador de pilhas/botão

As pilhas tipo botão usadas em relógios e muitos tipos de calculadoras quando no final de sua vida útil, ao deixarem de alimentar os aparelhos em que são instalados podem ainda ter uma espécie de "rejuvenutide" operando mais alguns dias se forem conveniente excitadas.

Esta excitação consiste numa reativação do que resta da substância quimicamente ativa em seu interior, o que se consegue com uma descarga elétrica controlada.

O simples aparelho que apresentamos dá esta descarga, podemos prolongar a vida útil destas pilhas por mais algum tempo.

Na figura 1 temos o circuito completo do aparelho.

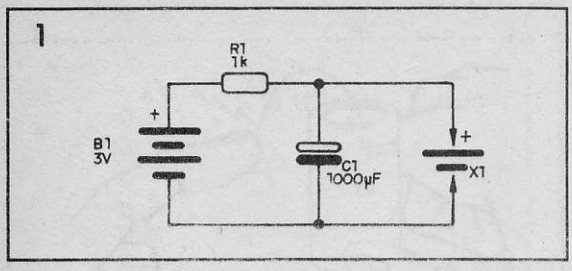
Na figura 2 temos o aspecto da montagem realizada numa pequena ponte de terminais, dado o número reduzido de componentes.

O capacitor de 1 000 μF pode ter qualquer tensão de trabalho entre 3 e 25 Volts e o resistor é de 1/8W.

O procedimento para a "reativação" é simples: damos toques simultaneos com as pontas de prova na pilha botão (quando então se observa uma pequena faisca de descarga do capacitor), observando a polaridade.

Com uma dezena ou mais de toques já teremos uma boa reativação para a pilha.

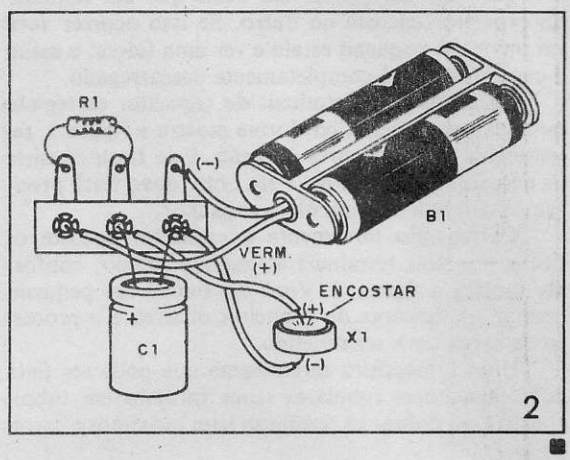
Reativador de pilhas/botão



LISTA DE MATERIAL

B1 - 2 pilhas pequenas - 3 V
R1 - 1k - resistor (marrom, preto, vermelho)
C1 - 1 000 µF - capacitor eletrolítico
X1 - pilha em reativação
Diversos: ponte de terminais, suporte de pilhas, fios, solda e caixa para montagem.

Lembramos que as pilhas podem sofrer apenas um múmero limitado de reativações e que depois disso não existe outra solução se não fazer sua substituição.



CIRCUITOS & INFORMAÇÕES

O praticante de eletrônica, seja amador ou profissional, estudante ou simplesmente um "curioso" precisa ter acesso a uma quantidade enorme de informações que de modo algum podem ser memorizadas.

Muitas destas informações só são disponíveis em manuais caros, enquanto que outras só podem ser conseguidas através de contatos diretos com fabricantes de equipamentos ou componentes o que certamente não é facilmente acessível nem mesmo aos profissionais.

Como obter informações rápidas e precisas sobre componentes? Como obter circuitos básicos que possam servir de base para projetos? Como ter informações que facilitem a montagem de diversos aparelhos eletrônicos como fórmulas, tabelas, procedimentos básicos, uso de instrumentos?

Se o leitor é praticante de eletrônica e se interessa por este tipo de informação então deve ter em sua biblioteca os volumes que formam a coleção Circuitos & Informações.

Em cada um dos 6 volumes já editados existem 150 circuitos básicos de aparelhos dos mais diversos, de uso imediato ou para desenvolvimento, mais de 150 informações de grande utilidade como por exemplo pinagem e características de circuitos integrados, transistores, SCR e outros componentes, tabelas, curvas, fórmulas, informações para projetos, dicas, enfim tudo que o leitor precisa para tirar as dúvidas na hora mais crítica da montagem ou desenvolvimento de qualquer projeto.

