eletrônica total

Nº 48 SETEMBRO DE 1992 Cr$ 9.800,00

FLUORESCENTE TELEPÁTICA

LÂMPADA MÁGICA

ESPIONAGEM ELETRÔNICA



GERADOR DE PÂNICO

VÍDEO AULA

Apresentamos a você a mais moderna vídeoteca didática para seu aperfeiçoamento profissional.

* Vídeo aula é um método econômico e prático de treinamento, trazendo a essência do que é mais importante. Você pode assistir a qualquer hora, no seu lar, na oficina, além de poder treinar seus funcionários quantas vezes quiser.
* Vídeo aula não é só o professor que você leva para casa, você também leva uma escola e um laboratório.
* Cada Vídeo aula é composto de uma fita de vídeocassete com 115 minutos aproximadamente, mais uma apostila para acompanhamento. Todas as aulas são de autoria e responsabilidade do professor Sergio R. Antunes.



Escolha já as fitas desejadas, e inicie a sua coleção de Vídeo aula.

- Videocassete 1 - Teoria (Cód. 150)
- Videocassete 2 - Análise de circuitos (Cód. 151)
- Videocassete 3 - Reparação (Cód. 152)
- Videocassete 4 - Transcodificação (Cód. 153)
- Facsímile 1 - Teoria (Cód. 154)
- Facsímile 2 - Análise de circuitos (Cód. 155)
- Facsímile 3 - Reparação (Cód. 156)
- Compact Disc - Teoria/Prática (Cód. 157)
- Câmera/Camcorder - Teoria/Prática (Cód. 158)
- TV PB/Cores 1 - Teoria (Cód. 160)
- TV PB/Cores 2 - Análise de circuitos (Cód. 161)
- TV PB/Cores 3 - Reparação (Cód. 162)
- Osciloscópio (Cód. 163)
- Secretária Eletrônica e Telefone sem fio (Cód. 164)
- Administração de Oficinas Eletrônica (Cód. 165)
- Eletrônica Digital e Microprocessadores (Cód. 166)
- Introdução a Eletrônica Básica (Cód. 168)
- Memória e Leitura Dinâmica (Cód. 169)
- Reparação de Video Games (Cód. 207)
- Reparação de Fornos de Microondas (Cód. 208)

Cr$ 312.500,00 cada Vídeo aula
(Preço válido até 05/10/92)

Pedidos: Envie um cheque no valor acima à Saber Publicidade e Promoções Ltda.
Av. Guilherme Cotching, 786 - Vila Maria - CEP: 02113 - São Paulo - SP.,
junto com a solicitação de compras da última página.
Ou peça maiores informações pelo telefone
(011) 292-6600.

NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL

Na compra da fita de Videocassete1 você ganha o livro Transcoder do Engº David M. Risnik com 86 páginas

SABER ELETRONICA

Componentes

Av. Rio Branco, 439 sobreloja - Sta. Ifigênia - São Paulo - SP.
Tels.: (011) 223-4303 e 223-5389

VISITE-NOS E VERIFIQUE AS OFERTAS DOS PRODUTOS ABAIXO.

TRANSISTORES

2N1613
2N1711
2N2219
2N2222
2N2222A
2N2369
2N2904
2N2906A
2N2907A
2N3053
2N3439
2N3440
2N3584
2N3585
2N3771
2N3772
2N3866
2N3904
2N3906
2N4401
2N4402
2N4424
2N5038
2N5039
2N5343
2N5415
2N5416
2N5445
2N5641
2N5642
2N5643
2N6028
2N6081
2N6082
2N6084

BC108
BC109
BC138
BC177
BC178
BC179
BC327-25
BC328-25
BC337
BC338-16B
BC537
BC547C
BC548B
BC549B
BC550
BC557A
BC558
BC559B
BC559C

BD135
BD136
BD137
BD234
BD329
BD330
BD438
BD677
BD678

BF198

BF200
BF240
BF254

BF421
BF422
BF423
BF458
BF459
BF495C

BF970
BF979

BU208A

BU406
BU407
BUY71

MJE340
MJE2361
MJE2801
MJE350

S3786

TIP127
TIP29A
TIP30A
TIP31A
TIP31C
TIP32
TIP32C
TIP41A
TIP41C
TIP42C
TIP49

CIRCUITOS INTEGRADOS

AN7110
AN7130
AN7310
AN7311
AN7410

CA3054
CA3059
CA3065
CA3068
CA3081
CA3161
CA3189E

CD4013
CD4015
CD4016
CD4017
CD4018
CD4019
CD4020
CD4021
CD4023
CD4029
CD4031
CD4032
CD4035
CD4038
CD4040
CD4042
CD4044
CD4047
CD4049
CD4050
CD4052
CD4053
CD4066
CD4068
CD4069
CD4070
CD4071
CD4072
CD4077
CD4078
CD4085
CD4086
CD4093
CD4094
CD4099
CD4510
CD4512
CD4516
CD4518
CD4511
CD4556

CD 4555
CD40163
CD40174
CD40175
CD40193

HA1406
HA11235

LA1240
LA4460
LA4461
LA4505
LA4550
LA4555
LA7800

LF351N

LM301AN
LM308AN
LM319
LM324
LM331N
LM338K
LM339
LM336
LM348
LM350T
LM358
LM358N
LM380
LM386
LM390N
LM393
LM556
LM566
LM567
LM592
LM710
LM723
LM741CN
LM741CH
LM747
LM3046
LM3086
LM3900
LM3914
LM3915

LS 1240

STK435
STK441
STK4121

STK4122
STK4131

SD2560TE

SDA555

TA7140
TA7328
TA7741

TBA120S

TBA530
TBA540
TBA560
TBA570
TBA810
TBA820
TBA820L
TBA920

TDA550

TDA1020
TDA1170
TDA1180
TDA1510
TDA1515
TDA7000

TDA7052

TMS3450

U257B

µPC2002

VP1000

74LS164
74LSA69
74LS173
74LS194
74LS196
74LS244
74LS298
74LS353
74LS368

RELÉS

G1RC1 6 VCC
G1RC2 12 VCC

MCH2RC1 - 6 V
MC2RC2 - 12 V

DISPLAY

MCD 158 K
(1 digito)

TRIACS

TIC 116C
TIC 106B
TIC 206A
TIC 226A/C
TIC 216B

FET DE POTÊNCIA

TO-220



IRF 632
IRF 720

DIODOS

1N825
1N914
1N4002
1N4004
1N4007
1N4148
1N4448
1N5402
1N5404
1N5406
1N4728
1N4729
1N4730
1N4731
1N4732
1N4735
1N4736
1N4737
1N4738
1N4739
1N4740
1N4741
1N4742
1N4745
1N4746
1N4747
1N4748
1N4749
1N4750
1N4751
1N4752
6A2
6A4

OFERTA

MULTÍMETRO ICEL IK25

Cr$ 160.000,00
QUANTIDADE LIMITADA
(30 peças)
VÁLIDA ATÉ 30/09/92

OFERTA

ALTO FALANTES SELENIUM

10 peças WOOFER
SHS60 - 6" - 30 W - 4/8 Ω
Cr$ 52.000,00
20 peças TWEETER
TS-10P - 70 W - 8 Ω
Cr$ 31.000,00
VÁLIDA ATÉ 30/09/92

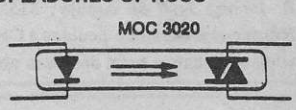
DETECTOR DE MICROONDAS MLD - II

VERIFICA O VAZAMENTO DO FORNO DE MICROONDAS

Cr$ 180.000,00
VÁLIDA ATÉ 30/09/92

ACOPLADORES ÓPTICOS

MOC3011
MOC3020
MOC3041
MOC3042



DATA HANDBOOKS PHILIPS (preços válidos até 30/09/92)

SC09 RF POWER MODULES (5 unid.) - Cr$ 18.000,00
SAC04 SMALL - SIGNAL TRANSISTORS (8 unid.) - Cr$ 85.500,00
IC20 80C51 - BASED 8 - BIT MICRO CONTROLLERS (5 unid.) - Cr$ 70.500,00
SC15 MICRO WAVE TRANSISTORS (5 unid.) - Cr$ 45.000,00
IC13 PROGRAMMABLE LOGIC DEVICES (PLD) (5 unid.) - Cr$ 84.000,00
IC09 SIGNETICS TTL PRODUCTS (8 unid.) - Cr$ 57.500,00

(ESTOQUES LIMITADOS ÀS UNIDADES INDICADAS ACIMA)

eletrônica total

48
Setembro
1992

Pânico - uma sensação indefinível que gera um incrível mal-estar. Principalmente quando não se sabe sua causa. Conhecendo esta, é possível combater seus efeitos através de uma boa dose de força-de-vontade.
O projeto focalizado em nossa capa deste mês pode ser usado em conjunto com um circuito de alarme, onde o intruso, ao invés de ser assustado por um ruído ou uma luz, passa a sentir - sem saber por que um imenso pânico, tanto mais eficaz por não ter uma origem aparente. O dono da casa e seus familiares, caso estejam presentes, sabendo a causa da sensação, podem melhor resistir a ela. É uma interessante aplicação que estamos certos, encontrará na criatividade de nossos leitores, um campo fértil para muitas outras aplicações.

EDITORA SABER LTDA - **Diretores** Hélio Fittipaldi e 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** Carlos Alberto Cuesta Poveda - **Depto. de Produção** Coord. de CPD: Alberto Cerri / Auxiliar Composer: Vladimir L. Santos / Desenhos: Belkis Fávero, José Rubens A. Ferreira, Isabel Pereira da Silva, Margareth de Paula Freitas - **Publicidade** Maria da Glória Assir - **Fotografia** Cerri - **Fotolitos** Studio Nippon - **Impressão** W. Roth & Cia. Ltda. - **Distribuição** Brasil: DINAP / Portugal: Distribuidora Jardim Lda. - **ELETRÔNICA TOTAL** (ISSN 0103 - 4960) é uma publicação mensal da Editora Saber Ltda. **Redação, administração, publicidade e correspondência:** R. Jacinto José de Araujo, 315/317 - CEP 03087-020 - São Paulo - SP - Brasil - Tel.: (011) 296-5333. **Números atrasados:** pedidos à Caixa Postal 14.427 - CEP 02199-970 - São Paulo - SP, ao preço da última edição em banca mais despesas postais.

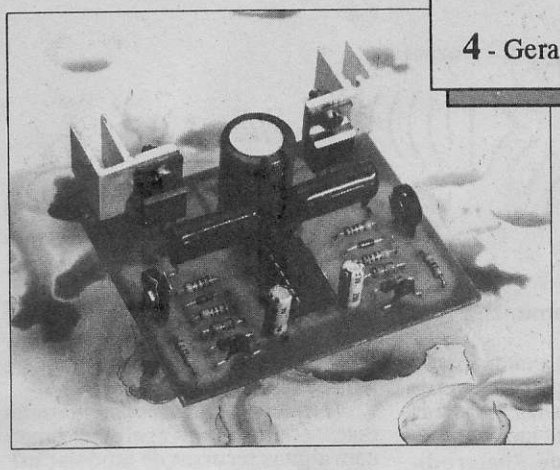
ANER

ANATEC

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

CAPA

4 - Gerador de pânico



MONTAGEM

10 - Espionagem eletrônica
18 - Emissor de bips em FM/VHF
44 - Transmissor do agente secreto
46 - Três projetos mágicos

DIVERSOS

16 - Eletrônica orgânica
20 - Identificando transformadores
51 - Correio do Leitor
61 - Enciclopédia Eletrônica Total (fichas de nº 179 a 182)

TEORIA

14 - Passado, presente e futuro da eletrônica
25 - Curso de reparação para iniciantes - 9ª Lição
52 - Como funciona: O NTC

MINIPROJETOS

58 - Relógio LCD para o automóvel
59 - Antena transmissora de FM
59 - Redutor de 6 V para o automóvel

Gerador de pânico

Newton C. Braga

Construa um gerador de vibrações que produzem nos ouvidos das pessoas um efeito de "batimento" capaz de levá-las ao pânico! A impossibilidade de determinar a origem dos tons pois eles são produzidos por batimento nos tímpanos das pessoas, a agudez destes sons e a modulação produzem um efeito terrível que vai do pânico à tontura! Usado como alarme, este gerador tem características que merecem ser exploradas pelos leitores.

Existem alguns efeitos que em acústica são pouco explorados mas que podem levar a resultados fantásticos quando combinados.

Um deles é o chamado som "brontofônico" que, do grego significa som de trovão ou ribombante que é produzido quando uma vibração forte de baixa freqüência excita um objeto mais ou menos livre que pode então oscilar emitindo uma segunda vibração de maior freqüência. Uma pessoa nas proximidades percebe então dois sons: um vindo de uma fonte distante e o outro do objeto que "parece" vibrar sozinho.

É o que ocorre com uma vidraça ou um copo sobre a mesa que vibram sozinhos produzindo um som mais agudo quando passa um veículo pesado na rua ou ocorre uma trovoada, conforme sugere a figura 1.

Se a onda excitante for infrasônica (ou ultrasônica) não percebemos a fonte primária de energia e veremos apenas o objeto, fonte secundária de energia, vibrando.

Um outro efeito importante é o que ocorre quando duas vibrações de freqüências diferentes incidem num mesmo ponto, conforme sugere a figura 2.

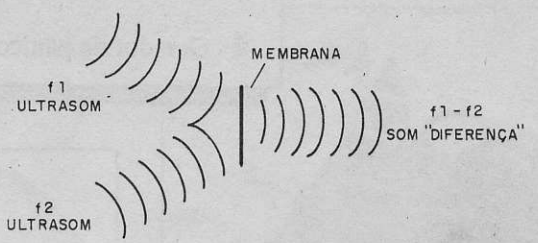


Fig. 2
Batimento acústico.

No ponto teremos a combinação das vibrações com o aparecimento de vibrações que correspondem à soma e a diferença dos sinais incidentes.

Este princípio de "heterodinagem" é que se aproveita com sinais elétricos o funcionamento da maioria dos receptores de rádio e TV.

Se fizermos isso com sinais acústicos, por exemplo dois ultrasons, não ouviremos as fontes de som em sí, pois sua freqüência está além, do alcance dos nossos ouvidos, mas no ponto em que os sinais se combinam pode ser gerado um sinal diferença que está dentro do nosso alcance de audição e portanto será ouvido.

Um ponto importante em que isso pode ocorrer é o próprio tímpano que recebendo duas vibrações ultrasônicas, oscilará nas freqüências combinadas, soma e diferença, mas só percebemos a menor, figura 3.

Como isso ocorre no próprio tímpano, ou seja, o som que vai excitar nosso cérebro é produzido neste ponto, teremos uma estranha sensação de ouvir algo que não sabermos de onde vem!

O que ocorre se combinarmos esses efeitos num aparelho único com alguns recursos de modulação?

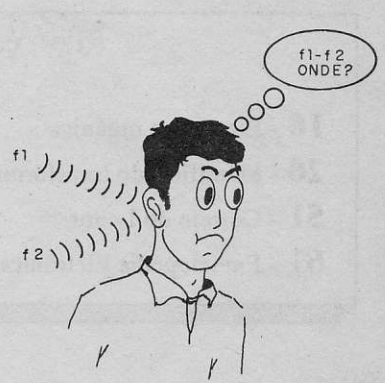


Fig. 3 — O batimento ocorre no tímpano impedindo a localização das fontes.

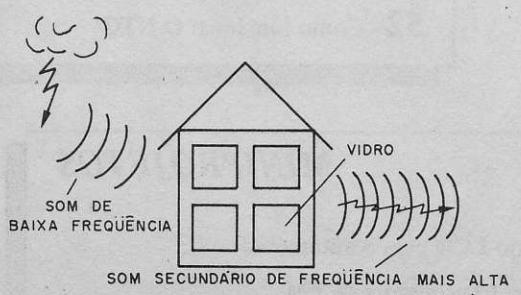


Fig. 1
Emissão "brontofônica".

Produzindo vibrações no limite de nossa capacidade de audição, sendo ainda moduladas de modo a produzir batimentos variáveis de baixas freqüências que podem inclusive produzir vibrações secundárias nos objetos, o efeito do aparelho é muito interessante.

A impressão que se têm é de ouvir algo que não se sabe de onde vem, e como este sinal é produzido na pessoa, sensações estranhas adicionais

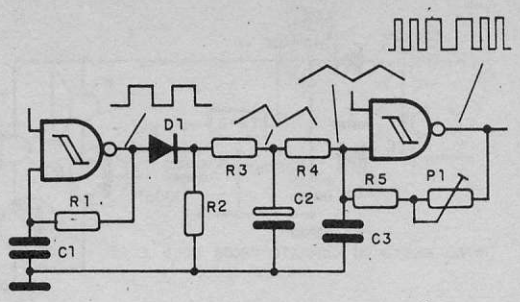


Fig. 4
Diagrama de blocos e formas de onda de um canal.

foram relatadas como por exemplo uma certa tontura e até pânico, pois o efeito final também é de desorientação!

Onde usar uma "arma" acústica desta natureza?

Diversas foram as aplicações sugeridas que deixamos por conta dos leitores escolherem depois de montarem e experimentarem os efeitos deste aparelho como:

- Alarmes, onde o tipo diferente de sinal pode realmente assustar os intrusos;

- Sistema de dissuação, onde pode-se tornar desagradável ou impossível a permanência de pessoas por muito tempo num lugar e até mesmo espantar animais;

- Laboratórios de pesquisas que desejam saber um pouco mais dos efeitos das vibrações acústicas nos seres vivos ou seja lá onde.

O circuito básico proposto é alimentado com tensões de 12 V e fornece uma boa potência de sinais de pânico. No entanto, alterações podem ser feitas no sentido de se gerar intensidades bem maiores, observando-se que como não existe ainda estudos sobre seus efeitos cautela deve ser empregada no seu uso prático.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 12 V
- Tensão de entrada ou fonte: 110/220 V c.a.
- Potência aproximada de emissão: 10 W
- Freqüências dos sinais: 15 e 25 kHz
- Tipo de modulação: em freqüência de 0,1 a 5 Hz

e modulá-los em freqüência para aplicação num ambiente.

Na figura 4 temos a configuração básica usada em nosso projeto e que utiliza as portas NAND de um circuito integrado 4093B.

Um primeiro oscilador lento onde a freqüência é dada por R1 e C1 gera uma baixa freqüência cuja finalidade é fazer a modulação em freqüência do sinal emitido.

Como este oscilador gera um sinal retangular que não é próprio para se conseguir uma modulação suave, modificamos este sinal fazendo-o passar por um filtro formado pelo diodo D1, por R2, R3 e R4 e pelo capacitor C2.

Na saída deste filtro obtemos um sinal "suavizado" conforme mostra a figura 5.

Este sinal é aplicado a uma segunda porta do 4093 que funciona como oscilador de alta freqüência, esta determinada por R5, P1 e C3. Em P1 ajustamos a freqüência deste oscilador.

Quando a saída do modulador está alta ele ajuda a carregar o capacitor C3 afetando o ciclo de carga do oscilador e quando está baixa, ele ajuda na descarga afetando o ciclo de descarga. O sinal final do circuito modulado em freqüência é mostrado na própria figura 5.

O sinal obtido na saída deste circuito deve ser emitido por meio de

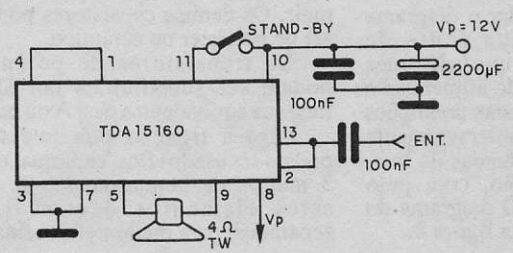


Fig. 6
Amplificador de 22 W.

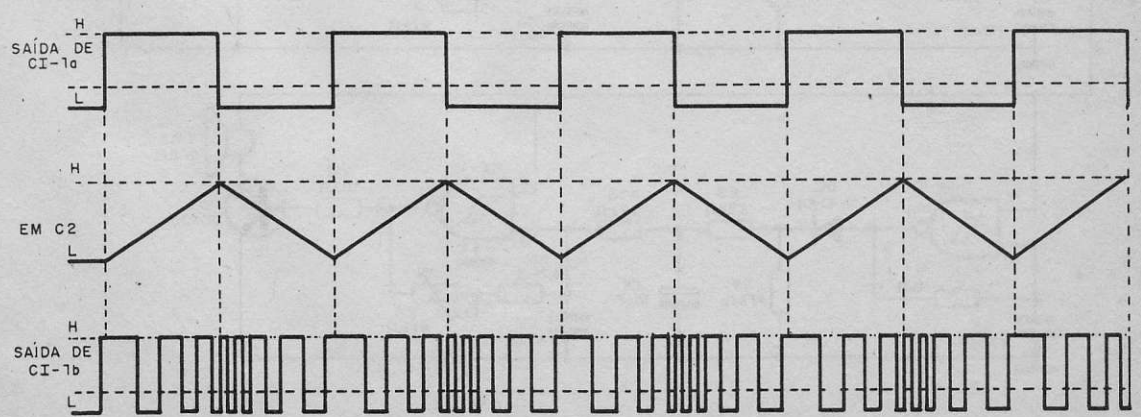


Fig. 5 — Sinal suavizado na saída do filtro.

um transdutor potente. Usamos para esta finalidade um tweeter piezoelétrico que é excitado diretamente por um Darlington de potência BDX33 ou BDX33A. Dois canais semelhantes são montados e como tanto suas freqüências finais como de modulação são diferentes, ocorre então o fenômeno do batimento e em alguns momentos até a produção de oscilações "brontofônicas".

Para os que desejarem uma potência maior podem ser usados circuitos amplificadores de maior potência como por exemplo o mostrado na figura 6.

A alimentação do circuito deve ser feita com bateria de 12 V com pelo menos 3 A ou fonte de alimentação.

Uma fonte de alimentação é mostrada na figura 7.

Esta fonte deve ter um transformador com pelo menos 3 A de secundário e os diodos são do tipo 1N5402.

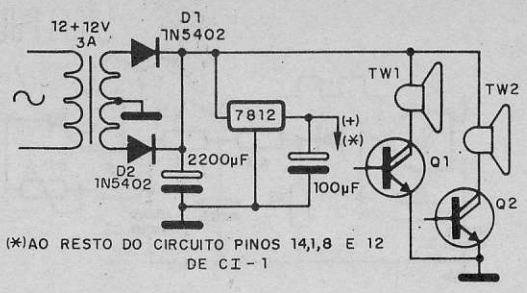


Fig. 7 Fonte de alimentação para o circuito.

MONTAGEM

Começamos por dar o diagrama do emissor sem sua fonte de alimentação. Observe que indicamos também uma tensão de alimentação de 6 V se bem que nestas condições a potência fique consideravelmente reduzida. Para experiências de bancada esta alimentação, com pelo menos 1 A é aceita. O diagrama do aparelho é mostrado na figura 8.

A placa de circuito impresso é mostrada na figura 9.

O circuito integrado 4093B deve ser montado em soquete DIL de 14 pinos e os transdutores de potência devem ser dotados de radiadores de calor. Chapas de metal de pelo menos 2 mm de espessura dobradas em "U" e parafusadas nos corpos destes componentes devem ser usadas para esta finalidade.

Os resistores são todos de 1/8 W com 5% ou mais de tolerância e os capacitores eletrolíticos devem ter uma tensão de trabalho de 16 V ou mais. Os demais capacitores podem ser de poliéster ou cerâmico.

Os transistores de potência podem ser substituídos por Darlingtons equivalentes de 5 A ou mais.

Para a ligação dos tweeters podem ser usados fios, cada qual com 3 metros de comprimento, já que estes elementos devem ficar separados, para melhor efeito final.

O aparelho pode ser montado juntamente com sua fonte numa caixa apropriada.

PROVA E USO

Ligue o aparelho e inicialmente ajuste P1 e P2 para obter vibrações ultrasônicas ou então bem agudas (no final da faixa audível). Se tiver dificuldade para conseguir este ajuste reduza C3 e C7 para 4,7 ou mesmo 2,7 nF.

Ao fazer este ajuste o leitor terá a sensação em certos momentos de que o som está sendo produzido junto ao seu ouvido e não será possível identificar a posição de cada tweeter. Estes pontos de ajustes em P1 e P2 são os ideais.

Feito o ajuste instale os tweeters preferivelmente em locais altos e separados, conforme sugere a figura 10.

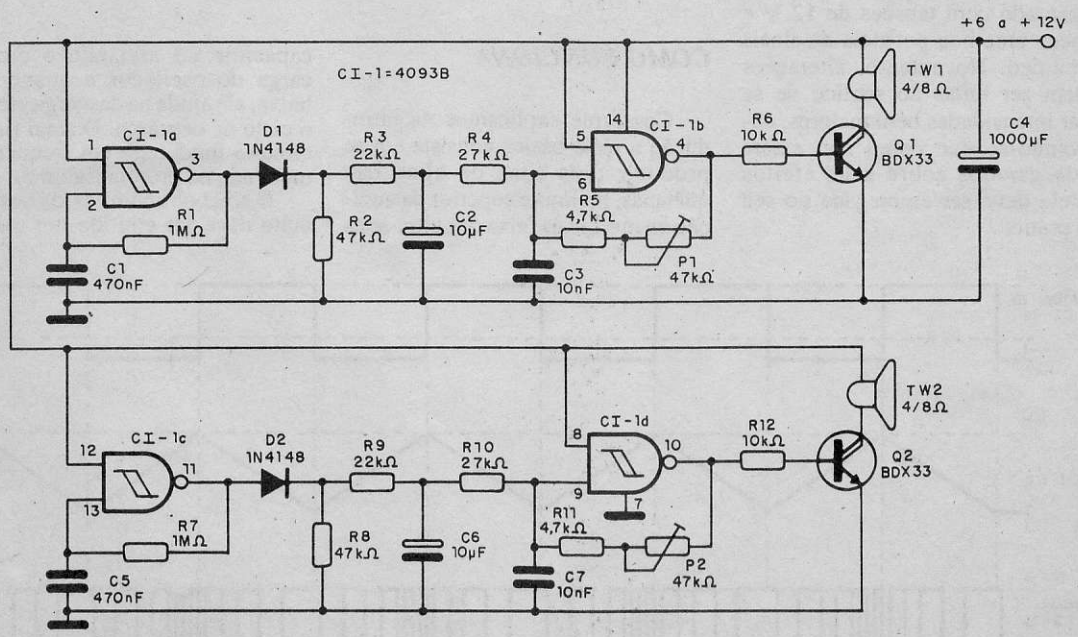


Fig. 8 — Diagrama completo do emissor de pânico.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
CI-1 - 4093B - circuito integrado CMOS
Q1 e Q2 - BDX33 ou BDX33A - transistores Darlington de potência
D1 e D2 - 1N4148 - diodos de silício
Resistores: (1/8 W, 5%)
R1 e R7 - 1 MΩ - marrom, preto, verde
R2 e R8 - 47 kΩ - amarelo, violeta, laranja
R3 e R9 - 22 kΩ - vermelho, vermelho, laranja
R4 e R10 - 27 kΩ - vermelho, violeta, laranja
R5 e R11 - 4,7 kΩ - amarelo, violeta, vermelho
R6 e R12 - 10 kΩ - marrom, preto, laranja
P1 e P2 - 47 kΩ - trimpots
Capacitores:
(eletrolíticos para 16 V ou mais)
C1 e C5 - 470 nF (474 ou 0,47) - poliéster ou cerâmicos
C2 e C6 - 10 μF - eletrolíticos
C3 e C7 - 10 nF (103 ou 0,01) - poliéster ou cerâmicos
C4 - 1000 μF - eletrolítico
Diversos:
TW1 e TW2 - 4 ou 8 Ω, 40 W ou mais - tweeters piezoelétricos
Placa de circuito impresso, soquete DIL para o integrado, radiadores de calor para os transistores, fios, caixa para montagem, solda, etc.
Fonte de alimentação:
T1 - 12+12 V x 3 A - transformador com primário de acordo com a rede local.
D1 e D2 - 1N5402 - diodos de silício
C1 - 2200 μF x 25 V - capacitor eletrolítico
CI-1 - 7812 - circuito integrado regulador de tensão
C2 - 100 μF x 16 V - capacitor eletrolítico
Diversos: placa de circuito impresso, cabo de alimentação, fios, solda, etc.

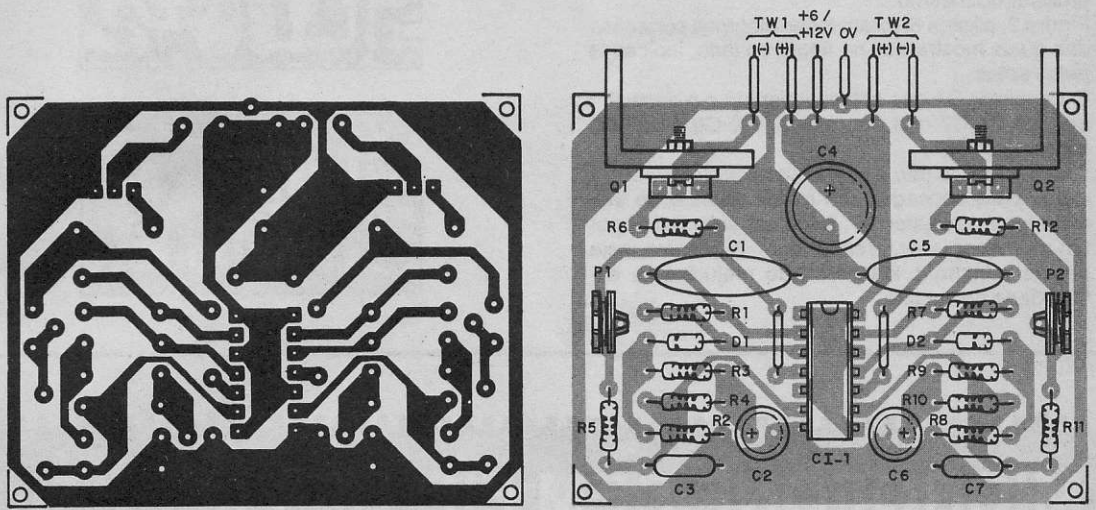


Fig. 9 — Placa de circuito impresso.

O disparo do circuito pode ser feito utilizando-se um relé acoplado a um alarme. Para utilizar com um amplificador externo, o sinal será retirado dos pinos 4 e 11 do CI via um capacitor de 100 nF. O uso depende do que se pretende do aparelho. Para "espantar" intrusos o aparelho deve ficar oculto, assim como os tweeters, de modo a dificultar a identificação da fonte sonora. Como alarme também sugere-se este tipo de instalação.

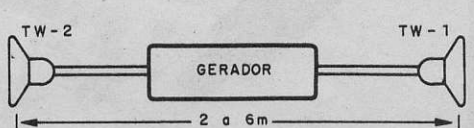


Fig. 10 Modo de instalar o aparelho.

UMA APLICAÇÃO INSÓLITA

Gravações do além

Há algum tempo os pesquisadores europeus verificam que deixando-se um gravador correr sem nenhum sinal na entrada era possível registrar sinais estranhos que foram associados aos mais diversos tipos de manifestações tanto de natureza física como até mesmo exotéricas. Chegou-se mesmo a associar os estranhos sinais registrados a gravações do além e do passado.

O que se sabe destas gravações é que o ruído branco ou natural do ambiente ou dos circuitos eletrônicos parece ser "modulado" em certos momentos por sinais sabe-se lá de que natureza resultando nos batimentos que acabam sendo registrados em fita e identificados ou associados a vozes ou manifestações das mais diversas. (Experiências com vídeo também tinham sido feitas mesmo aqui em São Paulo e brevemente falaremos delas)

Os pesquisadores têm procurado aperfeiçoar aparelhos no sentido de facilitar as manifestações destes sinais "moduladores" como por exemplo "enchendo" o ambiente com infrasons, ultrasons, etc.

O nosso gerador de pânico poderia ser um recurso interessante para estas pesquisas, "enchendo" o espaço com dois sinais que talvez pudessem ser modulados por algum tipo de vibração desconhecida e resultasse nisso um batimento no próprio microfone, facilitando seu registro. Na figura 11 damos uma sugestão de como isso poderia ser feito. □

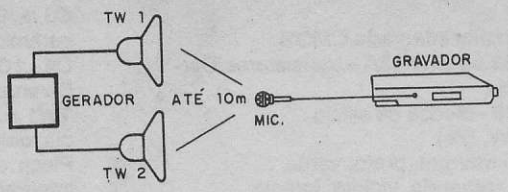


Fig. 11 Modo de fazer gravações com sinal do "além".

Correções Eletrônica Total Nº 45/1992

Artigo: MICROFONE SEM FIO DE FM

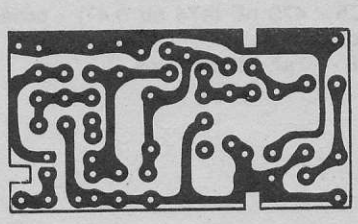
Figura 2, página 4: o capacitor de 56 pF com o nº C6, na realidade é o C5, como indicado na lista de material. Ainda nesta figura este capacitor está ligado na base de Q2, quando o certo seria no emissor do mesmo.

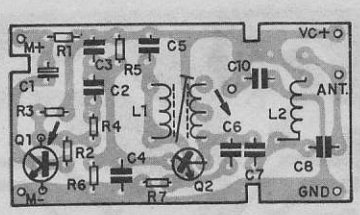
Figura 3, página 5, foram feitas algumas correções das quais mostramos na figura ao lado, indicadas pelas setas.

O transistor Q1 que estava invertido e o capacitor ao lado de C7 que, na realidade é C6 e não C5 como publicado.

O capacitor C9 não é usado neste projeto.

OBS: para conseguir um maior alcance do seu microfone o resistor R7, pode ser substituído por um de menor valor, sendo que, o mesmo seja de, no mínimo 1 kΩ para não prejudicar a estabilidade do circuito.





MICROFONE SEM FIO DE FM (KIT)

Monte você mesmo seu microfone sem fio, adquirindo este Kit.

Cr$ 108.000,00

por reembolso postal ou GANHE 25% de desconto enviando-nos um cheque.

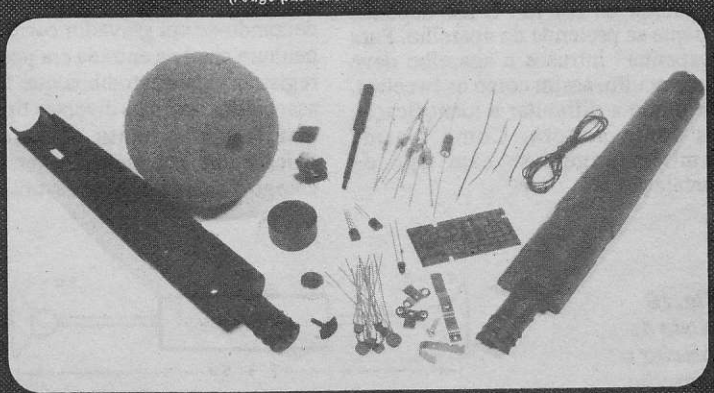
Características:

- Tensão de alimentação: 3 V (2 pilhas pequenas)
- Corrente em funcionamento: 30 mA (tip)
- Alcance: 50 m (max)
- Faixa de operação: 88-108 MHz
- Número de transistores: 2
- Tipo de microfone: eletreto de dois terminais

(Não acompanha as pilhas)

Pedidos: utilize a solicitação de compras da última página ou maiores informações a Saber Publicidade e Promoções Ltda.
Av. Guilherme Cotching, 786 - Vila Maria
CEP: 02113-010 - São Paulo - SP.
tel: (011) 292-6600.

