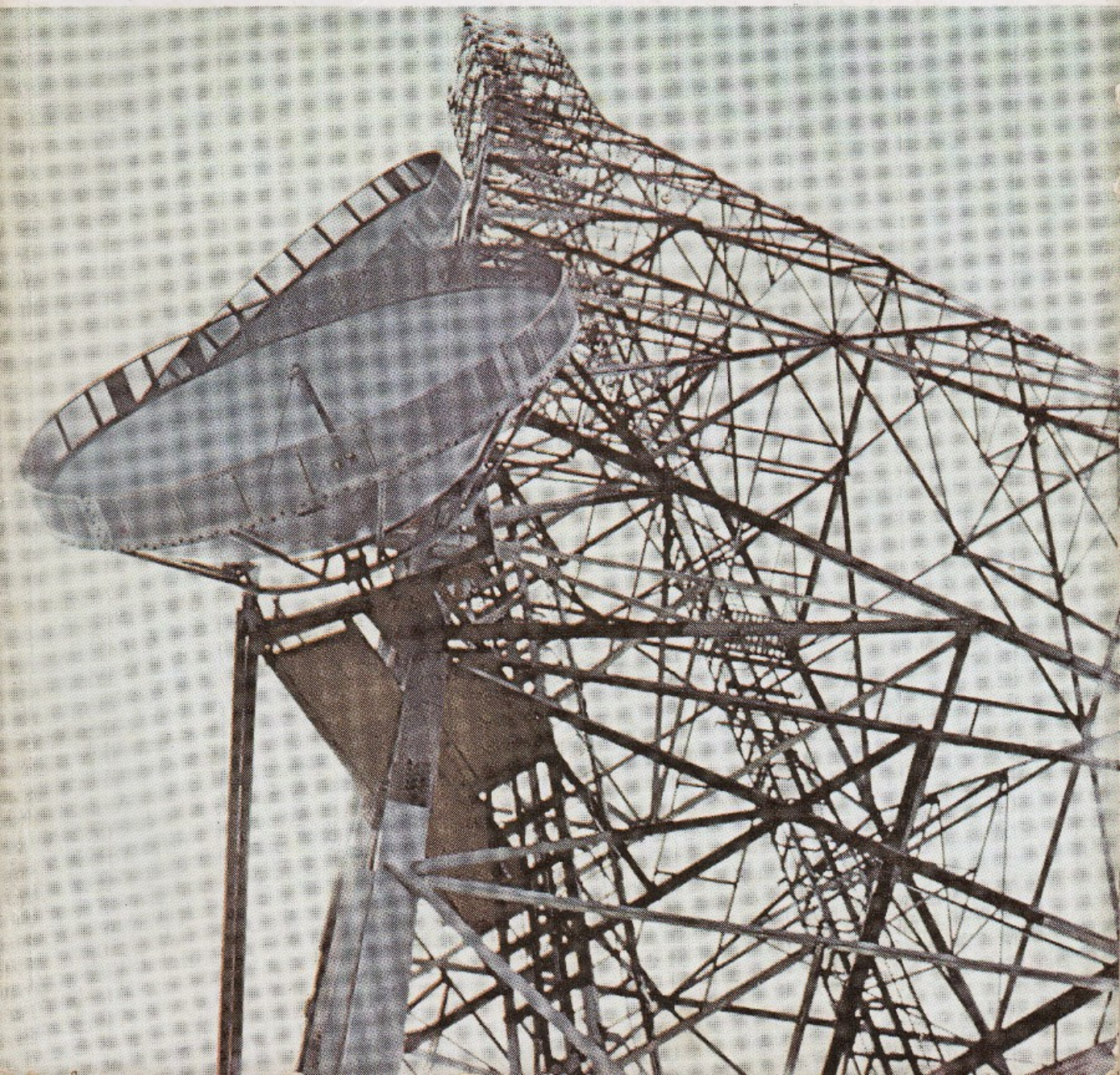
REVISTA MONITOR DE

RÁDIO e TELEVISÃO

MARÇO 1973 N.º 299 Cr$ 4,00



a BRAVOX pede a palavra para afirmar que esta é a melhor linha de altofalantes de alta-fidelidade que se fabrica no Brasil. e prova.

São 12 altofalantes de características excepcionais, montados com componentes e matéria prima do mais alto padrão técnico.

Rigorosamente selecionados e testados em instrumentos de alta precisão, exclusivos da BRAVOX.

Pode parecer exagêro tanto cuidado da BRAVOX.

Mas não é. A BRAVOX tem a responsabilidade de ser a maior fábrica de altofalantes da América Latina. E a missão de dar a Você o que há de mais evoluido em reprodução sonora de alta-fidelidade.

Quando um altofolante da BRAVOX fala, dá uma prova disso.



1 - BF-16 Full-Range
2 - BF-20 Full-Range
3 - BF-25 Full-Range
4 - BF-30 Full-Range
5 - BC-30 Coaxial
6 - BW-20 Woofer
7 - BW-25 Woofer
8 - BW-30 Woofer
9 - BW-300 Woofer
10 - CLARIM III - Tweeter externo
11 - BT-70 Tweeter
12 - BS-13 Squawker

BRAVOX

VÁLVULAS

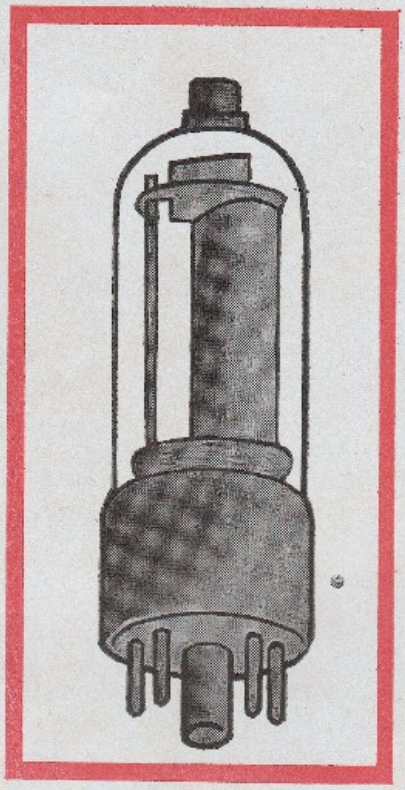
PARA:

- RÁDIO - TV
- TRANSMISSÃO
- INDUSTRIAIS
- LINHA PROFISSIONAL

TIPOS AMERICANOS INCLUSIVE COMPACTRONS

•

GRANDE VARIEDADE



PL - 36
PCL - 82
PCL - 84
PCL - 85
EY - 88
PY - 88
EC - 900
PC - 900
PCF - 80
PCF - 801
DY - 802

TUNGSRAM • SYLVANIA • RCA • JENTRON

GRANDE LINHA DE TIPOS AMERICANOS E EUROPEUS EM ESTOQUE

ATENDEMOS SOMENTE REVENDEDORES ESTABELECIDOS

JENSEN COMERCIAL IMPORTADORA S / A.

RUA VISCONDE DO RIO BRANCO, 52 - LOJA — RIO DE JANEIRO - GB
FONES: 232-3004 E 232-8992

▼

SÃO PAULO
ALFREDO BELLUZZO
FONE: 220-6560

NORTE E NORDESTE
F. LUCAS DE ALMEIDA
FONE: 4-3327 - CAIXA POSTAL, 2261
RECIFE - PE.

O MAIOR PRODUTOR DO MUNDO, EM SEMICONDUTORES, TEVE UMA IDÉIA BRILHANTE:

INSTALAR UMA FÁBRICA TAMBÉM NO BRASIL, AQUI EM CAMPINAS

AFINAL, UMA GRANDE IDÉIA, PARA UM GRANDE PAÍS!

UMA COLABORAÇÃO PARA TORNAR O BRASIL MAIOR, TAMBÉM EM ELETRÔNICA!

CIRCUITOS INTEGRADOS
TRANSISTORES
SCR - TRIACS
DIODOS
—CALCULADORAS—

TEXAS INSTRUMENTOS
ELETRÔNICOS do BRASIL LTDA.

VENDAS:
RUA JOÃO ANNES, 153 - FONES: 260-2956 - 260-3800 - 260-3793 - LAPA - SÃO PAULO - S.P.
FABRICA:
R. ABOLIÇÃO, 1657 - C. POSTAL, 86 - FONE: 2-8010 - CAMPINAS - CEP-13.100 - SÃO PAULO

ELETRÔNICA VETENOVA LTDA.
R. STA. IFIGÊNIA, 480
SÃO PAULO - S.P.
FONE: 221-4180

ELETRÔNICA VETERANA LTDA
RUA AURORA, 161
FONE: 221-4292
SÃO PAULO - S.P.

NOVIK NOVIK NOVIK NOVIK NOVIK

NOVIK
M A
alto falantes
modernos

DEMOCRATIZAÇÃO DO SOM

"Uma das mais importantes contribuições para a popularização da música, tem sido o desenvolvimento técnico alcançado no controle da dinâmica do som, na gravação, reprodução e broadcasting."
(Seashore Psicologia da Música

Hoje a música não constitue privilégio de uma minoria. As melhores orquestras, conjuntos, executores e cantores, são ouvidos em sua casa (ou em seu carro), com a mesma qualidade de som do mais requintado anfiteatro ou do mais sofisticado Studio.

Este mês, como em todos os dias dos seus 16 anos de existência, toda uma equipe da Novik vem trabalhando na produção dos melhores alto falantes para alta fidelidade, instrumentos musicais e para rádios de automóveis. A grande maioria das excelentes caixas acústicas nacionais, foram projetadas em nossos laboratórios para uso com os nossos alto falantes de alta fidelidade. Este fato deu-nos a mais larga experiência em projetar sistemas e caixas para alta fidelidade.

Muito obrigado aos amigos, engenheiros, técnicos, afeiçoados, comerciantes, industriais que têm trabalhado conosco para aperfeiçoar os equipamentos de reprodução da boa música.



NOVIK S.A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO

Rua Santa Maria, 76 - Santo Amaro - CEP 04755 - Caixa Postal 7483
Tels. 269-1579, 269-3631 - São Paulo - Brasil

A PILHA DO FUTURO... HOJE!



POTENCIA 40 VEZES MAIS
QUE AS PILHAS ZINCO CARVÃO

ESTAVEIS NO FORNECIMENTO
DE CORRENTE E VOLTAGEM

NÃO TEM VAZAMENTO, EVITANDO
QUE PONHA EM PERIGO DE DANO
SEU APARELHO

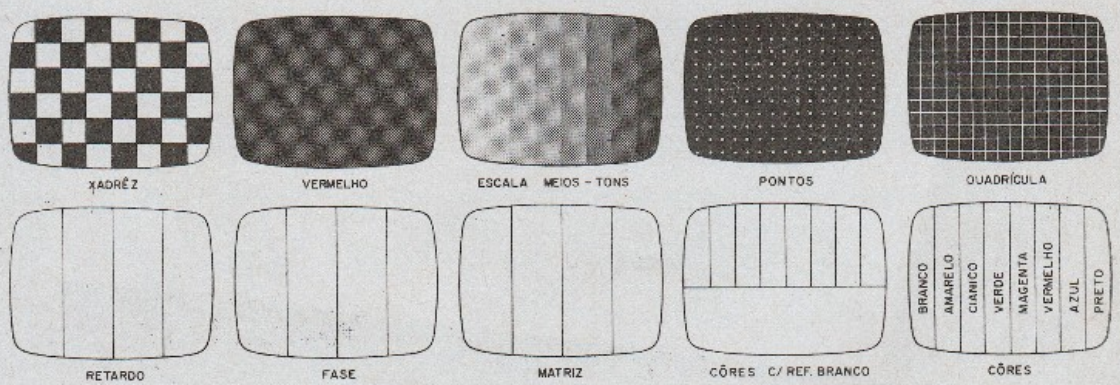
NÃO SE DESCARREGAM
QUANDO NÃO SÃO USADAS
AO CONTRARIO ELAS SE
REATIVAM.

DURAÇÃO DE ESTOCAGEM 5 ANOS

BATERIAS 30-45-67,5-225, 240, 510 VOLTS
POR QUALQUER TIPO DE BATERIA, CONSULTE-NOS!

BATERIAS MALLORY DO BRASIL LTDA.
Av. Santo Amaro, 2080 - Fone: 61-2540 - J. PAULISTA - S.P.

GERADOR DE BARRAS PAL-M
ARPEN - MOD. GIC-85



e mais: Quadro branco, verticais, horizontais, B-Y, R-Y, som com ou sem modulação de 1.000 hertz, tomada de sincronismo Vertical e Horizontal para osciloscópio, ajuste da salva (burst) com posição normal e de 0 a 200%.

Irradia em todos os canais F.I. Controlado a cristal, com fonte estabilizada.

Cores: Preto, azul, vermelho, magenta, verde, ciânico, amarelo e branco.

TUDO QUANTO OFERECEM OS MELHORES IMPORTADOS, COM PREÇO INFERIOR.

Garantia e assistência técnica permanentes.

CIPAEL - INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE PEÇAS E APARELHOS ELETRÔNICOS LTDA.

RUA BARRETOS, 557 — CEP-03184 — SÃO PAULO

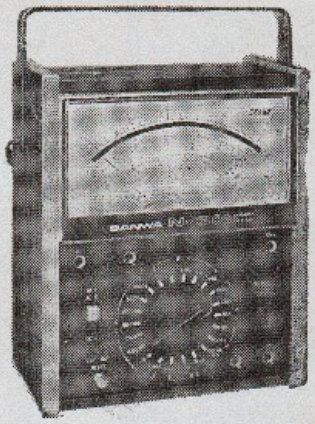
CARDEAL MATERIAIS ELÉTRICOS S/A

DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO DOS INSTRUMENTOS SANWA



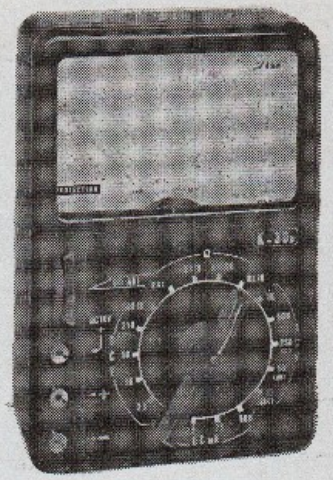
MULTIMETRO N-101

DC VOLTS: 0 — 0,3/1,2/6/30 /120/600 V (50 kΩ/V)
0 — 0,6/2,4/12/60 /240/1200 V (25 kΩ/V)
AC VOLTS: 0 — 6/30/120/600 V (10 kΩ/V)
0 — 12/60/240/1200 V (5kΩ/V)
Corrente DC: 0-0,03/3/30/300 mA
0 — 0,06/6/60/600 mA
DC A: 0 — 6
Ω: x 1, x 10 x 100 x 10
dB: —20 a +57



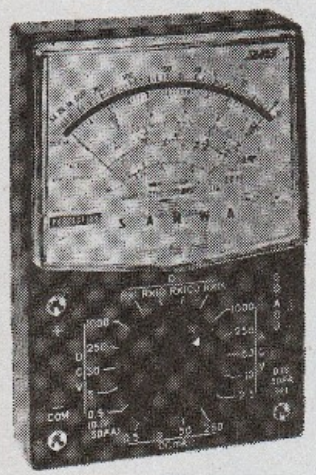
MULTIMETRO N-301

DC VOLTS: (±) 0 — 0,25* /1/2,5 10/50/250 V/1kV/25 kV — c/ ponta especial (20 kΩ/V)
Corrente DC: (±) 0 — 50 μA*/1 mA*/10 mA*/100 mA*/1 A/10 A
AC VOLTS: 0 — 2,5/10/50/250 V/1 kV (4 kΩ/V)
Ω: x 1, x 10 x 100 x 1 k, x 10 k
(*) protegidas com dispositivo automático contra sobrecarga.



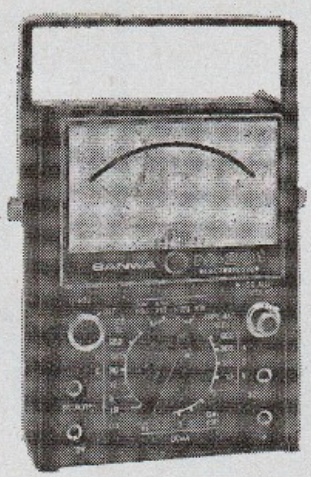
MULTIMETRO K-36D

DC VOLTS: 0 — 0,25/2,5/10/50 250/500 V/1 kV (10 kΩ/V)
AC VOLTS: 0 — 10/50/250/500 V/1 kV (5 kΩ/V)
Corrente DC: 0 — 0,1/2,5/25/500 mA
Ω : x 1, x 10, x 100, x 1 k
dB : —20 a +62



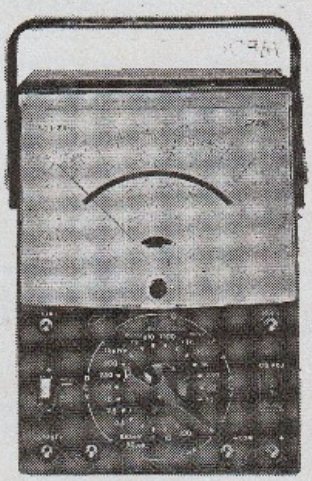
MULTIMETRO U-50D

DC volts: 0,1-0,5-5-50-250-1000 V (20KΩ/V)
AC volts: 2,5-10-50-250-1000 V (8KΩ/V).
Corrente DC: 50μA-0,5-5-50-250 mA
Ohms: R x 1, R x 10, R x 100, R × 1 k (mín. 1 Ω máx. 5 MΩ)
Capacitância: 100 pF a 20,2 μF (fonte externa).
Decibéis: —20 a +62 dB.