Nos seis volumes de CIRCUITOS & INFORMAÇÕES o leitor terá mais de 900 páginas de informações, com mais de 900 circuitos práticos, centenas de características e pinagens de componentes, sempre visando os tipos disponíveis no mercado nacional, facilitando assim ao máximo o desenvolvimento de qualquer projeto.

Se o leitor ainda não conhece a coleção CIRCUITOS & INFORMAÇÕES Então é hora de começar, pelo primeiro volume ou adquirindo todos, conforme anunciado nesta mesma edição.

D — DARLINGTON

Enciclopédia Eletrônica Total
Ficha 87/ Revista nº 24

Modo de ligação de dois transistores NPN ou PNP em que se multiplicam os ganhos ou fatores de amplificação.(figura a)

Na ligação Darlington de dois transistores, ele se comportam como um único transistor, cujo ganho seja o produto dos ganhos. Assim, dois transistores de ganho 100 ligados na configuração Darlington proporcionam um ganho de 10 000 vezes.

Existem transistores Darlington montados em invólucro único, conforme mostra a figura (b).

Darlingtons de potência podem operar com correntes muito intensas simplificando o projeto de amplificadores e outros circuitos.

D — DERIVAÇÃO

Enciclopédia Eletrônica Total
Ficha 88/ Revista nº 24

Uma derivação ou uma tomada é um percurso adicional para um sinal ou corrente a partir de uma linha. Na figura (a) temos uma derivação de uma linha de transmissão.

Na figura (b) temos uma derivação no enrolamento de uma bobina ou transformador de onde se pode obter uma tensão intermediária.

Na figura (c) temos uam derivação feita num resistor variável ou potenciômetro, recurso usado em muitos controles de volume.

Na figura (d) temos uma bobina com diversas derivações ou tomadas.

O — ONDAS CURTAS

Enciclopédia Eletrônica Total
Ficha 89/ Revista nº 24

São as que corresponde as sinais entre 2 e 30 MHz e que as propagam alcançando grandes distâncias pois podem refletir-se nas camadas mais altas da atmosfera (ionosfera).

Estas ondas possuem comprimentos entre 10 e 150 metros, o que correspondem a comprimentos relativamente curtos quando comparados as ondas médias cujos comprimentos variam entre 150 metros e perto de 1 quilometro, daí sua denominação.

As ondas curtas são usadas em serviços de telecomunicações a grandes distâncias, como por exemplo nas estações de radiofifi são internacionais.

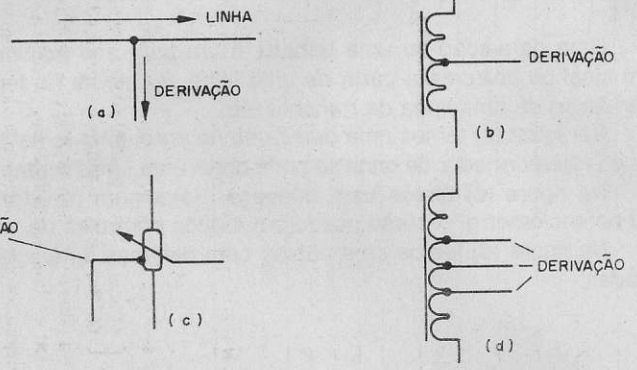
U — ULTRA-VIOLETA

Enciclopédia Eletrônica Total
Ficha 90/ Revista nº 24

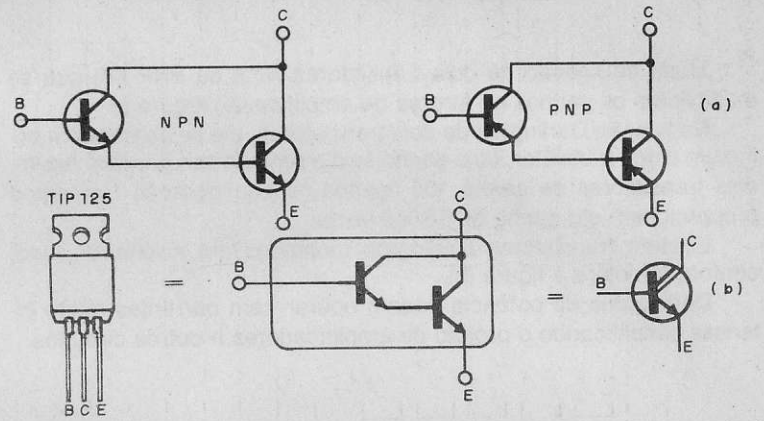
Radiação eletromagnética de freqüência muito alta, além dos 3 800 Angstrons do espectro visível que corresponde à cor violeta. Este tipo de radiação tem grande penetração, e pode causar dano a nossa vista.