(Artigo publicado na Revista Eletrônica Total Nº 45/1992)

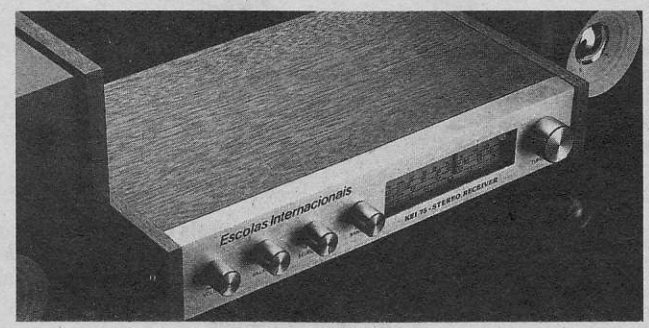


Escolas Internacionais do Brasil

As Escolas Internacionais são uma organização educacional moderna e eficiente

Desde que aqui se estabeleceu sob a supervisão e orientação das "International Correspondence Schools" vem acumulando experiência e desenvolvendo técnicas específicas do ensino a distância. Totalmente adaptada à realidade brasileira, ministra cursos rápidos, dinâmicos e atualizados, que se destacam não só pela objetividade do conteúdo, como pelos critérios didáticos empregados. Ao fazer um dos cursos das **Escolas Internacionais**, você tem a ***GARANTIA*** de receber, em sua casa, lições sempre atualizadas e o acompanhamento de professores, educadores e técnicos que levarão até você conhecimentos indispensáveis para uma formação profissional adequada.

CURSO de ELETRÔNICA, RÁDIO, ÁUDIO e TV



Curso completo, seu programa de estudo segue o padrão estabelecido pela "International Correspondence Schools" dos Estados Unidos. Além do programa teórico você terá oportunidade de praticar por meio de experiências riquíssimas. Seguindo as instruções você montará, com facilidade, um aparelho sintonizador AM/FM estéreo. (Opcional).

ROTEIROS PARA MONTAGEM DE NEGÓCIOS

Para abrir uma empresa e garantir o sucesso do empreendimento são necessários organização, conhecimentos do mercado e das rotinas do negócio. Tudo fica bem mais fácil quando você tem à sua disposição um roteiro elaborado por consultores de alto nível, com linguagem acessível, que lhe explicam com detalhes como fazer pesquisa de mercado, previsão de investimentos, fluxo de caixa, controle dos estoques e do lucro e até o layout das instalações, além de estudo completo de organização e método e relação de equipamentos com endereço de fornecedores para cada tipo de negócio. Faça um bom investimento com lucro certo. Peça seu roteiro e monte seu negócio com confiança nos resultados.

Sob licença da DECALOG BUSINESS DEVELOPMENT

SUA GRANDE CHANCE ESTÁ AQUI:

102 - Agência de Cobranças; 103 - Agência de Publicidade; 104 - Comércio Exterior; 111 - Consultoria Imobilliária; 123 - Escritório de Representação; 132 - Videolocadora; 209 - Casa Lotérica; 211 - Depósito de Bebidas; 212 - Depósito de Materiais para Construção; 213 - Distribuidora de Produtos Alimentícios; 215 - Lanchonete; 223 - Loja de Materiais Elétricos; 308 - Confecções em Geral; 309 - Indústria de Cosméticos; 314 - Fábrica de Fiber Glass; 315 - Gráfica; 317 - Fábrica de Macarrão; 325 - Fábrica de Sabonete, Sabão e Produtos de Limpeza; 327 - Fábrica de Sacos Plásticos; 330 - Fábrica de Vassouras; 331 - Fábrica de Velas.

CURSO de

MARKETING

Conhecimentos sobre a aplicação prática das técnicas de marketing são indispensáveis para garantir o sucesso de sua empresa. E o seu próprio! Aprenda como ganhar mais dinheiro e melhorar as oportunidades para o seu negócio fazendo o Curso de Marketing das Escolas Internacionais do Brasil: Pesquisa de mercado, o consumidor, o produto certo na hora e local certos e muitos outros assuntos de grande importância para as atividades da empresa são apresentados neste curso, redigido numa linguagem de fácil compreensão por profissionais de reconhecida capacidade, com gráficos e exemplos práticos.



CURSO de

DIREÇÃO e ADMINISTRAÇÃO de EMPRESAS

Administrar uma empresa é tarefa que envolve conhecimentos e segurança. Este é um curso destinado a formar profissionais para uma administração eficiente, abrangendo todas as áreas de risco para o controle total dos negócios: Recursos humanos, administração do tempo, contabilidade, finanças, informática, técnicas para preparar reuniões, técnicas de negociação, vendas, gerência de produção, como tornar-se um bom executivo, além de vários outros temas importantes que farão de você um administrador qualificado para tomar as melhores decisões e destacar-se dos demais.

O que o futuro lhe reserva

Você pode preparar-se para um emprego melhor, salários mais altos, uma carreira nova cheia de prestígio, ou ainda para sua independência, estabelecendo-se por conta própria. Para cada aspiração as **Escolas Internacionais** têm um meio rápido para realizá-la. Com o método de ***estudo independente e orientado*** que desenvolvemos, você aprenderá através dos melhores materiais de estudo e com os melhores professores. Não perca mais tempo. Comece hoje mesmo o estudo de um curso **EI**, enviando-nos seu pedido de matrícula. Avalie a qualidade do material. Caso ele não seja do seu agrado você tem 30 dias para devolvê-lo e receber seu dinheiro de volta.

uma empresa **CIMCULTURAL**

Escolas Internacionais do Brasil
Sede: Rua Deputado Emílio Carlos, 1257
Correspondência: Caixa Postal 6997 - CEP 01064-970 - São Paulo - SP
Central de Atendimento: Fone: (011)703-6229 - FAX: (011) 702-5398

ET - 47

Desejo matricular-me no curso de: _____ *Indique abaixo as condições e forma de pagamento.*

ELETRÔNICA, RÁDIO e TV
- ☐ 9 mensalidades atualizadas de Cr$ 132.480,00 (com o sintonizador AM/FM)
- ☐ 9 mensalidades atualizadas de Cr$ 80.640,00 (sem o sintonizador AM/FM)

MARKETING
- ☐ 1 mensalidade de Cr$112.320,00

ROTEIROS PARA MONTAGEM DE NEGÓCIOS
Nome do roteiro: _____
Nº do roteiro: _____
- ☐ 1 mensalidade de Cr$ 240.000,00

DIREÇÃO E ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS
- ☐ 1 mensalidade de Cr$ 365.760,00
- ☐ 5 mensalidades atualizadas de Cr$ 83.520,00

FORMA DE PAGAMENTO:

☐ **REEMBOLSO POSTAL**
Pagarei a primeira mensalidade, mais a selagem, apenas ao receber as lições no correio.

☐ **CARTÃO DE CRÉDITO**
Nome do Cartão: _____
Nº do Cartão: _____
Validade: ____/____/____

GANHE 20%
Para pagamentos à vista (junto com o pedido).
Cheque Nº: _____
Vale Postal Nº: _____

Nome _____
Rua _____ Nº _____
CEP _____ Cidade _____ Est. _____
Data _____ Assinatura _____

Atenção: ● Para obter o desconto calcule 20% do preço a vista e envie o pagamento no valor líquido. ● Mensalidades atualizadas pela inflação. ● Gabinete e caixa acústica, no curso de Eletrônica, são opcionais.

Espionagem eletrônica

Newton C. Braga

Com a tecnologia eletrônica de que dispomos é possível contar com recursos fantásticos para os trabalhos de espionagem. Muitos desses recursos, ao contrário do que se possa pensar, podem ser conseguidos com aparelhos simples, de fácil montagem e de baixo custo. Pequenos transmissores, alarmes, "grampeadores" e outros aparelhos podem ser usados com eficiência em trabalhos de espionagem e contra-espionagem. Neste artigo falaremos um pouco desses interessantes recursos.

Nos filmes que abordam assuntos de espionagem é freqüente que os agentes empreguem sofisticados recursos eletrônicos para as mais diversas finalidades. Transmissores nos relógios, controles remotos num botão, aparelhos do mesmo tamanho para seguir pessoas são exemplos de coisas que vemos e que normalmente não estariam acessíveis ao grande público.

No entanto, podemos ter efeitos igualmente importantes usando aparelhos não tão sofisticados, nem ao mesmo tempo tão miniaturizados, mas que sejam montados com peças comuns, de baixo custo e que realmente funcionam.

O segredo da eficiência estará na maneira como são usados, no segredo de sua utilização e evidentemente na habilidade do espião que o usa.

A principal vantagem com que conta o espião que faz uso de recursos eletrônicos, mesmo os mais simples é que normalmente os "espionados" não estão preparados para enfrentar um ataque técnico, por mais simples que seja a tecnologia empregada.

Com que tipos de aparelhos pode contar o espião?

a) Escutas

Uma primeira tarefa importante para o espião é tentar ouvir ou gravar o que se passa numa sala de reuniões. Evidentemente, ele não precisa estar lá para fazer isso, já que pode justamente contar com recursos eletrônicos eficientes.

O processo mais simples é a instalação do "famoso" microfone oculto, conforme mostra a figura 1.

Evidentemente, feito de maneira não técnica, a qualidade da escuta e da gravação pode ser prejudicada. Por exemplo, um amplificador comum, com um simples microfone colocado diante do alto-falante não resulta num som com a qualidade que seria necessária para se usar a gravação como prova num tribunal, ou ainda identificar pessoas, figura 2.

A gravação remota utilizando-se um microfone ligado por meio de fio deve ser feita conforme mostra a figura 3.

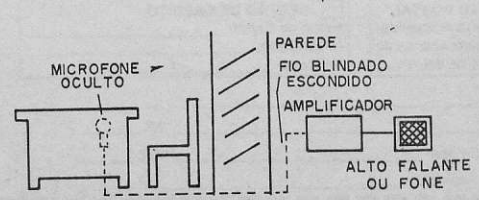


Fig. 1 Processo simples de escuta.

O equalizador é importante para que tenhamos reforço dos médios e atenuação dos graves e agudos de modo a reduzir os ruídos ambientes e tornar a palavra mais inteligível. Se não dispusermos de um equalizador, um amplificador comum deve ser usado com os controles de graves e agudos todo para a esquerda.

A saída para o gravador deve ser feita a partir do amplificador, do seu controle de volume e nunca colocando-se o microfone diante do alto-falante.



Fig. 2 — Como não fazer uma boa gravação.

Na figura 4 damos um circuito simples de amplificador portátil para a escuta.

O espião pode levar este aparelho com mais de 20 metros de fio blindado em sua maleta e instalar facilmente nos locais em que pretender, numa emergência, numa escuta.

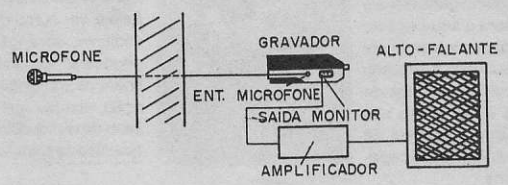


Fig. 3 Modo de se fazer uma boa gravação.

A escuta através de paredes oferece alguns problemas, mas que no entanto não são insuperáveis. Precisamos então de um amplificador muito bom e também de recursos que permitam a captação dos sons de forma mais eficiente.

O microfone, por exemplo é montado dentro de uma blindagem de metal pesado de modo a se evitar a captação de outros sons. Esta "panela" de metal tem as bordas acolchoadas de modo a se apoiar na parede e assim transferir o máximo de som de sua cavidade acústica para o microfone, conforme mostra a figura 5.

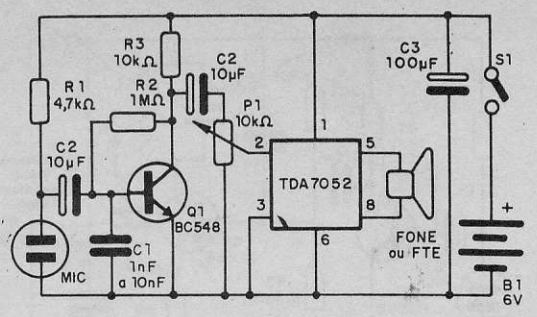


Fig. 4
Amplificador para escuta.

Um sensibilíssimo estetoscópio eletrônico para este tipo de escuta, é mostrado na figura 6.

O capacitor de entrada C1, deve ter seu valor obtido experimentalmente em função das características da cavidade acústica usada de modo a tornar o som menos estridente. Para escuta telefônica, é costume fazer uso de extensão. No entanto, extensões podem ser detectadas (Veja artigo da Saber Eletrônica nº 232), o que significa um perigo para o espião.

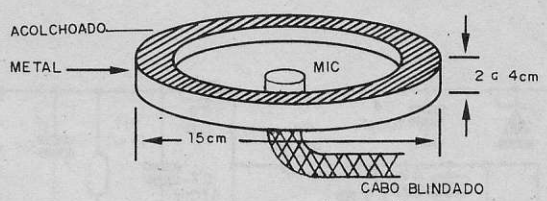


Fig. 5
Captador de parede.

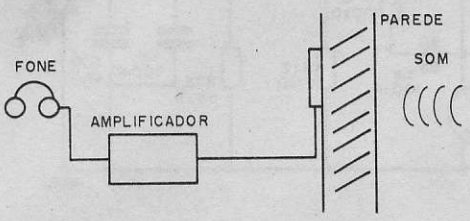


Fig. 6
Ouvindo através das paredes.

técnica um pouco mais sofisticada que é o uso de transmissores. Os mais simples e mais comuns são os que operam na faixa de FM, numa freqüência livre já que qualquer rádio de FM pode então servir como receptor.

Ocultos numa sala ele captam os sons ambientes (conversas) e irradiam para um receptor que pode se situar a distâncias que variam de 20 a 200 metros dependendo da potência, figura 8.

Veja entretanto que, quanto maior for a potência, maior é o consumo da bateria e portanto menor sua durabilidade. Também aumenta com a potência a probabilidade de alguém ligar um receptor de FM nas proximidades e descobrir o que está acontecendo.

Um circuito muito simples para escuta clandestina com alcance da ordem de 50 metros e boa sensibilidade é mostrado na figura 9.

Este aparelho deve ser oculto de modo a captar os sons ambientes, mas não mais longe que 3 metros das pessoas. Sua antena deve ficar em posição vertical e longe de objetos metálicos que possam prejudicar a irradiação dos sinais.

Uma versão amplificada de equipamento transmissor é o Spyfone que consiste num super ouvido ultrasensível acoplado a um pequeno transmissor de FM e cujo circuito é mostrado na figura 10.

A placa de circuito impresso para este aparelho é mostrada na figura 11.

Os sons captados pelo sensível microfone são amplificados e transmitidos numa freqüência livre da faixa de FM, com um alcance da ordem de 50 metros.

Podemos então ouvir claramente tudo que se passa no local em que este aparelho é instalado.

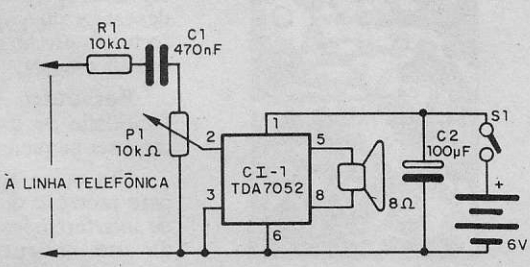


Fig. 7
Amplificador para escuta telefônica.

Um captador para os sinais telefônicos que não carrega a linha e portanto é indetectável é mostrado na figura 7.

Este circuito tem uma impedância muito alta de entrada e não pode ser acusado pelos meios comuns. Ele pode ser conectado em qualquer ponto da linha que se pretende vigiar. No entanto, se o espião não quer correr nenhum risco ao fazer uma conexão física ao local que deve vigiar, pode empregar uma

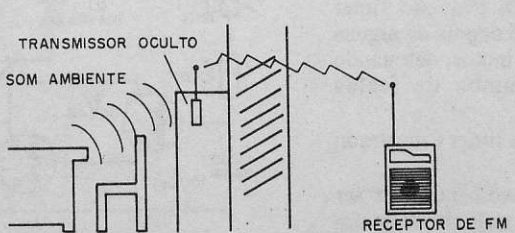


Fig. 8
Espião sem fio em FM.

Uma sugestão de montagem "disfarçada" para este aparelho é dentro de um livro.

Colocado numa estante, ele transmite tudo o que se passa num local.

b) Proteções

Um segundo tipo de equipamento eletrônico com que podem contar os espiões são os que se destinam à sua proteção tais como alarmes, aparelhos de choque, sistemas de aviso, etc.

Um tipo de proteção interessante consiste numa pequena "bomba de tempo" que pode ser usada para atrair a atenção de um inimigo enquanto o "espião" escapa.

Trata-se de um pequeno timer que aciona um relé depois de alguns segundos ou até minutos, detonando uma pequena bomba de festas juninas.

O circuito deste timer é mostrado na figura 12.

Este circuito também pode ser usado para acionar uma sirene ou um

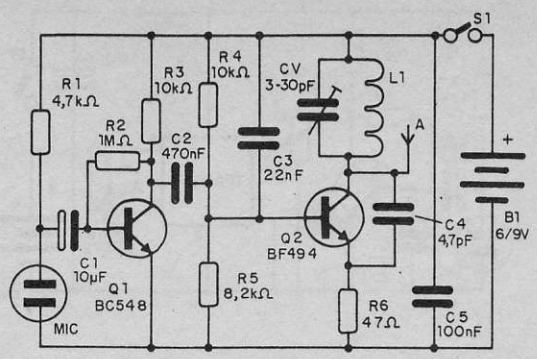


Fig. 9 Circuito de espião simples de FM.

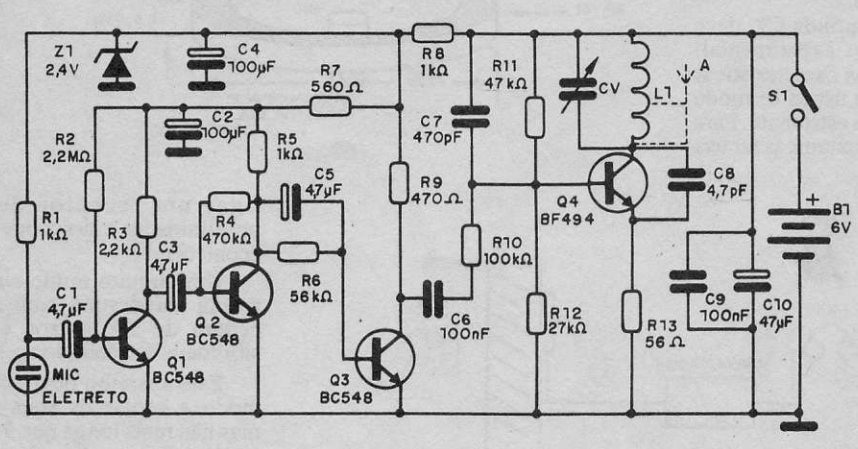
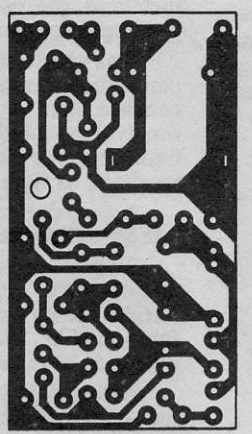


Fig. 10 Circuito do Spyfone.



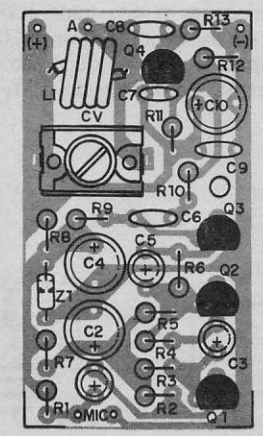


Fig. 11 Placa de circuito impresso do Spyfone.

circuito que simula o disparo de uma arma.

O "tiro eletrônico" é mostrado na figura 13.

O alto-falante deste tiro deve ser capaz de operar com potências elevadas (pelo menos 20 W) pois a descarga do capacitor produz um forte estouro no alto-falante que sem dúvida assusta.

Por outro lado, para maior facilidade de uso, este alto-falante deve ser pequeno.

Um outro aparelho interessante para proteção do espião é o gerador de interferências que perturba o uso de um receptor de rádio nas proximidades evitando assim que o

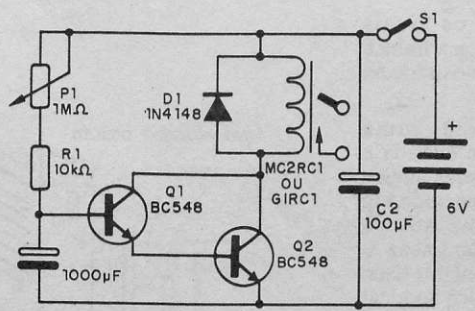


Fig. 12 "Bomba de Tempo".

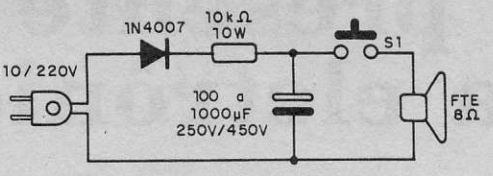


Fig. 13
Tiro Eletrônico.

"inimigo" receba alguma mensagem importante.

O circuito deste aparelho é mostrado na figura 14.

Este aparelho gera interferências na faixa de VHF, que é normalmente usada nas comunicações móveis e seu raio de ação é de alguns metros.

Um alarme de bolso pode ser útil quando o espião precisa descansar mas tem medo de que o inimigo se aproxime neste momento. O alarme é deixado ao seu lado e apontado para um local claro de tal modo que a aproximação de alguém se faça pela entrada no seu raio de ação, figura 15.

Quando isso ocorre e o sensor detecta uma variação de intensidade da luz o alarme dispara acordando o "espião" cansado.

Montado numa pequena caixa este simples alarme pode até ser carregado no bolso.

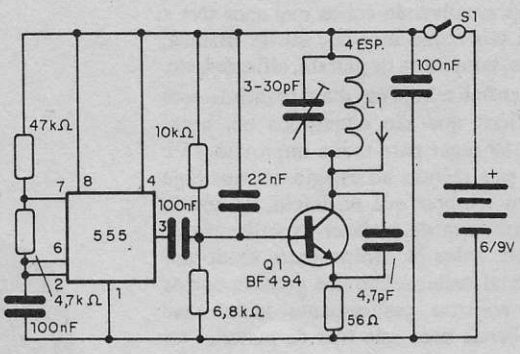


Fig. 14
Gerador de interferências.

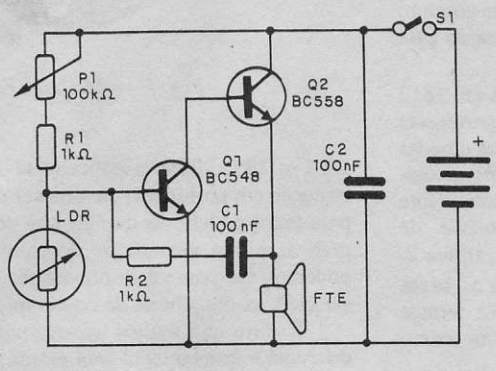


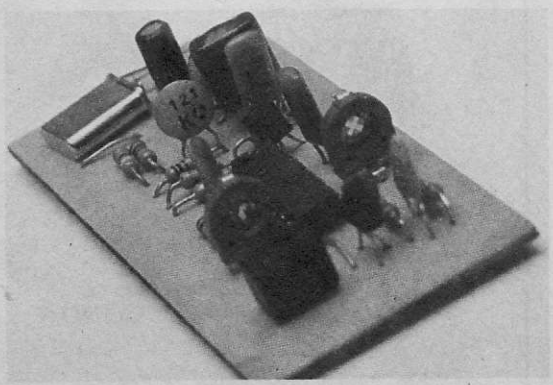
Fig. 15
Alarme de sombra ou perturbação luminosa.

CONCLUSÃO

São aparelhos simples os que descrevemos, mas podem até tirar o espião de situações embaraçosas ou ajudá-lo a descobrir coisas que de outra forma seria impossível.

Isso mostra que não é preciso dispor de uma tecnologia avançada para se fazer uso da eletrônica na espionagem e na contra-espionagem. □

TRANSCODER PARA VÍDEO-GAME NINTENDO E ATARI (NTSC PARA PAL-M)



Obtenha aquele colorido no seu vídeo-game NINTENDO, ATARI, transcodificando-o.

Cr$ 281.250,00 (cada) por reembolso postal ou GANHE 25% de desconto enviando-nos um cheque.

Pedidos: utilize a solicitação de compra da última página ou pelo telefone (011) 292-6600.

Passado, presente e futuro da eletrônica

Muitos leitores as vezes estranham que publicamos projetos experimentais envolvendo coisas que nada têm a ver com a eletrônica tais como moedas, sal de cozinha, lentes, bom-bril, limas, tampinhas de garrafa, alfinetes, etc.

Se bem que a eletrônica hoje em dia é praticada com componentes específicos que são adquiridos em casas especializadas, ainda há lugar para muita improvisação e isso foi o que levou esta ciência ao estágio em que hoje se encontra. Devemos lembrar que no início, do século 19, não havia outra maneira de se fazer experiências de eletricidade senão com todos os componentes sendo improvisados com material caseiro. Um dos grandes nomes da eletrônica, que realizou praticamente todas suas experiências e descobertas com este tipo de material foi Michael Faraday, figura 1.

Este grande pesquisador inglês começou ganhando a vida como encadernador de livros, mas com um pormenor que a maioria dos profissionais na área não tem em comum: ele lia os livros que encadernava e assim foi atraído pela ciência da época, principalmente a eletricidade.

Atraído pelos trabalhos de Ampère e Volta em 1812 ele começou a realizar as suas primeiras experiências práticas. Naquele ano ele montou uma "pilha" com moedas de meio penny, discos de zinco e pedaços de papel embebidos em água e sal. Com este dispositivo totalmente improvisado, ele conseguiu decompor o sulfato de magnésio realizando assim a primeira eletrólise, figura 2.

A partir desta experiência Faraday lançou as bases da teoria da eletrólise, sendo o responsável por termos que hoje usamos ao descrever este fenômeno como eletrodo, anodo, eletrolíto, catodo, etc.

Faraday realizou também experiências com eletricidade estática e acabou descobrindo que a "quantidade de eletricidade armazenada em dois condutores, pela indução da carga de um no outro, dependia do material entre eles, ou seja, do "dielétrico". Foi em reconhecimento a esta descoberta que se deu o nome de Farad (F) a unidade de capacitância, figura 3.

Faraday deixou três volumes de um trabalho denominado "Pesquisa Experimental em Eletricidade" onde ele relata todas suas experiências realizadas entre

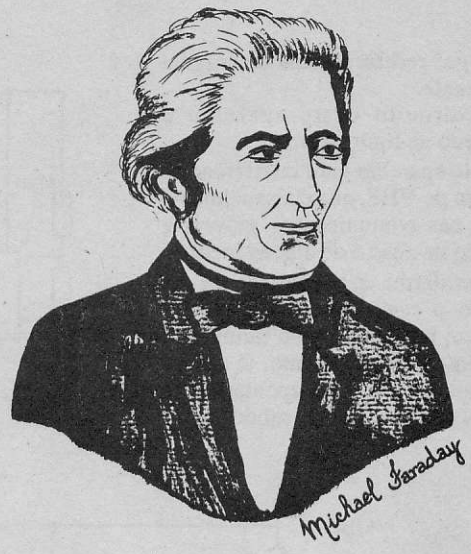


Fig. 1 — Michael Faraday

1831 e 1855. Este trabalho (que infelizmente não tem tradução em português) deveria ser uma leitura obrigatória para todos os leitores que gostam de realizar experiências práticas e têm vontade de descobrir algo de novo. Nele podemos ver como a improvisação, a imaginação podem ser úteis na descoberta de coisas importantes para ciência.

É claro que muitos leitores podem achar que hoje é diferente e que também será assim no futuro. Os avanços da eletrônica exigem cada vez mais nos laboratórios sofisticados a utilização de equipamentos que não podem ser improvisados. Na verdade, mesmo dentro desses laboratórios ainda existe muita coisa que, com a ajuda dos equipamentos sofisticados somente, não poderiam ser descobertas: uma mãozinha precisa ser dada pela improvisação e isso não raro tem ocorrido até mesmo com as mais avançadas inovações da eletrônica moderna. ■

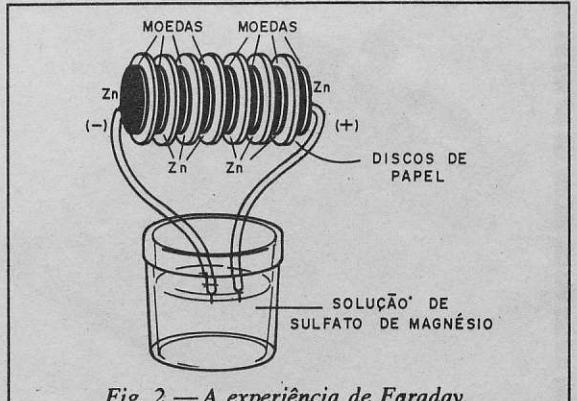


Fig. 2 — A experiência de Faraday.

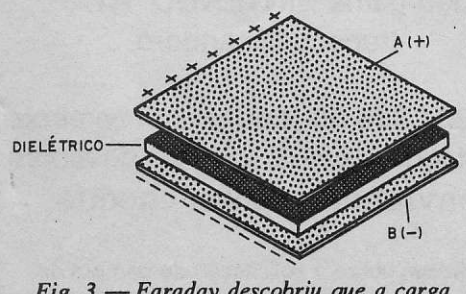


Fig. 3 — Faraday descobriu que a carga armazenada em A e B depende do dielétrico.

INSTITUTO MONITOR

O CAMINHO PARA UM FUTURO MELHOR

Prepare-se para o futuro estudando na mais experiente e tradicional escola a distância do Brasil.

O Monitor é pioneiro no ensino a distância no Brasil. Conhecido por sua seriedade, capacidade e experiência, vem desde 1939 desenvolvendo técnicas de ensino, oferecendo um método exclusivo e formador de grandes profissionais, que atende às necessidades do estudante brasileiro. Este método chama-se **"APRENDA FAZENDO"**. Prática e teoria sempre juntas, proporcionando ao aluno um aprendizado integrado e de grande eficiência.

MUITOS CURSOS PARA VOCÊ ESCOLHER:

- ❑ ELETRICISTA INSTALADOR
- ❑ TELEVISÃO Pb e a CORES
- ❑ LETRISTA e CARTAZISTA
- ❑ CHAVEIRO
- ❑ FOTOGRAFIA PROFISSIONAL
- ❑ ELETRÔNICA, RÁDIO e TV
- ❑ CALIGRAFIA
- ❑ DESENHO ARTÍSTICO e PUBLICITÁRIO
- ❑ MONTAGEM e REPARAÇÃO de APARELHOS ELETRÔNICOS
- ❑ ELETRICISTA ENROLADOR
- ❑ SILK-SCREEN

CLASSES ESPECIAIS DE TREINAMENTO

O Instituto Monitor oferece, em sua sede à Rua dos Timbiras, 263, em São Paulo, treinamento especializado ministrado por professores com grande experiência nas áreas de:

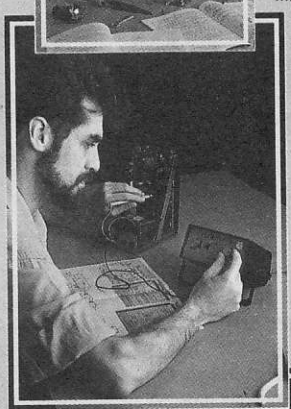
Chaveiro: Especialização.
Carimbos: Todos os segredos desta atividade.
Silk-Screen: As técnicas mais recentes desenvolvidas em modernos laboratórios.

KITS OPCIONAIS

O aluno adquire, se desejar, na época oportuna e de acordo com suas possibilidades, materiais desenvolvidos para a realização de trabalhos práticos adequados para cada curso.

Uma empresa **CIMCULTURAL**







CURSO de
CHAVEIRO

"...Sem sair de casa e estudando nos fins de semana, fiz o Curso de Chaveiro e consegui uma ótima renda extra, só trabalhando uma ou duas horas por dia."

CURSO de
ELETRÔNICA, RÁDIO e TV

"...O meu futuro eu já garanti. Com o Curso de Eletrônica, Rádio e Televisão, finalmente pude montar minha oficina e já estou ganhando 10 vezes mais, sem horários nem patrão e mais nada."

CURSO de
CALIGRAFIA

"...Estudando nas horas de folga, fiz o Curso de Caligrafia. Já consegui clientes. Estou ganhando um bom dinheiro e ajudando nas despesas de casa."

CURSO de
MONTAGEM E REPARAÇÃO DE APARELHOS ELETRÔNICOS

"...Quando completei o curso já tinha conseguido organizar uma pequena oficina e conquistado diversos clientes graças à qualidade do meu aprendizado."

CURSO de
ELETRICISTA ENROLADOR

"...Acertei em cheio ao escolher este curso. Eu já possuía alguns conhecimentos e com este curso consigo enrolar qualquer tipo de motor. O mercado de trabalho é muito bom e estou ganhando muito dinheiro."

CURSO de
SILK-SCREEN

"...Primeiro fiz o curso, depois freqüentei as classes de treinamento. Hoje domino com segurança todas as técnicas. Trabalho não me falta, estou fazendo brindes, camisetas e mais um monte de coisas."

CURSO de
DESENHO ARTÍSTICO E PUBLICITÁRIO

"...Incrível, eu achava que nunca seria capaz de realizar desenhos, embora gostasse muito. Hoje trabalho numa confecção e sou responsável pelos desenhos de novos modelos. Faço o que gosto e ainda ganho muito bem."









COMPARE

O melhor ensinamento, os materiais mais adequados e mensalidades ao seu alcance. Envie o cupom ou escreva hoje mesmo para: Instituto Monitor, Caixa Postal 2722 - CEP 01060-970 - São Paulo - SP. Se preferir venha nos visitar: Rua dos Timbiras, 263 - Telefone: (011) 220-7422.

VOCÊ NÃO PRECISA MANDAR DINHEIRO AGORA: *As primeiras lições serão enviadas pelo Reembolso Postal. Você pagará a primeira mensalidade, acrescida da tarifa postal, apenas ao recebê-las no correio. Para as demais mensalidades você poderá escolher uma das diversas opções oferecidas pela Escola.*

ET - 47

Sr. Diretor:

❑ Gostaria de receber, gratuitamente e sem compromisso, informações sobre o curso de: _____

❑ Desejo receber o curso indicado a seguir. Pagarei apenas 5 mensalidades, atualizadas pela inflação, no valor de **Cr$ 65.090,00 (setembro/92).**

Curso escolhido: _____

Nome _____

Endereço _____ Nº _____

CEP _____ Cidade _____ Est. _____

DURAÇÃO DO CURSO: O aluno pode optar por planos mais curtos ou mais longos. Consulte a secretaria.

Eletrônica orgânica

Newton C. Braga

Dispositivos que utilizam substâncias orgânicas começam a aproximar cada vez mais a eletrônica dos seres vivos. Até mesmo uma intima interligação entre o vivo e os circuitos já é prevista tornando possível o que para a biônica de alguns anos era um sonho. Veja neste artigo algumas das interessantes descobertas da eletrônica orgânica.

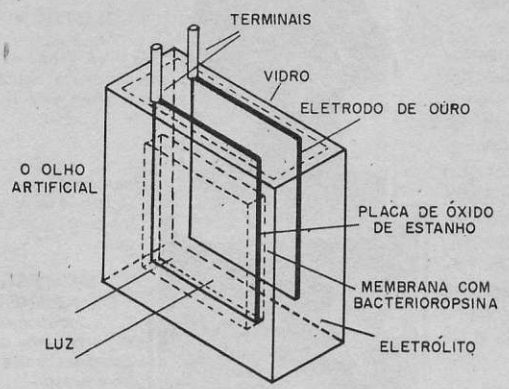


Fig. 2 Sensor "orgânico".

Há pouco tempo noticiamos a descoberta de um interessante dispositivo sensor que usa substâncias orgânicas semelhantes aquelas que os seres vivos possuem para sentir cheiros.

O dispositivo (que até poderia ser batizado de cheiristor) é capaz de detectar cheiros específicos mudando de condutividade se uma determinada substância estiver presente no ar.

Os descobridores logo imaginam sua utilização prática como por exemplo na detecção de drogas, onde ele poderia ser "programado" para identificar apenas um determinado tipo de substância, com uma sensibilidade muito maior do que a dos atuais sensores, os narizes dos cães farejadores.

Nas fábricas os "cheiristores" poderiam ser usados para detectar de forma imediata acionando alarmes ou outros dispositivos de segurança, o escape de substâncias perigosa muito antes de que nossos narizes percebessem alguma coisa ou que pudesse haver perigo para as pessoas.

A análise química, sem dúvida seria enormemente facilitada com a implementação desses sensores, programados para os mais diversos tipos de substâncias, figura 1.