MULTIMETRO N-201

DC VOLTS: 0 — 0,3/1,2/3/12/120 V (200 kΩ/V)
0 — 600/1200/3000 V (20 kΩ/V)
AC VOLTS: 0 — 3/12/120/300/600 (10 kΩ/V)
Corrente DC: 0 — 0,006/0,12/3/30 600
0 — 3 A
Ω : x 0,1, x 10, x 100, x 1 k
dB : x —20 a +57



MULTIMETRO 501-2XTR

DC VOLTS: 0 — 100 mV/0,5/2,5 10/50/250/500 V/1 kV (25 kV c/ ponta especial) — 20 kΩ/V
AC VOLTS: 0 — 2,5/10/50/250 V/1 kV — 4 kΩ/V
Corrente DC: 0 — 50 μA/1/10/100 250 mA/10 A
Ω : x 1, x 10, x 100, x 1k x 10 k
dB : —10 a +62
h_{FE} : 0 — 300
I_{CEO} : 0 — 8/80 mA

Quando um fabricante possui clientes satisfeitos em 90 países, seu produto deve ser bom.

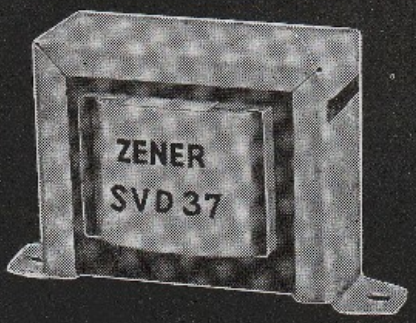
"CARDEAL" Materiais Elétricos S. A.

IMPORTAÇÃO — EXPORTAÇÃO — INDUSTRIA E COMERCIO

RUA VITÓRIA, 371 — FONE: 221-4607 — SÃO PAULO — BRASIL

ZENER

TRANSFORMADORES EM GERAL PARA ELETRONICA



monitor promoções

TRANSFORMADORES PARA:

RÁDIO, TELEVISÃO, TRANSISTORES
TIPOS ESPECIAIS PARA INDÚSTRIA
MEDIANTE ESPECIFICAÇÕES
FONTE DE ALIMENTAÇÃO PARA
APARELHOS TRANSISTORIZADOS

REPRESENTANTES:

SÃO PAULO - INTERIOR

Waldemar Teixeira
Rua Frei José Monte Carmelo Nº 911
Campinas - S. Paulo - Fone: 87-419

RIO GRANDE DO SUL

Zukermann & Cia Ltda.
Rua Vigário José Ignacio, 216
Fone: 4-6299
Porto Alegre — RS

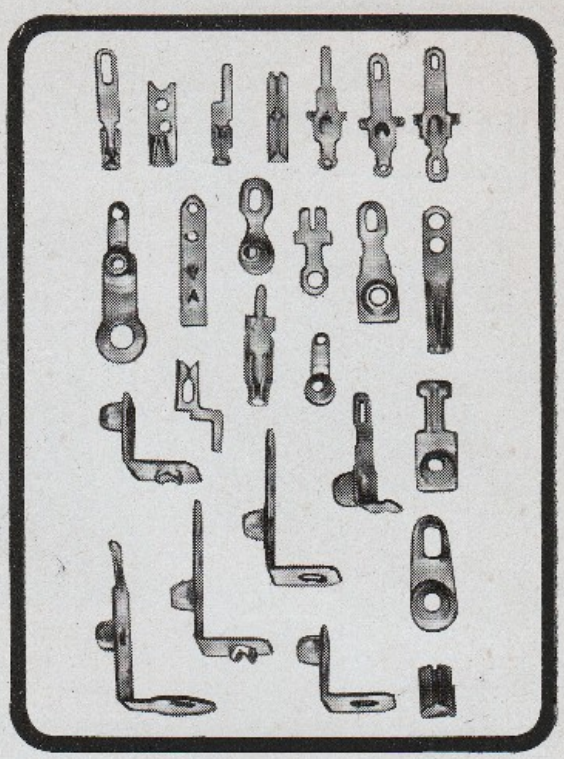
RIO DE JANEIRO

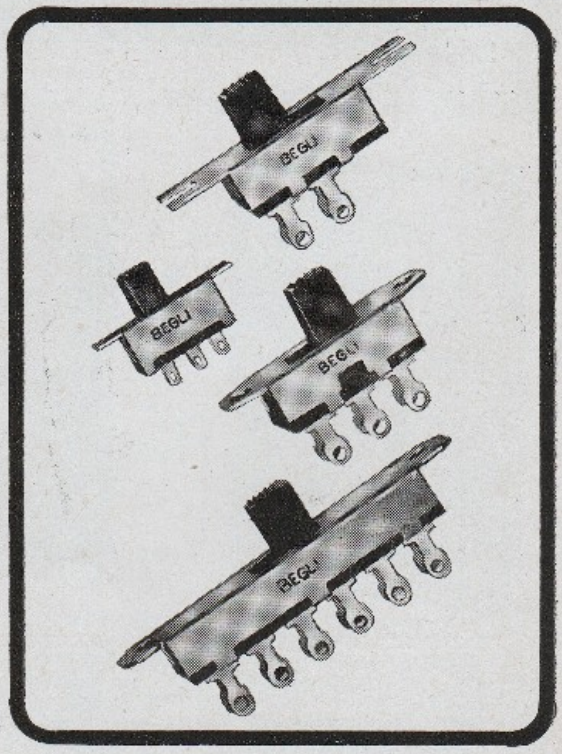
Zoréa Amorim Gonçalves — Representações
Rua República do Líbano 61 s/905
Fone: 221-2845
Rio de Janeiro — GB

NORTE-NORDESTE

João Rodrigues Cavalcanti
Rua Lino Teixeira, 113
Fone: 281-4764
Rio de Janeiro — GB

Componentes Eletronicos STEVAUX Ltda.
Caixa Postal 325 Fone 5695 Jundiaí — Est. de São Paulo





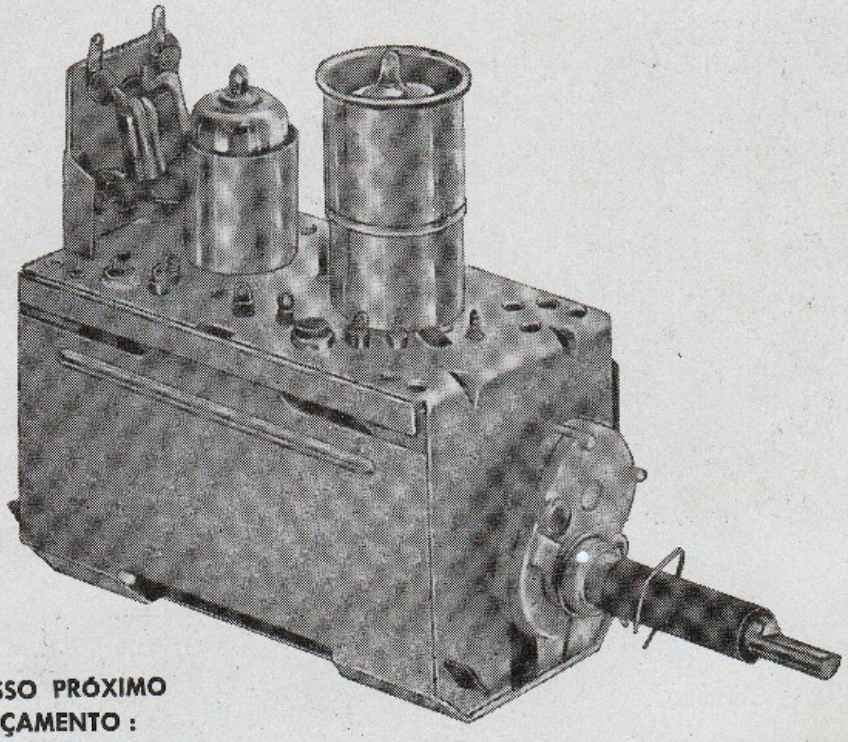
BEGLI

INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE APARELHOS ELETRÔNICOS LTDA.

Rua Pedro, 684 -- Fones: 298-2710 - 298-0937
Caixa Postal 17.031 -- Tremembé -- S. Paulo

BEGLI

PRODUTOS DE QUALIDADE



NOSSO PRÓXIMO LANÇAMENTO :

SELETORES DE CANAIS

BEGLI IND. E COM. DE APARELHOS ELETRÔNICOS LTDA.

Rua Pedro, 684 - Fones: 298-2710 - 298-0937 - C. Postal 17.031 - Tremembé - S. Paulo

REPRESENTAÇÕES NOS EUA — MÉXICO — ARGENTINA — URUGUAI — PARAGUAI — PORTUGAL

REPRESENTANTES NO TERRITÓRIO NACIONAL:

RIO DE JANEIRO - GB.
JOSÉ CAMPOS — Rua República do Líbano, 43

BELO HORIZONTE - MG.
ALTINO ANDRADE — Av. Amazonas, 491/507 — C. Postal, 1.506

PORTO ALEGRE - RS.
H. HIURA & CIA. LTDA. — R. Voluntários da Pátria, 527 - 1º andar — Caixa Postal, 1.655
REDE-REPRES. ELETRO DOMÉSTICOS LTDA. — Rua Senhor dos Passos, 527 Loja 7 — Fone: 24-0922

RECIFE - PE., NORTE E NORDESTE
F. LUCAS DE ALMEIDA — Av. Barbosa Lima, 149 — sala 414 — Caixa Postal, 2.261

PEÇAS PARA TRANSÍSTOR



O SENHOR AINDA PROCURA

Então não sabe que a

TRANSISTÉCNICA

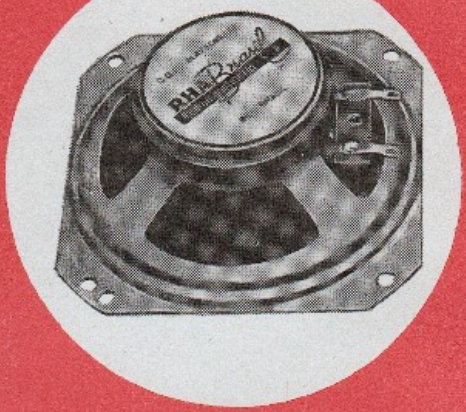
"quebra o seu galho"?
Venha até nós, teremos prazer em atendê-lo.

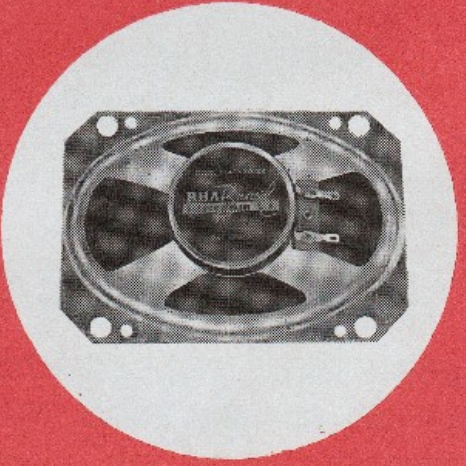
COMPLETO SORTIMENTO DE:
TRANSISTORES
CAIXAS PLÁSTICAS P/ RADIOS
FERRITES VARIAVEIS
CORREIAS P/ GRAVADORES
KNOBS ALTO-FALANTES
BOBINAS DE ANTENA
ESTOJOS DE COURO
TRANSFORMADORES
POTENCIÔMETROS
SUPORTES P/PILHAS

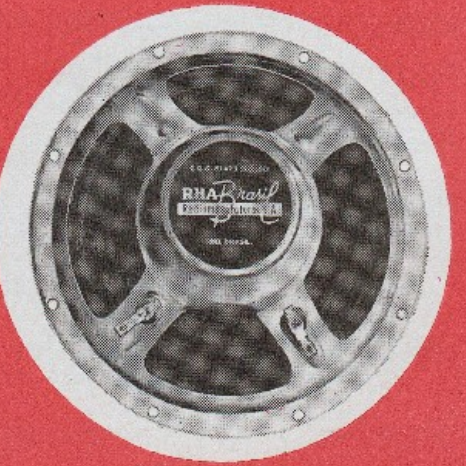
TRANSISTÉCNICA
ELETRÔNICA LTDA.

RUA DOS TIMBIRAS, 209 A 217
(Esquina Rua Sta. Ifigênia)
TELEF.: 221-0098 — SÃO PAULO
não atendemos por reembolso

RHA Brasil
RADIOMANUFATURAS S.A.





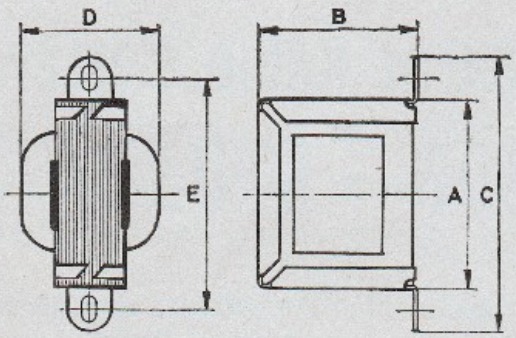


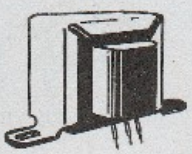
RHA - BRASIL RADIOMANUFATURAS S.A. — Rua Florianópolis, 929 — Alto da Mooca — Fone: 63-7756 — São Paulo

TRANSFORMADORES DE FÔRÇA PARA FONTES DE ALIMENTAÇÃO TRANSISTORIZADAS

NÚMERO	PRIMÁRIO 60Hz	SECUNDÁRIO	Idc	MEDIDAS A	B	C	D	E
1138	110+110	10+10	0,3	50	43	74	35	61
1149*	110	12+12	0,3	50	43	74	35	61
1160	110+110	8,5+8,5	0,3	50	43	74	35	61
1036	110/220	9+9	0,3	50	43	74	35	61
1161	110/220	7,2+7,2	0,5	50	43	74	35	61
6782	110+110	14+14	0,15	50	43	74	35	61
6784	110/220	7,5+7,5	0,5	50	43	74	47	61
6785	110/220	9+9	0,5	50	43	74	47	61
1162	110+110	14,5+14,5	0,3	62	53	88	39	71
1163	110+110	15+15	0,5	62	53	88	39	71
1164	110/220	9+9	0,5	62	53	88	39	71
1165	110+110	16+16	0,6	68	58	100	50	84
1166	110/220	6+6	2	68	58	100	60	84

* Blindagem eletrostática





MONTAGEM "A"

Wilkason

● Para TV ● Rádio ● Hi-Fi ● Radiotransmissão ● Fins Industriais ●

CASA DOS TRANSFORMADORES

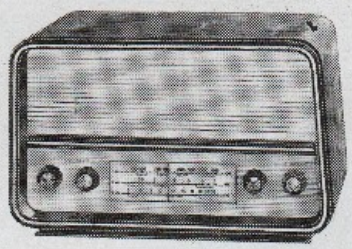
RUA SANTA IFIGENIA, 372 — FONES: 221-3502 — 221-4952 - ZP-2 - S. PAULO

SIMPSON

EM DIVERSOS PONTOS DO PAÍS PARA MELHOR ATENDER VOCÊ

TUDO PARA RÁDIO, TELEVISÃO E SISTEMAS DE SOM

RÁDIO DE
MESA MODELO
SIMPSON S-038



COMÉRCIO E INDÚSTRIA DE RÁDIO E TELEVISÃO

SIMPSON - LTDA.

Matriz: Rua dos Gusmões, 319 — Fones: 220-8758 - 220-8251 — Caixa Postal, 6999 — End. Telegráfico «Simpson» — São Paulo — Capital
Filial nº 1: Rua Batista de Carvalho, 1-64 — Bauru — S. Paulo — Fone: 6653
Filial nº 2: Rua Primitiva Vianco, 245 — Osasco — São Paulo — Fone: 48-8503
Filial nº 3: Av. Jerônimo Monteiro, 766 — Vitória — Espírito Santo — Fone: 3-2479
Filial nº 4: Rua Santa Ifigênia 585 — São Paulo — Capital — Fone: 220-8758
Filial nº 5: Av. Duque de Caxias, 281 a 287 — Londrina — Paraná — Fone: 20552
Filial nº 6: Praça Anchieta nº 1 (Largo do Terreiro) — Salvador — Bahia — Fone: 34437
Filial nº 7: R. Maracaju, 248 — Campo Grande — M. Grosso — Fone: 3669
NOVA FILIAL EM CAMPINAS: Rua Costa Aguiar, 342 — Fone: 9-6391
NA FILIAL DE LONDRINA:
AGORA moderna seção para instalações de Auto-Rádios, Toca-fitas e Gravadores.