A radiação ultra-violeta é usada em diversos processos químicos, para acelerar reações e na eletrônica para apagar memórias (E-PROMs) além de servir de impressão de filmes. A radiaçào ultra-violeta não pode atravessar o vidro comum, mas atravessa o quartzo.

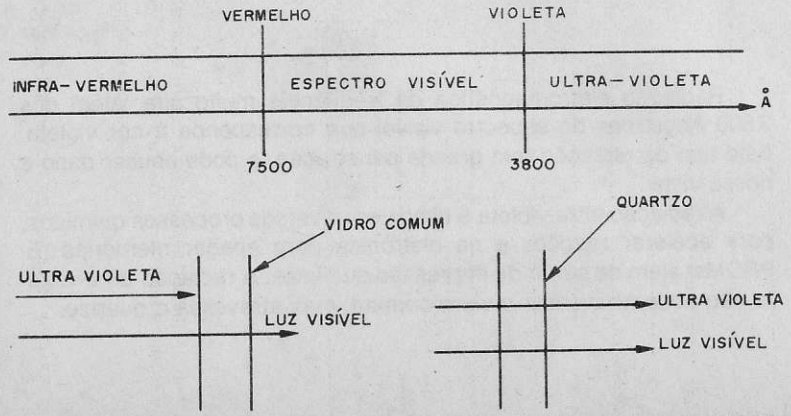
D **DERIVAÇÃO** **ENCICLOPÉDIA ELETRÔNICA TOTAL**



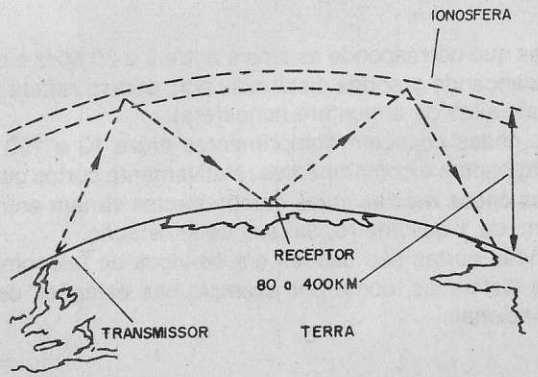
D **DARLINGTON** **ENCICLOPÉDIA ELETRÔNICA TOTAL**



U **ULTRA-VIOLETA** **ENCICLOPÉDIA ELETRÔNICA TOTAL**



O **ONDAS CURTAS** **ENCICLOPÉDIA ELETRÔNICA TOTAL**



SOLICITAÇÃO DE COMPRA

ET – 24

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$ 1.200,00**
2 – Pedido mínimo para Kits e Aparelhos: **Cr$ 1.500,00**
} **Preços válidos até 08-10-90**

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	
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 _____ / _____ / 1990