O dispositivo foi obtido graças a implementação de substâncias orgânicas em "chips" eletrônicos numa interligação que permite o funcionamento simultâneo.

Este é apenas um exemplo do que este novo setor da ciência que pode nos levar a biônica está fazendo. A biônica, conforme sabemos é a ciência que procura imitar ou integrar com dispositivos artificiais os seres vivos.

Um outro dispositivo que foi anunciado pela Fuji (Japão) é o "olho artificial". Trata-se de um dispositivo que se baseia numa membrana de Halobacterium, uma substância que se encontra no próprio olho humano e que possui sensibilidade à luz. Conforme mostra a figura 2, este dispositivo num sensor "orgânico" de luz cuja condutividade varia em função de sua incidência, exatamente

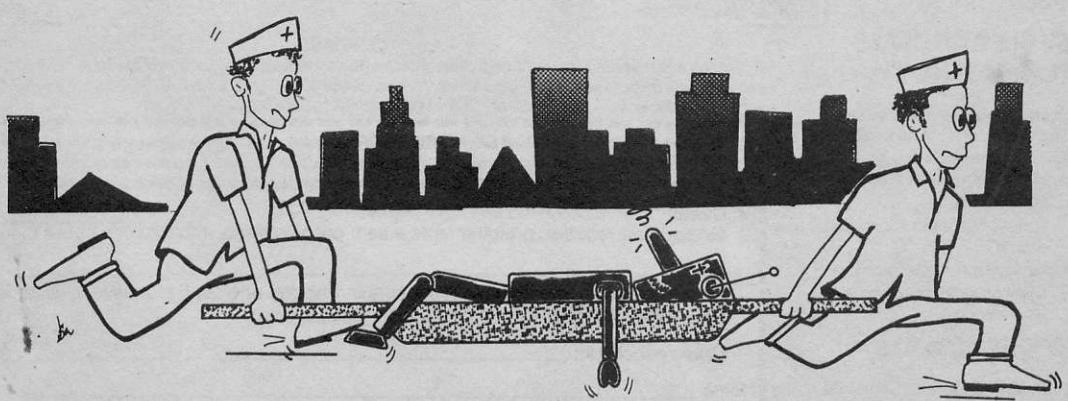


Fig. 1 — Robô-nariz eletrônico. Tentamos usa-lo para identificar os poluentes do Rio Tietê.

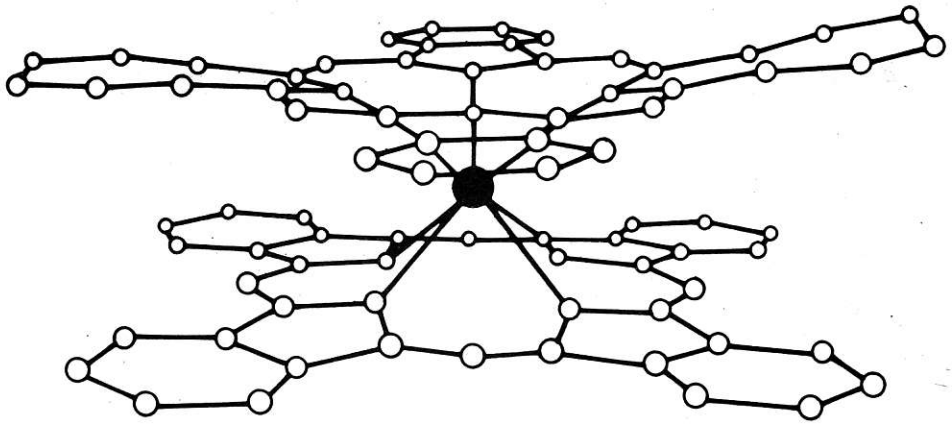


Fig. 3
Ftalocianina de lutécio, formada por um átomo de lutécio (ponto negro), colocado em sanduiche entre duas moléculas planas de ftalocianina.

como numa célula foto-condutiva comum, tipo LDR com a diferença de que ele é muito mais rápido. Na verdade, com o protótipo foram obtidas velocidades de respostas 60 vezes maior do que os sensores eletrônicos comuns.

Finalmente, podemos incluir na nossa lista de dispositivos estranhos o "transistor orgânico" desenvolvido em 1987 na França.

Este transistor tem por base uma substância denominada Ftalocianina de Lutécio cuja estrutura molecular é mostrada na figura 3.

Conforme os nossos leitores sabem os materiais semicondutores (tipo P e tipo N) são baseados na possibilidade de doparmos com impurezas doadoras ou receptoras de elétrons e o silício ou ainda outros elementos semicondutores como o germânio, o gálio, etc.

A idéia de se usar em lugar destes materiais o carbono ou outro elemento da química orgânica existe desde a própria descoberta do transistor em 1948, mas só em 1987 se tornou possível com o desenvolvimento do transistor orgânico pelo Grupo de Pesquisas Interdisciplinares sobre os materiais Moleculares da Escola Superior de Física e Química Industrial da Cidade de Paris.

O primeiro desafio a ser vencido pela equipe que criou o novo transistor foi o fato das substâncias orgânicas serem normalmente isolantes. Conseguiu-se fazer com que materiais orgânicos não se tornassem somente condutores como em alguns casos até supercondutores.

Dois são os métodos segundo os quais podemos chegar a um semicondutor orgânico: podemos dopá-los com impurezas que os dotem dessas propriedades, ou então sintetizar sólidos orgânicos com estruturas que lhes dotem das propriedades desejadas.

Foi por este processo que foram fabricados supercondutores orgânicos derivados de uma substância (não se assustem com o nome) denominada tetrametiltetrasseleniofulvalênio!

No entanto, esta substância resulta em semicondutores que só perdem sua resistência sob forte pressão, 8000 atmosferas, e em temperatura extremamente baixa, 1,2°K, o que elimina sua possibilidade de uso num componente para uso comum.

No entanto, um método novo logo levou a fabricação de um material chamado diftalocianina de lutécio que pode ser usada para construir um transistor.

Os pesquisadores firmavam que do ponto de vista eletrônico, os semicondutores fabricados até então eram falsos semicondutores e deviam ser considerados isolantes dopados, sendo impossível sua utilização num componente com um transistor.

Isso levou a definição do que seria um verdadeiro semicondutor orgânico:

- O material deve ser formado por moléculas que possam ser sintetizadas separadamente e depois agrupadas numa fase condensada.

- A condutividade do material puro (sem impurezas de espécie alguma) deve ser a mesma dos semicondutores minerais (germânio, silício, etc), ou seja, entre 10^{-6} e 10^{-2} ohm/cm^{-1}.

- O material pode ser dopado, ou seja, sua condutividade pode mudar tanto com impurezas doadoras como receptoras de elétrons.

A Ftalocianina de lutécio é uma substância que possui as 3 propriedades.

Um átomo de lutécio é preso entre duas estruturas placas de ftalocianina. O átomo de lutécnio torna o complexo tanto receptor como doador de elétrons. Os elétrons podem saltar de um complexo metálico para outro, possibilitando assim a circulação de correntes.

A condutividade obtida é baixa, da ordem de 10^{-6} ohm.cm^{-1} no entanto está dentro da faixa indicada anteriormente.

Introduzindo-se as impurezas podemos dopar este material tornando-o mais condutor e com portadores majoritários de carga tanto de um tipo como de outro.

O primeiro transistor obtido experimentalmente com este material foi do tipo de efeito de campo, mas os especialistas trabalham agora na obtenção de transistores bipolares.

Não sabemos se estes transistores podem no futuro substituir os tradicionais tipos de silício, mas o uso de substâncias orgânicas pode significar uma revolução não só no seu uso como no processo de fabricação.

As fantásticas propriedades da ftalocianina podem significar por outro lado, o desenvolvimento de dispositivos importantes que hoje, talvez com maior dificuldade, só possam ser feitos com base no silício como as foto-células, os displays dx para a confecção de telas de TV, e muitos outros.

CONCLUSÃO

Este setor de eletrônica avança rapidamente, se bem que a maioria de suas descobertas permaneçam ainda com uso limitado aos laboratórios.

No entanto não seria muita pretensão nossa visualizar num futuro não muito distante robôs ou mesmo automatismos com base em substâncias orgânicas capazes de coisas que só vemos hoje em seres vivos como a auto-regeneração, a utilização de combustíveis (alimentos) para funcionar e quem sabe até mesmo a reprodução! □

Emissor de bips em FM/VHF

Newton C. Braga

Este circuito produz bips intervalados que são emitidos na forma de sinais de rádio tanto na faixa de FM como até de VHF. Podemos usá-lo como um sinalizador sem fio de alarme, para seguir e encontrar objetos ou ainda uma interessante brincadeira de rádio-localização. O alcance em campo aberto é da ordem de 200 metros, mas o circuito pode ser facilmente alterado para alcances de 1 quilômetro ou mais.

Rádio-sinalizadores são úteis em muitas aplicações como por exemplo emitir um sinal quando um evento ocorre, alertando uma pessoa a uma certa distância sem necessidade de fio. A pessoa precisa simplesmente ter um receptor sintonizado na faixa de emissão.

Outra aplicação é para seguir pessoas ou objetos que sem saber carreguem o transmissor. Pelo sinal, poderemos localizar o aparelho e com isso a pessoa que o transporta.

Rádio-sinalizadores operando na faixa de UHF com micro-baterias são montados em coleiras presas a animais selvagens para estudar seus hábitos.

Uma brincadeira interessante que pode ser feita com este emissor é a da "caça à raposa" onde o transmissor é a raposa e é escondido em algum local amplo e as pessoas, de posse de receptores de rádio devem localizá-lo a partir de seu sinal.

O circuito básico que descrevemos opera com 6 V e com um transistor 2N2222 (ou similar) alcança algo em torno de 200 metros. No entanto, com a alimentação feita com 12 V e a troca do transistor por um 2N2218 com um pequeno radiador

LISTA DE MATERIAL

CI-1 - 4093B - circuito integrado CMOS
Q1 - 2N2222, BF494, 2N2218 - ver texto - transistor
S1 - Interruptor simples
B1 - 6 V ver texto (4 pilhas pequenas ou médias)
L - bobina de antena - ver texto
CV - trimmer 2-20 pF
R1 - 2,2 MΩ - resistor (vermelho, vermelho, verde)
R2 - 47 kΩ - resistor (amarelo, violeta, laranja)
R3 - 10 kΩ - resistor (marrom, preto, laranja)
R4 - 5,6 kΩ - resistor (verde, azul, vermelho)
R5 - 68 Ω - resistor (azul, cinza, preto)
C1 - 1 µF - capacitor de poliéster (ou eletrolítico)
C2 - 22 nF - capacitor de poliéster ou cerâmico (223 ou 0,022)
C3 - 10 nF - capacitor cerâmico (103)
C4 - 4,7 nF - capacitor cerâmico (4700 p ou 472)
C5 - 5,6 pF - capacitor cerâmico
C6 - 47 µF x 12 V - capacitor eletrolítico
Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, suporte de pilhas, fios, solda, etc.

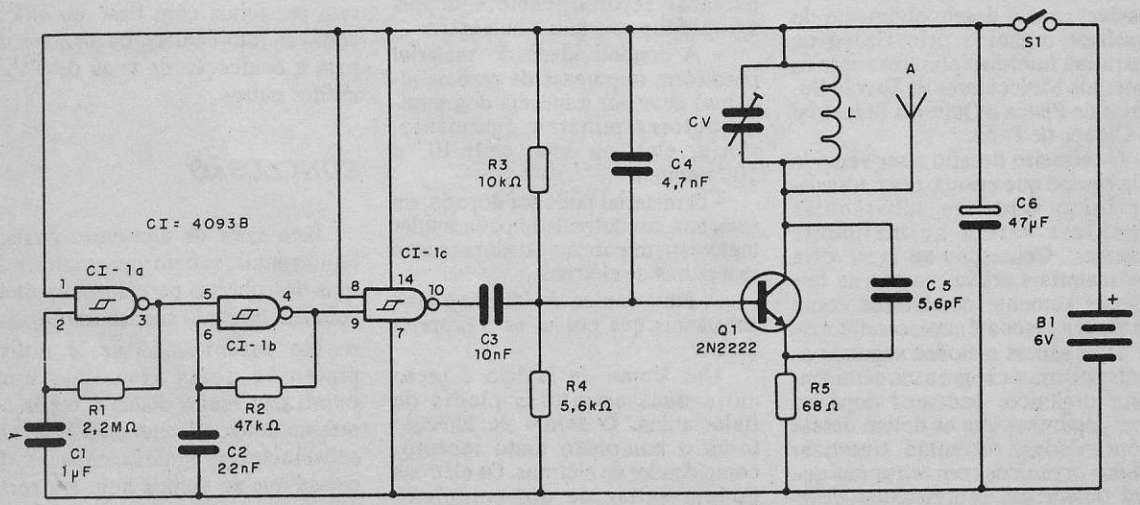
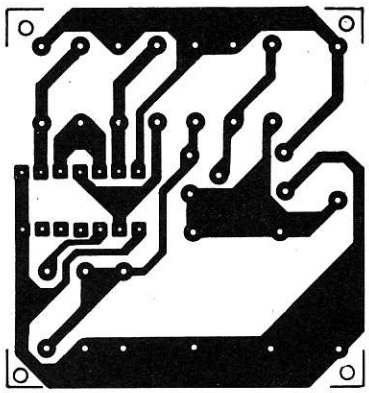


Fig. 1 — Diagrama completo do aparelho.



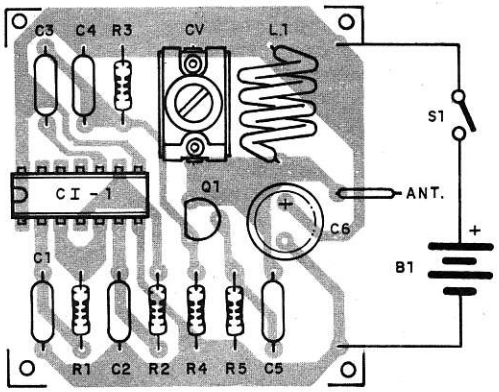


Fig. 2
Placa para montagem. A pinagem da placa é para o BF494. Alterar quando usar o 2N2218 ou 2N2222.

de calor podemos elevar o alcance do aparelho para mais de 1 quilômetro.

COMO FUNCIONA

A base do circuito é um oscilador de alta freqüência que pode operar até aproximadamente 150 MHz, ou seja, no meio da faixa de VHF. Este oscilador tem a freqüência determinada pelo conjunto L e CV e a realimentação que mantém as oscilações é feita pelo capacitor C5.

Este capacitor influi na freqüência mais alta que o oscilador alcança, assim para a faixa de FM adotamos o valor de 5,6 pF, mas para a faixa de VHF devemos reduzí-lo para 2,2 pF ou mesmo 1,5 pF. É importante que este capacitor seja cerâmico.

A modulação feita através do capacitor C3 vem de um duplo oscilador montado em torno de um circuito integrado 4093B.

Este integrado, formado por 4 portas disparadoras NAND, pode fornecer até 4 osciladores com freqüências que vão de fração de hertz até perto de 4 MHz.

No nosso projeto usamos duas portas como dois osciladores e uma terceira porta como buffer para modular o transmissor, ou seja, o oscilador de alta freqüência.

A primeira porta (pinos 1 a 3) forma um oscilador de baixa freqüência que dá o cadenciamento dos pulsos. O circuito está projetado para uma freqüência em torno de 0,5 Hz e que pode ser facilmente alterada pela simples troca de R1 ou mesmo C1. R1, no entanto, não pode ser menor do que 10 kΩ neste circuito. O tom do bip é dado pela segunda porta (pinos 4 a 6) e tem a sua freqüência dada pelo capacitor C2 e por R2 que também podem ser alterados.

O segundo oscilador é controlado pelo primeiro através do pino 5.

O sinal modulado (bips intervalados) é aplicado ao terceito disparador (pinos 8 a 10) que atua como um amplificador inversor digital, já que os sinais são regulares.

O circuito é alimentado por uma tensão de 6 V e seu consumo depende basicamente da potência transmitida.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho.

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

Sugerimos a utilização de soquete para o circuito integrado. A bobina L consta de 2 a 4 espiras de fio comum (22 AWG) sem forma, com diâmetro de 1 cm. Duas espiras resultarão na emissão em VHF enquanto que 3 ou 4 resultarão na emissão em FM e na faixa de VHF inferior (54 a 88 MHz). O trimmer é de porcelana ou plástico comum com capacitância aproximada entre 2 e 20 pF.

Como antena, dependendo da disponibilidade de espaço, pode ser usado um pedaço de fio rígido de 10 cm até 40 cm. Fios maiores, dependendo do movimento do transmissor, podem instabilizá-lo provocando fugas de sintonia.

Para os resistores, unidades de 1/8 ou 1/4 W podem ser usadas, enquanto que C1 e C2 podem ser tanto de cerâmica como poliéster. C3, C4 e C5 devem ser cerâmicos e C6 é um eletrolítico para 12 V ou mais.

Para uma alimentação com tensão de 12 V, troque o transistor Q1 por um 2N2218 e reduza R5 para 47 ohms. Os demais componentes permanecem inalterados, havendo eventualmente apenas necessidade de pequena alteração de R3 para valores entre 8,2 e 22 kΩ se for notada dificuldade de oscilação do transistor.

Observamos que o consumo de corrente com 6 V é da ordem de 20 a 50 mA e com 12 V sobe para 100 a 200 mA o que torna difícil a utilização de pilhas comuns neste caso.

Também informamos que a versão pode ser alimentada com 3 V, caso que terá alcance da ordem de 50 metros e com isso ser alimentada com 2 pilhas pequenas.

PROVA E USO

Ligue nas proximidades um receptor sintonizado em freqüência que se pretende utilizar. Um rádio de FM fora de estação serve para esta versão.

Ligue o transmissor e ajuste CV para obter os sinais de bips intervalados com maior intensidade (podem ser captados sinais em diversos pontos do mostrador).

Comprovado o funcionamento é só utilizar o aparelho, respeitando-se as restrições legais quanto ao tipo de uso deste equipamento. □

Identificando transformadores

Newton C. Braga

Um dos problemas comuns dos técnicos menos experientes é a identificação de transformadores, basicamente a verificação de que tensões eles podem fornecer, além da sua ligação na rede local. Veja neste artigo como fazer estas identificações e como ligar sem problemas transformadores comuns.

Muitos transformadores não são acompanhados de informações que nos permitem determinar características e assim usá-los com segurança numa aplicação. Até mesmo transfomadores novos são às vezes dotados de modos de ligação do primário diferentes que dificultam o uso já que também não contém qualquer informação a respeito.

O problema se torna mais grave quando tentamos aproveitar algum transformador retirado de um velho aparelho, sem identificação alguma.

Analisaremos os diversos casos:

a) Identificação de primário e secundário

Para saber qual é o enrolamento primário e o secundário de um transformador de alimentação temos diversos recursos.

O primeiro é o visual. Neste caso, basta observar que o fio do enrolamento secundário de baixa tensão é mais grosso que o primário de tensão mais elevada, figura 1.

Veja que como o primário é de fio normalmente muito fino; para sua conexão externa são acrescentados fios de ligação encapados mais grossos. Já para o secundário é comum utilizar-se o próprio fio do enrolamento para esta finalidade.

Se não quisermos utilizar o método visual podemos partir para uma prova elétrica.

O enrolamento primário de um transformador de alimentação, por ter milhares de espiras de fio fino tem uma resistência muito maior do que o secundário, figura 2. Enquanto a resistência do primário pode variar entre 50 e 5000 Ω, a do secundário estará entre 0 e 20 Ω tipicamente.

Normalmente os valores crescem para os transformadores menores, pois o fio usado é mais fino e portanto tem maior resistência.

A medida de resistência entre os fios permite também que descubramos se existe algum enrolamento interrompido ou ainda problemas de fugas entre estes enrolamentos, figura 3.

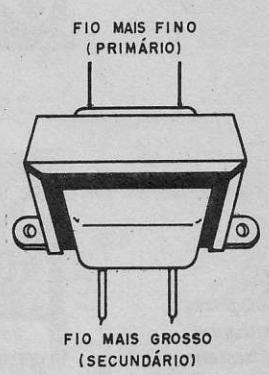


Fig. 1 — O enrolamento primário usa fio mais fino.

Num transformador comum (não auto-transformador) a resistência entre os enrolamentos não deve ser menor que 50 kΩ. Valores baixos indicam curtos ou fugas que não podem ser toleradas numa aplicação prática.

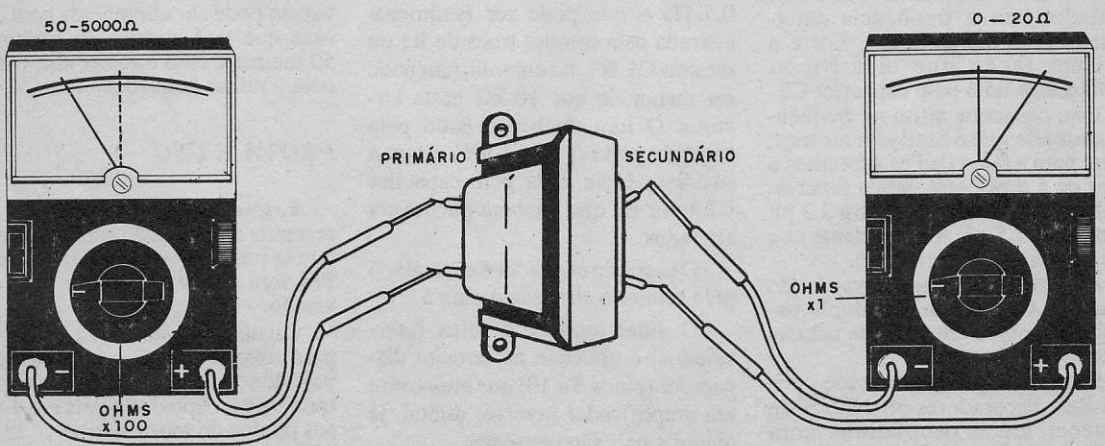


Fig. 2 — Identificando os enrolamentos com um multímetro.

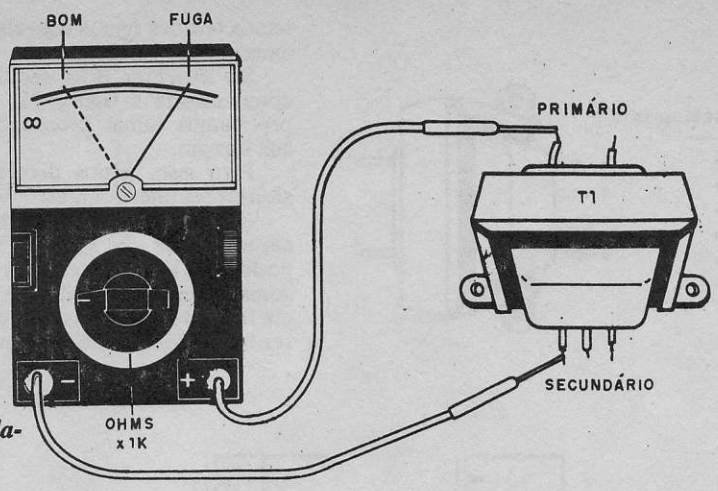


Fig. 3 Teste de isolamento entre enrolamentos.

neste transformador para mudar a tensão de entrada.

A chave usada é do tipo de 1 pólo x 2 posições.

Outro modo de encontrarmos o primário do transformador é mostrado na figura 7.

Trata-se de um transformador com dois enrolamentos primários separados, que por isso possui 4 fios de ligação.

Também existe uma codificação de cores para os fios usados neste tipo de transformador, mas nem sempre ela é usada. Para usar este transformador temos duas formas de ligação mostradas na figura 8.

Ligando os enrolamentos em paralelo, temos a conexão para a rede de 110 V. Ligando os enrolamentos em série temos a conexão para a rede

Existem dois tipos de aplicação para os enrolamentos primários de transformadores de alimentação de duas tensões (110/220 V).

O primeiro tipo é o mostrado na figura 4 e corresponde a um transformador com primário único e derivação.

Temos então um fio comum (0 V) que normalmente deve ser preto e dois fios, um para cada rede: o marrom será para a rede de 110 V e o vermelho para a rede de 220 V.

Como muitos fabricantes não seguem qualquer código de cores pode haver dificuldade por parte do usuário para a identificação de qual é o de 110 V e qual é o de 220 V.

Com o multímetro podemos facilmente fazer esta identificação.

Conforme mostra a figura 5, medindo as resistências, entre o comum e o 220 V teremos uma resistência maior que entre o comum e o 110 V. Por outro lado a resistência entre o comum e o 110 V e o 110 V e o 220 V é um pouco menor.

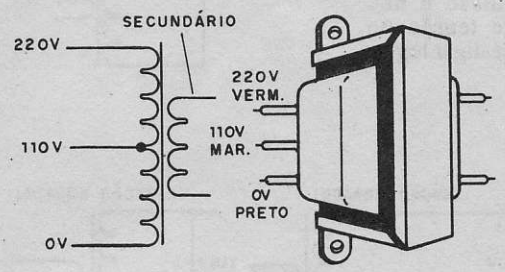


Fig. 4 Transformador com primário de duas tensões.

O que ocorre é que os dois enrolamentos não tem exatamente o mesmo comprimento porque é um enrolamento sobre o outro.

É interessante alertar o leitor que as vezes um transformador que esteja com o enrolamento interrompido no setor de 220 V pode estar bom no setor de 110 V e por isso ser usado nesta aplicação.

Na figura 6 mostramos o modo de se fazer a ligação de uma chavinha

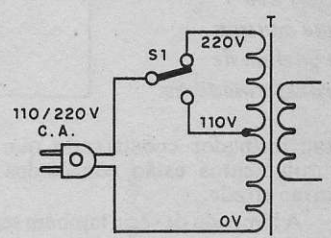


Fig. 6 — Ligação da chave para operação com duas tensões.

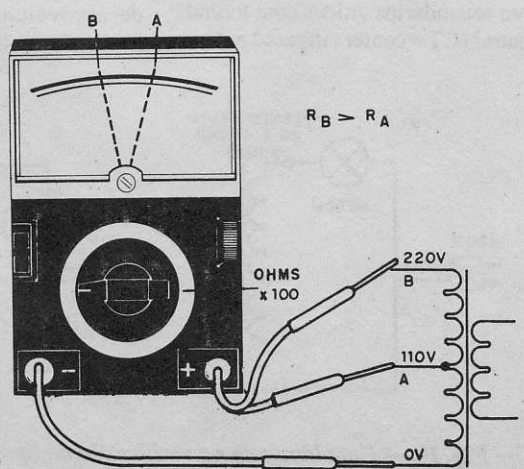


Fig. 5 Medindo a resistência para identificar as entradas.

de 220 V. É importante observar que os enrolamentos não podem ser ligados fora de fase. Se isso ocorrer, conforme mostra a figura 9, teremos um curto-circuito de grandes proporções que causa a queima do componente.

Se tivermos dúvidas a respeito das ligações por falta de identificações dos terminais de um transformador e estivermos arriscados a fazer uma conexão fora de fase podemos utilizar um sistema de prova e proteção muito simples.

Trata-se de uma lâmpada-de-série ligada como mostra a figura 10.

Transformadores de pequeno e médio porte podem ser avaliados e ligados com este circuito.

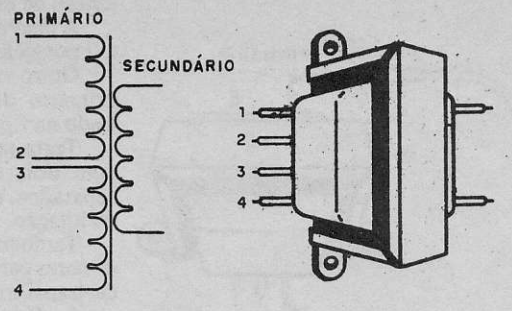


Fig. 7 Transformador com dois primários.

Se a ligação estiver correta, ou seja, com os enrolamentos em fase, o brilho da lâmpada será bem menor que o normal e com o multímetro mediremos uma certa tensão no secundário (VCA).

Se a ligação estiver fora de fase, a lâmpada acenderá com máximo brilho ou próximo disso e não teremos praticamente tensão no secundário. Devemos desligar logo o transformador constatando que os enrolamentos estão conectados de forma errada.

A lâmpada de série também serve para detectarmos se um transformador tem problemas de curto em seu primário.

Ligando-o a lâmpada ela deve acender com brilho menor que o normal se tudo estiver em ordem.

Conectando o transformador em série com a lâmpada devemos ter a medida de tensões no secundário, se bem que inferiores as normais.

Podemos então fazer a ligação direta à rede se constatarmos que o transformador tem seu enrolamento primário em boas condições e procurar identificar os secundários.

b) Verificação de secundários

Veja que um curto-circuito no secundário de um transformador reflete-se no primário com um aumento da corrente que faz a lâmpada brilhar intensamente. Isso significa que pelo brilho da lâmpada, se houver curto, em princípio não podemos dizer se está no primário ou no secundário.

Para ver as tensões de secundário, basta ligar o multímetro na escala de tensões alternadas (VCA) conforme mostra a figura 11.

Neste caso, também devemos observar que existem transformadores com secundários únicos com tomada central (CT = center tap) caso em que temos tensões iguais em relação aos extremos do enrolamento.

Se tivermos dois secundários, como mostra a figura 12, também precisamos tomar precauções para sua ligação.

Para isso, temos diversas possibilidades interessantes:

— Se o transformador tiver dois secundários da mesma tensão, podemos ligá-los em série para somar as tensões, desde que estejam em fase ou então para obter uma corrente maior se os ligarmos em paralelo e em fase, conforme mostra a figura 13.

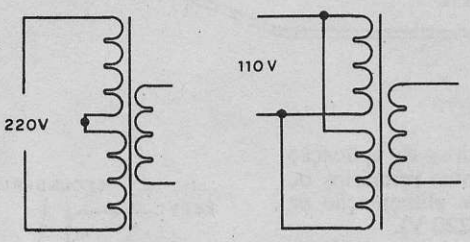


Fig. 8 Ligação em 220 / 110 V do transformador com dois primários.

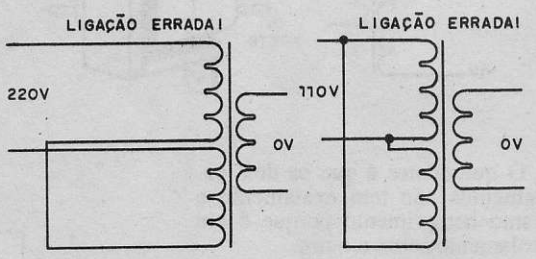


Fig. 9 Ligação fora de fase em 110 / 220 V que causam a queima de transformadores.

— Se o transformador tiver dois secundários de tensões diferentes, podemos além de obter a soma pela ligação em série e em fase, obter uma tensão diferença, com a ligação em oposição de fase, conforme mostra a figura 14. Podemos obter 6 V então de um transformador num enrolamento de 12 e 18 V, conforme mostra esta figura. Neste caso não é possível fazer a ligação em paralelo para obter correntes maiores.

c) Usos diferentes

Podemos utilizar transformadores comuns de algumas maneiras especiais para obter tensões maiores, menores ou ainda como filtros.

A primeira maneira interessante de aproveitar um transformador é mostrada na figura 15 e consiste em

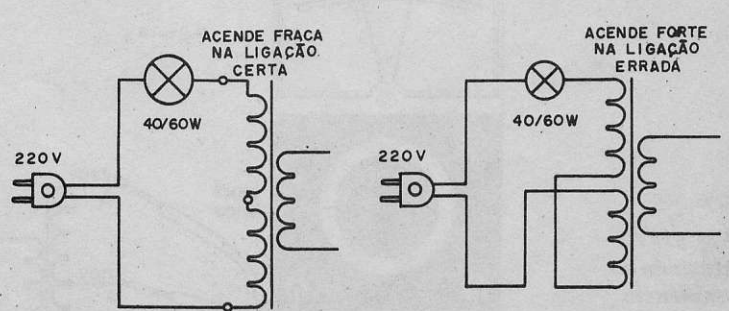


Fig. 10 — Uma lâmpada na verificação da ligação do primário.

aproveitar o enrolamento primário como um auto-transformador.

Nesta forma de ligação podemos obter 220 V a partir da rede de 110 V ou 110 V a partir da rede de 220 V, usando um transformador com primário de duas tensões.

A potência obtida depende do tamanho do transformador. Por exemplo, se o secundário for de 12 V x 1 A, isso significa 12 W e esta será também a potência limite que devemos tomar como referência para usar o transformador como auto-transformador somente com o primário ligado.

Outra aplicação interessante é mostrada na figura 16, onde podemos elevar de 6 a 12 V a tensão da rede usando para esta finalidade um transformador de 6+6 V x 1 A de

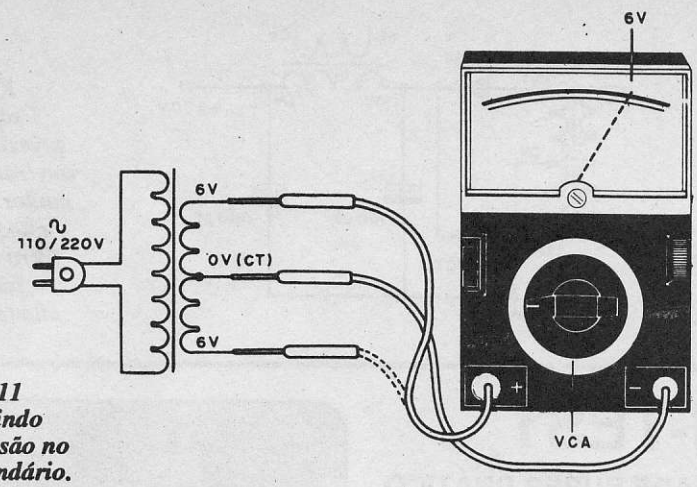


Fig. 11 Medindo a tensão no secundário.

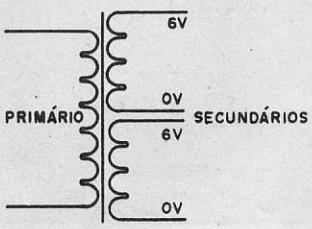


Fig. 12 — Transformador de dois secundários.

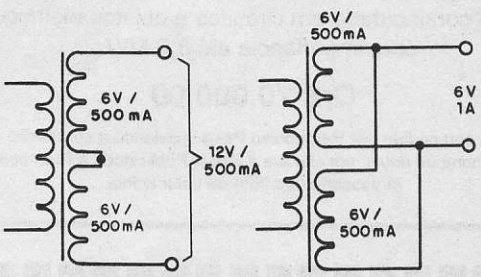


Fig. 13 Ligação de secundários em série e em paralelo.

secundário. A potência nesta aplicação está determinada pela corrente de secundário, no caso até 100 W na rede de 110 V e o dobro na rede de 220 V.

Finalmente temos o aproveitamento do enrolamento primário de um transformador como choque de filtro numa fonte de alta tensão, conforme mostra a figura 17.

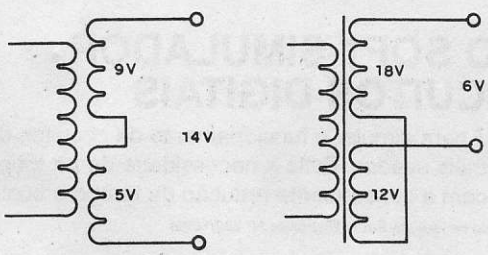


Fig. 14 Soma e diferença de tensões de secundário.

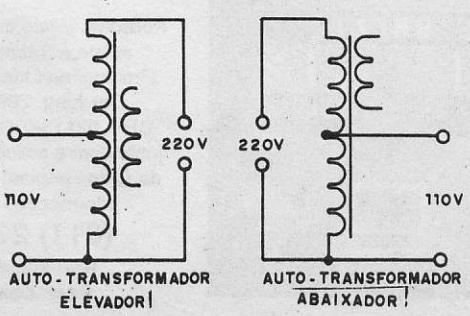


Fig. 15 Usando o primário como um auto transformador.