A maior rede nacional de revendedores

25 endereços especializados em componentes eletrônicos profissionais:

São Paulo

Casa Rádio Teletron Ltda.
R. Sta. Ifigênia, 569
Tels: 220-7799 / 3955 - São Paulo

Centro Eletrônico Com. de Mat. Eletrônico Ltda. - R. Sta. Ifigênia, 424
Tel: 221-3421 - São Paulo

Com. Válvulas Valvolândia Ltda.
R. Sta. Ifigênia, 299
Tels: 221-4306 / 3747 / 0630
São Paulo

Eletro Rádio Ltda.
R. do Seminário, 199 - 1.º s/loja conj. 2 - Tels: 35-6294 / 8892 / 32-5913
São Paulo

Electron News - Rádio e TV Ltda.
R. Sta. Ifigênia, 349 - Tel: 221-2729
São Paulo

Fornecedora Eletrônica Fornel Ltda.
R. Sta. Ifigênia, 304
Tels: 221-3498 / 2076 / 2095 - São Paulo

Hunima Eletrônica Ltda.
R. Sta. Ifigênia, 295 - 1.º and. s/111
Tels: 221-0997 / 2417 - São Paulo

Rádio Emegê S/A. - Av. Rio Branco, 301
R. Sta. Ifigênia, 218
Tels: 221-3514 / 220-3811 / 3427 / 3627
São Paulo

Trancham S/A. Ind. Com.
R. Sta. Ifigênia, 280/519
Tel: 220-6699 - São Paulo

Jê Rádio - R. João Pessoa, 230 - Santos

Guanabara

Eletrônica Principal Ltda.
R. República do Líbano, 43
Tel: 242-8346 - Rio de Janeiro

Lojas Nocar S/A. Rádio Eletricidade - R. da Quitanda, 48
Tels: 242-1510 / 1733 - Rio de Janeiro

Magna-Ton Rádio Ltda.
Av. Mal. Floriano, 41
Tel: 243-2682 - Rio de Janeiro

Ebicol Emp. Brasileira de Imp. e Com. Ltda.
Av. Pres. Vargas, 590 s/ 206
Tel: 223-5625 - Rio de Janeiro

Rio Grande do Sul

Comercial Rádio Arte Ltda.
Av. Alberto Bins, 615
Tel: 24-2677 - Porto Alegre

Iman Imp. - Maurício Faermann e Cia. Ltda.
Av. Alberto Bins, 547 / 557
Tel: 24-7062 - Porto Alegre

Arno Decker S/A. Ind. e Com.
R. Dr. Flores, 116/8 - Porto Alegre

Bahia

Betel Bahia Eletrônica e Elétrica
R. Saldanha da Gama, 17 - Tel: 3-64-8
Salvador

Eletrônica Nacional - Chuna Zimelson
R. Guedes de Brito, 6 - Salvador

Paraná

Elétrica Argos Ltda.
R. Des. Westphalen, 434 - Tel: 22-6417
Curitiba

Comercial Rádio TV Universal
R. Voluntários da Pátria, 110 - Curitiba

Minas Gerais

Moritz Rádio Eletrônica Ltda.
R. Curitiba, 726/730 - Tel: 26-9428
Belo Horizonte

Pernambuco

"Organtec" Org. Distr. e de Repres. Ltda.
R. Vigário Tenório, 105 - 1.º and. conj. 102 - Tels: 24-2229 / 3969 - Recife

Ceará

A Radial - J. Araújo e Irmãos
R. Pedro Pereira, 526 - Tel: 21-9549
Fortaleza

Pará

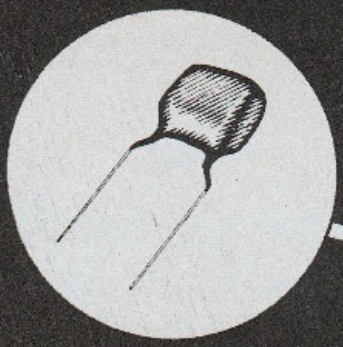
Rádio Eletra - M. Peixoto da Costa
Trav. Frutuoso Guimarães, 738
Tel: 3217 - Belém

IBRAPE

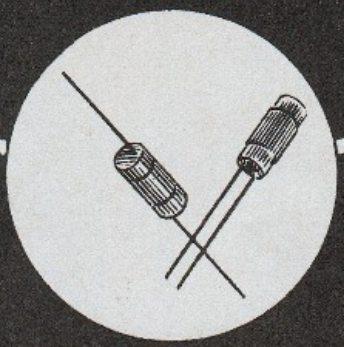
Indústria Brasileira de Produtos Eletrônicos e Elétricos S.A.

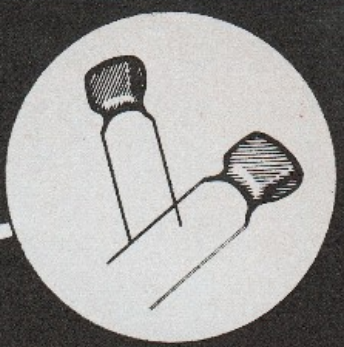
Ibrape: cobertura total.

P-02-73-007



STYRO





POLY

MINI

CONDENSADORES DE POLIESTER NÃO INDUTIVOS

CONDENSADORES DE STYRO-FLEX ALTA ESTABILIDADE E E PRECISÃO

CONDENSADORES MINIATURA DE POLIESTER METALIZADO AUTO REGENERATIVO

CONDENSADORES

MALLORY

BATERIAS MALLORY DO BRASIL LTDA. - AV. SANTO AMARO, 2080 - TEL. 61-2540-SP

REPRESENTANTES EM TODO BRASIL

115



CAPACITORES CERÂMICOS

CE-CAP

Para cobrir o vasto campo de aplicações de capacitores cerâmicos, a CE-CAP apresenta uma linha muito extensa, representada pelos seguintes tipos:

TIPO ST	**compensadores de temperatura, fabricados com vários coeficientes de temperatura.**
TIPO GMV	**capacitores para uso geral.**
TIPO BP	**capacitores para uso como "by pass".**
TIPO STM	**compensadores de temperatura, miniatura.**
TIPO GAM	**capacitores miniatura para uso geral.**
TIPO BPM	**capacitores miniatura para uso "by pass".**
TIPO HV	**capacitores de alta tensão.**
TIPO EX	**capacitores para aplicações especiais.**

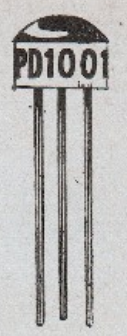
VENDAS SOMENTE POR ATACADO

CE-CAP ELETRÔNICA LTDA.

INDUSTRIA E COMERCIO DE COMPONENTES ELETRONICOS
IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO

Av. Pedroso da Silveira, 207 (Pari) Fone: 292-3084 - S. Paulo - S.P.





LINHA PARADA POR FALTA DE TRANSISTORES?

É o que pode acontecer (e deve estar acontecendo constantemente), quando a sua linha de produção depende de Transistores importados.

Risque esse problema definitivamente do seu caderno. Sem precisar de estoques elevados. Sem imobilizar recursos.

Philco fornece - no momento em que você precisar - Transistores de Silício integralmente fabricados no Brasil. E ainda põe à sua disposição ampla Consultoria Técnica.

E tem mais: com fornecimento imediato e pagamento para mais tarde.

Para a sua linha de produção não viver de braços cruzados.

PHILCO - Jogos Completos de Transistores de Silício para todas as aplicações.

PHILCO Ford

REVENDEDORES AUTORIZADOS:

RÁDIO EMEGÊ S.A. - Av. Rio Branco, 301 - S. Paulo • **TRANCHAM S.A. - INDÚSTRIA E COMÉRCIO** - Rua Sta. Ifigênia, n.os 280, 459 e 507 - S. Paulo • **FORNECEDORA ELETRÔNICA FORNEL LTDA.** - Rua Sta. Ifigênia, 304 - S. Paulo • **EBICOL - EMPRESA BRASILEIRA DE IMPORTAÇÃO E COMÉRCIO LTDA.** - Av. Pres. Vargas, 590 - s/lj. 206 - Rio de Janeiro • **COMÉRCIO INDÚSTRIA DE RÁDIO E TELEVISÃO SIMPSON LTDA.** - Rua Sta. Ifigênia, 585 - S. Paulo • **ACUÑA & CIA. LTDA.** - Av. Rio Branco, 218 - S. Paulo • **SUPRATEL - SUPRIDORA DE ART. TÉC. ELETRÔNICOS LTDA.** - Rua Butantã, 169 - S. Paulo • **STARK ELETRÔNICA IND. E COM. LTDA.** - Rua Vapabussu, 463 - J. Aeroporto - S. Paulo • **ELETROPAN - COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.** - Rua Antonio de Barros, 322 - S. Paulo • **ELETRÔNICA RUDI LTDA.** - Rua Sta. Ifigênia, 379 - S. Paulo • **CINERAL COM. IND. DE RÁDIOS LTDA.** - Rua Antonio de Barros, 341 - S. Paulo • **PHILCO RÁDIO E TELEVISÃO LTDA.** - Rua Ururaí, 95 - S. Paulo • **PHILCO RÁDIO E TELEVISÃO LTDA.** - Av. Mem de Sá, 204 - loja - Rio de Janeiro.

NOVO CURSO DE ESPECIALIZAÇAO: TRANSISTORES E SEMICONDUTORES



A evolução tecnológica nos tempos modernos é cada vez mais vertiginosa, principalmente no campo da Eletrônica. É preciso um constante esforço de aperfeiçoamento, da parte de profissionais e amadores, para não acabarem totalmente desatualizados.

O transistor, descoberto em 1948, é sem dúvida uma das realizações mais marcantes na história científica deste século. A válvula a vácuo foi o primeiro passo importante no avanço das comunicações; o advento do transistor marcou o início de uma enorme aceleração no processo evolutivo da eletrônica. Incialmente considerado apenas como substituto da válvula em algumas de suas aplicações, hoje o transistor e os semicondutores em geral, criaram inúmeros novos campos de aplicação, jamais antes imaginados. Estão em toda parte: desde pequenos rádios de bolso, gravadores magnéticos, relógios de pulso, até calculadoras eletrônicas, imensos sistemas computadores e naves espaciais.

Por tudo isto, é óbvio que o futuro da eletrônica está nos semicondutores e, todo aquele que desempenha alguma atividade nesse setor, tem por **obrigação** conhecer, não só as noções elementares, mas possuir sólidos conhecimentos teóricos e práticos sobre os semicondutores.

O curso que ora lança o Instituto Monitor, destina-se exclusivamente àqueles que, tendo já estudado eletrônica há alguns anos, não puderam receber, na ocasião, os conhecimentos hoje essenciais sobre semicondutores, seja porque a técnica ainda não estava tão altamente desenvolvida, seja simplesmente por ainda não existir na época.

O curso prevê uma duração mínima de 5 meses e ministra lições teóricas e práticas, abrangendo tudo o que o técnico ou amador veterano em válvulas, deseja ou necessita saber — e não sabe ainda. Além disso, uma série de suplementos completa as informações das lições, fornecendo detalhes de interesse e utilidade. A parte prática do curso prevê a montagem de um amplificador transistorizado em circuito impresso, de excelentes características e desempenho, e que além de familiarizar o aluno com as técnicas de manuseio de semicondutores e circuitos impressos, pode ser aplicado em toca-discos portáteis, intercomunicadores e outras aplicações.

Portanto, se V.S. não quer ficar para trás, não deixe de aproveitar esta excelente oportunidade de colocar-se em dia com a eletrônica de hoje e de amanhã. Solicite maiores informações através de um dos cupons da pág. 48-A ou venha pessoalmente ao

INSTITUTO MONITOR

CEP 01208 - R. TIMBIRAS, 263 - CAIXA POSTAL 30 277
SÃO PAULO - ZP-2

Você está convidado...

para o casamento de um gravador japonês com uma caixa acústica holandesa.

O Conector Milfra une, pelos sagrados laços das normas DIN, aparelhos eletrônicos que nunca se viram mais gordos antes.
Se você tem que juntar aparelhos estrangeiros aos que você fabrica, ou se você exporta parte da sua produção, conheça o Conector Milfra.
Os casamentos que ele faz são válidos em todo o mundo.



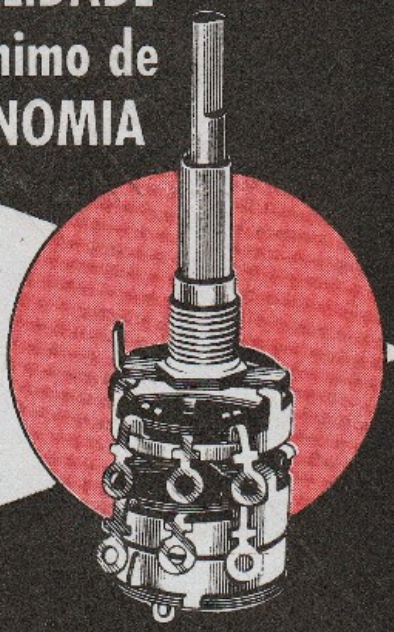
Você não precisa mais importar nem se importar com conectores de fora. O conector Milfra possui a qualidade especificada pelas normas DIN - é igual aos alemães, holandeses, japonêses, etc.

MILFRA

IND. E COM. DE APARELHOS ACÚSTICOS MILFRA LTDA.
Rua Cuiabá, 283 - Telefones: 92-8795 e 93-4024 - São Paulo - Brasil

NÃO ARRISQUE SEU PRESTÍGIO OU DINHEIRO EM ASSISTÊNCIA TÉCNICA

QUALIDADE sinônimo de ECONOMIA



POTENCIÔMETROS

MALLORY

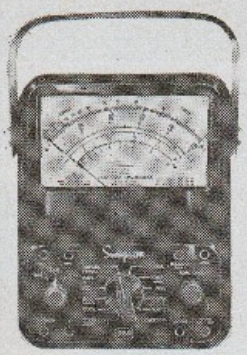
A DIFERENÇA ESTÁ NA QUALIDADE!

BATERIAS MALLORY DO BRASIL LTDA.
AV. SANTO AMARO, 2080 - TEL. 61-2540-SP
REPRESENTANTES EM TODO BRASIL

lis

OFERECEMOS A TODOS OS TÉCNICOS DO BRASIL, OS DOIS MELHORES MODELOS DE SUAS RESPECTIVAS MARCAS COM A NOSSA HABITUAL GARANTIA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA. AMBOS COM PROTETOR CONTRA SOBRECARGA NO GALVANÔMETRO.

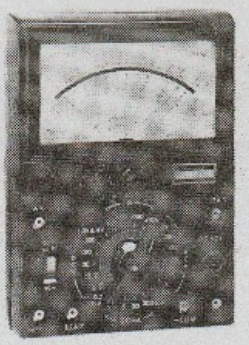
SIMPSON MOD. 260 S. 6 - USA
com estojo de couro e manual de instruções



mVCC: 0-250; μACC: 0-50; ACC: 0-10
VCC: 0-1/2,5/10/50/250/500 100/5000
VCA: 0-2,5/10/50/250/500 1000/5000
mACC: 0-1/10/100/500; dB: —20 a +50 em 4 escalas
Ohms: 0-2 k (centro 12 Ω), 200 k, 20 M
Sensibilidade: CC 20.000 Ω/V; CA 5000 Ω/V
Precisão CC: ± 2% f. escala; CA: ± 3% f. escala.

Cr$ 1.350,00

SANWA MOD. 460 ED - JAPÃO
com estojo de couro e manual de instruções



VCC (±) 0,3 V; 3 V; 12 V; 30 V; 120 V; 300 V; (100 kΩ/V); 1,2 kV (16,6 kΩ)
mACC (±) 12 μA; 0,3 mA; 3 mA, 30 mA; 300 mA; 1,2 A; 12 A
VCA; 3 V; 12 V; 30 V; 120 V; 300 V; 1,2 V; (5 kΩ/V) (300 mV)
Ohms: x 1 x 10 x 100 x 1 k (máx. 50 MΩ)
dB: —20 a +63
Bat.: 1,5 V + 9 V
Precisão: CC ± 2%; CA ± 3%.

Cr$ 850,00

COMPLETA LINHA DE INSTRUMENTOS EM GERAL À SUA ESCOLHA

BERNARDINO MIGLIORATO & CIA. LTDA.