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	226,00
30-ES	Telefunken P&B – esquemas elétricos	226,00
31-ES	General Electric P&B – esq. elétricos	267,00
32-ES	A Voz do Ouro ABC – áudio & vídeo	267,00
33-ES	Semp – TV, rádio e radiofonos	267,00
34-ES	Sylvania Empire – serviços técnicos	239,00
41-MS	Telefunken Pal Color 661/561	202,00
42-MS	Telefunken TVC 361/471/472	230,00
46-MS	Philips KL1 TVC	230,00
48-MS	National TVC 201/203	267,00
49-MS	National TVC TC204	243,00
55-ES	CCE – esquemas elétricos	306,00
63-EQ	Equivalências de transistores, diodos e CI Philco	220,00
66-ES	Motoradio – esquemas elétricos	361,00
70-ES	Nissei – esquemas elétricos	267,00
73-ES	Evadin – esquemas elétricos	239,00
75-ES	Delta – esquemas elétricos vol. 1	267,00
76-ES	Delta – esquemas elétricos vol. 2	267,00
77-ES	Sanyo – esquemas de TVC	893,00
83-ES	CCE – esquemas elétricos vol. 2	239,00
84-ES	CCE – esquemas elétricos vol. 3	239,00
85-ES	Philco – rádios & auto-rádios	267,00
91-ES	CCE – esquemas elétricos vol. 4	239,00
92-MS	Sanyo CTP 3701 – manual de serviço	220,00
96-MS	Sanyo CTP 6305 – manual de serviço	279,00
97-MS	Sanyo CTP 6305N – manual de serviço	239,00
99-MS	Sanyo CTP 6703 – manual de serviço	279,00
100-MS	Sanyo CTP 6704/05/06 – man. de serviço	279,00
103-ES	Sharp-Colorado-Mitsubushi-Philco-Sanyo Philips-Semp Toshiba-Telefunken	673,00
104-ES	Grundig – esquemas elétricos	306,00
105-MS	National TC 141M	230,00
107-MS	National TC 207/208/261	230,00
111-ES	Philips – TVC e TV P&B	807,00
112-ES	CCE – esquemas elétricos vol. 5	239,00
113-ES	Sharp-Colorado-Mitsubishi-Philco-Philips-Teleoto-Telefunken – TVC	582,00
115-MS	Sanyo – aparelhos de som vol. 1	239,00
116-MS	Sanyo – aparelhos de som vol. 2	239,00
117-ES	Motoradio – esq. elétricos vol. 2	360,00
118-ES	Philips – aparelhos de som vol. 2	279,00
120-CT	Tecnologia digital – princípios fundamentais	300,00
121-CT	Téc. avançadas de consertos de TVC	820,00
123-ES	Philips – aparelhos de som vol. 3	267,00
125-ES	Polyvox – esquemas elétricos	214,00
126-ES	Sonata – esquemas elétricos	242,00
127-ES	Gradiente vol. 2 – esquemas elétricos	279,00
129-ES	Toca-fitas – esq. elétricos vol. 7	267,00
130-ES	Quasar – esquemas elétricos vol. 1	330,00
131-ES	Philco – rádios e auto-rádios vol. 2	267,00
132-ES	CCE – esquemas elétricos vol. 6	239,00
133-ES	CCE – esquemas elétricos vol. 7	239,00
135-ES	Sharp – áudio – esquemas elétricos	673,00
137-MS	National TC 142M	267,00
138-MS	National TC 209	233,00
141-ES	Delta – esquemas elétricos vol. 3	267,00
143-ES	CCE – esquemas elétricos vol. 8	239,00
145-CT	Tecnologia digital – Álgebra Booleana e sistemas numéricos	270,00
146-CT	Tecnologia digital – circuitos digitais básicos	587,00
149-MC	Ibrape vol. 2 – transistores de baixo sinal p/radiofreqüência e efeito de campo	508,00
150-MC	Ibrape vol. 3 – transist. de potência	404,00
151-ES	Quasar – esquemas elétricos vol. 2	330,00
152-EQ	Circ. integ. lineares – substituição	267,00
155-ES	CCE – esquemas elétricos vol. 9	239,00
156-PE	Amplificadores – grandes projetos – 20, 30, 40, 70, 130, 200W	270,00
157-CT	Guia de consertos de rádios portáteis e gravadores transistorizados	227,00
159-MS	Sanyo CTP 3720/21/22	220,00
161-ES	National TVC – esquemas elétricos	807,00
172-CT	Multitester – técnicas de medições	582,00
179-ES	Sony – diag. esquemáticos – áudio	582,00
188-ES	Sharp – esquemas elétricos vol. 2	734,00
192-MS	Sanyo CTP 6723 – man. de serviço	220,00
193-GC	Sanyo TVC (linha geral de TV)	239,00
199-CT	Ajustes e calibragens – rádios AM/FM, tape-decks, toca-discos	226,00
200-ES	Sony – TV P&B importado vol. 1	867,00
201-ES	Sony – TVC importado vol. 1	707,00
203-ES	Sony – TVC importado vol. 2	648,00
211-AP	CCE – TVC modelo HPS 14	447,00