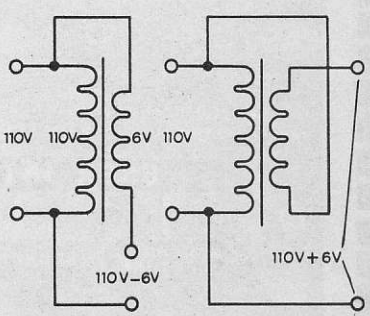


Fig. 16 — Somando e subtraindo duas tensões com um transformador.

A corrente máxima está determinada pelas características de potência do transformador.

Para uma fonte de baixa tensão podemos usar o secundário, se bem que sua indutância já seja bem menor.

Assim, com estas características, esperamos que nossos leitores possam tirar suas duvidas com respeito a utilização de transformadores e utilizá-los com maior segurança em seus projetos.

□

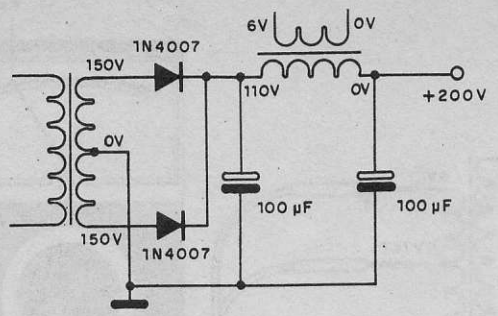


Fig. 17 Usando o primário de um transformador como choque de filtro numa fonte de alta tensão.

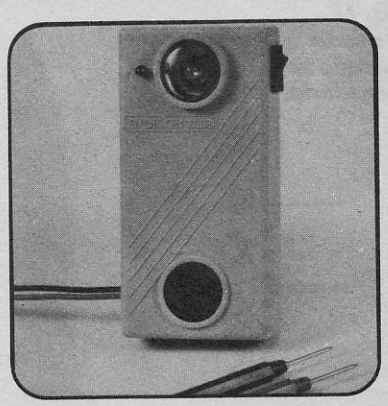
INDICON-TEST

INDICADOR DE CONTINUIDADE SUPER PRÁTICO COM EXCLUSIVA LANTERNA AUXILIAR

Prático e seguro na indicação de polaridade, baixa isolação e de continuidade em circuitos e objetos elétricos com impedância até 3,0 MW.

Cr$ 70.000,00

Pedidos: Faça seu pedido por Reembolso Postal enviando a solicitação de compras da última página ou envie um cheque a Saber Publicidade e Promoções Ltda., já descontando 25% do valor acima.

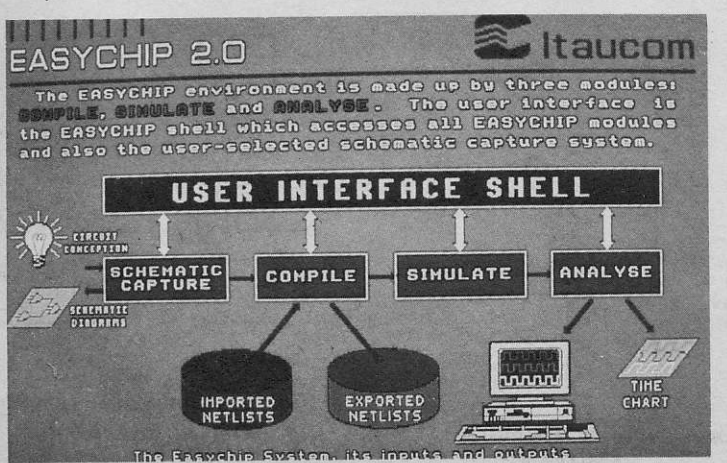


EASYCHIP 2.0

COBIÇADO SOFT SIMULADOR DE CIRCUITOS DIGITAIS

Programa desenvolvido pela ITAUCOM para simular o funcionamento de circuitos digitais, reune as características dos integrados TTL mais usados. Evita a necessidade de protótipos nas fases intermediárias dos projetos, com a consequente redução de tempo e custos.

(Artigo publicado na Revista Saber Eletrônica Nº 233/1992)



até 18/09/92
Cr$ 307.500,00

até 05/10/92
Cr$ 337.500,00

Pedidos: Envie um cheque no valor acima à Saber Publicidade e Promoções Ltda. - Av. Guilherme Cotching, 786 - Vila Maria - CEP: 02113-010 - S. Paulo - SP., junto com a solicitação de compras da última página. Ou peça maiores informações pelo telefone

(011) 292-6600.

Não atendemos por Reembolso Postal.

O MULTÍMETRO - II

O espaço que dispomos neste curso seria insuficiente para abordarmos todas as utilidades do multímetro na bancada do técnico reparador. Na lição anterior vimos algumas das formas de utilizar o multímetro e agora prosseguiremos com o assunto mostrando como utilizá-lo na prova dos principais componentes eletrônicos. Diferentemente dos provadores de continuidade e outros testadores, aproveitando a escala do multímetro, podemos ter informações adicionais importantes sobre o estado de um componente. No entanto, se o técnico não souber interpretar as indicações de um multímetro este instrumento não tem utilidade alguma. O que significa uma baixa resistência num capacitor, pode ser diferente no teste de um diodo e o técnico precisa saber disso. Também é preciso associar as características do instrumento à prova que está sendo realizada. Alguns fatos importantes serão vistos nesta lição. Para os leitores que desejam se aprofundar no uso do multímetro recomendamos a aquisição do livro Tudo Sobre Multímetros, de Newton C. Braga.

1. TESTE DE COMPONENTES COM O MULTÍMETRO

A maioria dos testes com um multímetro dá indicações de estado e pode eventualmente fornecer algumas informações sobre as características de um componente. Estes testes normalmente são feitos numa das escalas de resistência (ohms) do multímetro. Tipos comuns com sensibilidades na faixa de 1 a 50 kΩ por volt servem para os testes que descrevemos a seguir.

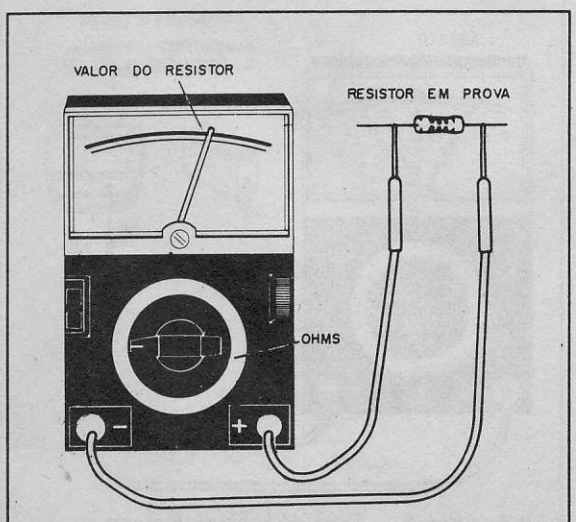


Fig. 1 — Teste de resistores com o multímetro.

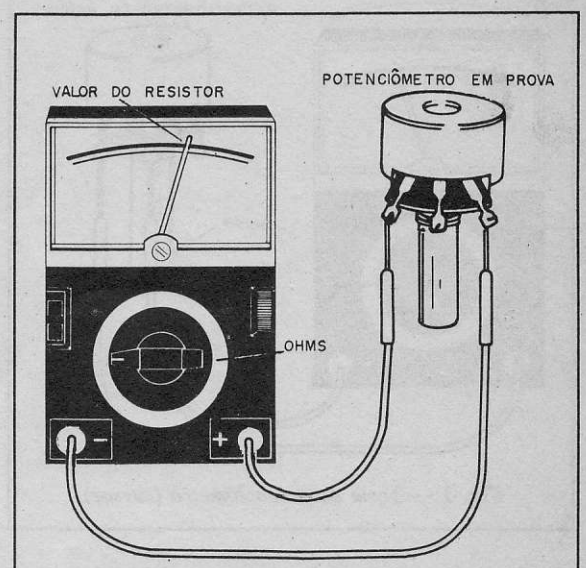


Fig. 2 — Teste de potenciômetros.

a) Resistores

Neste caso temos a medida direta da resistência do componente. O resistor deve estar fora do circuito, ou com um dos terminais desligado e a escala escolhida do multímetro deve estar de acordo com a ordem de grandeza da resistência do componente, figura 1.

Para este teste o multímetro deve ser previamente zerado. Se não tivermos noção da ordem de grandeza da resistência começamos na escala mais baixa (ohms x 1) e vamos subindo até a mais alta (ohms x 1 k ou ohms x 10 k).

Resistores comuns de carbono normalmente quando tem problemas alteram seu valor para mais, sendo exceções os casos de resistores muito elevados (acima de 10 MΩ) que tem o valor reduzido pelo acúmulo de sujeira.

O excesso da sujeira acumulada num resistor oferece um percurso paralelo para a corrente alterando seu valor.

b) Potenciômetros e trimpots

Os testes são feitos medindo-se inicialmente a resistência de extremo a extremo conforme mostra a figura 2. Esta medida deve dar o valor do componente (valor nominal), assim, para um trimpot ou potenciômetro de 1 kΩ, nesta medida devemos encontrar 1 kΩ. Um valor maior indica que o elemento resistivo do componente está aberto e portanto ele está queimado.

O multímetro deve estar zerado antes de se fazer este teste.

Um segundo teste consiste em se verificar o cursor, conforme mostra a figura 3.

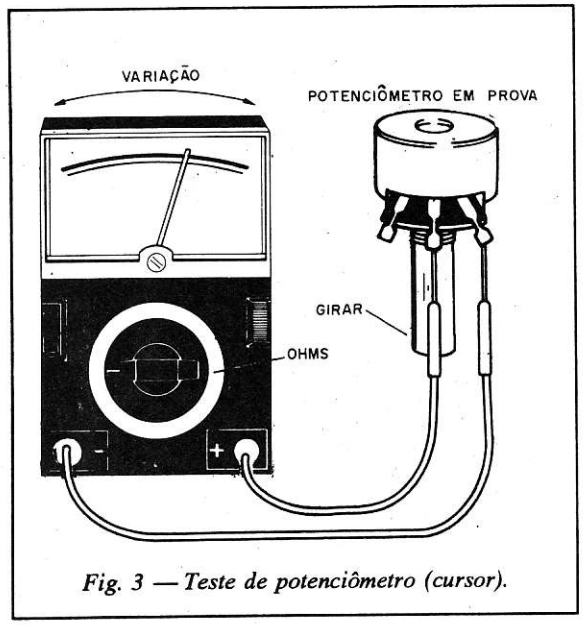


Fig. 3 — Teste de potenciômetro (cursor).

Ligando uma ponta de prova no terminal do meio e outra num dos extremos giramos vagarosamente o cursor. A resistência deve variar entre zero e o valor nominal. Um salto brusco indica maus contatos ou mesmo a abertura do componente.

c) Fusíveis

Esta prova é simples: usando a escala mais baixa de resistências temos duas possibilidades:

Se a resistência for infinita, o fusível está queimado. Se a resistência for nula, o fusível estará em bom estado, conforme mostra a figura 4.

d) Lâmpadas

O que se faz nesta prova é verificar a continuidade do filamento de uma lâmpada (Lâmpadas neon não podem ser provadas com o multímetro assim como as de xenônio), figura 5.

A resistência medida numa lâmpada boa deve ser baixa, de 10 a 500 Ω tipicamente. Veja entretanto que o valor medido não permite calcular nem a tensão de operação da lâmpada nem a corrente, pois uma lâmpada a frio tem uma resistência menor do que quando em funcionamento. O calor dilata o filamento e ele em operação tem uma resistência maior. Isso significa que podemos apenas concluir que a corrente numa lâmpada será menor que um certo valor, calculando em função da resistência medida, quando ela estiver em funcionamento.

Se no teste for medida uma resistência infinita é porque a lâmpada se encontra queimada.

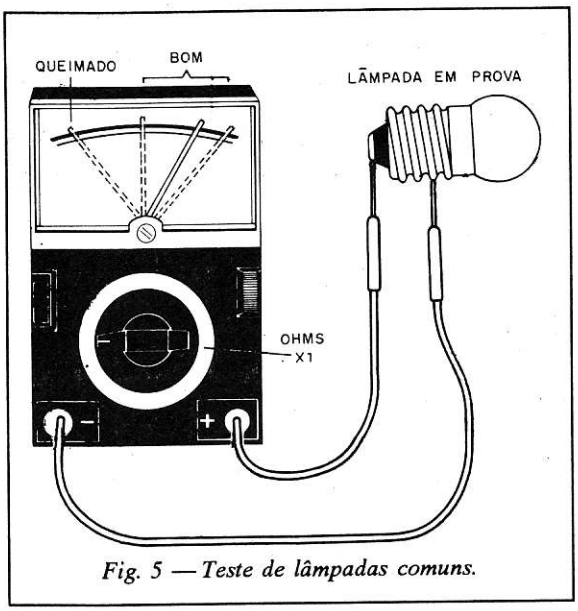


Fig. 5 — Teste de lâmpadas comuns.

e) Bobinas e transformadores

Todos os componente que tenham uma bobina ou mais como alto-falantes, fones magnéticos, transformadores, choques de RF, bobinas, etc, podem ser testados com o multímetro numa escala baixa ou intermediária de resistências.

O primeiro teste consiste na verificação da continuidade da bobina e é feito conforme mostra a figura 6.

As resistências medidas são relativamente baixas podendo variar entre fração de ohm para enrolamentos de poucas espiras, secundários de baixa tensão de transformadores, micro-choques, até algumas centenas de ohms

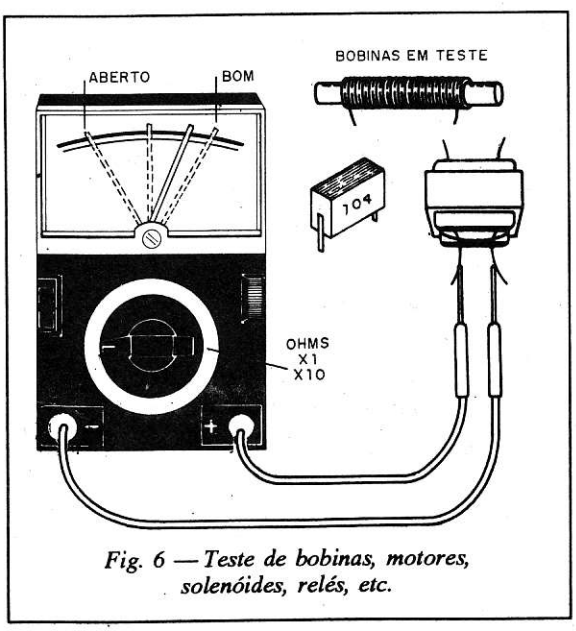


Fig. 6 — Teste de bobinas, motores, solenóides, relés, etc.

para primários de transformadores ligados à rede, de saída, etc.

Uma medida de resistência infinita indica um enrolamento aberto.

Veja o leitor que esta prova nada tem a ver com a impedância de um enrolamento. No caso de um transformador, alto-falante ou fone, o valor medido é a resistência ohmica do enrolamento, um valor muito menor que a impedância do mesmo enrolamento que é medida com sinais alternados. Assim, não espere o leitor encontrar 8 Ω num alto-falante com esta impedância ao fazer esta prova. O valor medido é sempre menor.

Para transformadores podemos ainda realizar uma prova de isolamento. Esta prova é feita com o multímetro na escala mais alta de resistências (ohm x 1 k ou ohm x 10 k), figura 7.

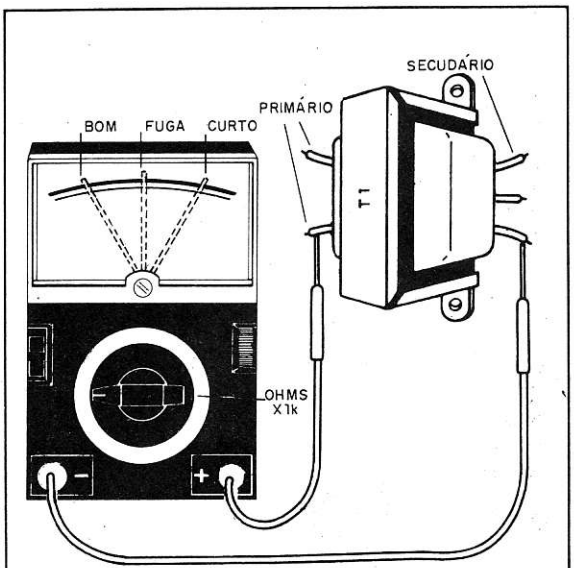


Fig. 7 — Prova de isolamento.

A resistência entre um terminal de um enrolamento (primário) e um terminal do outro enrolamento deve estar acima de 100 kΩ. Se isso não ocorre (exceto para auto-transformadores) é sinal que existem fugas perigosas entre os enrolamentos. Uma resistência nula nesta prova indica curto-circuito.

Também podemos verificar o isolamento entre os enrolamentos e a carcaça do transformador com a mesma prova.

f) Capacitores

Esta prova nos permite detectar apenas se o capacitor está em curto, para o caso de valores inferiores a 1 µF. Usamos a escala mais alta de resistências. (figura 8)

A resistência deve estar acima de 1 MΩ para esta prova. Uma resistência entre 100 kΩ e 1 MΩ indica que temos um capacitor com fugas. Nem sempre estas fugas são admitidas.

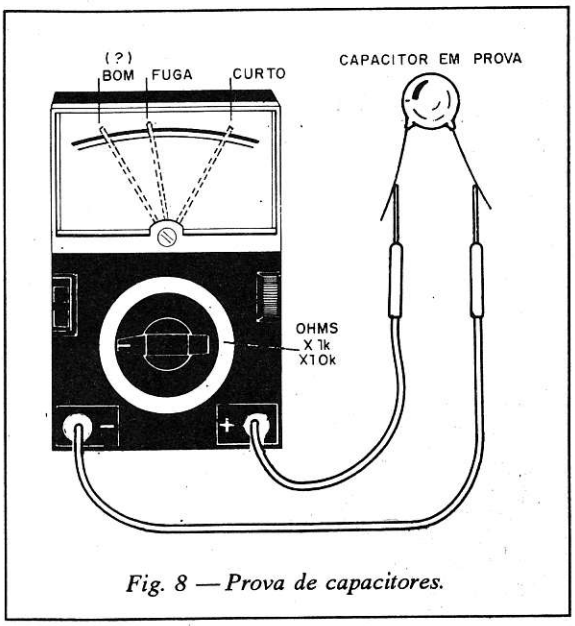


Fig. 8 — Prova de capacitores.

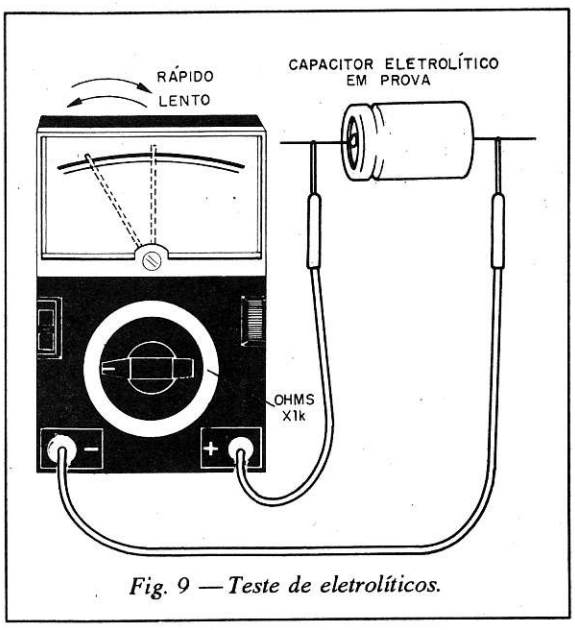


Fig. 9 — Teste de eletrolíticos.

Para capacitores acima de 1 µF podemos detectar se o capacitor está aberto, usando também a escala mais alta do multímetro, conforme mostra a figura 9.

Ao encostarmos as pontas de prova nos terminais do capacitor a agulha do multímetro salta em direção ao zero para depois voltar lentamente em direção ao infinito. Tanto mais próxima chega a agulha do zero quanto maior for o valor do capacitor.

Se o capacitor estiver em curto a agulha para no zero ou próximo disso não voltando. E se a agulha não se mexer é porque o capacitor está aberto.

Se a agulha parar numa posição de resistência entre 100 kΩ e 2 MΩ o capacitor está com fuga.

Para capacitores variáveis e trimmers podemos apenas verificar se as placas não se encontram em curto. A resistência deve ser infinita em todo o movimento das placas móveis, conforme sugere a figura 10.

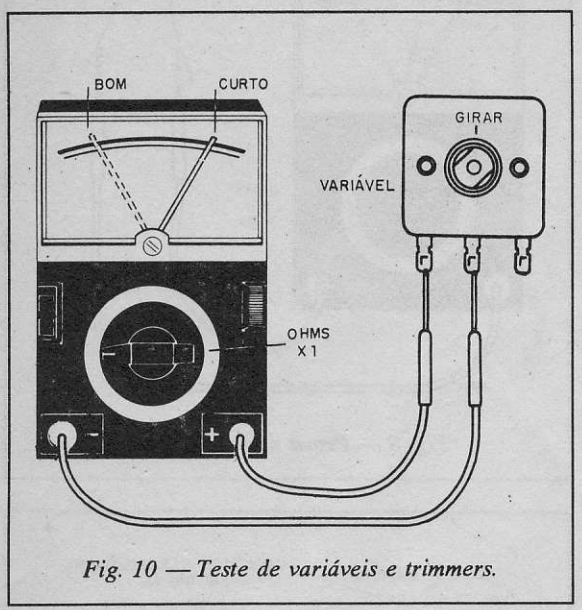


Fig. 10 — Teste de variáveis e trimmers.

Se no movimento houver algum ponto em que ocorra o salto para o zero, isso significa que as armaduras móveis encostam nas fixas e o capacitor se encontra defeituoso.

g) Diodos

Com o multímetro na escala média de resistências verificamos a condução do diodo na polarização direta e inversa.

Isso é feito de forma indicada na figura 11.

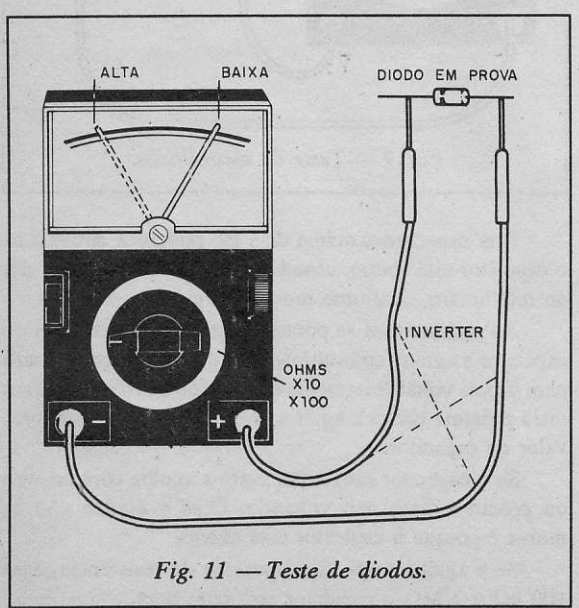


Fig. 11 — Teste de diodos.

Na prova num sentido devemos ter uma baixa resistência que varia entre alguns ohms e perto de 1 kΩ para diodos comuns. Na prova na resistência inversa o valor lido deve ser superior a 1 MΩ para diodos comuns.

Se nas duas provas tivermos valores muito baixos de resistências o diodo estará em curto. Se a resistência medida for muito alta nas duas provas, teremos um diodo aberto. Nos dois casos o diodo está ruim. Se na resistência inversa tivermos um valor entre 100 kΩ e 1 MΩ o diodo está com fuga. Como retificador ele pode ser usado, mas em outras funções não se recomenda.

As diferenças de valores obtidos para o caso de diodos de germânio e silício são pequenas.

h) Interruptores e chaves

A prova consiste simplesmente em se saber se a chave conduz (resistência nula) quando fechada e não conduz quando aberta (resistência infinita) sendo feita conforme mostra a figura 12.

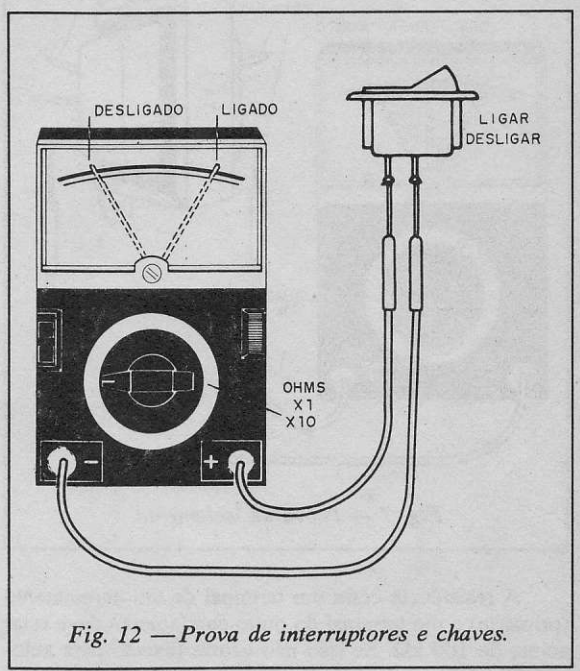


Fig. 12 — Prova de interruptores e chaves.

Valores diferentes de zero e infinito nas provas indicam problemas.

i) LEDs

Na verdade LEDs podem ser provados como diodos desde que o multímetro, na escala de resistências empregue uma tensão de pelo menos 3 V. Se o multímetro usar apenas uma pilha, ele não terá tensão suficiente para polarizar o LED no sentido direto e não haverá condução. Teremos então indicação de altas resistências nos dois sentidos, dando assim a falsa impressão de um componente com problemas.

Na figura 13 temos o procedimento para a prova de LEDs com o multímetro.

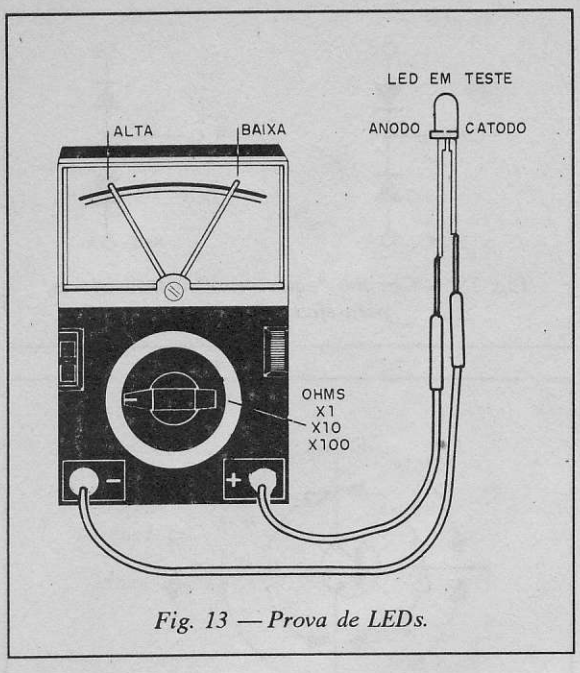


Fig. 13 — Prova de LEDs.

j) Pilhas

A prova de pilhas com a simples medida de tensão é problemática já que uma pilha pode ter uma tensão relativamente alta, próxima do normal, quando em aberto (sem alimentar nada) mas esta tensão cairá enormemente quando solicitamos energia alimentando algum circuito.

Assim, medir uma pilha com um multímetro na escala de tensões conforme mostra a figura 14 não é um procedimento seguro para se dizer se uma pilha está boa, se bem que, com certeza ele indique que ela está ruim. O ideal é fazer a medida de tensão com carga, ou seja,

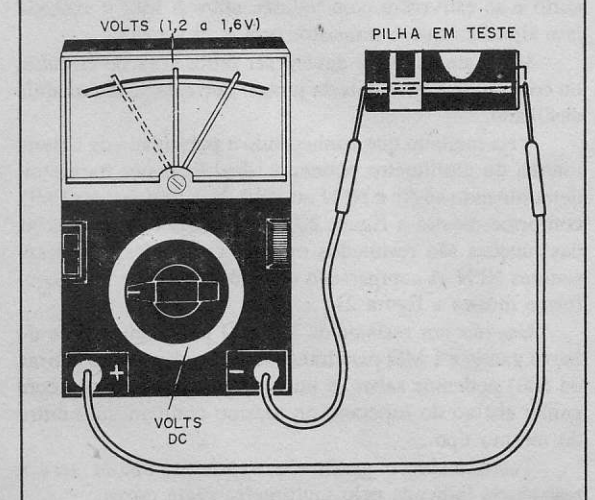


Fig. 14 — Teste de pilhas (errado).

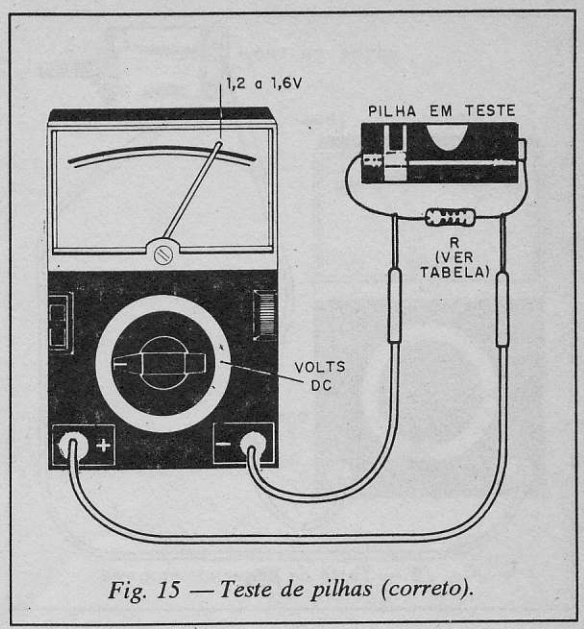


Fig. 15 — Teste de pilhas (correto).

com um resistor em paralelo conforme mostra a figura 15.

O valor do resistor depende do tipo de pilha ou bateria que está sendo provado conforme a seguinte tabela de sugestão:

Tipo de pilha / resistor
pequena / 100 Ω x 1/8 W
média / 47 Ω x 1/2 W
grande / 10 Ω x 1 W
9 V / 330 Ω x 1/8 W

Uma pilha ou bateria pode ser considerada boa quando não estiver com tensão menor que 20% do valor normal.

k) Pequenos motores

Motores de corrente contínua, motores de passo podem ser testados em função da continuidade de sua bobina, Estas devem ter resistências muito baixas, normalmente não superiores a 200 Ω, nas condições normais.

Na figura 16 mostramos como fazer o teste desses componentes.

l) Transdutores piezoelétricos

Infelizmente a alta impedância destes transdutores como buzzers, fones, tweeters (sem o transformador interno) impede que o multímetro faça um teste efetivo de funcionamento. Leremos sempre uma resistência infinita entre seus terminais a não ser que exista algum tipo de curto-circuito interno, figura 17.

m) Transistores

O teste de transistores com o multímetro é feito de maneira similar a realizada com o provador de continuidade estabelecendo-se se as junções estão boas ou não. Podemos ter ainda a identificação equacional do terminal de coletor e emissor em relação à base e com um

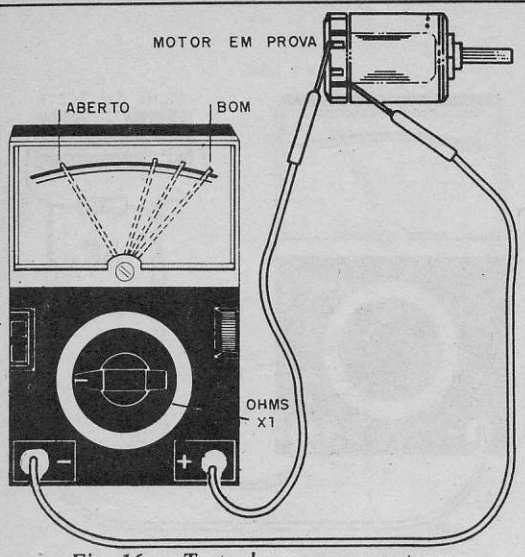


Fig. 16 — Teste de pequenos motores.

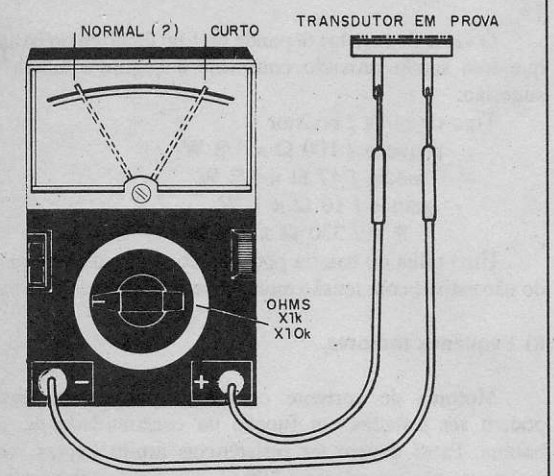


Fig. 17 — Teste de transdutores piezoelétricos.

resistor podemos também fazer comparação de ganhos entre transistores do mesmo tipo.

Começamos pelo testes de junções. Para isso partimos da idéia de que um transistor pode ser considerando equivalente a dois diodos em oposição conforme mostra a figura 18.

Podemos então testar os dois "diodos equivalentes" verificando se conduzem no sentido direto e não no sentido inverso.

Desta forma medimos a resistência entre os terminais dois a dois, no sentido direto e no inverso, num total de 6 medidas, conforme mostra a figura 19 para um transistor NPN.

Entre a base e o emissor e entre a base e o coletor devemos ter uma resistência baixa no sentido direto e alta

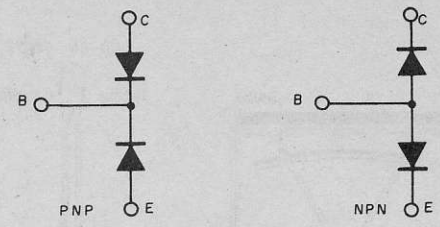


Fig. 18 — Circuito "equivalente" a transistores para efeito de teste.

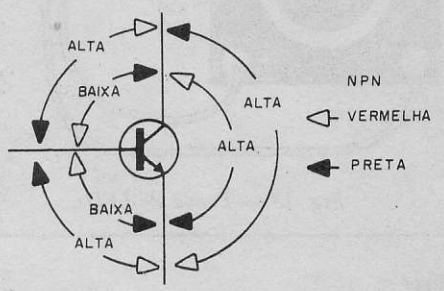


Fig. 19 — Prova de transistor NPN.

no inverso. Se as duas resistências forem baixas teremos um transistor em curto, e se as duas resistências forem altas teremos um transistor aberto.

Uma resistência entre 100 kΩ e 1 MΩ onde deveria ser infinita (polarização inversa da junção), indica que o transistor está com fugas e isso pode acarretar problemas de funcionamento.

Entre o coletor e o emissor a resistência deve ser infinita nas duas provas, pois temos o equivalente a dois diodos em oposição.

Se a resistência for baixa teremos um transistor em curto e se estiverem com valores entre 5 MΩ e 100 kΩ isso significa que o transistor está com fugas.

Veja que os testes devem ser feitos fora do circuito, ou com um dos terminais da junção que está sendo medida desligado.

Veja também que conhecendo a polaridade da bateria interna do multímetro podemos identificar um transistor, determinando se ele é NPN ou PNP. Nos transistores PNP, conforme mostra a figura 20, as medidas de resistências das junções são resultados opostos as obtidas com transistores NPN. A comparação de ganhos pode ser feita conforme mostra a figura 21.

Usando um resistor de 220 kΩ para transistores de baixo ganho e 1 MΩ para transistores de alto ganho (acima de 500) podemos saber se um transistor está ou não com ganho abaixo do esperado ou mesmo compará-lo a outro do mesmo tipo.

Tanto maior o ganho do transistor, menor será a resistência indicada pelo multímetro nesta prova.

Para transistores com ganhos abaixo de 100 use um resistor de 47 kΩ nesta prova.

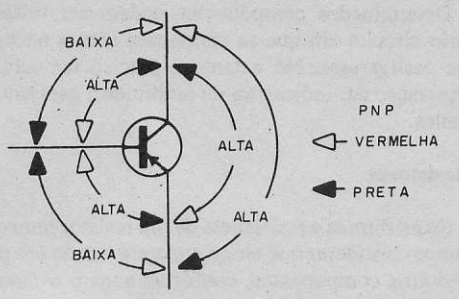


Fig. 20 — Prova de transistor PNP.