R. VITÓRIA, 562 - CONJ. 12 - NOVOS FONES VENDAS, 220-3986 - 220-2193
CEP 01210

29 ANOS NO RAMO DA ELETRÔNICA

KOGAKUSHA (inglês)

Electronic Circuits — Angelo	Cr$ 62,00
Electronics BJT's, FET's and Microcircuits — Angelo	Cr$ 74,00
Introduction to Microwave Theory — Atwater	Cr$ 49,00
Digital Computer Fundamentals — Bartee	Cr$ 52,00
Theory and Application of Industrial Electronics — Cage	Cr$ 43,00
Communication Systems — An Introduction to Signals and Noise in Electrical Communication — Carlson	Cr$ 62,00
Analysis and Design of Electronic Circuit — Chirlian	Cr$ 66,00
Electronic Circuits — Chirlian	Cr$ 82,00
Electronics in Industry — Chute	Cr$ 76,00
Feedback Control System Analysis and Synthesis — D'Azzo	Cr$ 85,00
Control System Theory — Elgerd	Cr$ 67,00
Communication Engineering — Everitt	Cr$ 62,00
Standard Handbook for Electrical Engineers — Fink	Cr$ 214,00
Basic Electrical Engineering — Fitzgerald	Cr$ 85,00
Electric Machinery — Fitzgerald	Cr$ 69,00
Semiconductor Electronics — Gibbons	Cr$ 85,00
Nonlinear Automatic Control — Gibson	Cr$ 83,00
Principles & Practice of Electrical Engineering — Gray	Cr$ 74,00
Semiconductor Devices and Applications — Greiner	Cr$ 66,00
Basic Television — Grob	Cr$ 64,00
Basic Electronics — Grob	Cr$ 78,00
Applications of Electronics — Grob	Cr$ 67,00
Engineering Circuit Analysis — Hayt	Cr$ 74,00
Engineering Electromagnetics — Hayt	Cr$ 75,00
Digital Computation in Basic Circuit Theory — Huelsman	Cr$ 35,00
Transmission Lines and Networks — Johnson	Cr$ 49,00
Electronic Instrumentation Fundamentals — Malvino	Cr$ 49,00
Pulse Digital and Switching Waveforms — Millman	Cr$ 97,00
Electronic Devices and Circuits — Millman	Cr$ 76,00
Automatic Control Engineering — Raven	Cr$ 74,00
Engineering Electronics — Ryder	Cr$ 76,00
Electronic Circuits — Schilling	Cr$ 74,00
Electronic Computer Technology — Scott	Cr$ 69,00
Introduction to Electromagnetic Fields — Seely	Cr$ 40,00
Radio Electronics — Seely	Cr$ 51,00
Electrical Machines — Siskind	Cr$ 55,00
Essentials of Radio Electronics — Sluzberg	Cr$ 58,00
Computer Methods in Power System Analysis — Stagg	Cr$ 67,00
Elements of Power Systems Analysis — Stevenson	Cr$ 48,00
Wave Generation and Shaping — Strauss	Cr$ 75,00
Electronic and Radio Engineering — Terman	Cr$ 83,00
Electronic Measurements — Terman	Cr$ 63,00
Transistor Circuit Design — Texas Instruments	Cr$ 83,00

COLEÇÃO SCHAUM (português)

Álgebra Elementar — Rich	Cr$ 32,00
Álgebra Linear — Lipschutz	Cr$ 36,00
Álgebra Moderna — Ayres	Cr$ 33,00
Álgebra Superior — Spiegel	Cr$ 32,00
Análise Vetorial — Spiegel	Cr$ 32,00
Cálculo Avançado — Spiegel	Cr$ 39,00
Cálculo Diferencial — Ayres	Cr$ 28,00
Circuitos Eletrônicos — Lowemberg	Cr$ 33,00
Circuitos Elétricos — Edminister	Cr$ 35,00
Equações Diferenciais — Ayres	Cr$ 28,00
Estatística — Spiegel	Cr$ 37,00
Física Geral — Van der Merwe	Cr$ 34,00
Fundamentos de Matemáticas I — Álgebra e Cálculo — Ayres	no prelo
Fundamentos de Matemáticas II — Trigonometria — Ayres	Cr$ 14,00
Fundamentos de Matemáticas III — Geom. Anal. Plana e Sólida — Ayres	no prelo
Geometria Analítica — Kindle	Cr$ 25,00
Geometria Plana — Rich	Cr$ 27,00
Introdução à Computação — Scheid	Cr$ 33,00
Linhas de Transmissão — Chipman	Cr$ 33,00
Matemática Financeira — Ayres	Cr$ 35,00
Matemática Finita — Lipschutz	Cr$ 40,00
Matrizes — Ayres	Cr$ 30,00
Mecânica — McLean e Nelson	Cr$ 28,00
Mecânica dos Fluidos — Giles	Cr$ 33,00
Mecânica Racional — Spiegel	no prelo
Probabilidade — Lipschutz	Cr$ 26,00
Resistência dos Materiais — Nash	Cr$ 28,00
Teoria dos Conjuntos — Lipschutz	Cr$ 29,00
Topologia Geral — Lipschutz	Cr$ 34,00
Transformadas de Laplace — Spiegel	Cr$ 33,00
Trigonometria — Ayres	Cr$ 23,00
Variáveis Complexas — Spiegel	Cr$ 37,00
Vibrações Mecânicas — Seto	Cr$ 34,00
Álgebra Linear e Geometria Analítica — Steinbruch	Cr$ 34,00
Introdução à Álgebra — Nachbin	Cr$ 25,00
Introdução às Funções Complexas — Luiz Adauto Medeiros	Cr$ 31,00
Sistema de Programação Fortran IV G-H Maximilian Hehl	Cr$ 25,00
Comutação Telefônica — Adalton e Na-Hayt/Kemmerly	no prelo
Análise de Circuitos de Engenharia — Hayt/Kemmerly	no prelo
Iluminação Elétrica — Fonseca	Cr$ 16,00
Elementos de Desenho Topográfico — Fonseca	Cr$ 20,00
Estatística Básica — Blackwell	no prelo

PREÇOS SUJEITOS A ALTERAÇÃO SEM AVISO PRÉVIO — PEÇA NOSSO CATÁLOGO GERAL

REEMBOLSO POSTAL: Atendemos pedidos superiores a Cr$ 20,00

Pedidos menores que Cr$ 20,00 devem vir acompanhados de vale postal ou cheque pagável em São Paulo.

Rua Sta. Ifigênia, 180 -- Tel 34-3101
Caixa Postal 30.869 - 01000 São Paulo

Litec
LIVRARIA EDITORA TÉCNICA LTDA.

INSTITUTO MONITOR NO RIO

AVENIDA MARECHAL FLORIANO Nº 1 — FONE.: 243-9990

Para sua maior comodidade, faça sua matrícula em qualquer um dos cursos práticos mantidos pelo Instituto Rádio Técnico Monitor, tais como:

1 — RÁDIO, TRANSISTORES, TELEVISÃO BRANCO/PRETO E CORES, E ELETRÔNICA GERAL
2 — TELEVISÃO A CORES E ELETRÔNICA
3 — ELETROTÉCNICA
4 — ELETRICISTA ENROLADOR (ENROLAMENTO DE MOTORES)
5 — ELETRICISTA DE AUTOMÓVEL
6 — ELETRICISTA INSTALADOR
7 — DESENHO MECÂNICO
8 — DESENHO ARQUITETÔNICO
9 — DESENHO ARTÍSTICO PUBLICITÁRIO
10 — CONTABILIDADE PRÁTICA
11 — AUXILIAR DE ESCRITÓRIO
12 — SECRETARIADO PRÁTICO
13 — PORTUGUÊS
14 — INGLÊS
15 — PORTUGUÊS E INGLÊS
16 — CALIGRAFIA
17 — CORTE E COSTURA
18 — MADUREZA GINASIAL
19 — TRANSISTORES E SEMICONDUTORES

e, ainda, a assinatura da Revista Monitor de Rádio e Televisão, em nossa filial, à Av. Marechal Floriano nº 1
Fone: 243-9990 -- Rio de Janeiro -- GB, que dispõe de todo o material de ensino enviado em nossos cursos, para o pronto atendimento dos alunos.

INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR S. A.

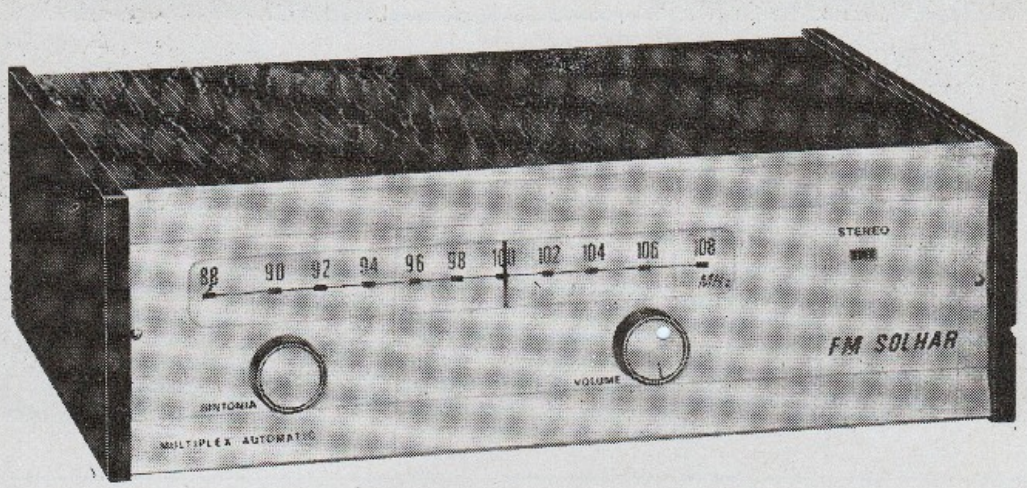
FILIAL — RIO

AV. Marechal Floriano, 1 — Fone: 243-9990 — Rio de Janeiro - GB

FM ESTEREO MULTIPLEX AUTOMÁTICO

Solhar

Conjunto composto de 5 módulos, todos em circuitos impressos, de fácil interligação, resultando em um receptor FM Estéreo de altíssima qualidade e sensibilidade, em caixa de belíssimo acabamento.



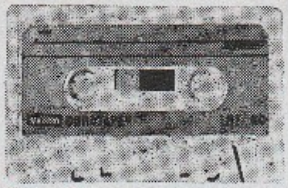
- Sintonizador de FM por permeabilidade e com sintonia fina.
- Canal de FI compacto, de alto rendimento.
- Unidade multiplex estéreo automática, dotada de circuito integrado e indicador luminoso de impulso.
- Amplificadores de saída de áudio com elevado padrão de qualidade.
- Transformador especial para fonte de alimentação.
- De fácil montagem, com os módulos pré-calibrados, este receptor pode competir com qualquer similar importado.

NÃO ATENDEMOS VAREJO: PROCURE NAS BOAS CASAS DO RAMO

SOLHAR ELETRÔNICA S. A.

ESCRITÓRIO e FÁBRICA -- RUA TITO Nos. 978/980 -- FONE: 62-9214
CAIXA POSTAL Nº 1593 -- Endereço Telegráfico: «SOLHARTRONIC» -- São Paulo

Com exclusivo limpador



de cabeça não abrasivo.
LNF 60-90

NOVA LINHA DE DURATAPES DA MALLORY DE ALTA FIDELIDADE DE GRAVAÇÃO

Fitas de oxido de cobalto energizado



EFR 60-90



VOICETAPE 60
Fitas para executivos,

DURATAPES
MALLORY



FLIPTAPE 60-90
Fitas para juventude

LIS

BATERIAS MALLORY DO BRASIL LTDA
Av. Santo Amaro 2080 - Fone 612540 - S. Paulo

INSTRUMENTOS «SANWA»

JP5D

Instrumento robusto, com escala de fácil leitura, com chave seletora para as seguintes faixas: 0-10, 50, 250, 500, 1k V c.c. (2kΩ/V); 0-10, 50, 250, 500, 1k V c.a. (2kΩ/V); 0-0,5, 25, 500 mA c.c.; 0-10k/1 MΩ.

Cr$ 185,00

A-303TRD/II

Volt — ohm — miliamperímetro de tamanho médio e alta sensibilidade, para uso geral em eletrônica: Faixas:0-0,3 1,2, 3, 12, 30, 120, 300, 1,2kV c.c. (20kΩ/V); 0-6, 30, 120, 300, 1,2 kV c.a. (8kΩ/V); 0-60 μA 3, 30, 300mA, 1,2 12 A c.c.; R×1/×100/×1k/×10 kΩ (máx. 50 MΩ); —10 a +63 dB.

Cr$ 335,00

U-50DX

Volt — ohm — miliamperímetro de grande versatilidade e alta sensibilidade. Faixas: 0-0,1 0,5, 50, 250, 1kV c.c. (20kΩ/V); 0-2, 5, 10, 50, 250, 1k V c.a. (8kΩ/V); 0-50μA, 5, 50, 250 mA c.c.; R×1/×10/×100/×1k (máx. 5MΩ); —20 a +62 dB.

Cr$ 360,00

SP-6D

Construido com componentes selecionados, este prático e versátil instrumento permite medições nas seguintes faixas: 0-10, 50, 250, 500 1k V c.c. (2kΩ/V); 0-10, 50, 250, 500, 1k V c.a. (2kΩ/V); 0-0,5, 25, 500 mA c.c.; R × 1, R × 10kΩ (máx. 1MΩ); —20 a +36 dB.

Cr$ 225,00

TEMOS TAMBÉM A LINHA COMPLETA DOS INSTRUMENTOS «LABO»

PEDIDOS MEDIANTE CHEQUE VISADO À ORDEM DE:

RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

RUA DOS TIMBIRAS, 263 — 1º ANDAR — CAIXA POSTAL, 5009 — SÃO PAULO — ZP-2

OS ELEMENTOS FOTOELÉTRICOS

Louis Facen

Um resumo dos diferentes tipos, suas vantagens e desvantagens.

O emprego dos elementos fotoelétricos é cada vez mais comum na técnica moderna. Há inúmeros problemas de controle e regulagem que podem ser resolvidos de maneira fácil e eficiente, graças à sua aplicação. Atualmente, encontram larga aplicação na fotografia, na medicina, na indústria e nos foguetes interplanetários, para citar apenas alguns exemplos.

O princípio básico de funcionamento dos elementos fotoelétricos é a transferência de energia para os elétrons, através de uma radiação. A radiação, neste caso, consiste da luz e a transferência de energia é feita por elétrons. Os elétrons que têm sua energia aumentada, libertam-se e passam a funcionar como portadores de carga, dando início a uma corrente, chamada fotoelétrica.

1. A fotocélula a vácuo

Um dos foto-elementos mais antigos é a fotocélula a vácuo, ilustrada pela Fig. 1. Ela se compõe de um bulbo de vidro evacuado, contendo um catodo e um anodo. Enquanto o anodo consiste apenas de um pino de pequena espessura para não bloquear a passagem da luz incidente, o catodo é feito com uma placa de prata coberta com um metal alcalino, que permite uma saída fácil aos elétrons excitados por fótons (luz). Os elétrons libertados são atraídos e captados pelo anodo e provocam uma corrente através do resistor de catodo, proporcional à variação e intensidade da iluminação. Esta corrente depende ainda da gama espectral, ou seja, da cor da luz incidente.

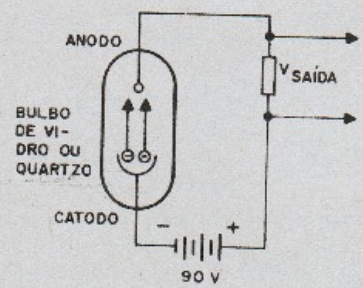


Figura 1

Ligação de uma célula fotoelétrica a vácuo.

Nas fotocélulas comuns, o tempo de trânsito dos elétrons entre catodo e anodo é por volta de 10^{-9} segundo. Como o tempo de trânsito limita a resposta, variações de luz com período de até 10^{-9} segundo podem ser registradas por esse tipo de célula, o que significa que, embora antiga, ela é o foto-elemento com a velocidade de resposta mais elevada que se conhece até hoje. A sua desvantagem é a pequena sensibilidade à luz, que requer uma grande amplificação posterior.

2. O fotomultiplicador

Quando se necessita de uma sensibilidade maior, costuma-se empregar um fotomultiplicador. Este funciona pelo princípio da emissão secundária. Os elétrons primários, vindos do foto-catodo, são acelerados e sofrem uma focalização eletrostática, após o que se chocam, a grande velocidade, contra uma placa metálica, a que se dá o nome de **dinodo**. Como cada elétron, com o impacto, gera diversos elétrons secundários, obtemos uma emissão secundária mais intensa, conforme indica a Fig. 2. De modo análogo, em cada um dos dinodos é repetido o processo. A produção de correntes secundárias cada vez mais intensas é repetida em até 10 estágios; ao final, será obtida uma corrente intensa, proporcional à minúscula corrente inicial.