212-GT	Videocassete – princípios fundamentais – National	734,00
213-ES	CCE – esquemas elétricos vol. 10	279,00
214-ES	Motoradio – esq. elétricos vol. 3	361,00
215-GT	Philips – KL8 – guia de consertos	269,00
216-ES	Philco – TVC – esq. elétricos	710,00
219-CT	Curso básico – National	441,00
220-PE	Laboratório experimental p/ microprocessadores – Protoboard	220,00
221-AP	CCE – videocassete mod. VPC 9000 (manual técnico)	734,00
222-MS	Sanyo – videocassete VHR 1300 MB	367,00
223-MS	Sanyo – videocassete VHR 1100 MB	367,00
224-MC	Manual de equiv. e caract. de transistores – série alfabética	875,00
225-MC	Manual de equiv. e caract. de transistores – série numérica	875,00
226-MC	Manual de equiv. e caract. de transistores 2N – 3N – 4000	875,00
228-MS	Sanyo – CTP 6750-6751-6752-6753	220,00
230-AP	CCE – videocassete VCR 9800	710,00
233-ES	Motoradio vol. 4	361,00
234-ES	Mitsubishi – TVC, ap. de som	734,00
235-ES	Philco – TV P&B	807,00
236-ES	CCE – esquemas elétricos vol.11	279,00
238-ES	National – ap. de som	807,00
239-EQ	Equiv. de circ. integrados e diodos	269,00
240-ES	Sonata vol. 2	267,00
241-ES	Cygnos – esquemas elétricos	734,00
242-ES	Semp Toshiba – vídeo – com sistema prático de localização de defeitos	807,00
243-ES	CCE – esquemas elétricos vol. 12	306,00
244-ES	CCE – esquemas elétricos vol. 13	306,00
245-AP	CCE – videocassete mod. VCP 9X	306,00
246-AP	CCE – videocassete mod. VCR 10X	306,00
247-ES	CCE – Esquemário de Informática	1.960,00
248-MS	CCE – Man. Téc. MC 5000 – XT – Turbo	450,00
249-ES	Evadin – Esq. Vídeo Cassete HS 318 M	450,00
259-ES	Evadin – Esq. Vídeo Cassete HS 338	430,00
251-MS	Evadin – Manual Técnico TVC-Mod.2001 Z(1620/21-2020/21)	510,00
252-MS	Evadin – VS 403 (40" – Telão) Manual de serviço	580,00
253-MS	Evadin – TC 3701 (37"-TV) Manual de Serviço	580,00
254-ES	Sanyo – Vídeo Cassete VHR 2250	280,00
255-ES	CCE – Esquemas Elétricos Vol. 14	670,00
256-ES	Sanyo – Aparelhos de Som	590,00
257-ES	Sony – Diagramas Esquemáticos – Áudio Vol. 2 (importados)	740,00
258-ES	Frahm – Áudio	570,00
259-ES	Semp Toshiba – Áudio	590,00
260-MS	Evadin – Mitsubishi – TC 3762	400,00
261-CT	Compact Disc (Disco Laser) Teoria e Funcionamento	1.170,00
262-ES	CCE – Esquemas Elétricos Vol. 5	690,00
263-ES	Bosch – Toca-Fitas Auto-Rádios Esquemas Elétricos – Vol. 2	740,00
264-PE	Projetos de Amplificadores de Áudio Transistorisados	580,00
265-MS	Evadin – Videosom – Manual de Serviço GHV 1240 M Vídeo Cassete	580,00
266-MS	Evadin – Manual de Serviço VCR – HS 338 M	500,00
267-ES	Sony – Diagramas Esquemáticos – Áudio Vol. 3 (nacionais)	840,00
268-ES	Sony – Diagramas Esquemáticos – Áudio Vol. 4 (nacionais)	840,00
269-ES	Laner/Vitale/STK/Maxsom/Walfair/ Greynalds/Campeão	670,00
270-ES	Bosch – Toca-Fitas Auto-Rádios Equaliz. e Boster Vol. 3	670,00
271-ES	Tojo – Diagramas Esquemáticos	840,00
272-ES	Polivox – Esquemas Elétricos Vol. 2	1.150,00
273-ES	Semp Toshiba – TVC – Diagramas Esq.	460,00
274-VE	CCE – Vistas Explodidas – Decks	350,00
275-ES	Bosch – Toca-Fitas Digitais – Auto-Rádios Gemini Booster Vol. 4	610,00
276-ES	CCE – Esquemas Elétricos Vol. 16	690,00
277-MS	Panassonic (National) Vídeo Cassete Família PV4900	1.930,00
278-MS	Panassonic (National) Câmera NV-M7PX / AC – Adaptor	3.120,00
279-CT	Curso Básico de Rádio	610,00
280-ES	Gradiente Esquemas Elétricos Vol. 1	1.090,00
281-ES	Gradiente Esquemas Elétricos Vol. 2	1.090,00
281-GT	Glossário de Vídeo Cassete	850,00
283-MS	Forno de Microondas NE-7770B/ NN-5206B/NE-7775B/NE-7660B	680,00
284-ES	Faixa do Cidadão – PX 11 Metros	670,00

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

Preços válidos até 08-10-90

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$ 3.630,00
+ despesas postais

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