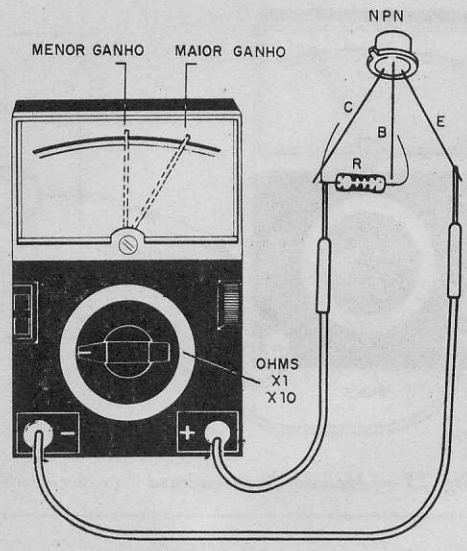


Fig. 21 — Comparação de ganhos de transistores com o multímetro.

Se o leitor possui transistores com ganhos conhecidos exatamente, pode "calibrar" a escala do seu multímetro para este tipo de teste.

Veja que as polaridades das pontas de prova depende do tipo de transistor analisado, se NPN ou PNP.

n) Transistor unijunção

Fazemos duas provas para saber se um transistor unijunção está em bom estado, conforme mostra a figura 22. A primeira prova é da junção emissor (E) base 1 (B1) e é feita com o multímetro numa escala intermediária de resistências.

Num sentido devemos ter uma resistência baixa da ordem de algumas dezenas ou centenas de ohms e no sentido inverso uma resistência muito alta.

A segunda prova é da resistência ohmica do substrato entre as bases B1 e B2. Devemos ter uma resistência igual

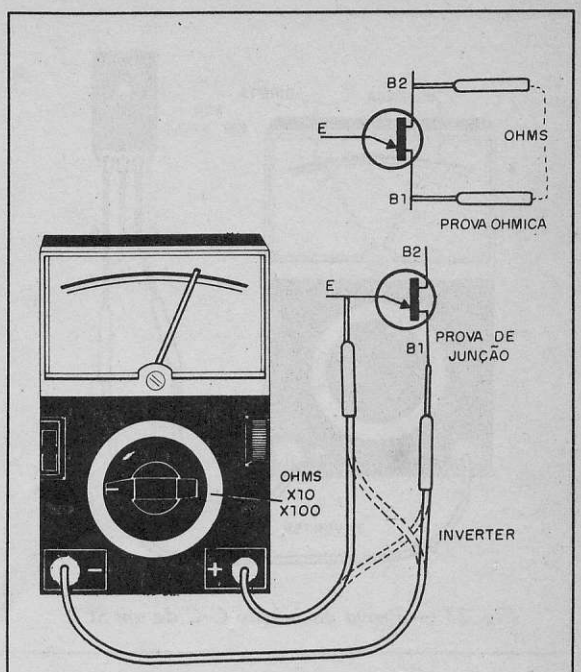


Fig. 22 — Prova de transistores unijunção.

nos dois sentidos de prova e da ordem de 5 a 25 kΩ conforme o transistor.

Qualquer leitura de valores diferentes do esperado indica que o transistor não está em bom estado.

o) SCRs

Os SCRs também podem ser provados fora do circuito com a ajuda do multímetro.

Primeiramente provamos a junção comporta-catodo (G - C) conforme mostra a figura 23, usando para esta finalidade uma escala intermediária do multímetro ohms x 100 ou ohms x 10.

Num sentido devemos ter uma resistência baixa, da ordem de dezenas ou centenas de ohms e no sentido inverso uma resistência muito alta.

Entre a comporta e o anodo (G - A) devemos ter em qualquer sentido resistências muito altas.

Um teste de disparo interessante pode ser feito com SCRs do tipo TIC 106 ou MCR106 de maior sensibilidade. Este teste é feito como mostra a figura 24.

Por meio de garras fixamos as pontas de prova do multímetro entre o anodo e o catodo observando a polaridade. O multímetro deve ter no caso o pólo positivo da bateria na ponta vermelha que será ligada ao anodo. Se tiver o pólo negativo, a ligamos ao catodo.

A resistência indicada deve ser elevada, perto do infinito indicando que o SCR se encontra desligado.

Encostando por um breve instante uma chave de fenda entre o anodo e a comporta a resistência deve cair bruscamente, indicando o disparo e assim permanecer mesmo depois de desfeito o contacto.

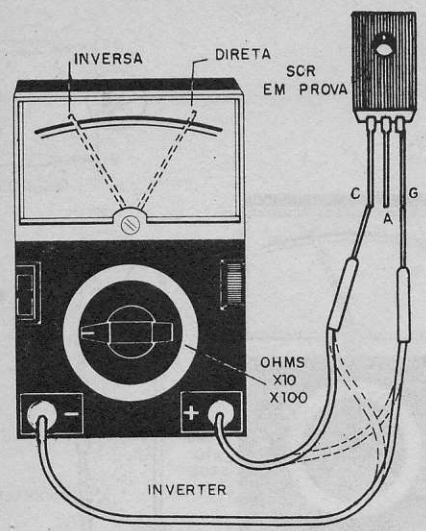


Fig. 23 — Prova da junção G-C de um SCR.

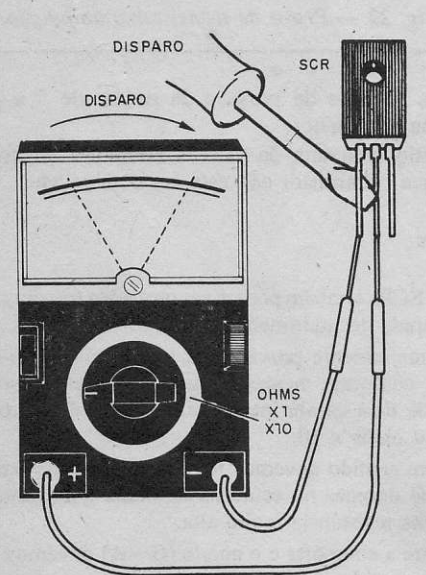


Fig. 24 — Teste de disparo do SCR.

p) Circuitos integrados

Infelizmente não existem testes simples para circuitos integrados com o multímetro a não ser nos casos em que conheçamos a configuração interna do componente e possamos com isso determinar o valor de resistências esperadas entre dois determinados terminais. Como existem milhares de tipos de circuitos integrados e cada um teria um procedimento de teste diferente, é impossível abordarmos isso nesta lição.

2. PROVAS NO CIRCUITO

Determinados componentes podem ser testados no próprio circuito em que se encontram sem a necessidade de os desligarmos. No entanto é preciso ter cuidado na interpretação das indicações do multímetro para estes componentes.

a) Resistores

Se medirmos a resistência de um resistor num circuito devemos considerar que ele se encontra ligado em paralelo com outros componentes, conforme sugere o circuito da figura 25.

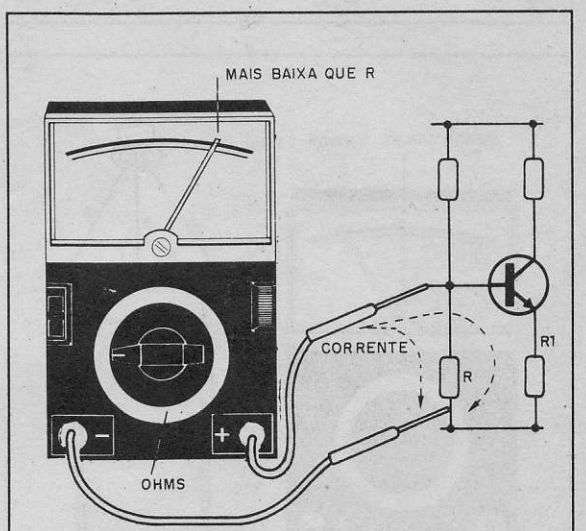


Fig. 25 — Medida de resistência "no circuito".

Isso significa que, se o resistor estiver bom só podemos ler no multímetro uma resistência igual ou menor que o valor deste componente. Isto é explicado porque resistores em paralelo sempre resultam numa resistência menor que a do resistor associado.

Assim, um resistor de 10 Ω em paralelo com um de 20 Ω, obrigatoriamente resulta numa resistência menor que 10 Ω, figura 26.

Se o valor lido for maior podemos ter certeza que o resistor se encontra alterado ou aberto, mas não podemos afirmar nada se o valor lido for menor, figura 27.

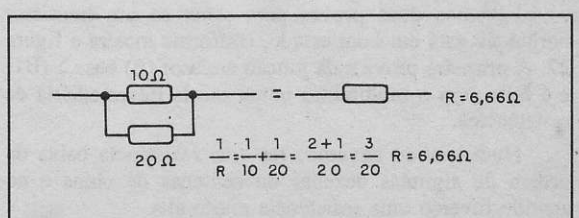


Fig. 26 — Associação em paralelo de resistores.

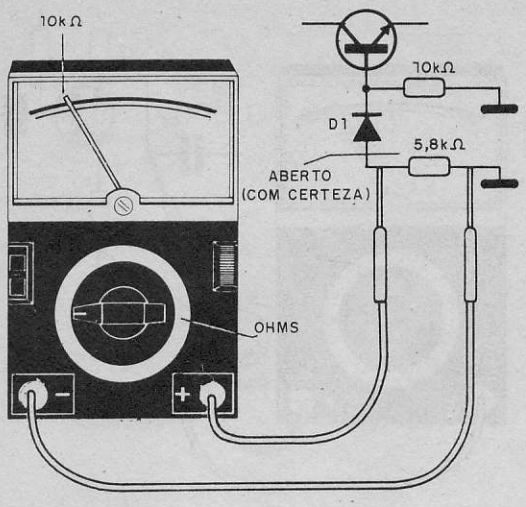


Fig. 27 — Leitura com conclusão certa.

b) Capacitores

Para o caso de eletrolíticos, a tensão residual que permanece no capacitor pode ser verificada com o multímetro na forma indicada na figura 28.

Quando desligamos o aparelho a tensão deve variar suavemente indicando a descarga do capacitor. Se houver uma variação rápida para um capacitor grande isso pode significar que ele não está retendo a carga ou está aberto e isso deve ser verificado com um teste fora do circuito.

c) Transistores

O multímetro deve ser usado para verificar as tensões nos transistores com o aparelho ligado. Estas tensões, já vistas nas lições anteriores servem de avaliação para o estado do componente depois de termos verificado os resistores de polarização.

Assim, a tensão de coletor deve ser maior que a de base e emissor. A tensão de base para um transistor NPN deve ser 0,6 V aproximadamente maior que a tensão do emissor, conforme mostra a figura 29.

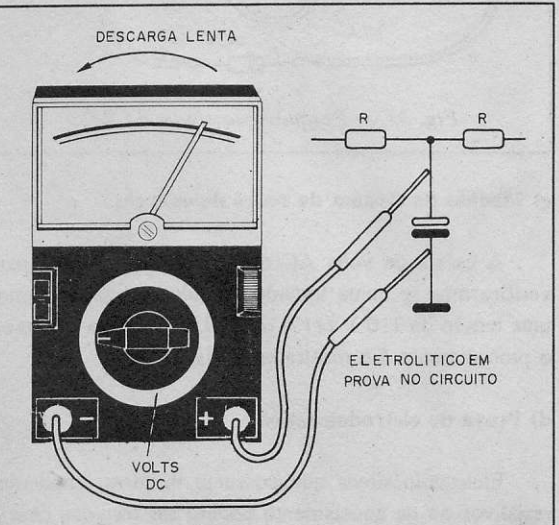


Fig. 28 — Prova de eletrolíticos no circuito.

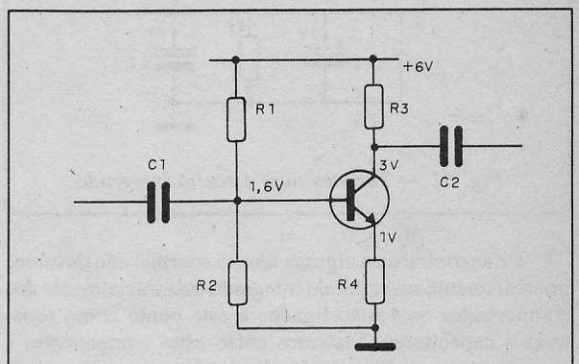


Fig. 29 — Tensões típicas num transistor NPN.

Para um transistor PNP, conforme mostra a figura 30 as polaridades são invertidas.

A tensão de coletor de um transistor depende da configuração, podendo variar entre poucos volts até o valor da tensão de alimentação.

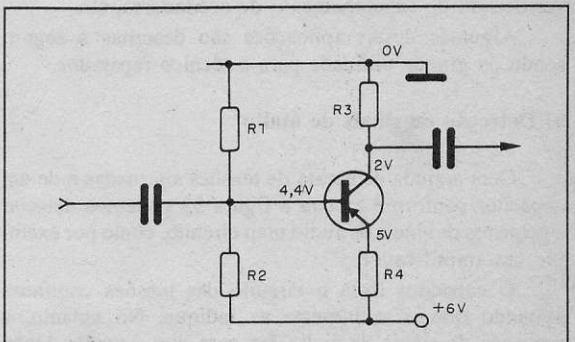


Fig. 30 — Tensões típicas num transistor PNP.

d) Circuitos integrados

Os circuitos integrados podem ser mais facilmente analisados com o multímetro no circuito, com a alimentação ligada. Usamos para esta finalidade a escala de tensões contínuas (volts DC) e medimos as tensões nos terminais.

Se tivermos os valores originais de um diagrama que use o componente ou do aparelho em que ele está fica bem mais fácil fazer qualquer avaliação sobre seu estado.

Na figura 31 temos um exemplo de circuito integrado com as tensões que devem ser encontradas nos seus terminais.

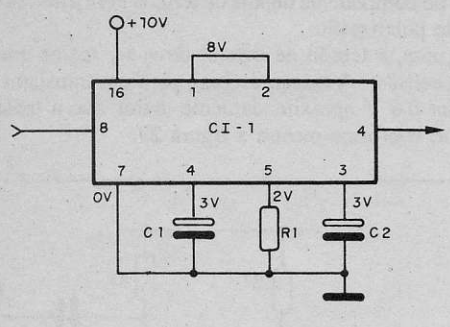


Fig. 31 — Tensões num circuito integrado.

Se encontrarmos alguma tensão anormal não devemos imediatamente suspeitar do integrado mas inicialmente dos componentes que estão ligados a este ponto como resistores e capacitores. Testamos então estes componentes e se eles estiverem bons então sim, podemos ter certeza de que o problema se encontra no circuito integrado, sendo feita a substituição.

3. OUTROS USOS PARA O MULTÍMETRO

Além da medida das tensões nos circuitos, correntes e do teste de componentes o multímetro também pode ser usado em algumas aplicações diferenciadas, como por exemplo na detecção de sinais de áudio e RF, na verificação do funcionamento de osciladores, etc.

Algumas destas aplicações são descritas a seguir, sendo de grande utilidade para o técnico reparador.

a) Detecção de sinais de áudio

Com a ajuda da escala de tensões alternadas e de um capacitor conforme mostra a figura 32 podemos detectar a presença de sinais de áudio num circuito, como por exemplo um amplificador.

O capacitor isola o circuito das tensões contínuas evitando que o multímetro as indique. No entanto, a presença de sinais de áudio faz com que a agulha tenha uma deflexão.

Podemos usar este procedimento para verificar se osciladores estão funcionando.

b) Detecção de sinais de RF

Podemos usar o multímetro como medidor de intensidade de campo bastando para isso colocá-lo na escala mais baixa de tensões contínuas com um diodo, conforme mostra a figura 33.

Aproximando a ponta de prova da antena de pequenos transmissores podemos verificar seu funcionamento. Walk-talkies, telefones sem fio e outros aparelhos podem então ser a analisados com este recurso.

Também podemos verificar o funcionamento de osciladores de baixa potência simplesmente encostando uma ponta de prova nos seus circuitos.

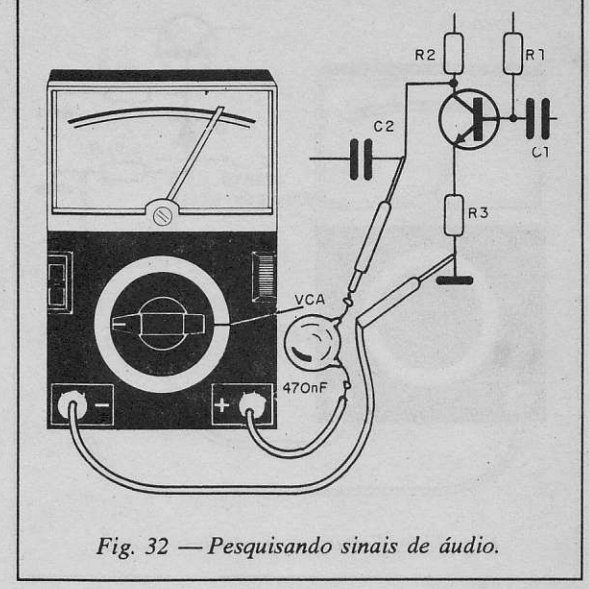


Fig. 32 — Pesquisando sinais de áudio.

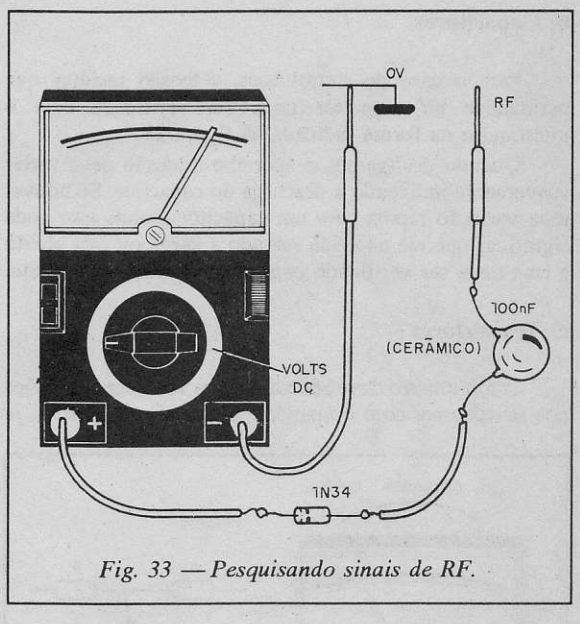


Fig. 33 — Pesquisando sinais de RF.

c) Medida de tensões de redes de energia

A escala de volts AC ou CA pode ser usada para verificarmos se numa tomada de rede de energia temos uma tensão de 110 V (117) ou 220 V c.a. Para este teste o procedimento é o mostrado na figura 34.

d) Prova de eletrodomésticos

Eletrodomésticos que possuem motores, elementos resistivos ou de aquecimento podem ser testados com o multímetro conforme mostra a figura 35. As resistências medidas normalmente estão na faixa de alguns ohms ou

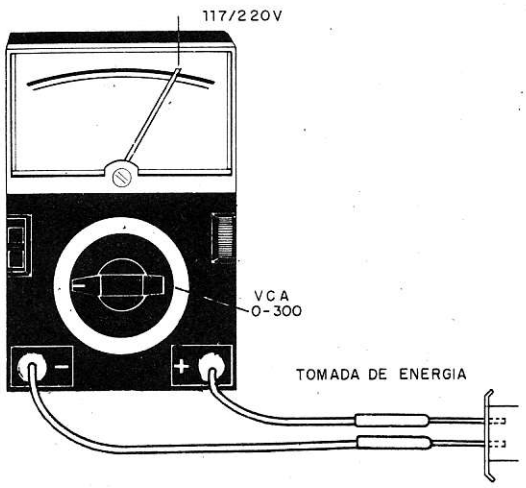


Fig. 34 — Verificando a tensão da rede.

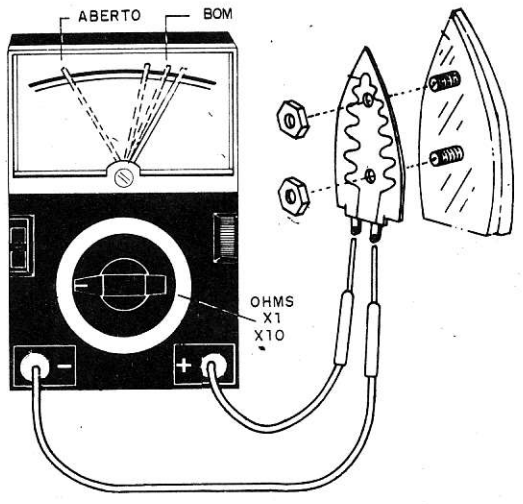


Fig. 35 — Testando um ferro de engomar.

dezenas de ohms para motores e para dispositivos de alta potência até algumas centenas de ohms.

Lembramos novamente que não podemos nos basear no valor medido da resistência de um eletrodoméstico para calcular seu consumo ou a corrente que exige para funcionar. O multímetro faz uma prova ohmica e que nada tem a ver com a resistência em funcionamento normalmente bem maior.

Questionário

1. Para provas de continuidade de componentes que escalas devemos usar de um multímetro?

2. Que resistência deve ser medida entre os terminais de um capacitor cerâmico em bom estado?

3. Que resistência pode ser considerada como fuga para um capacitor eletrolítico?

4. Na prova no circuito de um resistor de 1 kΩ em bom estado que resistência devemos esperar encontrar com o multímetro?

5. Medindo a resistência entre coletor e emissor de um transistor encontramos um valor alto e um baixo. O que podemos dizer deste transistor?

6. Na prova de um diodo encontramos uma resistência menor que 1 kΩ no sentido direto e de 50 kΩ no sentido inverso. Este diodo está bom?

7. Qual é a tensão medida entre a base e o emissor de um transistor de silício em funcionamento e em bom estado?

8. Podemos provar um microfone de cristal com um multímetro?

9. De que modo deve ser feito o teste de uma pilha utilizando o multímetro?

PROJETOS

Os projetos que damos a seguir visam o leitor que já possuem um multímetro aumentando sua faixa de utilidades.

Projeto 1

CONVERSOR DE TENSÃO PARA MULTÍMETRO

O circuito apresentado a seguir aumenta a sensibilidade de um multímetro elevando-a para 1 MΩ por volt e permite empregar um multímetro com a escala de 1 V para medidas de tensão como 100 mV. Isso significa não só um aumento da sensibilidade do instrumento como também uma expansão de suas escalas de tensões contínuas com um fator adicional de 10 vezes.

O circuito é alimentado por duas baterias de 9 V ou fonte simétrica e tem um consumo muito baixo.

Na figura 36 temos o diagrama completo do nosso aparelho.

A disposição dos componentes deste simples projeto numa placa de circuito impresso é mostrada na figura 37.

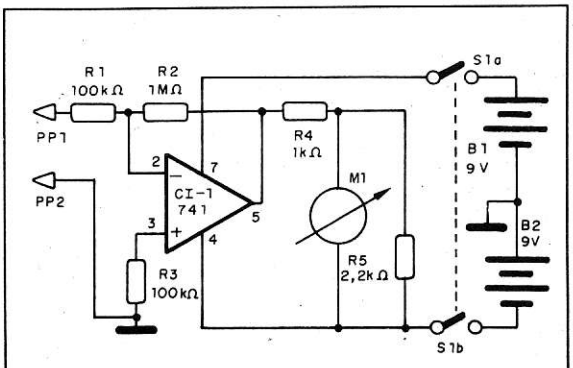


Fig. 36 — Conversor de escala para multímetro.

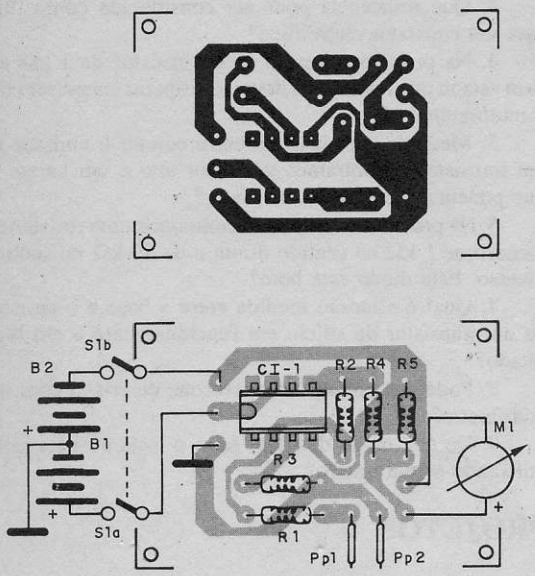


Fig. 37 — Placa de circuito impresso do conversor.

LISTA DE MATERIAL

CI-1 - 741 - amplificador operacional
M1 - multímetro na escala de 0-1 V DC ou próximo disso
R1 e R3 - 100 kΩ - resistores (marrom, preto, amarelo)
R2 - 1 MΩ - resistor (marrom, preto, verde)
R4 - 1 kΩ - resistor (marrom, preto, vermelho)
R5 - 2,2 kΩ - resistor (vermelho, vermelho, vermelho)
B1 e B2 - 9 V - baterias
S1 - chave HH lig/desl.
Diversos: placa de circuito impresso, conectores de bateria, caixa para montagem, fios, solda, etc.

As pontas de prova são ligadas em J1 e J2 e o multímetro deve ter sua polaridade observada na saída.

Projeto 2

MEDIDOR DE ISOLAMENTO

Resistências acima de 10 MΩ não são medidas por um multímetro comum dada a baixa tensão usada pela sua fonte de alimentação interna.

Muitos multímetros possuem uma bateria de 9 V usada nas escalas mais altas de resistências, mas mesmo esta tensão é insuficiente para uma prova de isolamento onde resistências na faixa de 20 a 100 MΩ precisam ser detectadas com alguma precisão.

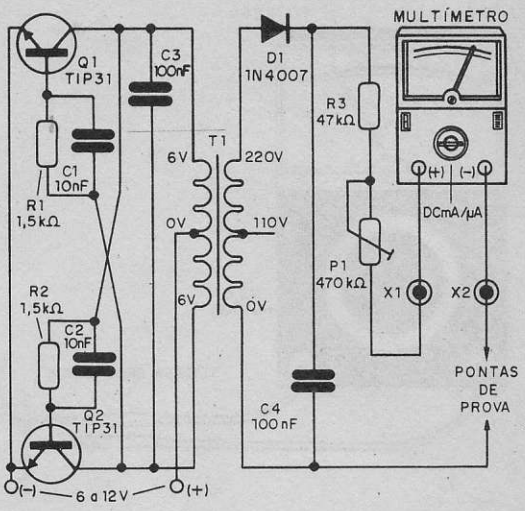


Fig. 38 — Diagrama completo do provador.

O aparelho que descrevemos é uma fonte de alta tensão contínua alimentada por pilhas que fornece entre 400 e 600 V para a prova de isolamento de capacitores de poliéster e cerâmicos ou mesmo eletrolíticos e que permite empregar um multímetro numa escala baixa de correntes.

Na figura 38 temos o diagrama completo do provador.

LISTA DE MATERIAL

Q1 e Q2 - TIP31 - transistor NPN de potência
D1 - 1N4007 ou BY127 - diodo de silício
T1 - transformador com primário de 220 V e secundário de 6+6 V com corrente de 100 a 250 mA.
P1 - trimpot de 470 kΩ
R1 e R2 - 1,5 kΩ x 1/8 W - resistores (marrom, verde, vermelho)
R3 - 47 kΩ x 1/8 W - resistor (amarelo, violeta, laranja)
C1 e C2 - 10 nF - capacitores cerâmicos ou poliéster
C3 - 100 nF - capacitor cerâmico ou poliéster
C4 - 100 nF x 1 kV - capacitor cerâmico
B1 - 6 a 12 V - 4 pilhas ou fonte de pelo menos 500 mA
Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, suporte de pilhas, pontas de prova, fios, solda, etc.

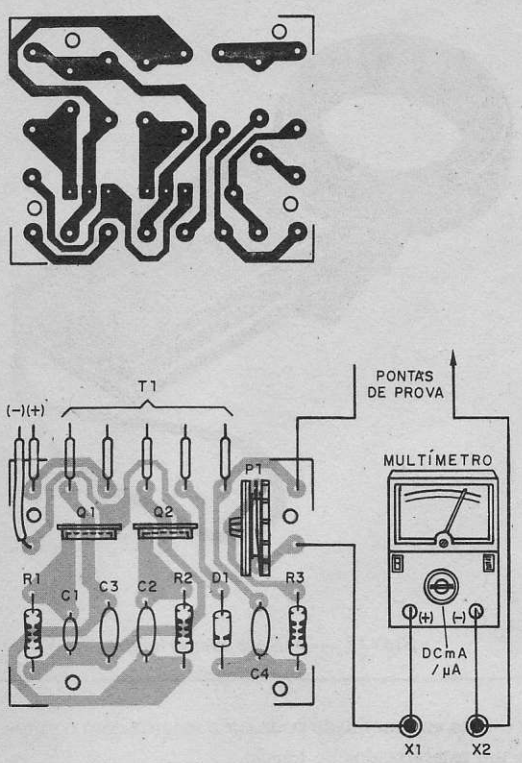


Fig. 39 — Placa de circuito impresso do provador.

A disposição dos componentes numa placa de circuito impresso é mostrada na figura 39.

Para ajustar de acordo com seu multímetro use um resistor de 10 MΩ e ajuste P1 de modo a ler uma tensão de 3/4 da escala do instrumento.

Com outros resistores de 10 MΩ em série podemos elaborar uma escala para conversão de valores na forma de tabela para medidas de isolamento.

REPARAÇÃO DE ELETRODOMÉSTICOS COM O MULTÍMETRO

O multímetro constitui-se num excelente recurso para o técnico que também trabalha com eletrodomésticos. Nesta lição veremos algumas utilidades importantes do multímetro que não ficam patentes nas linhas anteriores onde já vimos como provar elementos resistivos, cabos de alimentação e partes como fusíveis, lâmpadas, etc.

O multímetro pode inicialmente ser usado como um sensível provador de continuidade testando cabos de alimentação, fusíveis, a continuidade de enrolamentos de motores e transformadores ou ainda solenóides, conforme mostra a figura 40.

Para motores de eletrodomésticos as resistências medidas devem estar entre algumas centenas de ohms,

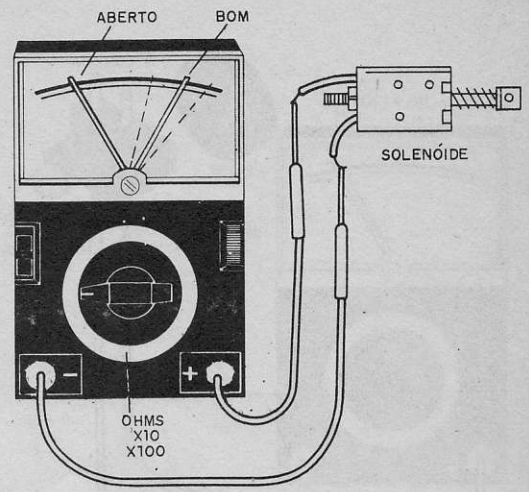


Fig. 40 — Testando um solenóide de máquina de lavar roupas.

sendo pois usadas as escalas mais baixas de resistências (ohms x 1 ou ohms x 10).

Para transformadores pequenos temos a mesma ordem de grandeza das resistências.

Para solenóides e relés, ou ainda bobinas de campainhas e cigarras as resistências podem alcançar até alguns milhares de ohms dependendo do tipo de aparelho.

Indicações de resistências muito altas indicam interrupções dos enrolamentos.

Indicações anormais baixas podem significar curto-circuitos que devem ser investigados com a lâmpada em série segundo procedimentos já estudados nas lições anteriores.

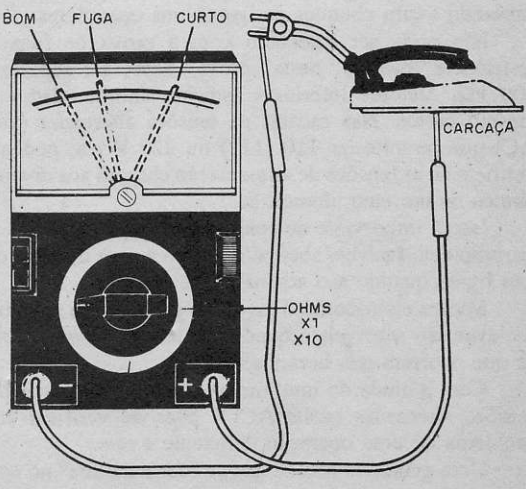


Fig. 41 — Prova de fuga num ferro elétrico.

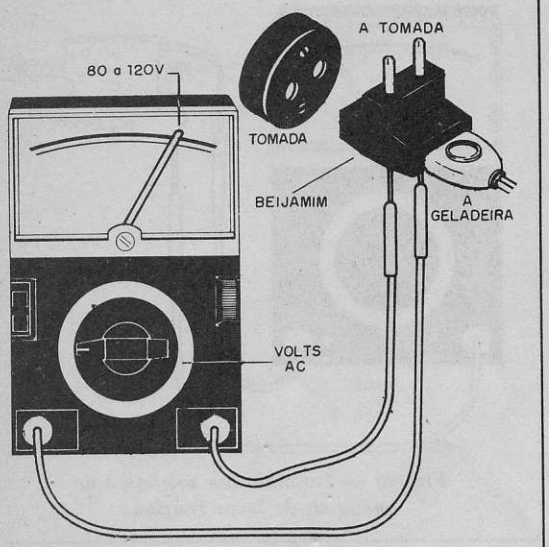


Fig. 42 — Verificação da tensão numa tomada com carga.

Os elementos de aquecimento com potências de 100 a 1000 W encontrados em secadores de cabelos, eletrodomésticos, aquecedores e ambientes tem resistências muito baixas de alguns ohms a algumas dezenas de ohms.

Uma resistência normalmente alta indica uma interrupção destes elementos.

Uma prova importante que pode ser realizada com o multímetro nas escalas mais altas de resistências (ohms x 1 k ou ohms x 10 k), sempre com o aparelho desligado é a prova de fugas conforme mostra a figura 41.

Umidade acumulada nos aparelhos podem fazer com que passe corrente para a carcaça metálica de um aparelho causando assim choques perigosos nos operadores.

Isto pode ser detectado com a prova de fuga. A resistência medida nesta prova deve ser superior a 100 kΩ. Valores inferiores indicam anormalidades ou mesmo curtos. Nas escalas de tensões alternadas (volts AC) que permite ler 110 (117) ou 220 V c.a. podemos verificar se as tensões de alimentação chegam aos diversos pontos de um eletrodoméstico.

Isso é importante no sentido de se encontrar fios interrompidos, fusíveis abertos ou chaves com defeitos que não ligam quando são acionadas.

Muitos eletrodomésticos como geladeiras e máquinas de lavar são sensíveis a quedas de tensão da rede, como as que ocorrem nos horários de pico.

Com a ajuda do multímetro na escala apropriada de tensões alternadas (volts AC) é possível verificar se o problema de uma operação deficiente é este.

Uma geladeira não consegue "dar a partida" no compressor, ligando e desligando se a tensão estiver muito baixa.

Na figura 42 mostramos como fazer esta verificação.



Fig. 43 — Alicate amperímetro.

Esta anormalidade pode ser corrigida com o emprego de um estabilizador de tensão.

Uma imagem "reduzida" ou instável de um televisor, principalmente de tipos antigos, pode também ser devida a uma tensão da rede de alimentação anormalmente baixa.

Este problema também pode ser corrigido pelo uso de um estabilizador de tensão.

Lembramos que o estabilizador deve ser dimensionado de acordo com a potência do aparelho com que funcionar. Estabilizadores para TV normalmente devem ter potências na faixa de 200 a 400 W, conforme o aparelho.

O ALICATE AMPERIMÉTRICO

O multímetro não é um instrumento indicado para a medida de correntes intensas como as que circulam em eletrodomésticos. Na verdade, por ser um instrumento delicado se existir qualquer problema no aparelho ou no circuito a queima do instrumento seria inevitável.

Para a medida de correntes é muito mais seguro o uso do alicate amperimétrico, conforme mostra a figura 43.