Com os fotomultiplicadores que atualmente existem é possível amplificar a corrente fotoelétrica em até um milhão de vezes; desse modo, o fotomultiplicador é capaz de funcionar com fraquíssimas intensidades luminosas. Esta ele-

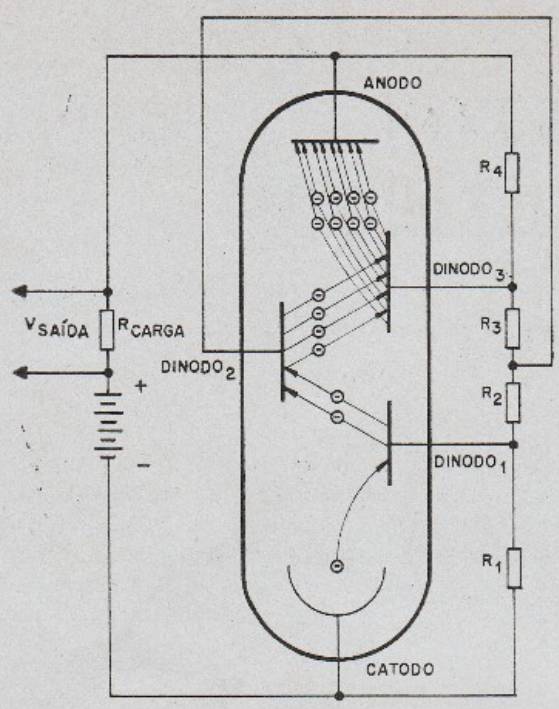


Figura 2

Ligação do fotomultiplicador. A tensão CC de dinodo e dinodo aumenta para obter a aceleração necessária dos elétrons.

vada sensibilidade permite o seu emprego para medições precisas em astronomia, onde se trata de diferenciar fracas intensidades luminosas.

Tendo em vista que o caminho percorrido pelos elétrons é bem maior que na célula fotoelétrica comum, o seu tempo de trânsito aumenta e a resposta em frequência fica menor. A resposta espectral das fotocélulas e dos fotomulticadores depende principalmente do material empregado na fabricação do foto-catodo. De acordo com esse material, a sensibilidade fica maior para o azul ou o vermelho e, desta maneira, de acordo com a aplicação desejada, isto deve ser levado em consideração. Certas fotocélulas, com a crista de resposta no azul, empregam um invólucro de vidro especial ou de quartzo, a fim de obter ainda uma boa resposta na região ultra-violeta.

Em aplicações especiais, de alta sensibilidade, focaliza-se a luz, por meio de um conjunto de lentes, diretamente sobre o foto-elemento.

3. O fotorresistor

Os fotorresistores, também conhecidos como fotocondutores sem junção, funcionam pelo chamado efeito fotoelétrico interno. Neles, a incidência da luz aumenta os portadores de carga, de maneira que diminui a resistência interna com a presença da luz e aumenta na sua ausência.

De certa forma, a resistência com e sem a presença da luz pode ser usada como medida da qualidade do fotorresistor. Normalmente, a resistência em presença da iluminação é inferior a 1 000 ohms e no escuro, passa a ser superior a 1 megohm.

As substâncias aplicadas na fabricação dos fotorresistores determinam a sua sensibilidade espectral. Enquanto que, para as aplicações com luz comum o sulfeto de cádmio proporciona ótimos resultados, o sulfeto de tálio é mais apropriado para aplicações com luz infra-vermelha, como por exemplo a detecção da modulação em raios **laser**. O sulfeto de cádmio, cuja resposta máxima está aproximadamente em 5 000 angstroms, serve adicionalmente para a detecção de raios X e radiações alfa e beta.

Para aumentar a eficiência dos fotorresistores, fabrica-se os mesmos atualmente com os eletrodos entrelaçados. Os tipos mais modernos empregam a substância seleneto de cádmio ou u'a mistura de sulfeto e seleneto de cádmio. Com este processo de fabricação consegue-se diferenças muito grandes na resistência interna com e sem iluminação e, de acordo com a mistura, pode-se orientar a crista da resposta.

A Fig. 3 mostra uma aplicação típica de um fotorresistor. Trata-se de um controle automático de luz, cujo funcionamento é o seguinte: quando escurece, a resistência do fotorresistor

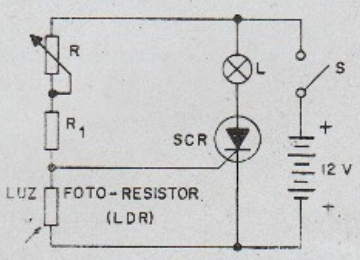


Figura 3

Controle de luz com fotorresistor.

aumenta e, consequentemente, a tensão aplicada sobre o mesmo. Isto faz com que o SCR conduza, acendendo-se então a lâmpada. Com o potenciômetro R pode-se ajustar a sensibilidade do conjunto.

A categoria dos fotocondutores sem junção pertencem também as células fotovoltaicas de selênio (e, mais recentemente, de silício), com as quais é possível formar conjuntos de bate-

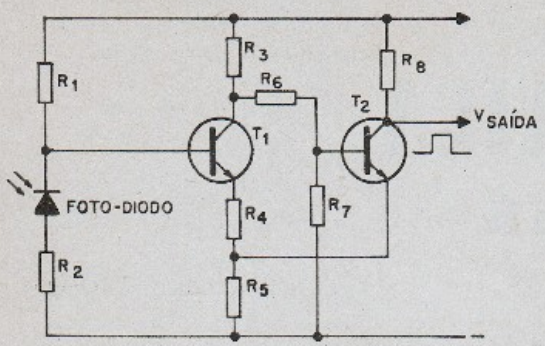


Figura 4
Circuito de entrada de um contador eletrônico.

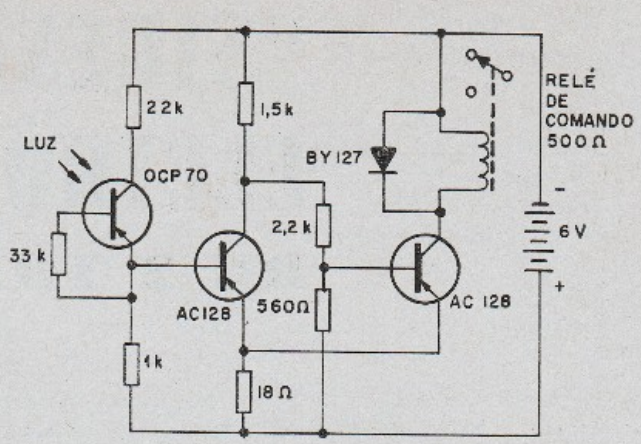


Figura 5
Controle eletrônico com fototransistor.

rias solares. A sua aplicação principal é nos foguetes interplanetários e satélites artificiais, na recarga das baterias alcalinas.

4. Os fotodiodos

Todos os diodos semicondutores apresentam um certo efeito fotoelétrico. Como na maioria das aplicações rotineiras dos diodos esse efeito é indesejável, eles são frequentemente encapsulados em plástico ou metal, para impedir que a luz possa atingi-los. Nos fotodiodos, porém, esse efeito é desejado e, por essa razão, procura-se aumentá-lo artificialmente. A construção dos fotodiodos assemelha-se muito à dos diodos convencionais.

Para o uso dos fotodiodos, é preciso aplicar-lhes uma polarização inversa. A corrente de fuga do diodo será, então, diretamente proporcional à quantidade de luz incidente sobre a junção PN. Os fotodiodos têm uma velocidade de resposta muito inferior à das células fotoelétricas a vácuo, embora sejam os foto-elementos semicondutores mais rápidos. Podem ser usados em frequências de modulação de até 1 MHz. A resposta em alta frequência, até certo ponto, é diretamente proporcional ao nível da luz incidente.

Devido à sua baixa sensibilidade, as aplicações dos fotodiodos são limitadas. Geralmente, eles são empregados em máquinas leitoras de cartões perfurados ou em contadores binários.

A Fig. 4 mostra um circuito típico com fotodiodo. Trata-se do circuito de entrada de um contador eletrônico.

5. O fototransistor

Quando se necessita de maior sensibilidade, emprega-se o fototransistor. Este funciona de forma semelhante à do fotodiodo; o diodo, neste caso, é representado pela junção base-coletor do transistor. Devido à amplificação que proporciona, o fototransistor fornece, em condições análogas, aproximadamente 10 vezes mais corrente que um fotodiodo. Tendo em vista o seu maior tempo de trânsito, a velocidade de resposta do fototransistor é, em geral, 10 vezes mais baixa que no fotodiodo.

Para obter sensibilidades muito elevadas, emprega-se fototransistores do tipo Darlington, cuja velocidade de resposta é ainda mais baixa.

A sensibilidade aproveitável de um fotocondutor depende, em última análise, do ruído. Ele é especificado como NEI (noise equivalent input) e indica a sensibilidade em que a corrente fotoelétrica é igual ao ruído.

A Fig. 5 mostra um controle fotoelétrico com um fototransistor.

Atualmente existem centenas de foto-elementos diferentes no mercado, que diferem em sensibilidade, resposta espectral e velocidade máxima de modulação. Assim, para cada caso particular, é possível escolher o tipo mais adequado, cujas características ainda podem ser aperfeiçoadas pelo emprego de filtros e sistemas de focalização.

Ω

"SIRENE" ELETRÔNICA DE 2 TONS

Engº Sérgio Américo Boggio

A sirene eletrônica de 2 tons que iremos apresentar em diversas versões, poderá ser utilizada como alarma, sinalização em indústrias, escolas, etc., campainhas, e até em sirenes para brinquedos.

Recentemente, desenvolvendo um sistema de alarma contra fogo, começamos a pensar num meio de se conseguir uma sirene, que fornecesse um som alarmante, mas que não pusesse o público em pânico, e que ao mesmo tempo servisse para dar avisos ou instruções na hora de um possível sinistro. Foi nesse momento que deixamos a sirene mecânica de lado e passamos para o projeto de um sistema eletrônico.

Uma pesquisa feita demonstrou que as sirenes comuns de 1 tom, usadas em ambulâncias, além de alarmar, põem em pânico as pessoas que estão por perto. Entretanto, as sirenes de 2 tons tais como as sirenes de ambulância usadas na França, por exemplo, somente dão alarma, não provocando pânico. Ora, é esta última a função de um sistema de alarma, tendo em vista que o pânico é o maior inimigo durante um sinistro.

Para se conseguir os dois tons alternadamente, pensou-se em utilizar um oscilador de áudio, que fornecesse duas frequências distintas, alternadamente. Com o intuito de fazer-se ouvir, utiliza-se um amplificador de potência e alto-falantes nos pontos em que deve ser dado o alarma.

Suponhamos que num detector de incêndio seja disparada a sirene. Nos diversos alto-falantes serão tocados então os dois tons de alarma. Todavia, pode-se desligar o gerador de tons e

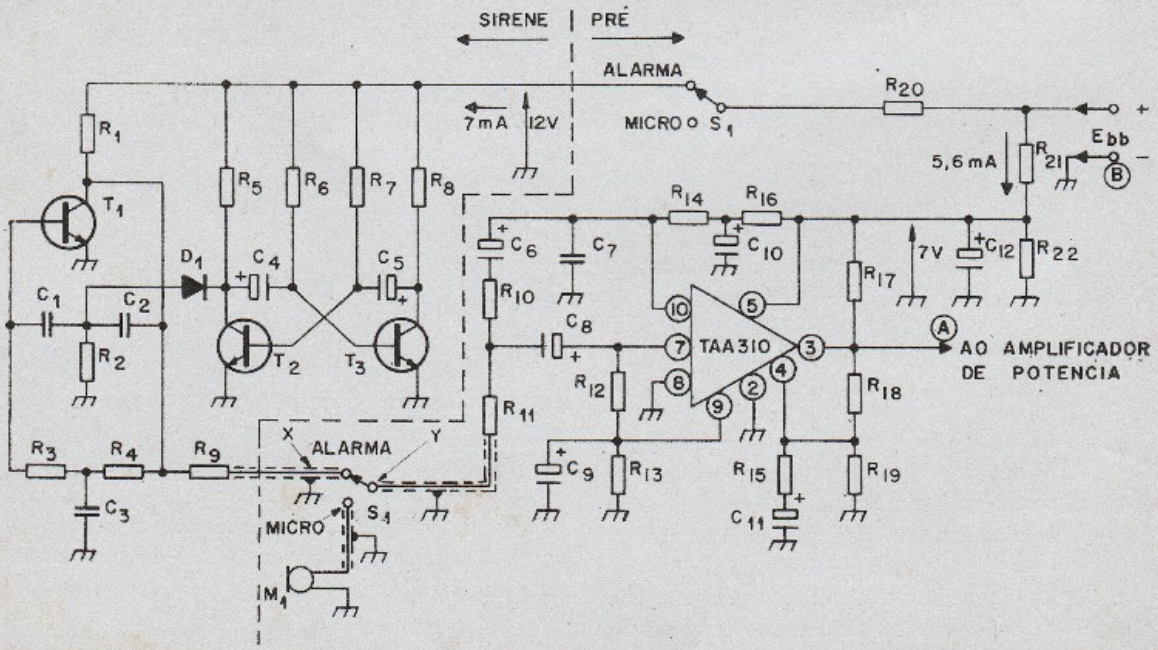


Figura 1

conectar um microfone, dando possibilidade a uma pessoa credenciada (do Corpo de Bombeiros, por exemplo) de instruir aos que estão no interior do prédio, tranquilizando-os.

Descrição do circuito

Na Fig. 1 encontramos o circuito completo (exceto o amplificador de potência) da nossa sirene.

O transistor T_1, em conjunto com os resistores R_1, R_2, R_3, R_4 e os capacitores C_1, C_2 e C_3, formam um oscilador de onda senoidal na faixa de áudio. Quem determina a frequência de oscilação são os dois T formados por C_1, C_2, R_2 e R_3, R_4, C_3. Se variarmos, por exemplo, o valor de R_2, variaremos a frequência de oscilação. Como queremos dois tons, basta ficarmos alterando, alternadamente, a resistência de R_2 entre dois valores diferentes. Esta chave que troca o valor de R_2 foi conseguida através do multivibrador astável formado por T_2, T_3 e componentes anexos.

O valor real de R_2 apresentado ao circuito oscilador é uma associação dos valores de R_2, resistência de D_1, T_2 e R_5. Como, devido à comutação do multivibrador astável, a resistência de D_1 e T_2 varia, a resistência apresentada ao oscilador também varia. Tendo em vista que tal multivibrador apresenta dois estados distintos, teremos que o oscilador apresentará duas frequências (2 tons) distintos.

O circuito oscilador, mais o multivibrador, é alimentado por uma tensão de 12 V e consome em média 7 mA.

Se formos utilizar uma fonte de tensão maior que 12 V, deveremos utilizar um resistor R_{20} que se calcula da seguinte maneira:

$$R_{20} = \frac{Ebb - 12}{7} \ (k\Omega)$$

p/ Ebb = 45 V $\quad R_{20} = \dfrac{45 - 12}{7} \cong 4{,}7\ k\Omega^*$

p/ Ebb = 20 V $\quad R_{20} = \dfrac{20 - 12}{7} \cong 1\ k\Omega^*$

p/ Ebb = 12 V $\quad R_{20} = \dfrac{12 - 12}{7} = 0\ \Omega$ (não usa R_{20})

* aproximado p/valores comerciais. (Dissipação recomendada, 1 W).

O resistor R_6 serve para evitar que a impedância de entrada do pré-amplificador altere a frequência do oscilador.

Dado o baixo nível de sinal fornecido pelo oscilador, resolvemos pré-amplificá-lo, utilizando o integrado TAA310, capaz de fornecer um sinal de saída de 1 V (valor eficaz) numa carga de 10 kΩ ou mais.

Com a chave S_1 podemos passar de Alarma para Microfone. Como a impedância de entrada do circuito é de aproximadamente 15 kΩ, poderemos utilizar quase todos os tipos de microfones dinâmicos. Se, ao invés de microfone, fôr utilizado um pequeno alto-falante, haverá necessidade de um transformador casador de impedâncias.

Na Fig. 2 temos o esquema elétrico do TAA310. Trata-se de um circuito integrado monolítico, constituído basicamente por 5 transistores. É alimentado por uma tensão de 7 V, possuindo um ganho de tensão típico de 100 dB.

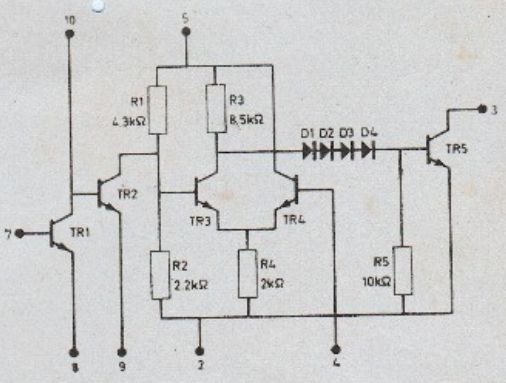


Figura 2

Dependendo da tensão de alimentação Ebb, deveremos utilizar um resistor R_{21}, que se calcula:

$$R_{21} = \frac{Ebb - 7}{5{,}6} \ (k\Omega)$$

p/ Ebb = 45 V $\quad R_{21} = \dfrac{45 - 7}{5{,}6} \cong 6{,}8\ k\Omega^*$

p/ Ebb = 20 V $\quad R_{21} = \dfrac{20 - 7}{5{,}6} \cong 2{,}2\ k\Omega^*$

p/ Ebb = 12 V $\quad R_{21} = \dfrac{12 - 7}{5{,}6} \cong 820\ k\Omega^*$

* aproximado para valores comerciais. (Dissipação recomendada, 1 W).

Lista de material

RESISTORES (todos de 1/4 W — 10%)

R_1 — 12 kΩ
R_2 — 4,7 kΩ
R_3 — 100 kΩ
R_4 — 100 kΩ
R_5 — 4,7 kΩ
R_6 — 12 kΩ
R_7 — 12 kΩ
R_8 — 4,7 kΩ
R_9 — 680 kΩ
R_{10} — 470 kΩ
R_{11} — 3,3 kΩ
R_{12} — 47 kΩ
R_{13} — 1,8 kΩ
R_{14} — 56 kΩ
R_{15} — 10 kΩ
R_{16} — 3,3 kΩ
R_{17} — 1 kΩ
R_{18} — 56 kΩ
R_{19} — 22 kΩ
R_{20} — R_{21} — vide texto
R_{22} — 6,8 kΩ

CAPACITORES

C_1 — 10 nF, poliester
C_2 — 10 nF, poliester
C_3 — 10 nF, poliester
C_4 — 25 μF, × 15 V, eletrolítico
C_5 — 100 μF × 15 V, eletrolítico
C_6 — 25 μF × 15 V, eletrolítico
C_7 — 1 nF, poliester
C_8 — 5 μF × 15 V, eletrolítico
C_9 — 25 μF × 15 V, eletrolítico
C_{10} — 25 μF × 15 V, eletrolítico
C_{11} — 5 μF × 15 V, eletrolítico
C_{12} — 200 μF × 15 V, eletrolítico

SEMICONDUTORES

T_1 — BC-107, BC-108, BC-109, BC-237, BC-238, BC-239
T_2 — AC-127, AC-187
T_3 — AC-127, AC-187
D_1 — OA85 ou qualquer diodo semelhante
Circuito integrado TAA310

OUTROS

S_1 — Chave seletora tipo H-H, 2 vias × 2 posições
1 — chapa de fenolite cobreado — 82 mm × × 110 mm
Fios, parafusos, etc.

Confecção do circuito impresso

Para fazer o circuito impresso, recorte um pedaço de 82 mm × 110 mm de chapa de fenolite cobreado, própria para circuito impresso. Após isto, dê um bom polimento no lado cobreado. Aplique sobre a parte cobreada uma película de plástico adesivo do tipo "Contact", "Plavidecor", etc., evitando a formação de bolhas.

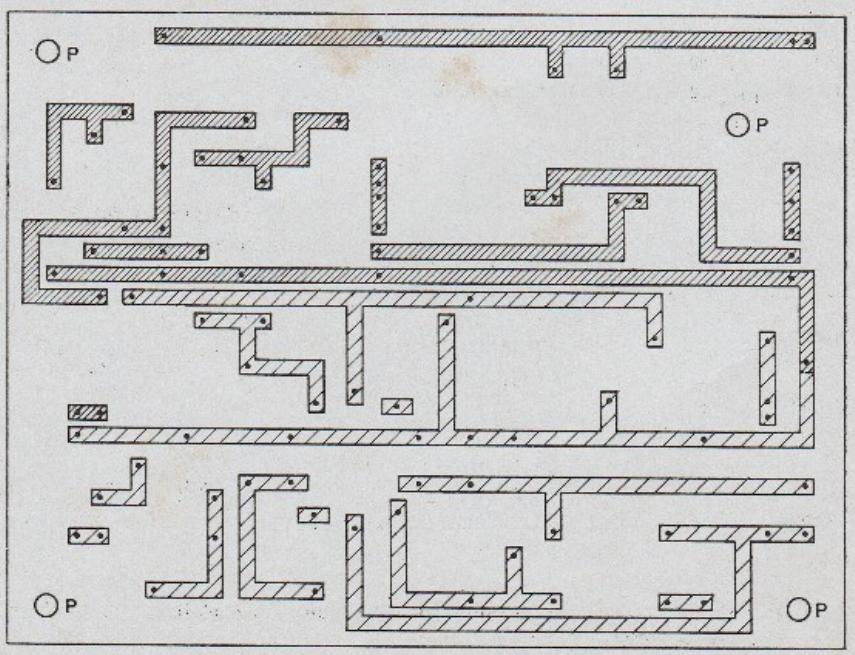


Figura 3

Circuito impresso em tamanho natural. A parte mais escura corresponde à sirene propriamente dita; o restante é o pré-amplificador.

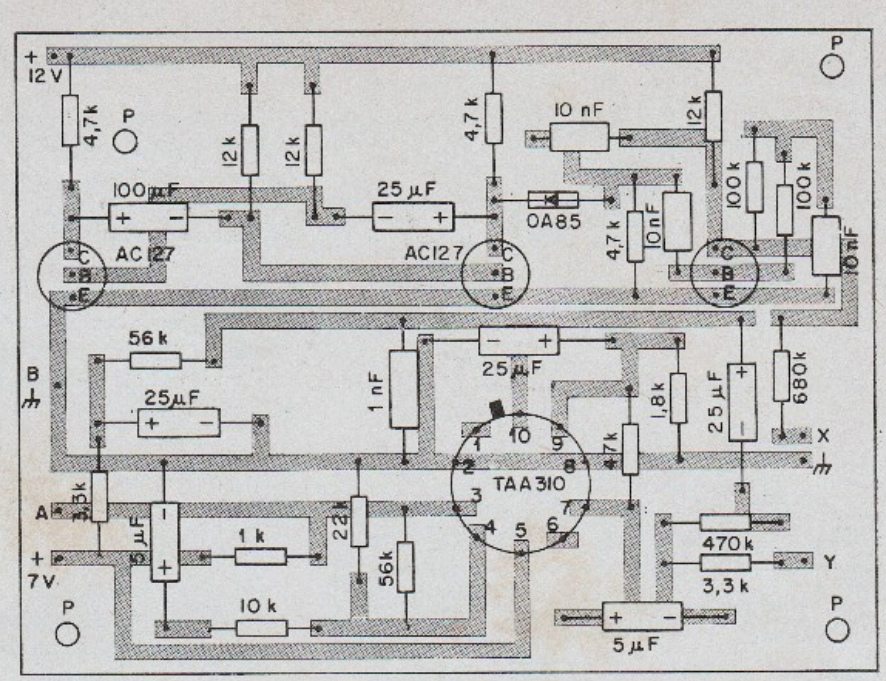


Figura 4

Copie a Fig. 3 e cole essa cópia sobre a película de plástico. Recorte com uma lâmina de barbear em torno das regiões hachuradas. Arranque a película plástica das regiões **não hachuradas**. Marque suavemente com um punção os pontos de furação. Lave bem a chapa, observando se na parte exposta de cobre não existem resíduos da película plástica.

No final, deveremos ter a chapa cobreada coberta pela película plástica, somente nas regiões hachuradas.

Mergulhe agora a placa assim preparada numa solução de percloreto de ferro. Após algum tempo você observará que o cobre exposto desapareceu. Lave bem a chapa e retire a película plástica restante. Deveremos ter agora, desenhada em cobre, a parte hachurada da Fig. 3.

Fure os pontos **P**, destinados aos parafusos de fixação, com uma broca de 3 mm ($\simeq$ 1/8"). Fure os pontos restantes com uma broca de 0,5 mm ($\simeq$ 3/128").

Dê um polimento com uma esponja de aço e sabão neutro no lado cobreado. Aplique nessa face uma solução de álcool com breu. Esta solução tem por finalidade evitar a oxidação do cobre, facilitando a soldagem. Está assim preparado o circuito impresso.

Montagem no circuito impresso

Passemos agora à colocação dos componentes. Para tal, temos a Fig. 4, que mostra os componentes do LADO NÃO COBREADO, e, por **transparência**, os filetes de cobre.

Coloque nos pontos +12 V, B, A, +7 V, X, "terra", Y, terminais de ligação para circuito impresso. Caso não os tenha, poderá improvisá-los com um pedaço de fio nú nº 20 AWG, tal como mostra a Fig. 5. Solde esses terminais.

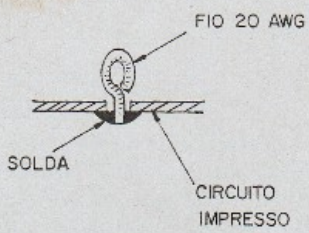


Figura 5

Coloque todos os resistores, soldando-os. Coloque todos os capacitores, soldando-os. Coloque os transistores T_2 e T_3, orientando-se pela Fig. 6 e soldando, com o cuidado de não sobreaquecer os terminais.

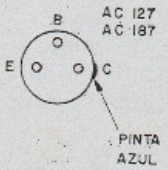


Figura 6

Coloque o transistor T_1, cujas ligações acham-se indicadas na Fig. 7. Com o mesmo cuidado, solde os terminais.

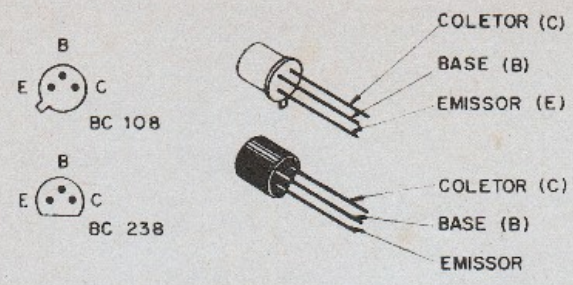


Figura 7

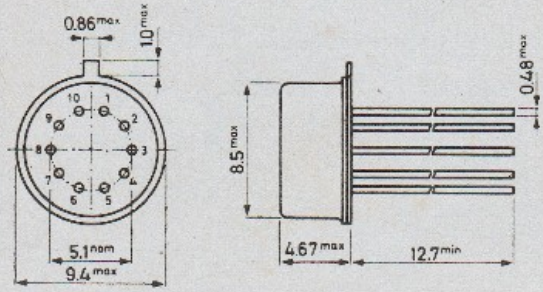


Figura 8

Finalmente, de acordo com a Fig. 8, encaixe o circuito integrado, soldando cuidadosamente seus terminais. Observe o leitor que existe uma lingueta saliente na carcaça, que serve como referência para contagem dos terminais.

Os resistores R_{20}, R_{21}, R_{22} e o capacitor C_{12} serão montados numa régua de terminais (ponte).

Basicamente, está pronta a nossa sirene. Resta-nos, agora, ver como ligá-la a um amplificador de potência.

Estágio de potência

De acordo com a aplicação que desejamos dar à nossa sirene, será escolhida uma potência adequada, podendo o leitor utilizar o amplificador de sua preferência. Daremos aqui sugestões com kits comerciais.

Para aplicações em indústrias, grandes prédios, etc., torna-se necessária uma potência da ordem de 50 W. Na Fig. 9 vemos o esquema para tal potência. O estágio amplificador é, na realidade, o kit M-150 da IBRAPE. Sua montagem não apresenta problemas, e foi por nós discutida em revistas anteriores.

Uma versão menos potente (10 W) pode ser conseguida utilizando-se o módulo M-110 da IBRAPE, e cujo esquema se encontra na Fig. 10. Tal sistema é alimentado por 20 V.

Se o leitor, no entanto, quiser ligar a uma bateria de 12 V, poderá fazê-lo, bastando modificar no módulo de potência:

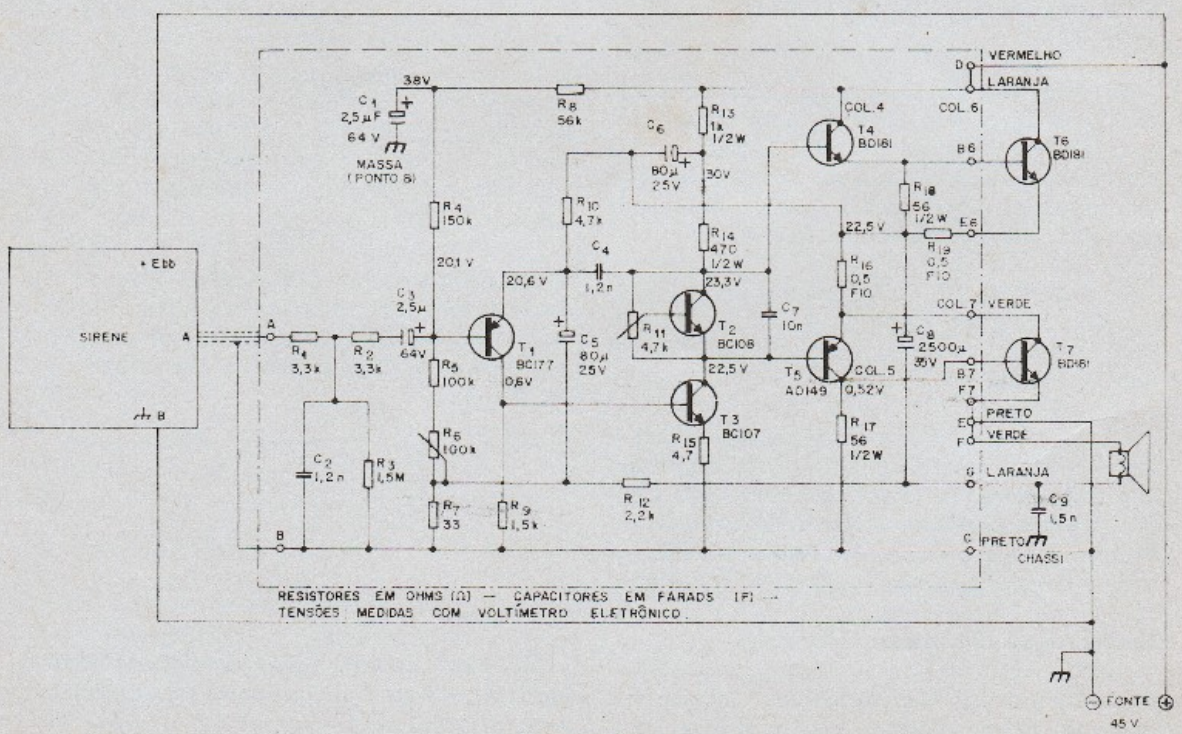


Figura 9

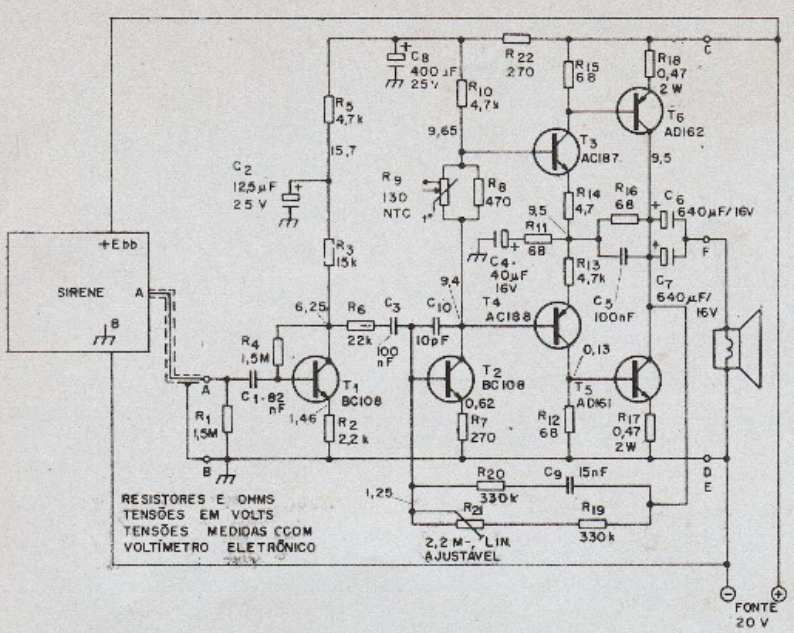


Figura 10

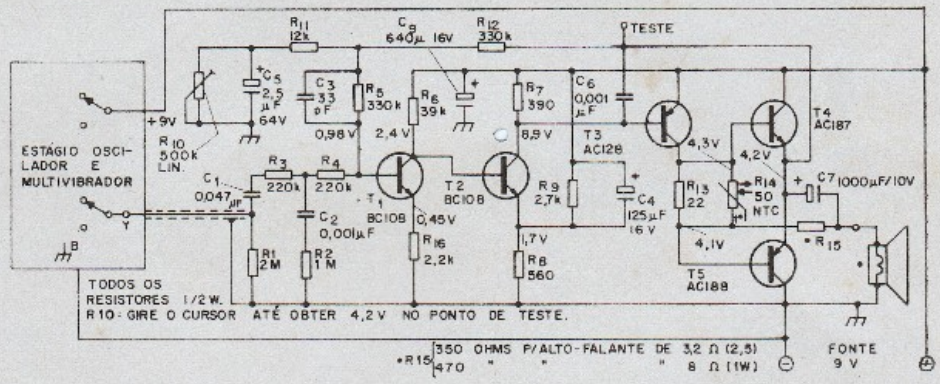


Figura 11

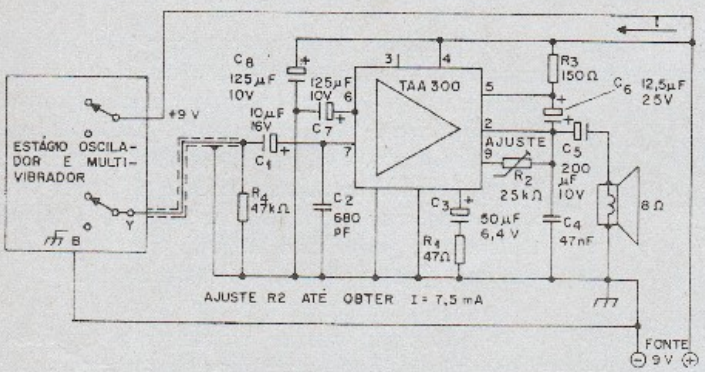


Figura 12

R_8 = 470 Ω para R_9 = 1 kΩ
R_{12} = 68 Ω para R_{13} = 270 Ω
R_{15} = 68 Ω para R_{16} = 270 Ω

As aplicações acima são todas em alta potência, logo, com função de aviso a longa distância. No entanto, poderemos ter versões de menor potência para utilização domiciliar ou mesmo como sirene para brinquedos.