Este instrumento não precisa de conexões com o circuito e opera pelo campo de corrente. Ele deve ser preferido pelos técnicos que trabalham com instalações elétricas e que precisam ter noções de intensidades de correntes nos circuitos. ■

SEJA ASSINANTE DAS NOSSAS REVISTAS

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

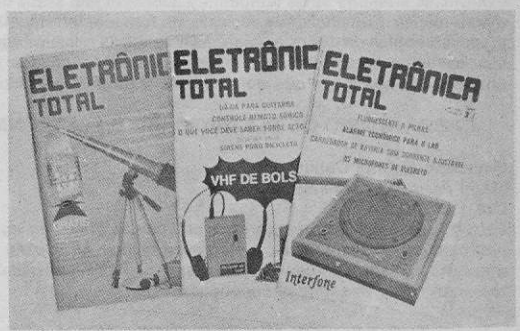


SABER ELETRÔNICA

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, miniprojetos, Enciclopédia Eletrônica Total,ondas curtas etc.



CUPOM DE ASSINATURA

Desejo ser assinante da(s) revista(s)

☐ **SABER ELETRÔNICA: 12 edições + 2 edições Fora de Série por Cr$ 217.000,00**

☐ **ELETRÔNICA TOTAL: 12 edições por Cr$ 117.600,00**

PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 05/10/92

Estou renovando a assinatura da(s) Revista(s):_____

Estou enviando:

☐ Vale Postal Nº_____endereçado à Editora Saber Ltda., pagável na AGÊNCIA TATUAPÉ - SP do correio.

☐ Cheque nominal à Editora Saber Ltda., Nº_____ do banco_____

no valor de Cr$_____

Nome:_____

Endereço:_____ Nº_____

Bairro:_____ CEP:_____

Cidade:_____ Estado:_____

Telefone:_____ RG.:_____ Profissão:_____

Empresa que trabalha:_____

Data____/____/____ Assinatura:_____

Envie este cupom à:

EDITORA SABER LTDA. - Departamento de Assinaturas.

R. Jacinto José de Araujo, 315/317 - Caixa Postal 14427 - CEP: 03087-020 - São Paulo - SP - Tel.: (011) 296-5333.

REEMBOLSO POSTAL SABER

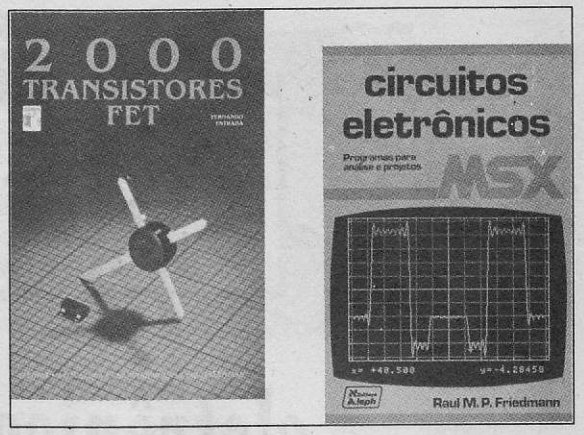
LIVROS TÉCNICOS

2000 TRANSISTORES FET

Fernando Estrada - Tradução Aquilino R. Leal
Cr$ 76.250,00
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$ 178.000,00
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 processamentos 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 ELETRICIDADE E ELETRÔNICA

Francisco Gabriel Capuano e
Maria Aparecida Mendes Marino
Cr$ 176.250,00
Este livro visa 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.

TUDO SOBRE MULTÍMETROS - VOL I e II

Newton C. Braga
Vol. I **Cr$ 72.750,00** - Vol. II **Cr$ 76.250,00**
O livro ideal para quem quer saber usar o Multímetro em todas as 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 pra 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!

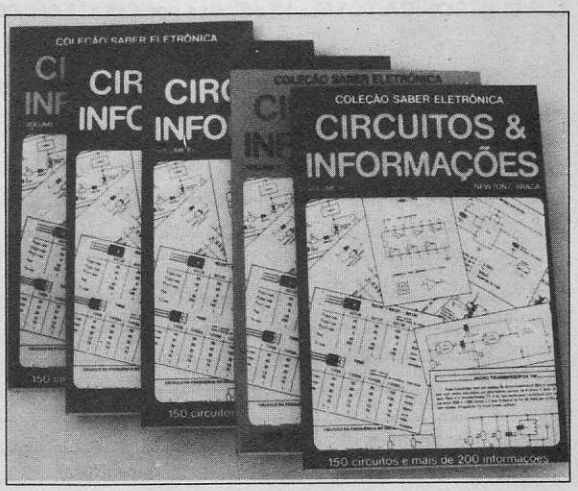
TEORIA E DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS

Engº. Antonio M. V. Cipelli e Engº Waldir J. Sandrini
Cr$ 205.000,00
Diodos, Transistores 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.

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

Newton C. Braga
(cada) **Cr$ 63.400,00**
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 despesas postais

REEMBOLSO POSTAL SABER

LIVROS TÉCNICOS

MANUAL BÁSICO DE ELETRÔNICA

L.W. Turner
430 pág. - **Cr$ 201.250,00**
Esta é uma obra de grande importância para a biblioteca de todo o estudante de eletrônica. Contendo sete partes o autor explora os principais temas de interesse geral da eletrônica, começando sobre uma coletânea de informações gerais sobre terminologia, unidades, fórmulas e símbolos matemáticos, passando pela história resumida da eletrônica, conceitos básicos da física geral, fundamentos gerais de radiações eletromagnéticas e nucleares, a ionosfera e troposfera, suas influências na propagação das ondas de rádio, materiais e componentes eletrônicos, e terminando em válvulas e tubos eletrônicos.

DESENHO ELETRÔTECNICO E ELETROMECÂNICO

Gino Del Monaco - Vittorio Re
430 pág. **Cr$ 125.000,00**
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 os técnicos, engenheiros, estudantes de Engenharia e Tecnologia Superior e para todos os interessados no ramo.

301 CIRCUITOS

Diversos autores
511 pág. - **ESGOTADO**
Trata-se de uma coletânea de circuitos simples, publicados originalmente na revista ELEKTOR, para a montagem de aparelhos dos mais variados tipos: Som, Vídeo, Fotografia, Microinformática, Testes e Medição, etc. Para cada circuito é fornecido um resumo de aplicação e do princípio de funcionamento, a lista do material, as instruções para ajustes 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$ 83.750,00**
A finalidade deste livro é iniciar aos usuários do computador Apple a que tenham um conhecimento da linguagem BASIC, na programação de 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 interessante 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$ 92.500,00**
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 instrumentos 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

Emílio Cometta
136 pág - **Cr$ 67.500,00**
A crise de energia exige que todas as alternativas possíveis sejam analisadas e uma das mais abordadas é, sem dúvida,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 aplicações práticas em nenhum setor.

GUIA DO PROGRAMADOR

James Shen
170 pág. - **Cr$ 58.750,00**
Este livro é o resultado de diversas experiências do autor com seu microcomputador compatível com o APPLE II Plus e objetiva ser um manual de referência constante para os programadores em APLLE-SOFT BASIC e em INTEREGER BASIC.

DICIONÁRIO DE ELETRÔNICA - Inglês/Português

Giacomo Gardini
Norberto de Paula Lima
480 pág. - **Cr$ 231.000,00**
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

Sergio Garue
298 pág. - **Cr$ 133.750,00**
No complexo panorama do mundo da eletrônica está se consolidando uma nova estratégia de desenvolvimento que mistura oportunamente o conhecimento técnico com a experiência do fabricante de semicondutores com a experiência do fabricantes 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.

MATEMÁTICA PARA A ELETRÔNICA

Victor V. Veley - John J. Dilin
502 pág - **Cr$ 150.000,00**
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$ 117.500,00**
A teoria de regulagem automática. O estudo desta teoria que 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

Engº David Marco Risnik
88 pág - **Cr$ 37.500,00**
Faça você mesmo o seu "TRANSCODER", um aparelho para CONVERSÃO DE SISTEMA , 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

EEMBOLSO POSTAL SABER • REEMBOLS

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%

PLACA PARA FREQÜENCÍMETRO DIGITAL DE 32 MHz SE FD1

(Artigo publicado na Revista SE Nº 184)

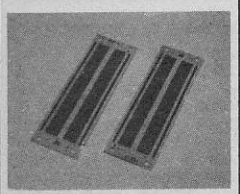
527 - **Cr$ 36.250,00**

PLACA DC MÓDULO DE CONTROLE - SE CL3

(Artigo publicado na Revista SE Nº 186)

528 - **Cr$ 32.750,00**

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



Transfira as montagens da placa experimental para uma definitiva

538 - **Cr$ 21.400,00**

PLACAS VIRGENS PARA CIRCUITO IMPRESSO

596 - 5 x 8 cm - **Cr$ 5.100,00**

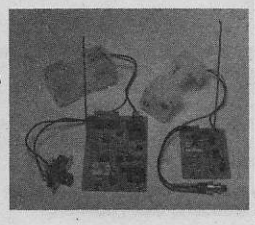
597 - 5 x 10 cm **Cr$ 5.700,00**

598 - 8 x 12 cm - **Cr$ 6.800,00**

599 - 10 x 15 cm - **Cr$ 7.400,00**

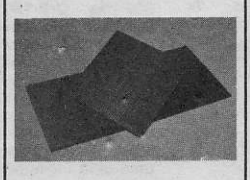
RÁDIO CONTROLE MONOCANAL

Receptor de 4 transistores superregenerativo. Aplicações práticas: abertura de portas, fechaduras, acionamento de gravadores, projetores, eletrodomésticos até 4 A.



542 - **ESGOTADO**

PLACAS UNIVERSAIS (trilha perfurada)



100 x 47 mm.
511 - **Cr$ 9.400,00**

200 x 47 mm.
512 - **Cr$ 16.650,00**

300 x 47 mm.
513 - **Cr$ 25.000,00**

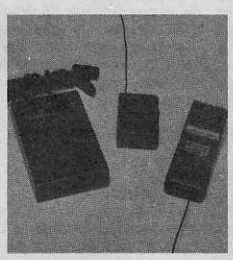
400 x 47 mm.
514 - **Cr$ 32.750,00**

100 x 95 mm.
515 - **Cr$ 16.650,00**

200 x 95 mm.
516 - **Cr$ 29.250,00**

300 x 95 mm.
517 - **Cr$ 42.500,00**

MICROTRANSMISSORES FM



SCORPION

504 - **Cr$ 125.000,00**

FALCON

505 - **Cr$ 150.000,00**

CONDOR

506 - **ESGOTADO**

TRANSCODER AUTOMÁTICO (NTSC PARA PAL-M)

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



520 - **Cr$ 260.000,00**

MÓDULO CONTADOR SE-MC1 KIT PARCIAL

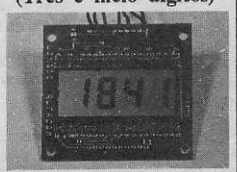
(Artigo publicado na Revista SE Nº 182)

Monte: Relógio digital, Voltímetro, Cronômetro, Freqüencímetro etc.

Kit composto de: 2 placas prontas, 2 displays, 40 cm de cabo flexível - 18 vias

526K - **Cr$ 133.750,00 Kit**

MÓDULO DE CRISTAL LÍQUIDO - LCM 300 (Três e meio digitos)



Para a elaboração de instrumentos de painel e medida como: multímetros, termômetros, fotômetros, tacômetros, capacímetros etc.

539 - **Cr$ 465.000,00**

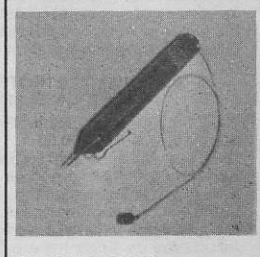
SIMULADOR DE SOM ESTÉREO PARA VIDEOCASSETE MS 3720

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



525 - **Cr$ 275.000,00**

INJETOR DE SINAIS



534 - **Cr$ 87.500,00**

RÁDIO KIT AM



Circuito didático com 8 transistores

535K - **ESGOTADO**

MINI-DRYL

Furadeira indicada para:
Circuito Impresso
Artesanato
Gravações etc.
12 V - 12 000 RPM
Dimensões: diâmetro 36 x 96 mm.

701 - **Cr$ 175.000,00**



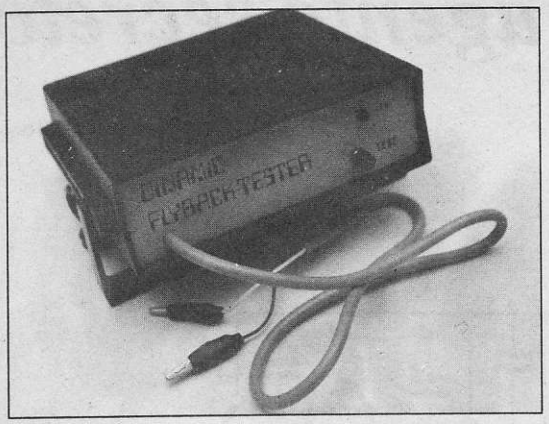
COLEÇÃO ENSINO PROGRAMADO (6 Volumes)



Traduzido de diversos autores alemães esta coleção em suas 389 páginas trata dos seguintes assuntos:

* Constituição da matéria
* Corrente - Tensão - Resistência
* O circuito elétrico
* O campo magnético
* As Leis de Kirchhoff
* O campo elétrico

Cr$ 101.250,00



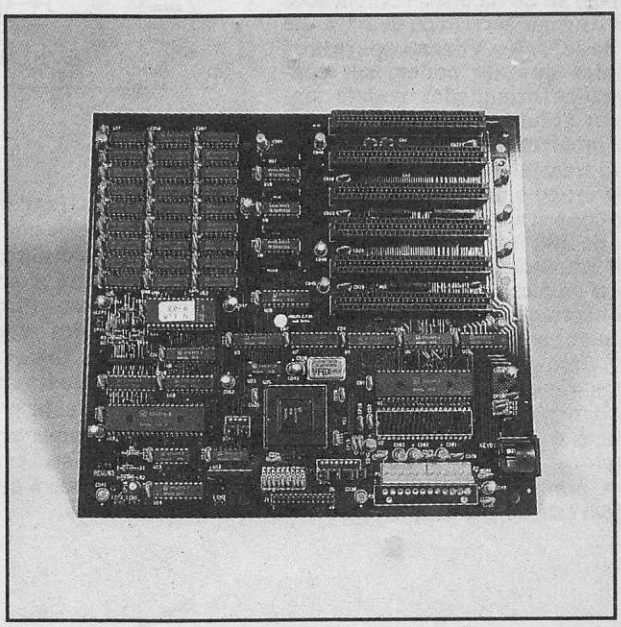
NOVO TESTADOR DE FLYBACK

O **DINAMIC FLYBACK TESTER** é um equipamento de alta tecnologia, totalmente confiável e de simples manuseio.

Cr$ 381.250,00 por reembolso postal ou **GANHE 25%** de desconto enviando-nos um cheque.

Pedidos: utilize a solicitação de compra da última página ou pelo tel. (011) 292-6600.

MONTE O SEU PRÓPRIO PC/XT



GARANTIA ITAUCOM

PELA 1ª VEZ NO BRASIL UMA PLACA MÃE COM TODA DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA.

(ARTIGO PUBLICADO NA REVISTA SABER ELETRÔNICA Nº 229/92)

Características:

- Freqüência de operação 4,77/10 MHz
- 6 slots para expansão
- Interface para impressora
- Interface para teclado
- EPROM com Bios
- 640 KB de memória na placa
- Dimensões 22 x 24 cm
- Guia de instruções e instalação em português
- Compatível com gabinetes e fontes disponíveis no mercado
- Pronta entrega

Preço:

até o dia 18/09/92 = **Cr$ 825.000,00**

até o dia 5/10/92 = **Cr$ 900.000,00**

Pedidos: Envie um cheque no valor acima para Saber Publicidade e Promoções Ltda, junto com a solicitação de compras da última página. Não atendemos por Reembolso Postal.

Transmissor do agente secreto

Newton C. Braga

Um equipamento que não pode faltar a qualquer agente secreto, detetive ou espião é o transmissor secreto que lhe permita falar com um parceiro ou ainda com sua base de operações. O pequeno transmissor de brinquedo que descrevemos neste artigo dará um excelente recurso para os que gostam de bancar o agente secreto e mesmo para o detetive particular que deseja contar com recursos eletrônicos para seu trabalho.

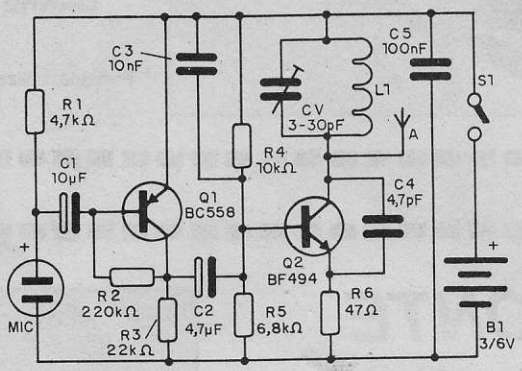


Fig. 2
Diagrama completo do transmissor.

Não só de recursos complicados vive o agente secreto ou detetive "de verdade". As vezes, aparelhos simples que até podem ser considerados brinquedos podem significar soluções importantes para seus problemas.

O transmissor que descrevemos neste artigo é um exemplo disso: se bem que seu alcance se restrinja a um raio de 200 metros no máximo, ele pode ser usado para avisar um agente amigo ou mesmo a base de que algo está ocorrendo ou ainda de que um "inimigo" se aproxima.

É claro que as crianças vão adorar ter um transmissor que permite falar para um rádio colocado num local distante e assim "bancar" o agente secreto.

A principal vantagem de nosso projeto está na sua simplicidade que permite a realização de uma montagem que cabe nos mais diversos objetos que a disfarçam.

O leitor poderá montá-lo dentro de livros disfarçados, maços de cigarros vazios, estojos escolares e de muitas outras formas que sua imaginação vai lhe revelar, figura 1.

Os sinais deste transmissor podem ser captados em qualquer rádio de FM, e ele será excelente para ouvirmos conversas a distância sem sermos percebidos.

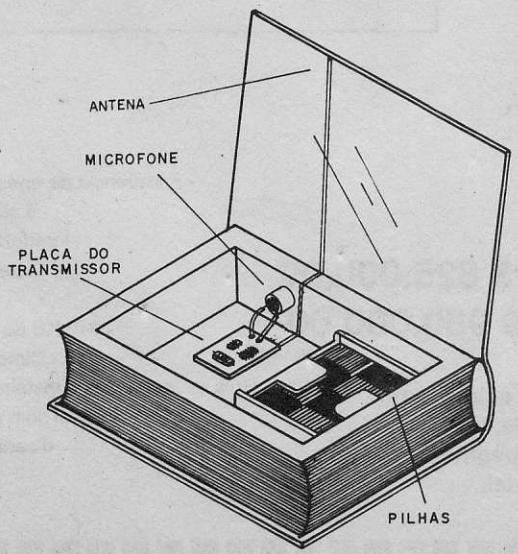


Fig. 1
Montagem "disfarçada" num livro.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 3 ou 6 V - 2 ou 4 pilhas pequenas
- Alcance: 50 a 200 metros
- Faixa de operação: 88 a 108 MHz

COMO FUNCIONA

Os sinais captados pelo sensível microfone de eletreto, que pode ser sua voz ou até a conversa de pessoas próximas, são amplificados por um transistor PNP.

Depois de amplificados, estes sinais passam via C2 a um circuito gerador de alta freqüência que tem por base o transistor Q2.

A freqüência deste oscilador é a freqüência do transmissor sendo determinada por L1 e pelo ajuste de CV.

O alcance depende muito da antena, da alimentação e do local em que operarmos o aparelho.

Em campo aberto, com uma alimentação de 6 V e com uma antena de uns 40 cm obtemos o alcance máximo, podendo facilmente ser maior que 200 m.

MONTAGEM

Na figura 2 temos o diagrama completo do transmissor.

Este aparelho pode ser montado numa pequena placa de circuito impresso que cabe em qualquer caixi-

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
Q1 - BC558 ou equivalente - transistor PNP de uso geral
Q2 - BF494 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
Resistores: (1/8 a 1/4 W, 5%)
R1 - 4,7 kΩ (amarelo, violeta, vermelho)
R2 - 220 kΩ (vermelho, vermelho, amarelo)
R3 - 22 kΩ (vermelho, vermelho, laranja)
R4 - 10 kΩ (marrom, preto, laranja)
R5 - 6,8 kΩ (azul, cinza, vermelho)
R6 - 47 Ω (amarelo, violeta, preto)
Capacitores: (eletrolíticos para 6 V ou mais)
C1 - 10 µF - eletrolítico
C2 - 4,7 µF - eletrolítico
C3 - 10 nF (103 ou 0,01) - disco cerâmico
C4 - 4,7 pF - disco cerâmico
C5 - 100 nF (104 ou 0,1) - disco cerâmico
Diversos:
MIC - microfone de eletreto de dois terminais
L1 - bobina - ver texto
CV - 3-30 pF - trimmer
S1 - interruptor simples
B1 - 3 ou 6 V - 2 ou 4 pilhas pequenas
A - antena
Placa de circuito impresso ou ponte de terminais, suporte para 2 ou 4 pilhas, caixa para montagem, fios, solda, etc.

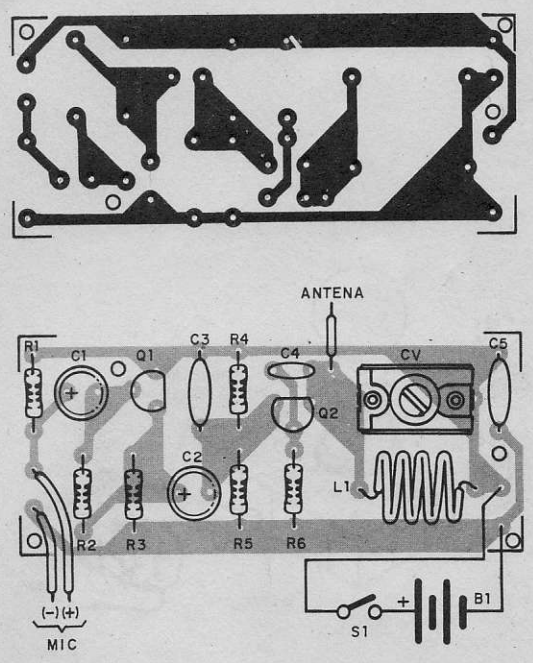


Fig. 3 Placa de circuito impresso.

nha para ser levada no bolso. Escolha a versão de 2 ou 4 pilhas apenas mudando o suporte dessas pilhas. Na figura 3 temos o desenho da placa de circuito impresso.

Uma possibilidade interessante de montagem para o iniciante, mas que não resulta numa versão muito compacta é a que faz uso de uma ponte de terminais em lugar da placa de circuito impresso. As pontes de terminais podem ser compradas prontas o que facilita o trabalho do montador de menos recursos.

Na figura 4 temos a disposição dos componentes numa ponte de terminais.

As ligações entre os componentes assim como seus terminais devem ser os mais curtos possíveis e não podem encostar uns nos outros.

A bobina L1 é formada por 4 voltas de fio rígido comum sem núcleo e com diâmetro de 1 cm.

Os capacitores são cerâmicos, exceto C1 e C2 que são eletrolíticos para 6 V ou mais e os resistores

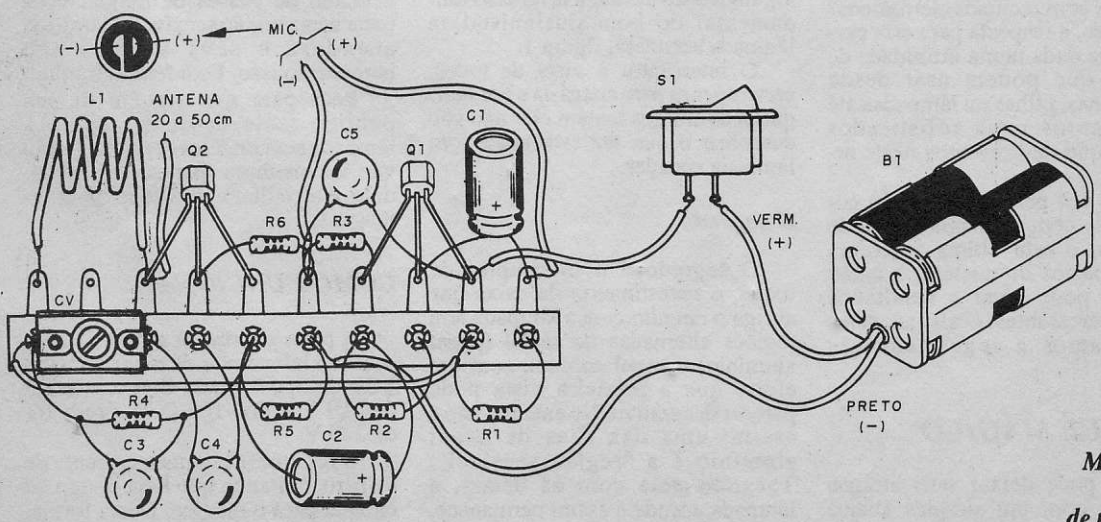


Fig. 4 Momtagem em ponte de terminais.

podem ser de 1/8 ou 1/4 W com 5% ou mais de tolerância.

PROVA E USO

Para provar o aparelho ligue nas proximidades um rádio de FM fora de estação. Ligue o transmissor e com uma chavinha de plástico ou madeira ajuste CV até captar o sinal mais forte.

Se houver apito (microfonia) abaixe o volume do rádio ou afaste-se com o transmissor.

Para usar procure evitar que o transmissor balance, e mantenha sua antena sempre em posição vertical. instalando-o para "ouvir conversas" evite que a antena fique próxima de objetos metálicos. □

Três projetos mágicos

Newton C. Braga

*** Toque mágico**
*** Lâmpada mágica**
*** Fluorescente telepática**

Projetos que permitem a realização de truques são sempre motivo de atração pois permitem que o leitor que gosta de eletrônica mostre suas habilidades e conhecimentos de uma forma diferente. Neste artigo descrevemos três truques que podem ser realizados com recursos eletrônicos e que certamente deixarão seus amigos "não eletrônicos" perplexos, principalmente se você souber esconder muito bem os componentes usados e for habilidoso nas demonstrações. Todos os projetos usam componentes comuns e certamente poderão ser incluídos na bagagem de dispositivos de qualquer mágico amador ou mesmo profissional.

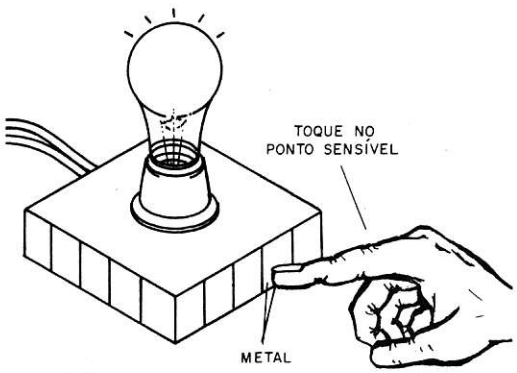


Fig. 1 Com um toque no ponto sensível a lâmpada acende.

O que se pode fazer em matéria de mágica com recursos eletrônicos? Na verdade, a resposta para esta pergunta seria dada numa infinidade de projetos que podem usar desde simples imãs, pilhas ou lâmpadas até equipamentos mais sofisticados como os que descrevemos neste artigo.

Como em geral o leigo não conhece nada nem de magia e nem de eletrônica, e esta última apresenta certos aspectos de mistério a união das duas pode levar a resultados muito interessantes e alguns deles apresentamos a seguir em três projetos:

1. TOQUE MÁGICO

Você pode deixar seus amigos perplexos com um simples abajur que não tem nenhum interruptor à vista, e com um simples toque no local certo (não sem antes se fazer alguns passes de mágica, recurso fundamental do bom ilusionista!) a lâmpada acenderá, figura 1.

O interruptor à vista de todos, serve apenas para apagá-la e por mais que seus amigos tentem eles não vão descobrir o que fez esta misteriosa lâmpada acender.

O segredo

O segredo é o interruptor de toque, o revestimento da caixa que abriga o circuito com a lâmpada tem regiões alternadas de metal (papel alumínio) e papel comum, com um efeito que a primeira vista pode parecer decorativo. No entanto, não é assim: uma das tiras de papel alumínio é a "região sensível". Tocando nela com os dedos, a lâmpada acende e assim permanece. Para desligar é preciso pressionar por um momento o interruptor.

Se com um gesto rápido acompanhado de passes de magia, você tocar nesta região sensível, a lâmpada acenderá e seus amigos não perceberão isso. Está feito o truque!

Peça para que alguém de seu público tente descobrir como a lâmpada acende. Eles certamente não vão ver nenhum dispositivo escondido, e acreditarão nos seus "poderes mágicos".

COMO FUNCIONA

A parte eletrônica se baseia num sensível interruptor de toque com um SCR do tipo TIC106-B se a rede for de 110 V e TIC-106-D se a rede for de 220 V.

O resistor R2 limita a corrente de disparo, evitando que haja perigo de choque para o mágico. Desta forma, ao tocar no sensor (metal) a corrente que circula pela comporta do SCR

dispara-o levando a alimentação da lâmpada.

Como o circuito é alimentado por corrente contínua graças a presença do retificador D1 e de C1, mesmo depois de tirarmos o dedo do sensor a lâmpada permanece acesa. Para desligá-la é preciso curto-circuitar o anodo com o catodo do SCR o que é feito pressionando-se por um instante S1.

MONTAGEM

Na figura 2 temos o diagrama completo deste aparelho mágico.

A disposição dos componentes numa ponte de terminais é mostrada na figura 3.

Conforme já explicamos o sensor consiste num pedacinho de papel alumínio disfarçado na própria decoração. A base da montagem da lâmpada deve ter espaço para que o aparelho fique escondido.

O SCR precisa de um pequeno radiador de calor se a lâmpada for de mais de 25 W.

O interruptor S1 é de pressão comum e os resistores são de 1/8 W. O capacitor C1 tanto pode ser de poliéster como eletrolítico mas sempre com uma tensão de trabalho de 200 V ou mais se a rede for de 110 V e 400 V ou mais se a rede for de 220 V.

É muito importante tomar cuidado com o isolamento do fio que vai de D1 a R2 para que sejam evitados choques no disparo.

O conjunto pode ser montado numa caixa com forma de abajur.

PROVA E USO

Para provar ligue o aparelho na tomada e toque no sensor. A lâmpada deve acender. Se isso não ocorrer inverta a posição do plugue na tomada virando-o de meia volta.

Feita a prova de funcionamento é só praticar a mágica:

Diga aos seus amigos que se trata de lâmpada mágica que acende por um passe. Faça uns gestos e toque no sensor.

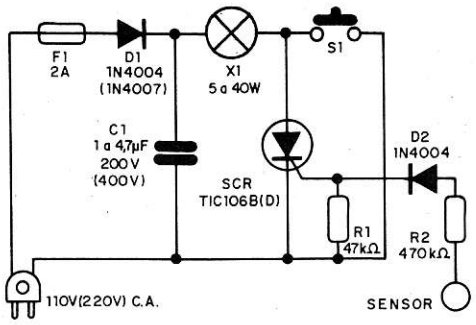


Fig. 2
Diagrama completo do aparelho.

LISTA DE MATERIAL

SCR - TIC106B (110 V) ou TIC106D (220 V) - diodo controlado de silício ou SCR
D1 - 1N4004 ou equivalente - diodo de silício
D2 - 1N4004 (110 V) ou 1N4007 (220 V) - diodo de silício
F1 - 2 A - fusível
X1 - lâmpada comum de 5 a 40 W
C1 - 1 a 4,7 µF x 200 V (110 V) ou 400 V (220 V) - capacitor eletrolítico ou poliéster
R1 - 47 kΩ - resistor (amarelo, violeta, laranja)
R2 - 470 kΩ - resistor (amarelo, violeta, amarelo)
S1 - interruptor de pressão NA
Diversos: ponte de terminais, caixa, soquete para lâmpada, cabo de alimentação, fios, solda, etc.

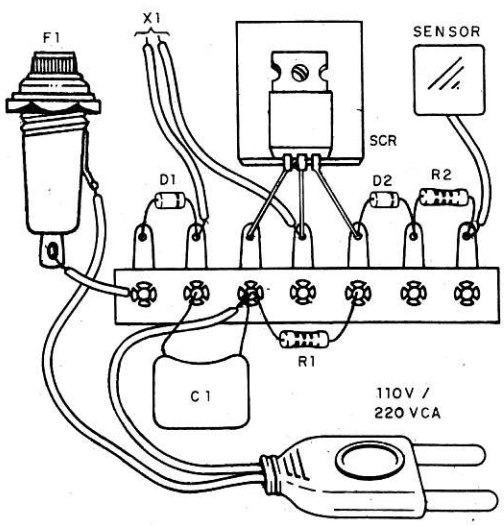


Fig. 3
Disposição em ponte de terminais.

A lâmpada deve acender. Para apagar você aciona o interruptor de pressão.

Peça aos seus amigos que tentem localizar algum "botão oculto" eles nada acharão e ficarão admirados de sua habilidade.

2. LÂMPADA MÁGICA

Acenda uma lâmpada comum com um fósforo e apague-a com um sopro!

Se você acha que isso não vai impressionar seus amigos é por que certamente não viu ainda esta "mágica" em ação.

O que você acha de ter uma lâmpada aparentemente comum, montada numa caixinha plástica ou de madeira, mas que acende quando você aproxima um fósforo aceso encostando-o no seu bulbo e apaga quando você a abafa com as mãos e sopra com força!(figura 4).

Certamente trata-se de um truque que tem por atração justamente o fato de se brincar com o impossível: todos sabemos que lâmpadas comuns não podem ser acesas com fósforos ou isqueiros e nem apaga soprando como no caso de uma vela.

Realizada com habilidade, a operação de acender e apagar a

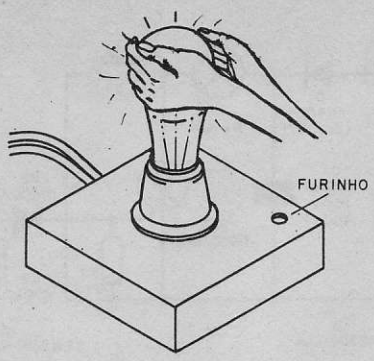


Fig. 4 "Abafando" a lâmpada de modo a apagá-la.

lâmpada mágica pode resultar em muitos aplausos para o mágico.

O Segredo

O segredo está num sensor de luz (LDR) estratégicamente colocado que "vê" a luz do fósforo quando ele é aceso e dispara assim o circuito que alimenta a lâmpada. Quando a lâmpada acende sua própria luz se encarrega de realimentar o circuito mantendo assim a luz acesa, conforme sugere a disposição da fig. 5.

Para apagar quando colocamos a mão em concha, para "abafar" a lâmpada, na verdade tampamos o buraquinho por onde o LDR "vê" a lâmpada e isso faz com que ele atue sobre o circuito, desligando-o.

A operação desta mágica não só exige habilidade como também um correto ajuste de controle de sensibilidade.

MONTAGEM

Na figura 6 temos o diagrama completo do aparelho.

Na figura 7 temos a disposição dos componentes numa ponte de terminais. A disposição no interior da caixa é importante de modo que o LDR fique alinhado com o furinho onde entra a luz.

O SCR é o TIC106B se a rede for de 110 V e TIC106D se a rede for de 220 V. O LDR pode ser de qualquer tipo e a lâmpada comum com potências entre 5 e 40 W.

P1 é um potenciômetro comum não crítico já que seu valor também pode ser de 100 kΩ.

PROVA E USO

Para provar, o aparelho já deve estar montado dentro da caixa e a lâmpada preferivelmente deve ser de vidro leitoso e não transparente.

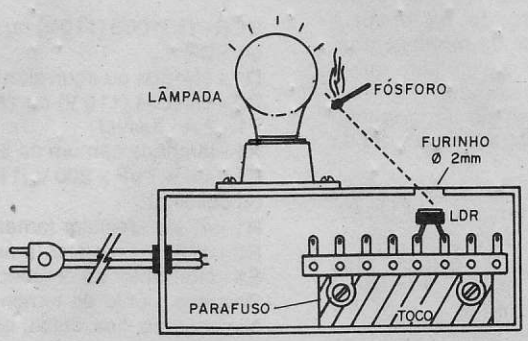


Fig. 5 Posição do LDR em relação à lâmpada e o furo na caixa.