Dentro desta idéia encontramos na praça dois kits que se adaptam perfeitamente. São eles o M-1, que fornece uma potência de 2,5 W, e o M-101, que nos dá 1 W sobre uma carga de 8 Ω.

Como estes kits da IBRAPE (M-1 e M-101) já possuem pré-amplificação, torna-se desnecessária a utilização do estágio amplificador da si-

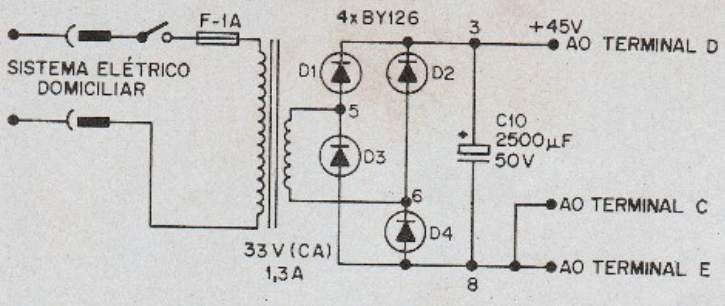


Figura 13-a

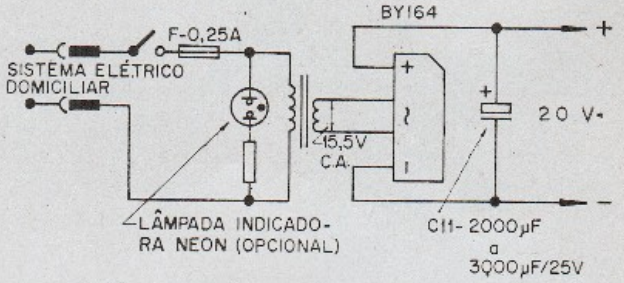


Figura 13-b

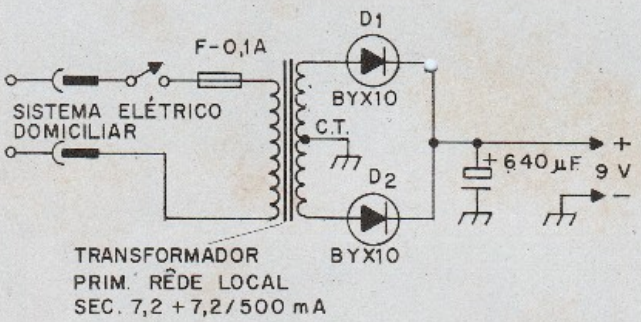


Figura 13-c

rene, composto pelo integrado TAA310. Assim sendo, iremos utilizar o sinal proveniente diretamente do estágio oscilador (ponto Y).

Tendo em vista que nestas duas versões iremos trabalhar com tensão de 9 V, não necessitamos do resistor R_{20} do circuito oscilador.

Na Fig. 11 temos a sirene de 2,5 W e, na Fig. 12, a sirene de 1 W.

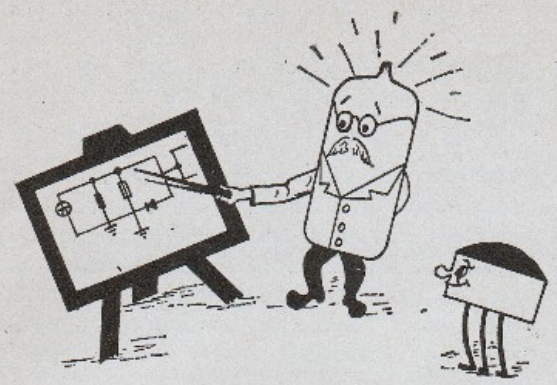
Fontes de alimentação

Os diversos sistemas por nós apresentados podem ser alimentados por associação de elementos de 2 V, formando baterias com tensões adequadas. Entretanto, se o leitor desejar, poderá alimentá-los através da rede, utilizando uma das fontes apresentadas na Fig. 13.

Convém lembrar, entretanto, que tais fontes se prestam plenamente para alimentar os amplificadores, quando excitados por sinais variáveis (música, voz). Porém, quando excitados com sinal constante, como no nosso caso, e na máxima potência, estas fontes tendem a "arriar", fazendo com que a potência de saída seja menor. Entretanto, poderemos utilizar tais fontes sem qualquer perigo de dano ao equipamento.

Se quisermos manter constante a tensão da fonte, deveremos partir para um circuito mais sofisticado, ou seja, a fonte regulada. Por se tratar de um assunto amplo e de grande interesse, resolvemos discuti-lo em artigo separado, que daremos num próximo número.

ASSINE RÁDIO E TELEVISÃO



SEÇÃO DO PRINCIPIANTE

Curso básico de eletrônica:

OS TOCA-DISCOS

Depois de havermos estudado o processo de gravação dos discos fonográficos, entraremos agora em um assunto do mais alto interesse para o radiotécnico: a construção e o funcionamento dos fonógrafos e toca-discos. Vamos estabelecer, preliminarmente, uma distinção entre os termos: o toca-discos é o equipamento destinado a fazer o disco girar, sendo igualmente provido de um braço móvel, na extremidade do qual está a cápsula reprodutora com a respectiva agulha. O fonógrafo é o aparelho completo, contendo o toca-discos, o amplificador, alto-falante e tudo o mais. O fonógrafo pode ser um equipamento isolado, como pode fazer parte de um conjunto rádio-fonógrafo, rádio-TV-fonógrafo, etc. Há, hoje em dia, uma grande variedade de toca-discos e fonógrafos, manuais e automáticos, fixos e portáteis, monos e estereofônicos. O leitor receberá, no presente artigo, os informes mais úteis e necessários, de modo a formar as bases que precisará para poder se dedicar aos trabalhos de reparação dos equipamentos dessa natureza.

Funções do toca-discos

O toca-discos, qualquer que seja o seu tipo ou procedência, deve desempenhar duas funções básicas:

a) Fazer com que o disco gire a uma velocidade de rotação constante e bem determinada. Os discos antigos tinham uma velocidade de rotação padronizada em 78 r.p.m. (r.p.m. = rotação por minuto); os discos modernos de micro-sulco são gravados para uma velocidade de 33 1/3 r.p.m. e também 45 r.p.m. Encontram-se, excepcionalmente, discos com velocidade de 16 r.p.m.;

b) Permitir que a agulha da cápsula fonográfica vibre transversalmente (ou lateralmen-

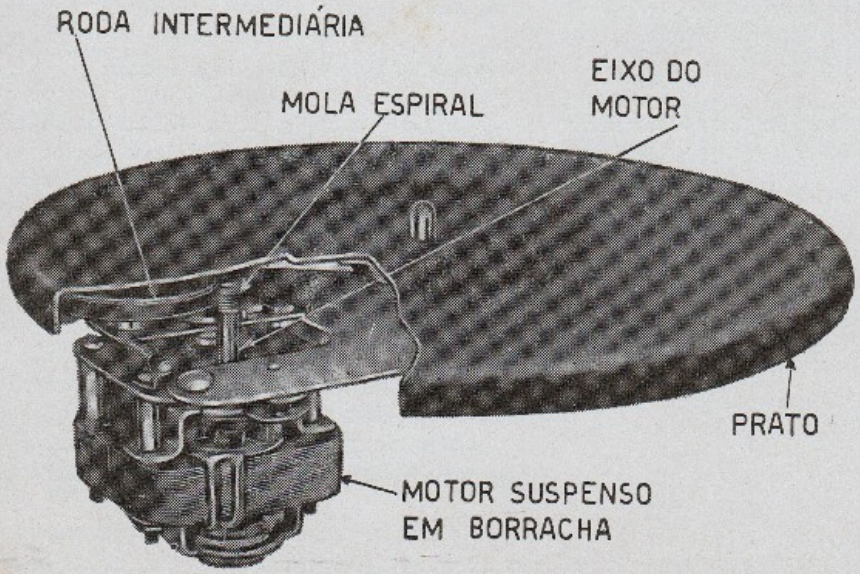


Figura 1
Construção de um toca-discos.

te) à medida que o sulco corre sob a agulha. Essas vibrações são convertidas, pela cápsula, em sinais de AF correspondentes ao som gravado no disco.

Além dessas duas funções básicas, o toca-discos pode ter outras funções adicionais, como a parada automática, colocação automática do disco no prato, descida automática do braço, de modo que a agulha caia corretamente no início do sulco, etc. Tais funções adicionais são normalmente desempenhadas pelos toca-discos automáticos, que veremos mais adiante.

Construção básica do toca-discos

Para executar a primeira das funções acima discriminadas, o toca-discos possui um motor elétrico de tipo adequado. Por meio de um sistema de transmissão constituído de engrenagens, polias ou correias, o motor comunica o movimento de rotação ao prato, sobre o qual se coloca o disco. Na Fig. 1 o leitor pode apreciar alguns detalhes da construção de um toca-discos convencional. O motor é fixado ao toca-discos por meio de uma suspensão elástica munida de arruelas de borracha, coxins de espuma de borracha ou nylon, constituindo u'a montagem flutuante.

Se o motor fôsse rigidamente fixado ao toca-discos, suas vibrações seriam comunicadas ao prato e sentidas pela agulha, sendo reproduzidas como um zumbido característico ("hum"), muito desagradável.

A rotação do eixo do motor é transmitida ao prato por meio de uma roda intermediária, provida de um aro de borracha. Essa roda é apertada contra o eixo do motor e contra o bordo interno do prato por u'a mola. O eixo do motor gira com uma velocidade pré-determinada, que geralmente não é alterada.

A mudança de velocidade do prato é efetuada por intermédio de um eixo com três diâmetros diferentes, como se mostra na Fig. 2. A roda

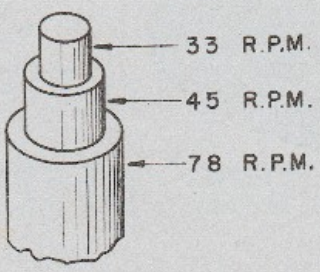


Figura 2

Eixo para mudança de velocidade.

intermediária entre o eixo e o prato entra em contato com uma das partes correspondentes às velocidades assinaladas, sendo para isso elevada ou abaixada por meio de um mecanismo especial.

Um toca-discos de boa qualidade deve ter um motor isento de vibrações e que seja realmente capaz de manter a velocidade bem constante. A variação da velocidade do prato produz uma distorção muito desagradável, que se caracteriza por uma "ondulação" do som reproduzido ("wow" e "flutter").

Na Fig. 3 apresentamos os diagramas básicos de enrolamento de campo de um motor síncrono de 2 pólos e de um motor de 4 pólos. Este último apresenta melhor desempenho, assegurando uma rotação mais uniforme. Os motores de histerese possuem maior número de pólos e seu desempenho é ainda melhor que o do motor de 2 ou de 4 pólos.

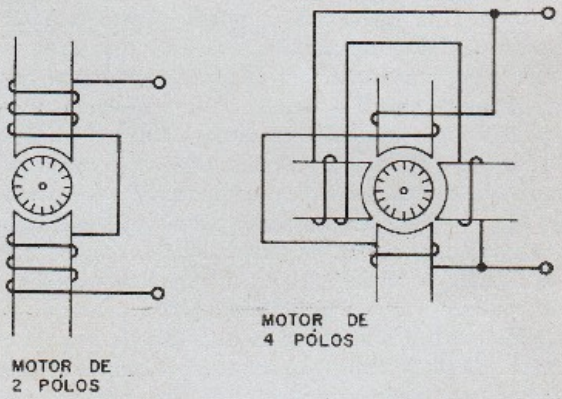


Figura 3

Diagrama básico de um motor de 2 pólos e de um motor de 4 pólos.

O braço do toca-discos

O braço é uma peça móvel, capaz de girar em torno de um eixo vertical, situado em uma de suas extremidades, e tendo na outra extremidade a cápsula fonocaptora com a respectiva agulha (Fig. 4).

O braço é também articulado de modo a poder elevar-se e abaixar-se, apoiando-se livremente no disco, enquanto este é tocado. Tanto no sentido horizontal como no vertical, o braço do toca-discos deve mover-se sem impedimento, pois se houver alguma resistência ao seu movimento, isso poderá acarretar danos ao disco e à agulha.

Os discos e os fonógrafos modernos requerem apenas um ligeiro peso da agulha sobre o sulco

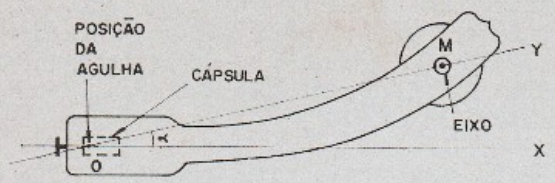


Figura 4

Braço de toca-discos.

(alguns gramas, dependendo do tipo de cápsula empregado), sendo que em certos toca-discos é possível regular esse peso por meio de um dispositivo de ajuste.

Como se mostra na Fig. 4, o eixo geométrico da cápsula, OX, forma um ângulo α com o eixo OY do braço. Esse ângulo é cuidadosamente determinado pelo fabricante do toca-discos, de acordo com o comprimento do braço ou distância compreendida entre a agulha (ponto O) e o eixo M.

Ao fazer a substituição de uma cápsula avariada por outra nova, ou ao recolocar no lugar a cápsula que fora removida por qualquer motivo, o rádiotécnico deve proceder de forma a não modificar o referido ângulo. A colocação da cápsula em posição inadequada provoca uma reprodução distorcida, e pode ainda avariar o disco ou a agulha, em virtude de aparecerem forças indesejáveis de tração quando a agulha acompanha o sulco.

Quando o disco é tocado, a agulha deve oscilar lateralmente, numa direção perpendicular ao sulco. Para isso, é preciso que o eixo OX da cápsula seja tangente ao sulco. Isso só acontece em determinadas posições do braço em relação ao disco. Em qualquer posição exterior ou interior a essas posições, há um certo ângulo de erro ε (erro de acompanhamento), como se indica na Fig. 5. Esse erro pode ser reduzido, mediante o artifício do emprego de um braço com o maior comprimento possível (teoricamente falando, um braço de comprimento infinito não produziria erro de acompanhamento).

Em um equipamento bem projetado e construído, o erro de acompanhamento não ultrapassa 2 graus, o que pode ser considerado bastante satisfatório.

Cápsulas fonocaptoras

Um dos componentes mais importantes de um toca-discos vem a ser a cápsula fonocaptora, que é o dispositivo destinado a converter as vibrações ou oscilações laterais da agulha em sinais elétricos correspondentes aos sons gravados no disco.

Esses sinais elétricos são pré-amplificados e amplificados, tornando-se então capazes de acionar um ou vários alto-falantes, com a potência requerida.