LISTA DE MATERIAL

SCR - TIC 106B ou D - diodo controlado de silício
D1 - 1N4004 - diodo de silício
LDR - LDR redondo comum
X1 - 5 a 40 W - lâmpada comum
P1 - 47 kΩ - potenciômetro
R1 - 22 kΩ (110 V) ou 47 kΩ (220 V) - resistor
R2 - 10 kΩ - resistor (marrom, preto, laranja)
R3 - 47 kΩ - resistor (amarelo, violeta, laranja)
Diversos: ponte de terminais, soquete para a lâmpada, caixa para montagem, cabo de alimentação, botão para o potenciômetro, fios, solda, etc.

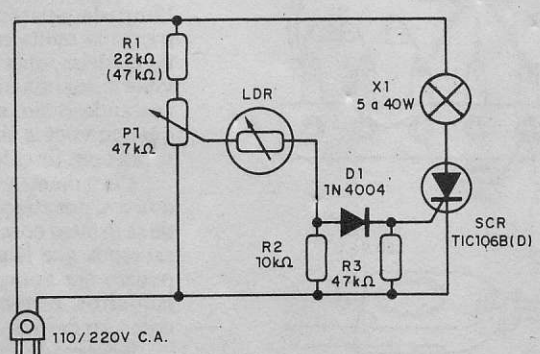


Fig. 6 Diagrama completo do aparelho.

Posicione a lâmpada de modo que ela, apagada faça sombra em relação a luz ambiente sobre o furinho do LDR. Este furinho de uns 2 mm deve ser disfarçado para que o público não desconfie de sua existência.

Coloque inicialmente P1 na posição de menor sensibilidade e ligue o aparelho. A lâmpada não deve acender. Se isso ocorrer, Leve o potenciômetro todo para o outro extremo.

A seguir, vá abrindo lentamente o potenciômetro até que a lâmpada acenda. Quando isso ocorre, tampe o furinho com o dedo de modo que a lâmpada apague e tire o dedo do furo.

A lâmpada deve permanecer apagada. Se isso não ocorre, repita a operação voltando um pouco mais o potenciômetro.

Temos então a condição de espera. Acendendo então um fósforo ou isqueiro na direção do furinho, mas de modo que dê impressão que o fogo vai à lâmpada, ela deve acender e assim permanecer.

Risque o fósforo bem perto da lâmpada de modo que ao ter seu brilho máximo no instante em que se inflama, seja mais fácil disparar o circuito.

Para apagar ao mesmo tempo que se aproxima as mãos em concha da lâmpada, sopre-a. Nesta operação, sua mão vai fazer sombra sobre o furinho, desativando o circuito.

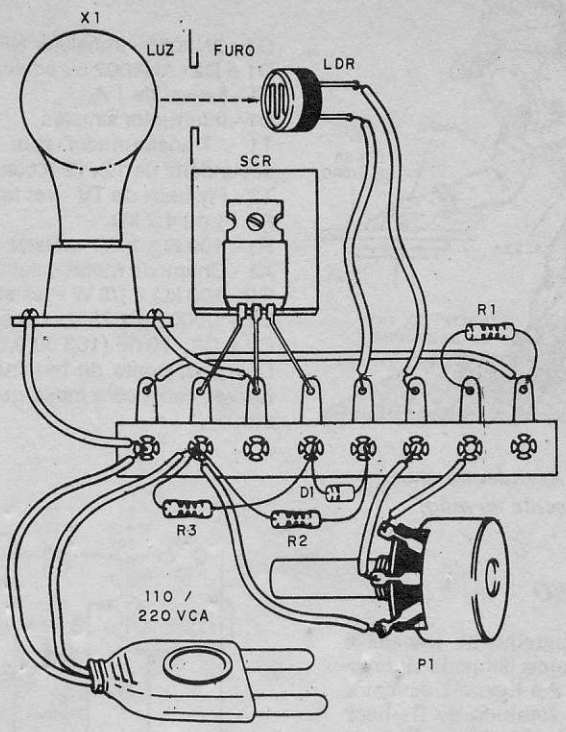


Fig. 7 Montagem do aparelho com base em ponte de terminais.

3. FLUORESCENTE TELEPÁTICA

O que você acha de acender uma lâmpada fluorescente simplesmente segurando-a pelo bulbo, sem fio de ligação algum com qualquer coisa inclusive com você! A, mesmo pedindo a alguém de assistência que a segure ela ainda acenderá quando se aproximar de uma estranha caixa mágica de onde "emanam" os poderes telepáticos que a fazem brilhar! Certamente trata-se de uma mágica que, com alguns efeitos adicionais pode ainda se tornar mais sensacional.

O Segredo

Numa caixa montamos uma fonte de MAT (Muito Alta Tensão) e de alta freqüência capaz de criar em sua volta um campo ionizante. O campo é suficiente para acender uma lâmpada fluorescente (mesmo fraca que já não acende na rede comum) a algumas dezenas de centímetros de distância, com um efeito interessante, conforme sugere a figura 8. A tensão gerada estará entre 5 mil e 15 mil volts mas como a corrente é muito pequena, o circuito é inofensivo se bem que um contacto direto cause fortes choques.

Com habilidade, colocando-se uma folha de vidro sobre o elemento de metal na caixa (pelo lado de dentro), conforme mostra a figura 9, podemos "transferir" o campo para o nosso corpo e com isso acender uma lâmpada na outra mão.

Feita com habilidade e acompanhada de explicação de que os pontos mágicos de seu corpo o impedem de levar choques, esta experiência (ou mágica) tem um bom efeito entre o público. Como o brilho da lâmpada é reduzido (por motivos óbvios) a mágica deve ser feita em local obscurecido.

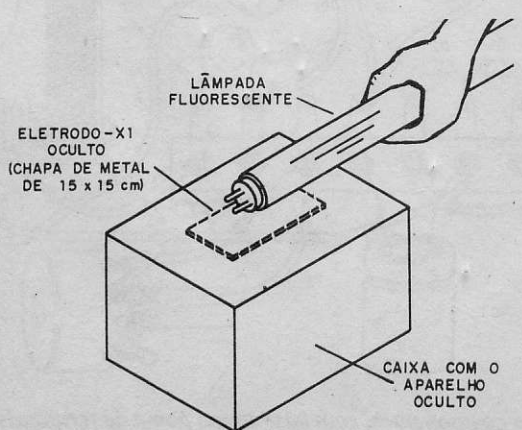


Fig. 8 Sugestão de montagem da fluorescente telepática.

MONTAGEM

Na figura 10 temos o diagrama completo do aparelho.

A disposição dos componentes, com base numa ponte de terminais é mostrada na figura 11.

Observe que o transistor de potência deve ser montado num bom radiador de calor. O Fly-back (T2) pode ser qualquer um de televisor preto e branco ou em cores. O enrolamento primário deste transformador é formado por 30+30 voltas de fio comum (L1) sobre o núcleo de ferrite.

O capacitor C1 deve ter uma tensão de trabalho de aproximadamente 25 V ou mais e os demais capacitores são de poliéster. P1 serve para ajustar o ponto de funcionamento do aparelho. O transformador T1 deve ter enrolamento primário de acordo com a rede local.

X1 é uma chapa de metal sob a tampa da caixa de plástico ou madeira. Uma folha de vidro entre ambas aumenta o isolamento, principalmente no caso de caixas de madeira que estão mais sujeitas a fugas devido a umidade.



Fig. 9 — Acendendo uma fluorescente na mão!

PROVA E USO

Ligue o aparelho na tomada e apoie a caixa uma lâmpada fluorescente comum. Ao ligar S1 devemos ouvir um leve zumbido do fly-back indicando oscilação. Ajuste P1 para obter o melhor rendimento do aparelho quando então a lâmpada deve acender. Se você tocar com um dos dedos em um dos terminais da lâmpada isso vai ajudar a acendê-la.

Segurando a lâmpada e afastando-a alguns centímetros da caixa ela deve permanecer acesa. □

LISTA DE MATERIAL

Q1 - 2N3055 - transistor NPN de potência
D1 e D2 - 1N4002 ou equivalentes - diodos de silício
F1 - fusível de 1 A
S1 - Interruptor simples
T1 - Transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 12+12 V com 2 A.
T2 - Fly-back de TV - ver texto
P1 - 1 ou 4,7 kΩ
R1 - 100 Ω x 1 W - resistor (marrom, preto, marrom)
X1 - Chapa de metal - eletrodo
R2 - 100 kΩ x 1/8 W - resistor (marrom, preto, amarelo)
C1 - 1 000 µF x 25 V - capacitor eletrolítico
C2 e C3 - 10 nF (103 ou 0,01) - capacitor de poliéster ou cerâmico
Diversos: ponte de terminais, cabo de alimentação, suporte para o fusível, caixa para montagem, botão para o potenciômetro, fios, solda, etc.

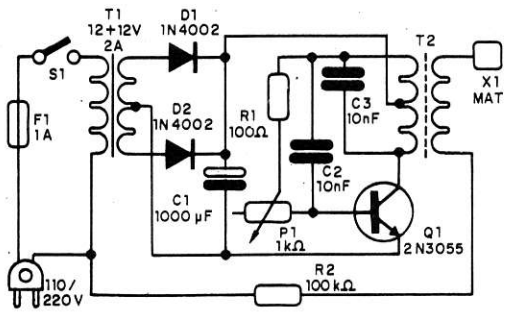


Fig. 10 Diagrama completo do aparelho.

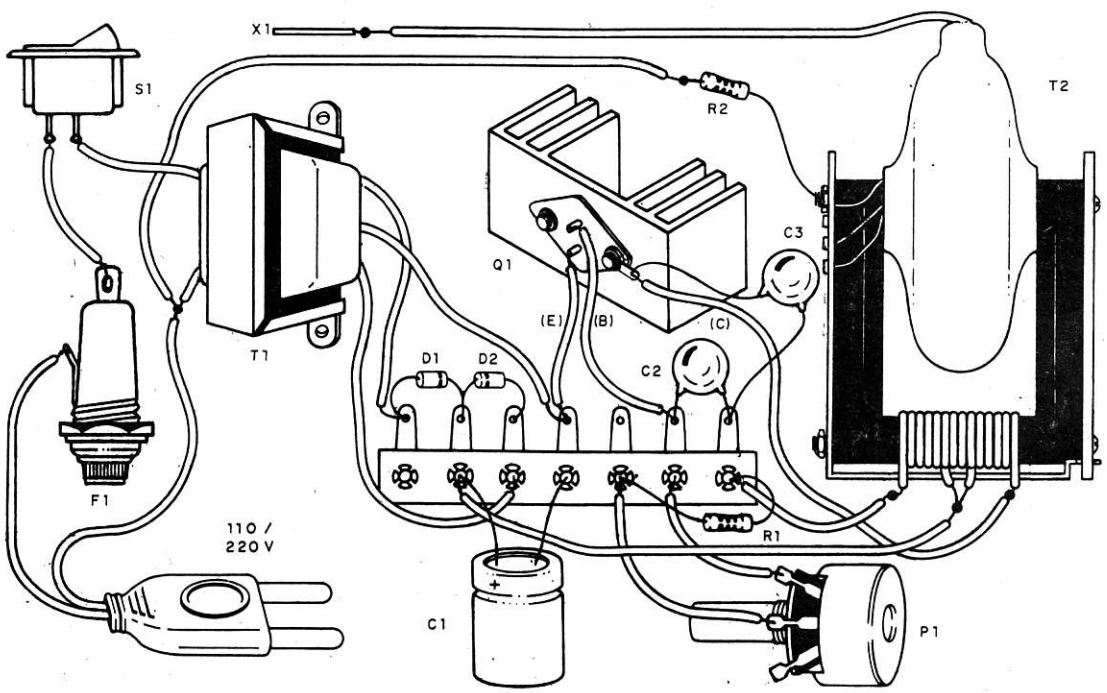


Fig. 11 — Disposição dos componentes, com base numa ponte de terminais.

Correio do leitor

RONCO EM TRANSMISSORES

Muitos leitores tem nos escrito reclamando de roncos em seus transmissores, principalmente quando são alimentados por fontes a partir da rede de energia e também nos circuitos valvulados.

Realmente, os roncos são causados por diversos tipos de problemas de montagem e nem sempre é fácil a localização de sua origem.

O mais comum é o problema de filtragem e desacoplamento da fonte.

Capacitores de valores elevados devem ser usados e junto com eles devemos usar capacitores cerâmicos que desviam a RF para o terra evitando que a componente de ripple (ondulação) proveniente do filtro module o sinal irradiado. Estes capacitores devem ser montados os mais próximos possíveis do ponto de alimentação do circuito oscilador, conforme mostra a figura 1.

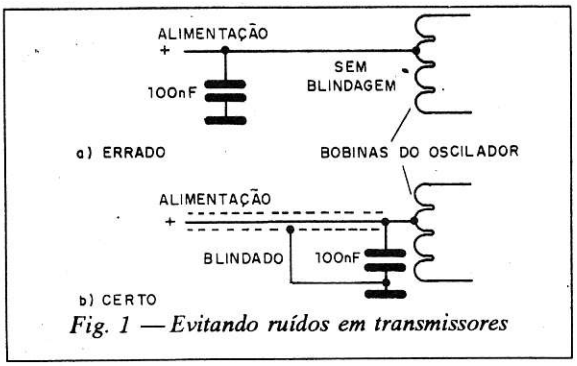


Fig. 1 — Evitando ruídos em transmissores

No caso dos circuitos valvulados a sensibilidade é maior em relação a alimentação do filamento e a própria presença do transformador já que as válvulas por serem dispositivos de alta impedância são mais sensíveis.

O melhor procedimento para se evitar este tipo de problema ou reduzí-lo a um nível mínimo é montar a fonte separada do circuito oscilador ou então em compartimentos de chassi metálico que sejam separados por uma blindagem de metal, conforme mostra a figura 2.

A ligação da alimentação (+B) da fonte ao circuito deve ser feita com cabos blindados e capacitores de desacoplamento à terra normalmente de 100 nF devem ser ligados nos pontos em que haja possibilidade de entrada de ruído.

PROJETOS COM INTEGRADOS ESPECÍFICOS

Muitos leitores escrevem pedindo projetos com circuitos integrados específicos que normalmente são retirados de algum aparelho fora de uso.

Na maioria dos casos os integrados aproveitados são dos tipos dedicados à aplicação única, por exemplo, circuitos integrados de calculadoras, relógios, jogos eletrônicos, etc, que são projetados de tal maneira que não servem senão para a aplicação indicada e se não funcionam

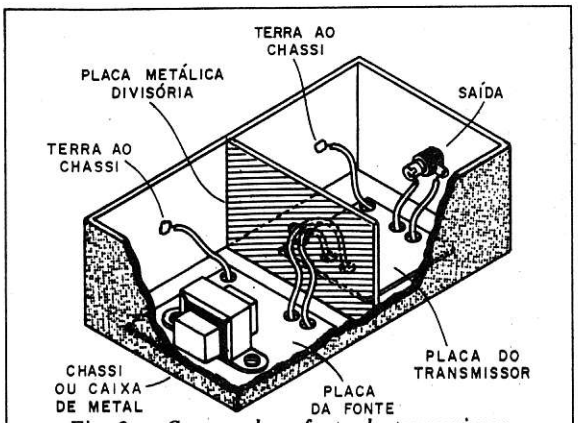


Fig. 2 — Separando a fonte do transmissor para evitar roncos

no aparelho original, normalmente não servem para nenhuma outra coisa.

Assim, não é possível fazer o aproveitamento de tais componentes, principalmente levando-se em conta que muitos possuem códigos de seus fabricantes que não fornecem suas características (de modo a proteger o produto contra cópias). Estes componentes, com códigos estranhos infelizmente consistem em verdadeiras "caixinhas pretas" em que, por não ser possível saber que configuração interna existe não se consegue aproveitamento em qualquer projeto salvo raríssimas exceções. Assim, para os que nos pedem projetos com tais componentes, infelizmente só nos resta negar qualquer possibilidade.

ERRATA

Revista Eletrônica Total Nº 46

Artigo: Motor Elástico - pág. 12, Fig. 4.

O suporte para a lâmpada é na verdade colocado pelo lado de fora do suporte da roda, como indica a figura 3j.

A lâmpada deve ficar numa altura que aqueça alguns elásticos da roda como indica a figura 2.

PEQUENOS ANÚNCIOS

- Vendo projeto de visor noturno completo até 300 metros na escuridão total - Projeto completo em inglês da pistola de onda de choque de alta potência ultra-sônica com 135 dB de 10 a 25 kHz. Guimarães Ferreira Tenório - Rua do Sossego, 81 - Lo. Santos Dumont - Tabuleiro - Maceió - AL - 57000.

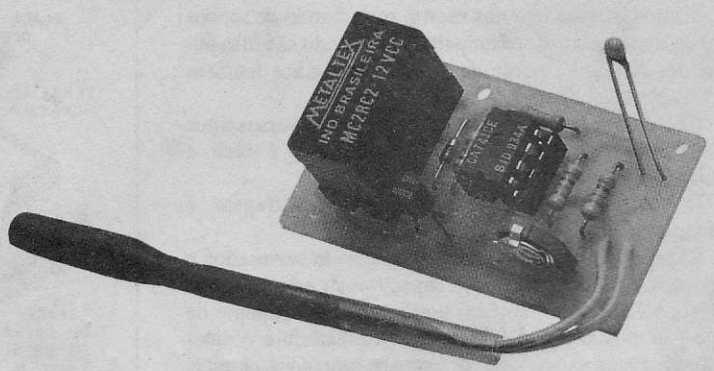
- Preciso de ajuda de empresas que possam colaborar. Sou técnico deficiente e estou tentando reabilitação no trabalho montando pequena oficina. Francisco Valnique Gomes - Rua Frei Marcelino, 108 - cp7 - Vila Dorino - B. Rodolfo Teófilo - Fortaleza - CE - 60431.

- Compro lição nº 93 (Transmissores de FM) do curso de aplicações especiais em eletrônica das Escolas Internacionais - José Guimarães Resendes - Agrovila 18-N-02. Projeto Caraíbas - Sta Maria da Boa Vista - PE. 56380-970.

Como funciona: O NTC

Newton C. Braga

Dispositivos eletrônicos sensíveis à temperatura encontram uma enorme gama de aplicações no controle de ambientes, freezers, refrigeradores, termômetros e em muitos outros aparelhos. O dispositivo mais barato e portanto mais usado para esta finalidade é o NTC ou termistor. Veja neste artigo como ele funciona e também como montar diversos dispositivos que fazem uso deste componente.



NTC é a abreviatura de Negative Temperature Coefficient ou coeficiente negativo de temperatura. O que significa isso?

Quando aquecemos um fio comum, por exemplo, um fio de cobre, seu comprimento aumenta numa proporção maior do que a sua área transversal e ao mesmo tempo aumenta a agitação térmica das suas partículas constituintes. Isso faz com que a resistência elétrica deste material aumente com a temperatura, conforme sugere o gráfico da fig. 1.

Tomando um pedaço de fio comum, quanto maior sua temperatura, maior sua resistência e isso pode ser bem observado numa lâmpada comum: sua resistência "a frio" é muito menor que "a quente", o que significa que ao ligarmos a corrente pelo filamento é muito maior do que depois que ela alcança o máximo de brilho, figura 2.

Os metais, como a maioria dos materiais, possuem então um coeficiente positivo de temperatura.

Existem componentes denominados PTC (P de positive) que justamente apresentam um comprimento semelhante ao que vimos em função da temperatura. No entanto, existem ligas ou materiais que em lugar de terem a sua resistência aumentada com a temperatura tem esta característica diminuída, conforme mostra a fig. 3.

Estes materiais possuem então um coeficiente negativo de temperatura e permitem a construção de dispositivos denominados NTC.

Os NTCs pertencem ao grupo dos termistores, assim como os PTCs e constituem-se em componentes que encontram uma grande variedade de aplicações que envolvem o controle de dispositivos a partir de variações de temperaturas ou mesmo sua medida.

Encapsulados de modo a poderem "sentir" as variações de temperatura de um determinado meio, estes componentes fornecem um sinal elétrico de precisão para um circuito. Uma característica importante destes dispositivos é que a variação da resistência que apresentam é muito acentuada, o que facilita sua utilização em projetos que podem ser muito simples.

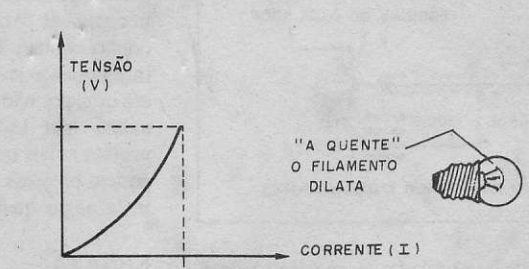


Fig. 2
A resistência "a frio" de uma lâmpada é menor do que "a quente".

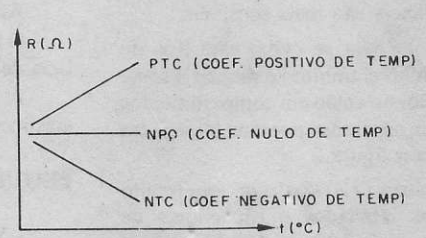


Fig. 3
Comportamento elétrico das substâncias com a temperatura.

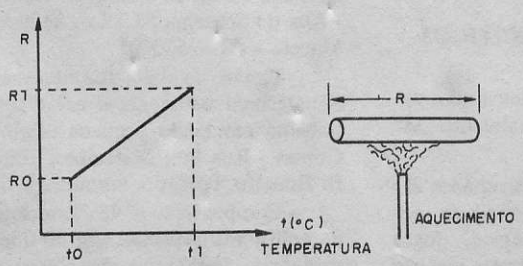


Fig. 1
Aquecendo um fio de metal sua resistência aumenta.

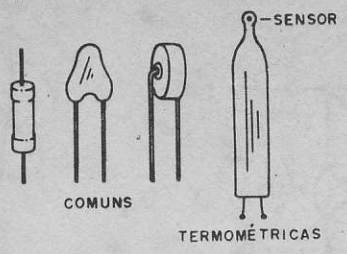


Fig. 4 — Aspectos comuns de NTCs.

COMO SÃO CONSTRUÍDOS OS NTCs

Os NTCs são feitos de semicondutores policristalinos como por exemplo o cromo (Cr), o manganês (Mn), o ferro (Fe), o cobalto (Co) e o níquel (Ni).

Estes materiais são misturados em proporção que depende da curva que desejamos e das características finais do componente, e depois têm agregado um plástico que permite levar o material a forma de uma massa.

Depois esse material é aquecido de modo a haver uma sinterização. Cortados nos formatos apropriados, os pedaços do material podem então receber os terminais e os invólucros de acordo com a aplicação. Na figura 4 temos alguns aspectos destes componentes.

O formato determina uma característica muito importante do componente que é prontidão de resposta.

CARACTERÍSTICAS

Quando colocamos num local para medir uma temperatura é preciso esperar um certo tempo para que ocorra o equilíbrio térmico e tanto o termômetro como o corpo medido fiquem na mesma temperatura, figura 5.

O tempo que decorre até que este equilíbrio seja atingido depende de diversos fatores como por exemplo a condutividade térmica do material do termômetro e o seu tamanho.

Com um NTC ocorre o mesmo fenômeno. O NTC tem uma certa "inércia" para responder à variações de temperatura, que é dada pelo seu tamanho e o seu contato com o meio onde se quer detectar estas variações, figura 6.

O NTC deve ser o menor possível para ter uma inércia pequena e também dotado de revestimento que não dificulte muito a passagem do calor (troca de calor com o meio ambiente).

Os NTCs chamados "termométricos" que são usados para medir temperaturas com presteza e precisão são muito pequenos e montados em invólucros especiais do tipo que já vimos.

Outros tipos em que a presteza não é tão importante não precisam o mesmo invólucro e podem ser maiores. O custo, evidentemente também será menor.

A principal característica de um NTC é a resistência que ele apresenta a uma temperatura tomada como referência. Esta temperatura normalmente é 25°C e em alguns casos também se especifica a resistência a 85°C. A partir das duas resistências nas temperaturas indicadas ou da resistência a 25°C e do modo como a resistência varia com a temperatura é fácil fazer qualquer projeto que envolva tal componente. É importante lembrar nestes projetos alguns fatores:

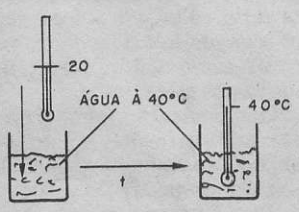


Fig. 5 — Demora um certo tempo para que o termômetro chegue aos 40 °C.

COMO USAR NUM PROJETO

A circulação da corrente num dispositivo que apresenta certa resistência gera calor. No caso de um NTC o calor pode ser muito prejudicial já que ele aquece o componente e portanto altera as suas características.

Indicações falsas ou condições falsas de funcionamento podem ocorrer se o calor gerado atingir um certo valor.

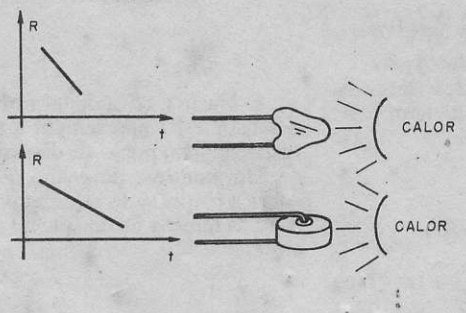


Fig. 6 Um NTC maior responde mais lentamente às variações de temperatura.

No projeto deve ser levado em conta isso, procurando-se sempre que possível operar com a menor corrente que o circuito admita.

Outro fator importante a ser levado em conta é a temperatura máxima e mínima que o componente suporta. Os NTCs comuns são projetados para operarem entre -40 e +125°C.

Fora destes limites as características podem se alterar e até de modo irreversível.

Finalmente temos a possibilidade do meio ambiente ser hostil ao componente, como por exemplo o que ocorreria se ele precisa-se ser imerso em líquidos corrosivos ou ainda operar numa atmosfera com gases que lhe possam causar danos.

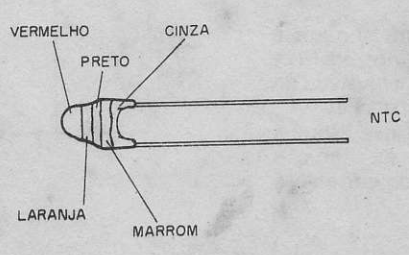


Fig. 7 Aspecto do componente.

PROJETOS

Os projetos que daremos a seguir são para um NTC de 10 kΩ, ou seja, que tem sua resistência a uma temperatura de 25°C.

Na figura 7 temos o aspecto deste componente. Para os tipos indicados da ITAUCOM 8109893-6 e 8109993-2 a equação que permite encontrar a resistência numa determinada temperatura é:

$$R2 = R1 + B\,(T2 - T1)$$

Onde:

R1 é a resistência a 25°C

R2 é a resistência na temperatura desejada

B vale 3977 (com tolerância de 0,75%)

T1 é a temperatura à 25°C

T2 é a temperatura desejada

A potência de dissipação do componente é 250 mW e o tempo de resposta é 1,2 segundos.

1. ALARME DE SUBTEMPERATURA

Nosso primeiro circuito, mostrado na figura 8 consiste num sistema que ativa o relé quando o sensor detectar uma temperatura inferior a pré-ajustada em P1.

A alimentação do circuito é feita com 12 V já que o relé é para esta tensão. O ajuste é feito de tal forma que na temperatura de disparo o potenciômetro P1 apresente a mesma resistência que o sensor (NTC).

Um controle de ganho ou histerese pode ser acrescentado ao circuito consistindo num potenciômetro de 2,2 ou 4,7 MΩ entre o pino 6 e o pino 2 do circuito integrado.

2. ALARME DE SOBRETEMPERATURA

Neste circuito (figura 9) o relé é ativado quando a temperatura ultrapassa um certo valor ajustado no potenciômetro (ou trimpot) P1.

O relé é de 12 V já que esta é a tensão de alimentação e na condição de espera o consumo de corrente é muito baixo.

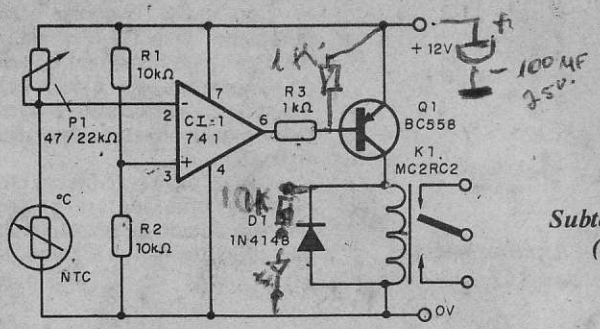


Fig. 8
Alarme de Subtemperatura (Circuito 1).

O ajuste é feito de tal forma que o sensor e P1 apresentem a mesma resistência no ponto de disparo.

Um controle de ganho que atua sobre a resposta do circuito pode ser feito da mesma forma que no projeto anterior.

3. ALARME DE SUB E SOBRETEMPERATURA COM SENSOR ÚNICO

Os dois circuitos anteriores podem ser combinados de modo a termos o acionamento de um relé quando a temperatura cair abaixo de um certo valor, e o acionamento de um segundo relé quando ela superar um segundo valor. Na figura 10 mostramos este circuito.

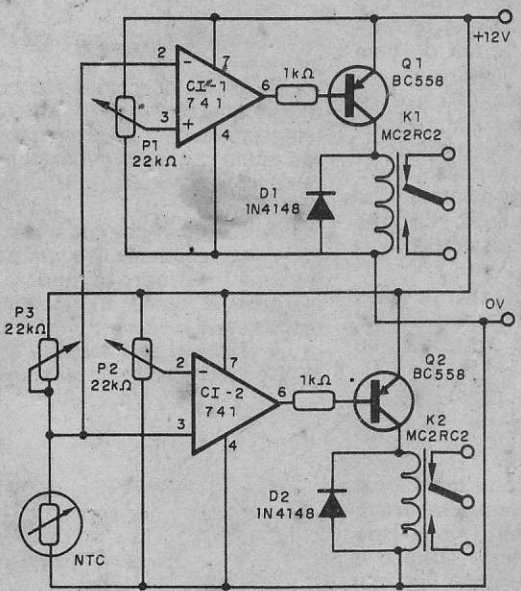


Fig. 10
Alarme de sub e sobre temperatura (Circuito 3).

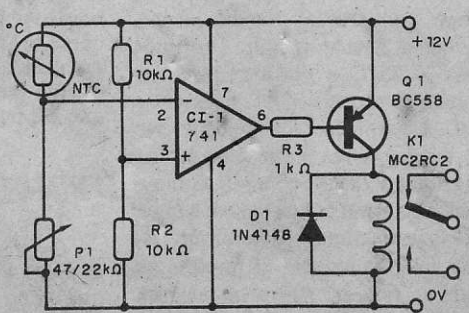


Fig. 9
Alarme de sobretemperatura (Circuito 2).

Uma aplicação interessante para este circuito seria manter a temperatura ambiente dentro de uma faixa determinada pelo ajuste de P1 e P2. Se a temperatura cair abaixo de certo valor é ligado um sistema de aquecimento e se subir acima de um certo limite temos o acionamento de um sistema de ventilação ou simplesmente o desligamento do aquecimen-

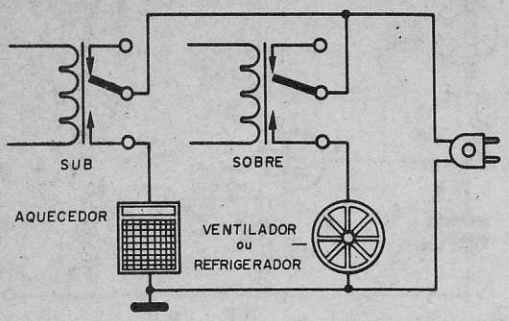


Fig. 11
Sistema que mantém um ambiente numa faixa de temperatura.

to. As conexões para uma carga externa num controle como este, ideal para estufas, chocadeiras, etc., são mostradas na figura 11.

Os relés são de 12 V e a alimentação pode vir de fonte regulada com pelo menos 500 mA.

Os relés devem ter contatos com capacidades de corrente de acordo com as cargas controladas.

Neste circuito também pode ser acrescentado um controle de ganho para o operacional.

Comparadores como o LM139 e 239 podem ser usados em lugar do 741 nesta aplicação, caso em que a alimentação também pode ser reduzida para 6 V com a troca do relé.

4. ALARME DIFERENCIAL DE TEMPERATURA

O circuito da figura 12 dispara o relé quando a temperatura do sensor NTC1 for maior que a do NTC2. Trata-se pois de um relé diferencial de temperatura.

O relé é de 12 V assim como a fonte de alimentação.

O circuito apresenta uma corrente muito baixa na condição de espera.

O ajuste do ponto de disparo, que equilibra os dois sensores é feito no potenciômetro P1.

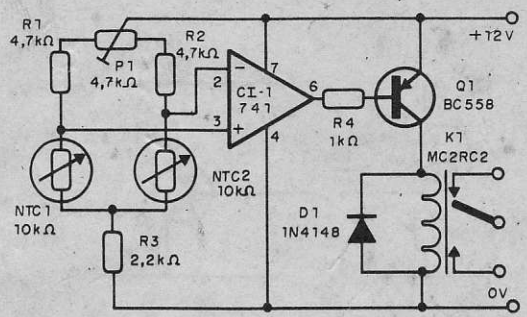


Fig. 12
Alarme diferencial de temperatura (Circuito 4).

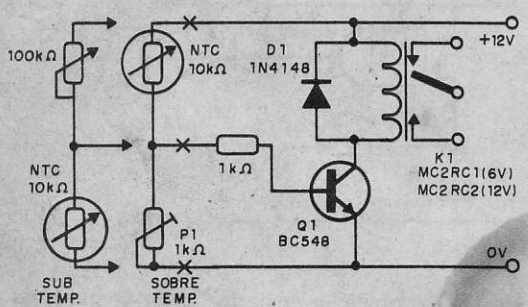


Fig. 13
Termostato simples com transistor (Circuito 5).

Uma sensibilidade menor as variações ou diferenças de temperaturas nos dois sentidos pode ser conseguida ligando-se um trimpot de 1 a 4,7 MΩ entre os pinos 6 e 2 do circuito integrado.

Observe que na condição de limiar do disparo as tensões nas entradas do amplificador operacional são iguais.

Comparadores de tensão equivalentes como o LM139, 239 e 339 podem ser utilizados neste projeto.

5. TERMOSTATO SIMPLES

Sem usar circuitos integrados mas somente transistores também podemos ter um sistema simples de disparar um relé quando a temperatura cair abaixo de certo valor ou superar certo valor.

Um circuito simples para esta finalidade é o mostrado na figura 13.

O ajuste do ponto de disparo é feito no trimpot que deve ser levado ao limiar na temperatura escolhida.

O relé pode ser de 6 ou 12 V conforme a tensão de alimentação.

6. OSCILADOR CONTROLADO POR TEMPERATURA

O circuito da figura 14 pode ser usado na medida remota da temperatura. Funcionando como um conversor analógico digital ele converte uma temperatura em freqüência

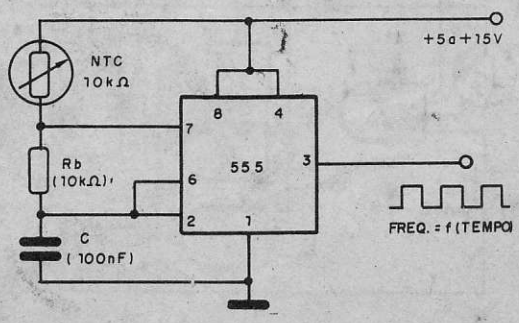


Fig. 14
Oscilador controlado por temperatura (Circuito 6).

transmitida por cabo, RF ou fibra óptica sem perigo de alterações de valor no percurso.

Neste circuito a freqüência aumenta com a temperatura devendo ser elaborada uma tabela de correspondências. A freqüência básica é dada pela fórmula:

$$f = \frac{1{,}44}{(Ra + 2Rb)C}$$

Onde:

Ra é a resistência do termistor na temperatura medida

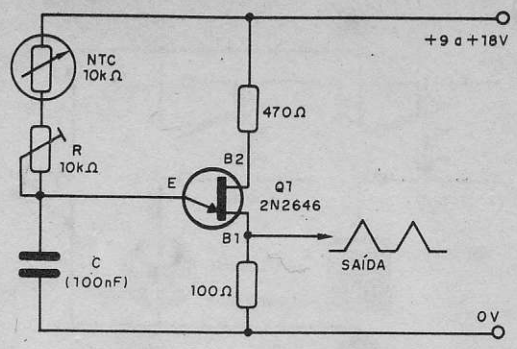


Fig. 15 Oscilador Controlado por temperatura - II (Circuito 7).

Rb é o valor do resistor em ohms

C é a capacitância em farads

f é a freqüência em hertz

O valor mínimo de Ra e Rb em qualquer momento é 1 kΩ, e o valor mínimo de C é 100 pF.

7. OSCILADOR CONTROLADO POR TEMPERATURA (II)

Um outro circuito oscilador cuja freqüência depende da temperatura é mostrado na figura 15.

A freqüência central, ou seja, a que teremos na temperatura normal é determinada pelo valor de C. Para a faixa de áudio, C deve estar entre 22 e 220 nF.

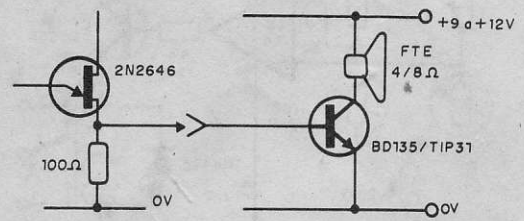


Fig. 16 Etapa de potência de áudio para o Circuito 7.

O sinal deste oscilador consiste em pulsos de curta duração que podem ser amplificados com uma etapa como mostrada na figura 16.

O transdutor neste caso é um alto-falante comum de 4 ou 8 Ω e para alimentação acima de 6 V o transistor deve ser dotado de radiador de calor.

8. OSCILADOR CONTROLADO POR TEMPERATURA (III)

Um outro circuito que gera sinais retangulares cuja freqüência depende da temperatura e que tem por base um integrado CMOS 4093 é mostrado na figura 17. O capacitor C pode ter valores na faixa de 100 pF a 100 nF

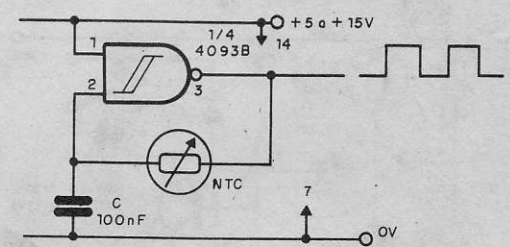


Fig. 17 Oscilador controlado por temperatura III (Circuito 8).

para freqüências entre 1 kHz e 1 MHz. A alimentação pode ser feita com tensões de 5 a 15 V.

9. RELÉ DE TEMPERATURA CMOS

O circuito apresentado na fig. 18 pode acionar um relé quando a temperatura superar um certo valor ou cair abaixo de um certo valor determinado por P1.

O ajuste é feito de tal forma que o integrado que funciona como inversor fique no limiar do disparo.

O interessante deste circuito é que ele tem uma histerese considerável o que quer dizer que a temperatura do fechamento dos contatos do relé não é a mesma que ocorre na abertura, mas sim um valor maior ou menor conforme o caso.

A histerese é melhor visualizada na figura 19.

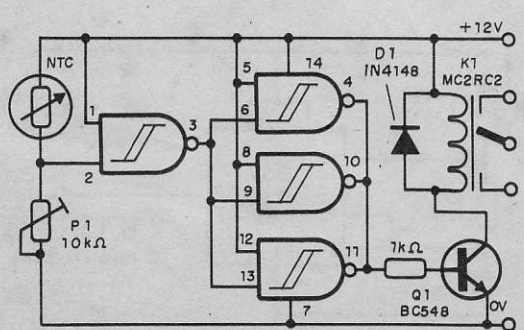


Fig. 18 Alarme de sub e sobre temperatura (Circuito 3).

Veja que a transição do nível alto para o nível baixo ocorre numa tensão diferente da "volta" ou seja do baixo para o alto.

10. ALARME DE TEMPERATURA

No circuito da figura 20 temos a produção de um tom intermitente quando a temperatura cai abaixo de certo valor ou supera certo valor que é determinado pelo ajuste de P1. Novamente a base do circuito é o integrado CMOS 4093.

P2 controla a tonalidade do tom emitido.

O circuito pode excitar diretamente um pequeno transdutor piezoelétrico, ou então com uma etapa de potência transistorizada, um pequeno alto-falante.

O pequeno consumo de energia na condição de repouso permite o uso de pilhas na fonte de alimentação.

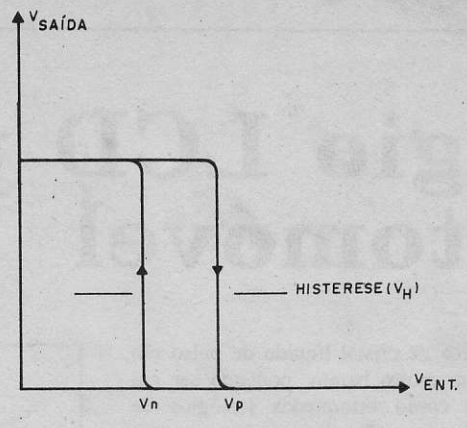


Fig. 19 Histerese do 4093B.

11. TERMÔMETRO

Nosso último projeto, mostrado na figura 21 consiste num simples termômetro usando NTC.

Se o aparelho for usado para medir a temperatura ambiente e ficar exposto ao tempo devemos cuidar para que a chuva não molhe seus terminais. Uma proteção para isso será necessária. O mesmo ocorre se o sensor for imerso em algum líquido.

Uma aplicação na medida de temperatura de líquidos seria a monitoria de temperatura de reservatórios de água aquecida. □

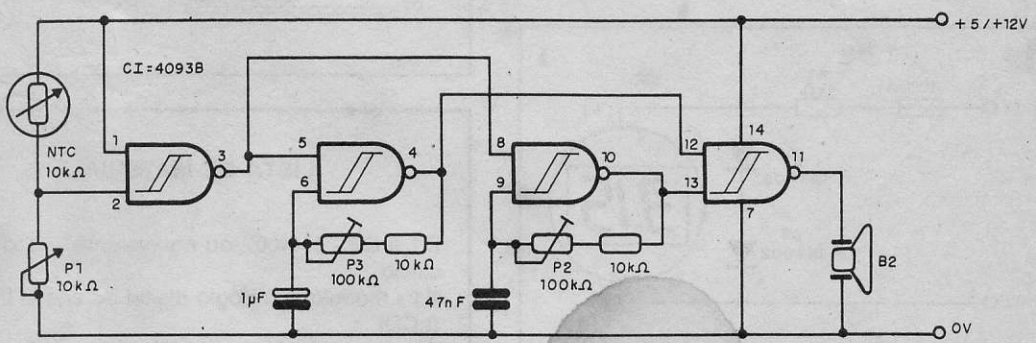


Fig. 20 — Alarme de temperatura, (Circuito 10).

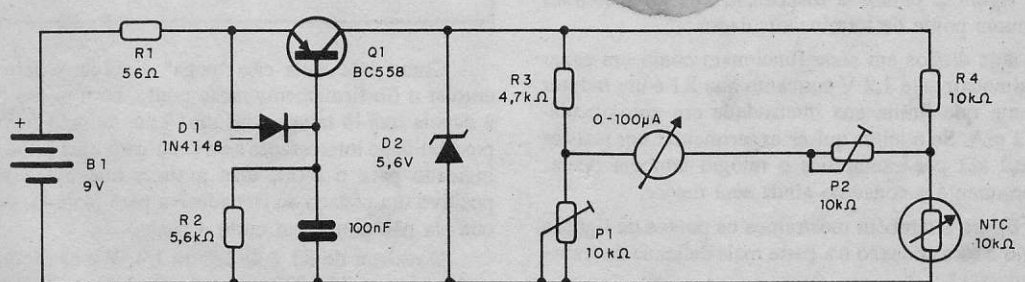
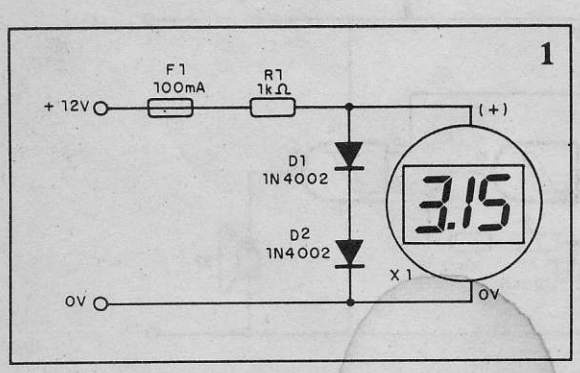


Fig. 21 — Termômetro com NTC, (Circuito 11).

Relógio LCD para o automóvel

Módulos de relógios de cristal líquido de pulso são muito comuns e custam muito barato; podendo ser encontrados até mesmo como brinquedos (relógios de crianças). Estes módulos que são alimentados por uma única pilha tipo botão de 1,2 à 1,5 V podem ser facilmente adaptados para funcionar no painel de um automóvel de 12 V. Esta, sem dúvida, seria uma solução econômica para quem deseja ter um relógio digital no painel do carro mas não quer investir num modelo comercial de custo não muito baixo.

Se você tem algum relógio de pulso do tipo "importado" de baixo custo e deseja aproveitá-lo no automóvel aqui vai o circuito conversor que reduz os 12 V da bateria para uma tensão de pouco mais que 1,2 V que o relógio precisa para funcionar, figura 1.



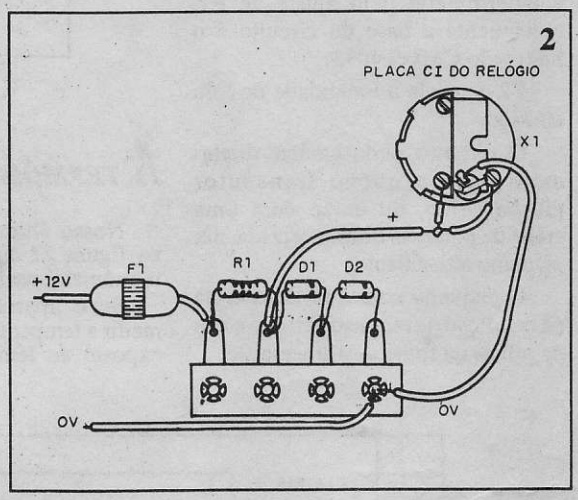
Veja que os relógios de cristal líquido apresentam um consumo de corrente extremamente baixo o que quer dizer que podem ficar permanentemente ligados sem que isso venha a causar a descarga da bateria.

Na figura 2 damos a disposição dos componentes usados numa ponte de terminais isolados.

Os dois diodos em série funcionam como um zener de aproximadamente 1,2 V enquanto que R1 é um redutor de corrente que limita sua intensidade em aproximadamente 12 mA. Se o leitor quiser experimentar um resistor maior, 2,2 kΩ por exemplo e o relógio também operar satisfatoriamente o consumo ainda será menor.

Na figura 2 também mostramos os pontos de ligação no relógio e esta conexão é a parte mais delicada do trabalho de adaptação.

Para os fios de (+) existem dois pequenos parafusos Philips que podem servir para prender o fio de conexão. No entanto, para a conexão de 0 V a ligação deve ser feita numa pequena aleta de metal que fica dentro do local onde vai a pilha.



LISTA DE MATERIAL

D1 e D2 - 1N4002 ou equivalente - diodos de silício
X1 - módulo de relógio digital de cristal líquido (LCD)
R1 - 1 kΩ x 1/8 ou 1/4 W - resistor (marrom, preto, vermelho)
F1 - 100 mA - fusível
Diversos: ponte de terminais, suporte para o fusível, caixa para montagem ou painel, fios, solda, etc.

Como esta aleta não "pega" a solda, o leitor deve enrolar o fio firmemente neste ponto, com muito cuidado e depois fixá-lo talvez com uma gota de cola forte. Uma possibilidade interessante será fixar com uma pilha do tipo indicado para o local, mas gasta e que tenha no pólo positivo um pedaço de fita adesiva para isolá-la, de modo que ela não ponha em curto a fonte.

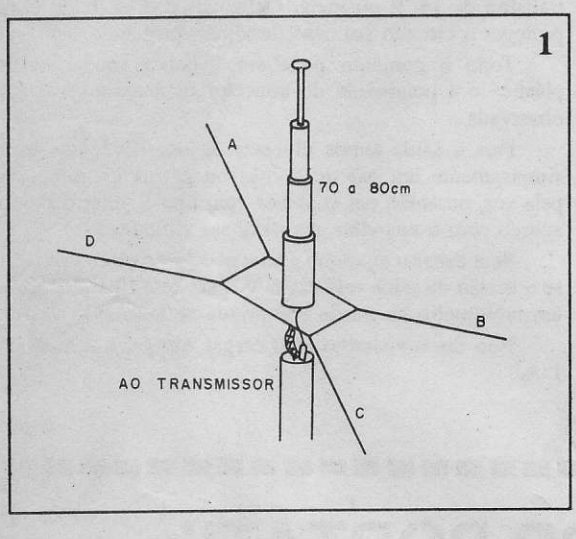
O resistor de R1 é de 1/8 ou 1/4 W e os diodos tanto podem ser os 1N4002 como equivalentes. Para testar o aparelho você pode ligar o circuito numa fonte de 12 V comum. A instalação no painel pode ser feita da maneira como o leitor quiser já que os fios podem ser longos, sem que isso tenha qualquer problema para o funcionamento do módulo LCD.

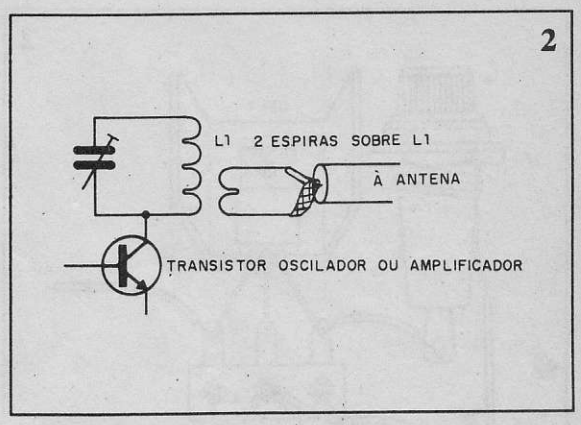
Antena transmissora de FM

Esta simples antena aumentará em muito o alcance de seu transmissor experimental de FM, pois trata-se de uma antena plano-terra ominidirecional de bom rendimento.

Colocada em local elevado ela multiplicará muitas vezes o alcance de seu pequeno transmissor.

As varetas A, B, C e D podem ser de alumínio ou fio rígido com aproximadamente 90 cm de comprimento cada uma, figura 1.





A base das montagens destas varetas é um pedaço quadrado de plástico resistente ou acrílico.

As varetas são interligadas por um fio e ligadas a malha do cabo de conexão ao transmissor.

A antena telescópica vertical é ligada ao condutor central do cabo coaxial e seu comprimento vai ser ajustado experimentalmente entre 70 e 80 cm para maior rendimento conforme a freqüência de operação.

A antena é acoplada ao transmissor por meio de uma bobina conforme mostra a figura 2.

Esta bobina deve ficar sobre a bobina osciladora ou a da etapa final de amplificação do transmissor.

Redutor de 6V para o automóvel

Muitas pessoas possuem aparelhos alimentados por pilhas que gostariam de usar no automóvel, mas alimentado pela bateria que é mais econômica.

Para esta finalidade propomos a montagem de um redutor que pode alimentar aparelhos que exijam correntes de até 1 A.

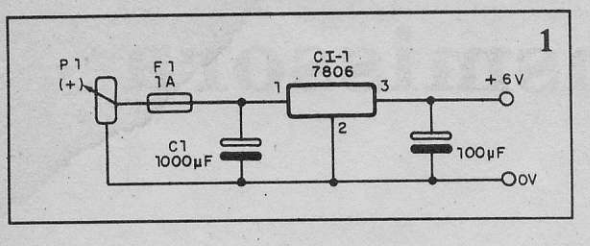
Muito simples de montar, este circuito aproveita a conexão do acendedor de cigarros e é bastante compacto para poder ser levado em qualquer parte.

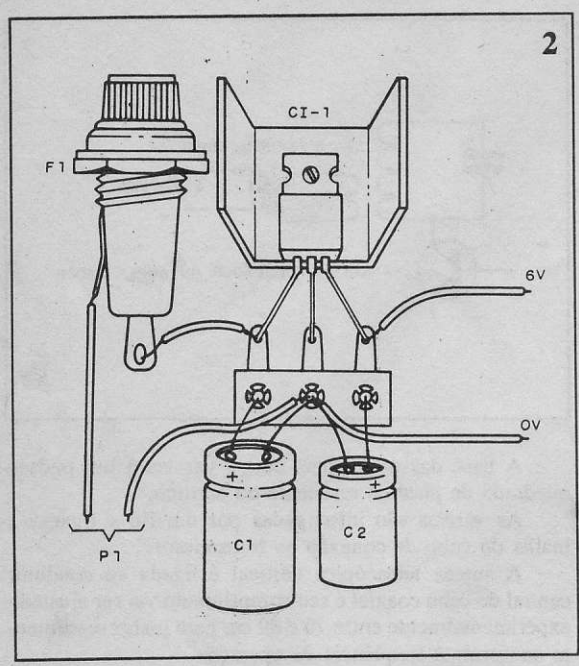
Aparelhos pequenos como rádios, toca-discos laser, minigravadores, walkmans todos operando com 6 V podem ser alimentados por este aparelho. Também podemos usá-lo com pequenos barbeadores, ventiladores e brinquedos diversos.

Na figura 1 temos o diagrma completo do circuito redutor que se baseia no integrado 7806 de excelente estabilidade e com proteção contra curtos em sua saída.

Na figura 2 temos a disposição dos componentes numa ponte de terminais.

O circuito integrado deve ser dotado de radiador de calor.





LISTA DE MATERIAL

CI-1 - 7806 - circuito integrado regulador de tensão
F1 - fusível de 1 A
C1 - 1000 µF x 16 V - capacitor eletrolítico
C2 - 100 µF x 16 V - capacitor eletrolítico
P1 - conector de acendedor de cigarros para auto
Diversos: ponte de terminais, suporte de fusível, radiador de calor para o CI, caixa para montagem, fios, solda, etc.

Os capacitores eletrolíticos devem ter uma tensão de trabalho de 16 V ou mais. O fusível é importante para proteger o circuito em caso de algum problema.

Todo o conjunto pode ser instalado numa caixa plástica e a polaridade do conector de bateria deve ser observada.

Para a saída temos diversas opções. Podemos usar simplesmente um par de bornes ou garras identificadas pela cor, ou então um conector com tipo e polaridade de acordo com o aparelho que deve ser alimentado.

Para testar o aparelho é só ligá-lo ao carro e verificar se a tensão de saída está em 6 V. Para esta finalidade use um multímetro na escala apropriada de tensões.

Não use o aparelho com cargas que exijam mais de 1 A. ■

TRANSCEPTOR PORTÁTIL "WALKIE TALKIE"



Monte você mesmo seu **"Walkie Talkie"**, adquirindo este kit completo, contendo duas unidades transmissoras e receptoras.

CARACTERÍSTICAS:
Alcance: até 200 metros
Alimentação: 9 V
Freqüência: 31 MHz
Modulação: AM

Cr$ 280.000,00

Pedidos: Envie um cheque no valor acima para Saber Publicidade e Promoções Ltda., junto com a solicitação de compras da última página. Não atendemos por Reembolso Postal.
(Artigo publicado na Revista Eletrônica Total nº 43/92)

O — OSCILOSCÓPIO

Enciclopédia Eletrônica Total
Ficha 183/Revista nº48

Instrumento de laboratório usado para se visualizar numa tela fenômenos de curta duração ou ainda repetitivos como por exemplo, formas de onda de diversos tipos de sinais.

O osciloscópio mais comum é o tubo de raios catódicos (TRC) no qual existe um tubo onde um feixe de elétrons projeta um ponto luminoso que, deslocado por campos elétricos "desenha" na tela fosforescente a forma do sinal que se deseja visualizar.

Osciloscópios modernos podem permitir a visualização de mais de um sinal ao mesmo tempo e existem os tipos que substituem os TRC por displays de cristal líquido.

W — WATT

Enciclopédia Eletrônica Total
Ficha 184/Revista nº 48

Unidade de potência, abreviada por W. São usados também seus submúltiplos e múltiplos:

microwatt (μW) = 10^{-6} watt
miliwatt (mW) = 10^{-3} watt
quilowatt (kW) = 10^{3} watt
megawatt (MW) = 10^{6} watt

Um watt é a potência entregue a um circuito resistivo que se converte em calor, equivalente a uma tensão de 1 volt sobre o circuito fazendo circular uma corrente de 1 ampère.

T — TRANSFORMADOR DE FI

Enciclopédia Eletrônica Total
Ficha 185/Revista nº48

Tipo de transformador usado em receptores super-heteródinos. O transformador de FI ou Freqüência Intermediária é sintonizado numa freqüência fixa, aplicando sinais numa etapa amplificadora ou de detecção.

Para a faixa de AM a freqüência normalmente usada é de 455 kHz e para FM 10,7 MHz. Os transformadores de FI podem ter sintonia simples quando temos um núcleo que sintoniza um dos enrolamentos ou sintonia dupla quando os dois enrolamentos são sintonizados por meio de dois núcleos ou dois trimmers ligados em paralelo com eles.

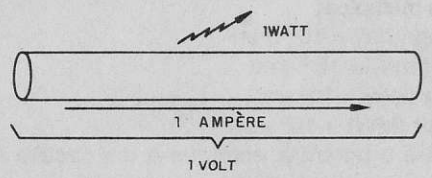
P — POLARIZAÇÃO

Enciclopédia Eletrônica Total
Ficha 186/Revista nº 48

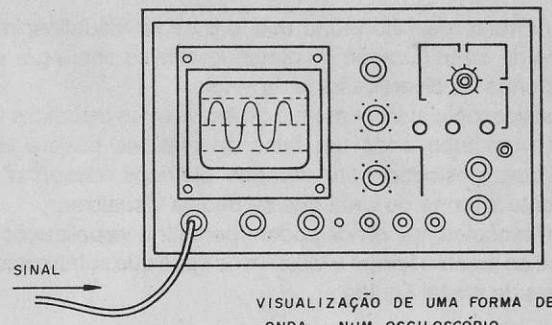
Polarizar um componente é estabelecer tensões que façam circular correntes em determinados sentidos levando-o a um funcionamento normal. Para um diodo, por exemplo podemos polarizá-lo no sentido direto de modo que ele conduza. Um transistor, por exemplo é polarizado por meio de resistores (ou eventualmente outros componentes como diodos) que levam seus elementos a apresentarem as tensões que precisam para um funcionamento normal.

Também dizemos que ocorre o fenômeno da "polarização" quando um elemento adquire uma carga ou polaridade apresentando então um comportamento determinado.

W | **WATT** | **Enciclopédia Eletrônica Total**

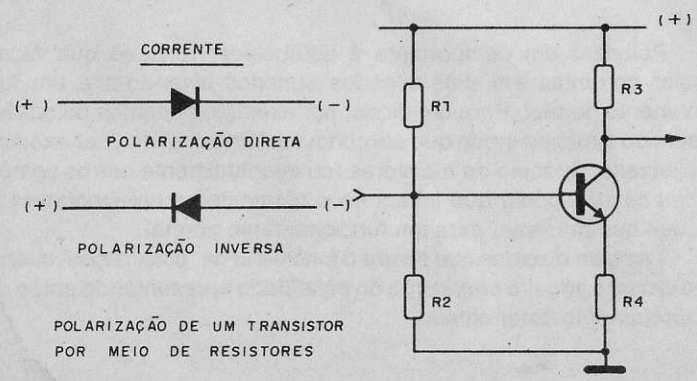


O | **OSCILOSCÓPIO** | **Enciclopédia Eletrônica Total**



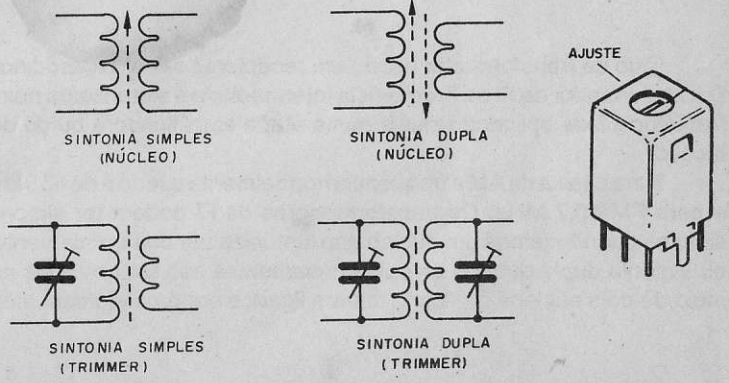
VISUALIZAÇÃO DE UMA FORMA DE ONDA NUM OSCILOSCÓPIO

P | **POLARIZAÇÃO** | **Enciclopédia Eletrônica Total**



POLARIZAÇÃO DE UM TRANSISTOR POR MEIO DE RESISTORES

T | **TRANSFORMADOR DE FI** | **Enciclopédia Eletrônica Total**



SOLICITAÇÃO DE COMPRA

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

SIGA ESTAS INSTRUÇÕES:
Na compra de:
a) Revistas - Somente atenderemos o 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$ 117.500,00**
2 - Pedido mínimo para Kits e Aparelhos: **Cr$ 137.500,00**
c) Os produtos que fugirem das regras acima terão instruções no próprio anúncio.

VÁLIDO ATÉ 05/10/92

Nºs atrasados em estoque

Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.
12		16		20		24		28		32		36		40			
13		17		21		25		29		33		37		41			
14		18		22		26		30		34		38		42			
15		19		23		27		31		35		39		43			

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_____/_____/1992

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

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 · Motorádio · Sylvania · GE

ESPECIFICAÇÃO DOS CÓDIGOS

CT = curso técnico
ES = coleção de esquema
EQ = equivalência 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-23.440,00
30-ES Telefunken P&B-esquem.elétricos-23.440,00
41-MS Telefunken Pal Color 661/561 - 27.500,00
49-MS National TVC TC204 - 23.440,00
63-EQ Equivalências de transistores, diodos e CI Philco - 14.500,00
66-ES Motorádio - esquemas elétricos - 23.440,00
70-ES Nissei - esquemas elétricos - 23.440,00
73-ES Evadin - esquemas elétricos - 23.440,00
77-ES Sanyo - esquemas de TVC - 55.320,00
83-ES CCE - esquemas elétricos vol.2 - 23.440,00
84-ES CCE - esquemas elétricos vol.3 - 23.440,00
85-ES Philco - rádios & auto-rádios - 23.440,00
91-ES CCE - esquemas elétricos vol.4 - 23.440,00
96-MS Sanyo CTP6305- manual de serv.-23.440,00
99-MS Sanyo CTP 6703-manual de serv.-23.440,00
103-ES Sharp-Colorado-Mitsubishi-Philco-Sanyo-Philips-SempToshiba-Telefunken-43.750,00
104-ES Grundig - esquemas elétricos - 23.440,00
107-MS National TC207/208/261 - 23.440,00
111-ES Philips - TVC e TV P&B - 53.750,00
112-ES CCE - esquemas elétricos vol.5 - 23.440,00
113-ES Sharp-Colorado-Mitsubishi-Philco-Philips-Teleoto-Telefunken-TVC - 50.100,00
115-MS Sanyo - aparelhos de som vol.1- 23.440,00
116-MS Sanyo - aparelhos de som vol.2- 23.440,00
117-ES Motorádio - esq. elétricos vol.2 - 23.440,00
118-ES Philips - aparelhos de som vol.2- 23.440,00
120-CT Tecnol. digital-princípios fund. - 30.300,00
121-CT Téc. avançadas de ctos. de TVC-55.620,00
123-ES Philips - aparelhos de som vol.3 - 23.440,00
126-ES Sonata - esquemas elétricos - 23.440,00
129-ES Toca-fitas - esq. elétricos vol.7 - 29.250,00
130-ES Quasar - esquem. elétricos vol.1- 29.250,00
131-ES Philco - rádios e auto-rádio vol.2- 23.440,00
132-ES CCE - esquemas elétricos vol.6 - 23.440,00
133-ES CCE - esquemas elétricos vol.7 - 23.440,00
135-ES Sharp - áudio -esquem. elétricos- 40.300,00
136-Técnicas Avançadas de Consertos de TV P&B Transistorizados - 55.630,00
141-ES Delta - esquemas elétricos vol.3- 23.440,00
143-ES CCE - esquemas elétricos vol.8 - 29.250,00
145-CT Tecnologia digital - Álgebra Booleana e sistemas numéricos - 29.250,00
146-CT Tecnologia digital circuitos digitais básicos - 73.750,00
151-ES Quasar - esquem. elétr. vol.2 - 28.440,00
152-EQ Circ. integ. lineares -substituição-23.440,00
155-ES CCE - esquemas elétricos vol.9 - 23.440,00
157-CT Guia de consertos de rádios portáteis e gravadores transistorizados - 23.440,00
161-ES National TVC - esq. elétricos - 40.000,00
172-CT Multitester - téc. de medições - 40.000,00
188-ES Sharp - esquemas elétricos vol.2-53.750,00
192-MS SanyoCTP6723-man. de serviço-23.440,00
193-GC Sanyo TVC (linha geral de TV) - 23.440,00
199-CT Ajustes e calibragens - rádios AM/FM, tape-decks, toca-discos - 23.440,00
203-ES Sony - TVC importado vol.2 - 50.000,00
211-AP CCE - TVC modelo HPS 14 - 53.750,00
212-GT Videocassete - princípios fundamentais - National - 59.700,00
213-ES CCE -esquemas elétricos vol.10 -23.440,00
214-ES Motorádio - esq. elétricos vol.3 - 26.900,00
215-GT Philips - KL8 - guia de consertos-23.440,00
216-ES Philco - TVC - esq. elétricos - 46.900,00
217-Gradiente Volume 4 - 25.000,00
219-CT Curso básico - National - 40.000,00
220-PE Laboratório experimental para microprocessadores-Protoboard -23.440,00
222-MSSanyo-videocasseteVHR1300MB-56.000,00
224-MC Manual de equiv. e caract. de transistores - série alfabética - 56.000,00
225-MC Manual de equiv. e caract. de transistores - série numérica - 56.000,00
226-MC Manual de equiv. e caract. de transistores 2N - 3N - 4000 - 63.400,00
229-MC Sanyo - Vídeocassete Modelo VHR - 1600 MB - 23.440,00
230-AP CCE - videocassete VCR 9800 - 43.750,00
233-ES Motorádio vol.4 - 23.440,00
234-ES Mitsubishi - TVC, ap. de som - 46.250,00
235-ES Philco - TV P&B - 51.900,00
236-ES CCE - esquemas elétricos vol.11-24.650,00
238-ES National - ap. de som - 41.600,00
239-EQ Equiv. de circ. integr. e diodos - 23.440,00
240-ES Sonata vol.2 - 23.440,00
241-ES Cygnos - esquemas elétricos - 46.150,00
242-ES Semp Toshiba - vídeo - com sistema prático de localização de defeitos - 54.700,00
243-ES CCE - esquemas elétricos vol.12-27.750,00
244-ES CCE - esquemas elétricos vol.13-27.750,00
245-AP CCE -videocassete mod.VCP9X-23.440,00
246-AP CCE-videocassete mod.VCR10X-23.440,00
247-ES CCE - Esquemário Informática- 118.000,00
248-MS CCE -Man.Téc. MC5000 - XT- Turbo -36.750,00
251-MS Evadin - Manual Técnico TVC-Mod.2001 Z(1620/21-2020/21) - 37.150,00
252-MS Evadin - VS 403 (40" - Telão) - manual de serviço - 46.000,00
253-MS Evadin - TC3701(37"- TV) - manual de serviço - 46.000,00
254-ES Sanyo - videocassete VHR 2250 -23.440,00
255-ES CCE -Esquemas Elétricos Vol.14-46.000,00
256-ES Sanyo - Aparelho de som - 62.150,00
257-ES Sanyo - Diagramas Esquemáticos - Áudio Vol.2 (importados) - 68.000,00
258-ES Frahm - Áudio - 40.000,00
259-ES Semp Toshiba - Áudio - 43.750,00
261-CT - Compact Disc (Disco Laser) Teoria e Funcionamento - 76.000,00
262-ES - CCE -Esquemas Elétricos Vol.5-46.250,00
263-ES Bosch - Toca-Fitas Auto-Rádios - Esquemas Elétricos - Vol.2 - 52.000,00
264-PE Projetos de Amplificadores de Áudio transistorizados - 40.000,00
265-MS Evadin - Videosom - Manual de Serviço - GHV 1240 M Videocassete - 40.000,00
266-MS Evadin - Manual de Serviço VCR - HS 338 M - 40.000,00
267-ES Sony - Diagramas Esquemáticos - Áudio Vol.3 (nacionais) - 55.750,00
268-ES Sony - Diagramas Esquemáticos - Áudio Vol.4 (nacionais) - 62.000,00
269-ES Laser/Vitale/STK/Maxsom/Walfair/ Greynalds/Campeão - 59.750,00
271-ES Tojo - Diagramas Esquemáticos- 55.630,00
272-ES Polivox -Esquemas ElétricosVol.2- 110.630,00
273-ES Semp Toshiba- TVC-Diagr. Esq- 36.900,00.
274-VE CCE - Vistas Explodidas -Decks- 33.150,00
275-ES Bosch - Toca-Fitas Digitais - Auto-Rádios Gemini Booster Vol. 4 - 46.150,00
276-ES CCE - Esquem. Elétricos Vol.16 -52.000,00
277-MS Panasonic (national) videocassete Família PV4900 - 162.200,00
278-MS Panasonic (National) Câmera NV-M7PX/AC Adaptor - 162.200,00
280-ES Gradiente Esquem. Elét. Vol.1- 191.400,00
281-ES Gradiente Esquem. Elét. Vol.2- 119.700,00
282-GT Glossário de videocassete - 59.500,00
283-MS Forno de Microondas NE-7770B/ NE-5206B/NE-7775B/NE-7660B-46.150,00
284-ES Faixa do Cidadão -PX 11 metros-62.200,00
285-Giannini - Esq. Elétricos - Vol.1 - 95.150,00
286-Giannini - Esq. Elétricos - Vol.2 - 131.750,00
287-Giannini - Esq. Elétricos - Vol.3 - 129.700,00
288-Amelco - Esq. Elétricos - Vol.1 - 71.500,00
289-Amelco - Esq. Elétricos - Vol.2 - 71.500,00
290-O Rádio de Hoje -Teoria e Prática - Rádio - Reparação - 71.500,00
291-Telefunken - TV Preto e Branco - Esq. Elétricos - 73.750,00
292-Telefunken - TVC Esq. Elétricos - 129.700,00
293-CCE - Esq. Eléttricos Vol.17 - 36.000,00
294-Facsímile - Teoria e Reparação - 155.500,00
295-Panasonic (National) - Vídeo Cassete NV-G10PX/NV-G9/PX PN - 89.500,00
296-Panasonic (National) Vídeocassete - NVG46BR 173.200,00
297-Panasonic (National) - Vídeocassete NVL25BR - 185.700,00
298-Panasonic (National) - Videocassete NVG21/G20/G19/DS1P - 185.700,00
300-Manual de Serviço - DX500 - 23.440,00
301-Telefunken- Esquemas Elétricos Áudio - 60.000,00
302-Tojo-Manual de Serviço TA-707 - 41.900,00
303-Tojo-Manual de Serviço TA-808 - 41.900,00

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Preencha a "Solicitação de Compra" da última página. Não estão incluídas nos preços as despesas postais.
Preços Válidos até 05.10.92

SEM PROBLEMAS DE ATENDIMENTO,

e com rapidez, você pode comprar:
multímetros, solda, ferro de soldar, alto-falantes, relés, chaves, conectores, caixas acústicas, gabinetes, kits, transistores, diodos, capacitores, LEDs, resistores, circuitos integrados... e também literatura técnica para apoiar seus projetos ou reparações com todas as informações necessárias.







VISITE-NOS

SABER ELETRONICA COMPONENTES LTDA.
Av. Rio Branco, 439 - Sobreloja - Sta. Ifigênia - São Paulo - SP.
Tels.: (011) 223-4303 e 223-5389