Há dois tipos fundamentais de cápsulas fonocaptoras, que se diferenciam entre si pelo prin-

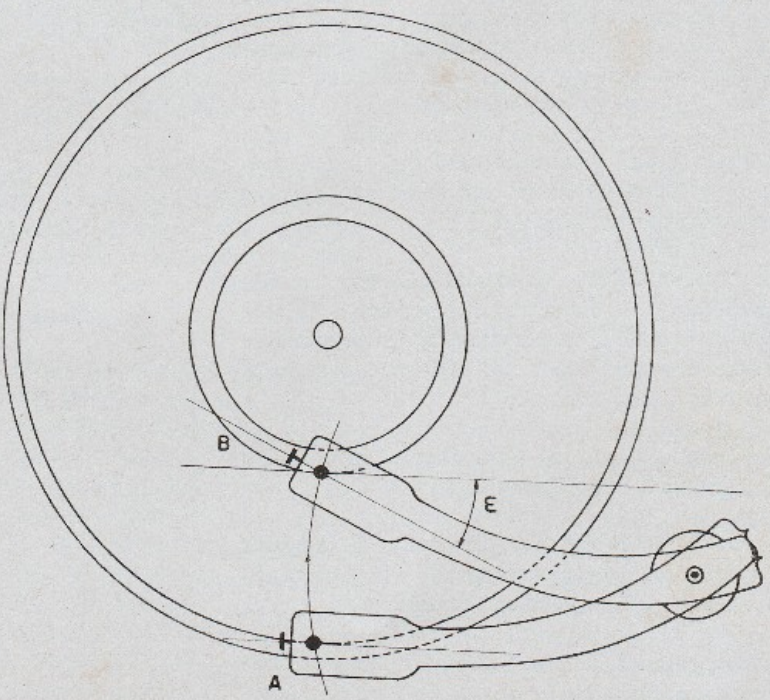


Figura 5

Na posição A não há erro de acompanhamento; na posição B o eixo da cápsula forma com a tangente ao sulco um ângulo de erro ε.

cípio de funcionamento: as cápsulas magnéticas e as de cristal. Estas últimas operam de conformidade com o efeito piezoelétrico, e seu princípio de funcionamento não se afasta muito do que rege a operação de um microfone de cristal, com a diferença fundamental de que na cápsula as pressões alternadas que se exercem sobre o cristal procedem do movimento da agulha, enquanto que no caso do microfone provêm de diafragma.

A construção da cápsula, todavia, é bem diversa da do microfone, e o seu desenho esquemático é mostrado na Fig. 6. O elemento ativo da cápsula é formado por duas lâminas cristalinas de sal de Rochelle, que são justapostas e fixa-

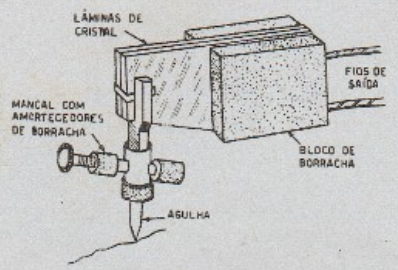


Figura 6

Desenho esquemático da construção de uma cápsula fonocaptora de cristal.

das entre si, em uma das extremidades, por um material elástico, ao qual se prende o suporte da agulha. As vibrações laterais desta última produzem, assim, pressões que se exercem sobre as lâminas, alternadamente num e noutro sentido, perpendicularmente à superfície das mesmas. Devido ao efeito piezoelétrico, tais pressões são convertidas em tensões elétricas alternadas, de frequências e formas de onda correspondentes aos sons gravados no disco. O sinal de áudio assim produzido é coletado por eletrodos em forma de folha, aos quais se ligam os fios terminais da cápsula.

Embora a cápsula de cristal não seja um elemento capaz de assegurar a reprodução do som em alta fidelidade, o seu uso é muito popular em virtude das qualidades positivas que apresenta, dentre as quais citamos:

— preço baixo, em comparação com o das cápsulas magnéticas;

— nível de saída relativamente alto, exigindo uma amplificação menor do que é necessário para as cápsulas magnéticas.

Além da qualidade da reprodução não ser muito alta, as cápsulas de cristal de Rochelle apresentam ainda outros inconvenientes, como, por exemplo, a sua fragilidade: as lâminas se partem facilmente, em razão de algum choque mecânico e também não resistem a temperaturas pouco acima de 50° C.

Outra desvantagem das cápsulas desse tipo reside no fato de ser o cristal muito afetado pela umidade.

A impedância de saída das cápsulas de cristal é alta, da ordem de algumas dezenas ou centenas de milhares de ohms.

Alguns dos inconvenientes acima apontados são superados quando se emprega o titanato de bário policristalino, em lugar do sal de Rochelle. Essa substância é tratada por um processo de sinterização que lhe confere uma consistência cerâmica, razão pela qual as cápsulas com tais elementos ativos são designadas como cápsulas de cerâmica.

As cápsulas magnéticas se destinam a uma reprodução do som com padrão mais alto de qualidade. Há uma grande variedade de cápsulas desse tipo, como o leitor poderá constatar nos parágrafos que seguem.

A unidade fonocaptora de bobina móvel (Fig. 7) tem o seu princípio de funcionamento muito parecido com o do microfone dinâmico, que já tivemos oportunidade de analisar. A bobina é enrolada em torno de uma forma solidária com a armadura, e se acha no entreferro de um

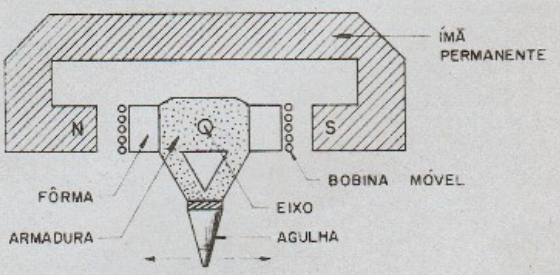


Figura 7

Cápsula magnética de bobina móvel.

ímã permanente. A armadura é pivoteada em um eixo, de tal modo que oscila para um lado e para o outro, em torno desse eixo, à medida que a agulha vibra lateralmente, ao acompanhar o sulco. As duas pequenas flechas junto à agulha indicam, na Fig. 7, os sentidos desse movimento vibratório. O movimento comunicado à bobina faz com que suas espiras cortem as linhas de força do campo do ímã permanente, o que dá origem ao aparecimento de uma f.e.m. induzida, ou tensão alternada, de mesma frequência e forma de onda que o som gravado no disco.

As cápsulas magnéticas de melhor qualidade são construídas de maneira a conservar a bobina fixa. Um tipo muito importante de cápsulas desse gênero é o chamado de relutância variável, cujo princípio de funcionamento pode ser melhor compreendido às expensas do desenho da Fig. 8, na qual se vê que a agulha é fixada à extremidade de uma armadura móvel, no entreferro de um circuito magnético. A armadura é pivoteada em um eixo, na outra extremidade.

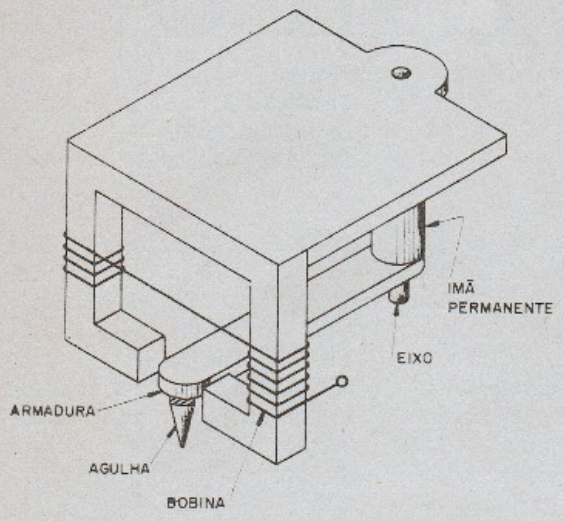


Figura 8

Esquema de construção da cápsula de relutância variável.

Já sabemos que o fluxo em um circuito magnético é diretamente proporcional à força magnetomotriz (f.m.m.) e inversamente proporcional à relutância. No presente caso, a f.m.m. é conferida ao circuito magnético pelo ímã permanente, sendo, portanto, constante. O fluxo varia, então, de conformidade com a relutância do circuito, a qual depende da posição da armadura no entreferro. As vibrações da agulha fazem essa posição variar para um e outro lado, acarretando a variação da relutância e do fluxo.

As variações do fluxo, por sua vez, fazem aparecer na bobina (fixa) uma f.e.m. induzida que representa o sinal de áudio produzido pela cápsula.

Há outros tipos de cápsulas magnéticas, cuja descrição não precisa ser dada nesta oportunidade, já que tratamos, nos parágrafos precedentes, dos tipos principais e de uso mais corrente. Mencionaremos, a título de exemplo, a cápsula de ímã móvel.

As cápsulas magnéticas têm como características gerais, a produção de um sinal de nível baixo, que necessita ser pré-amplificado, e uma baixa impedância (algumas dezenas de ohms, dependendo do tipo). Dada a qualidade da reprodução do som que são capazes de oferecer, as cápsulas magnéticas figuram obrigatoriamente nos fonógrafos de alta categoria e nos toca-discos destinados aos equipamentos de alta fidelidade.

A agulha

Há pouco tempo atrás empregavam-se correntemente agulhas de aço para a reprodução dos discos fonográficos. Essas agulhas se desgastavam rapidamente (após tocar 2 ou 3 discos) e precisavam ser substituídas. Surgiram, depois, as chamadas "agulhas permanentes", que não requeriam substituição, senão depois de um tempo quase tão longo quanto a vida do fonógrafo. Tais são as agulhas que se usam exclusivamente hoje em dia, sendo a maioria delas feita de safira ou diamante.

Ambas se comportam igualmente bem na reprodução, mas a segunda possui vida consideravelmente mais longa. Infelizmente, seu preço também é bem mais elevado.

Conquanto não mais se fabriquem discos de 78 r.p.m., o técnico haverá de encontrar por aí muitos clientes que ainda conservam discotecas com numerosos espécimes daquela categoria (e, diga-se de passagem, com algumas peças que se tornaram preciosas raridades), não faltando o toca-discos provido de uma cápsula com dispositivo rotativo para selecionar a agulha certa para 78 r.p.m. ou para os discos LP.

É conveniente, portanto, que o leitor se familiarize com o código de cores: o verde identifica a agulha para 78 r.p.m. (às vezes acompanhado de um N), enquanto o vermelho indica a agulha para micro-sulco (33 1/3 ou 45 r.p.m., aparecendo às vezes juntamente com um símbolo M). Não se deve nunca tocar um disco com a agulha incorreta, pois a curvatura microscópica de suas pontas possui raios bem diferentes: 62,5 mícrons para os discos 78 e 25 mícrons para os discos LP (1 mícron = 0,001 mm). Veremos posteriormente que as agulhas para a reprodução de discos estereofônicos são ainda mais agudas, com um raio de curvatura na ponta de apenas 13 mícrons.

Um fato que deve ser levado muito em conta é o da conservação da agulha. Quando uma agulha se gasta além de um certo ponto, há o perigo de se acelerar o desgaste dos discos, e até mesmo danificá-los. Além disso, a qualidade da reprodução sofre bastante, pois a agulha, ao perder a sua forma original, não é mais capaz de se deslocar simetricamente em suas vibrações laterais, o que dá origem a distorções.

Ω

A "MÁQUINA DO TEMPO"

Cristóvão Manoel B. da Silva
Dep. Eng. Prod. —
PHILCO — FORD

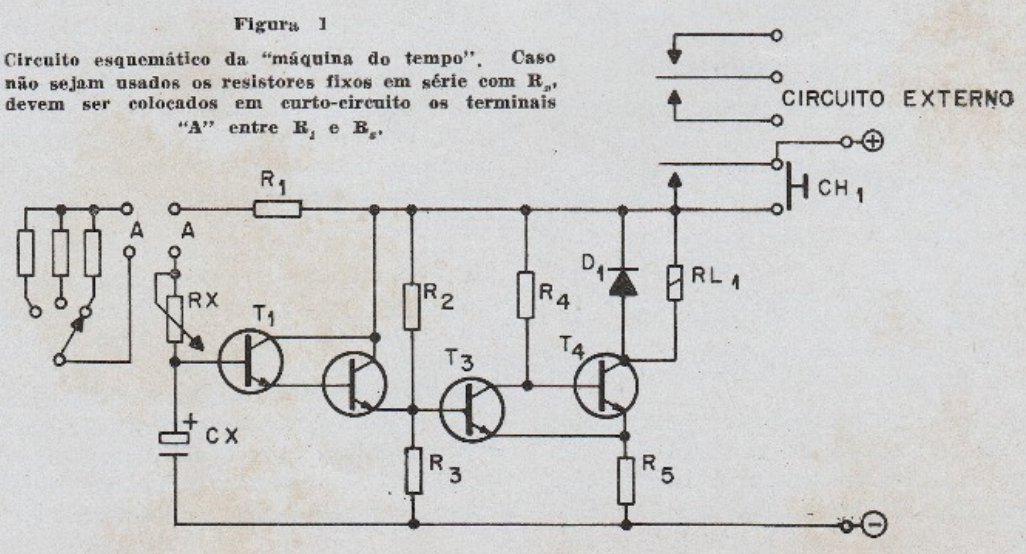
Sempre foi um dos grandes sonhos do homem poder controlar o tempo, fazendo-o avançar mais rápido ou recuar. Até o presente, não o conseguimos, porém. Apenas se consegue medir a sua passagem inexorável, por meios mais ou menos sofisticados. Encarados sob este aspecto, podemos considerar os relógios como "máquinas do tempo", assim como aos outros aparelhos que permitem atuar algum comando após o decurso de um curto intervalo. É neste espírito que batizamos o nosso relé temporizador eletrônico, de "máquina do tempo".

Não se trata de um relógio, no sentido comum. Nele não podemos "ver as horas". Mas podemos obter uma infinidade de aplicações úteis. Quem já não caiu no sono, diante do televisor ligado, só o percebendo na manhã seguinte? Ou, quem sabe, o "tijolinho sonoro" ficou ligado, gastando pilhas inutilmente, enquanto seu dono dormia? Nesta época de calor, o ventilador ao lado da cama é um recurso agradável, pelo menos para espantar os pernilongos; mas, de madrugada, o tempo esfria e o resfriado é certo. Muita gente não gosta de ser "delicadamente" acordada pelo despertador e preferiria música. Tudo isso pode ser feito com nossa "máquina do tempo", além de outros, mais corriqueiros, como controle de ampliadores fotográficos, controle de iluminação noturna, comandos diversos que devam ser executados com maior ou menor retardo.

Ainda outra possibilidade muito interessante (principalmente hoje em dia, com a frequência cada vez maior dos assaltos aos motoristas) é a sua intercalação no circuito elétrico do veículo. Ao ser assaltado (possibilidade que, esperamos, nunca venha a acontecer

Figura 1

Circuito esquemático da "máquina do tempo". Caso não sejam usados os resistores fixos em série com R_x, devem ser colocados em curto-circuito os terminais "A" entre R_1 e R_x.



ao leitor), o motorista aciona o comando e entrega o veículo. O assaltante sai com o mesmo e depois de um certo tempo, o carro pára, com todo o seu sistema elétrico desligado. Aí, é só procurá-lo dentro de um raio estabelecido pelo tempo decorrido e pela velocidade máxima do veículo.

Enfim, sempre que você precisar de um controle de tempo, aí poderá apelar para esta "máquina do tempo".

DESCRIÇÃO E FUNCIONAMENTO

Como indica o desenho esquemático, o comando do circuito externo é realizado pelo relé RL1, que é um relé comum, com dois contatos reversíveis, cuja bobina pode apresentar resistência de 200 a 300 ohms. O interruptor CH1 do tipo de contato momentâneo, aciona o relé, fechando seus contatos. Um destes está em paralelo com CH1, mantendo a alimentação do circuito ligada. O outro contato serve para comandar o circuito externo; como é reversível, tanto pode ligar como desligar este circuito por um tempo pré-ajustado.

Uma vez acionado CH1, o transistor T_1 passa a conduzir, excitando o relé, que, desse modo, comuta seus contatos. Soltando-se CH1, o circuito continuará funcionando, pois, como vimos, um dos contatos de RL1 mantém a alimentação ligada.

Nessas condições, T_1 estará cortado e, consequentemente, o transistor T_2 também o estará. Estando T_3 ajustado no ponto de corte, T_4 conduzirá normalmente.

No momento de ligar a alimentação, C_x começa a carregar-se, através de R_1 e R_x; levará um certo intervalo de tempo para atingir o potencial de disparo de T_1. Quando este transistor disparar, controlará por sua vez o transistor T_2 que, ao conduzir, colocará em curto-circuito o resistor R_2. Com isso, aumentará a corrente de base de T_3, cortando T_4, já que o potencial de base deste último é praticamente o mesmo do emissor. Cessando a condução de T_4, será cortada a excitação do relé RL1 e, consequentemente, cessará a alimentação do circuito. Ao mesmo tempo, obviamente, será desligado (ou ligado) o circuito externo. O diodo D_1, em paralelo com a bobina de RL1, possui a função de proteger T_4 contra o pico de tensão reversa imposta pelo relé, ao cessar a sua corrente de excitação.

Portanto, para acionar o circuito basta comprimir o botão de CH1. Nossa "máquina do tempo" funcionará durante o tempo previsto, consumindo apenas 30 mA, com alimentação de 12 V CC.

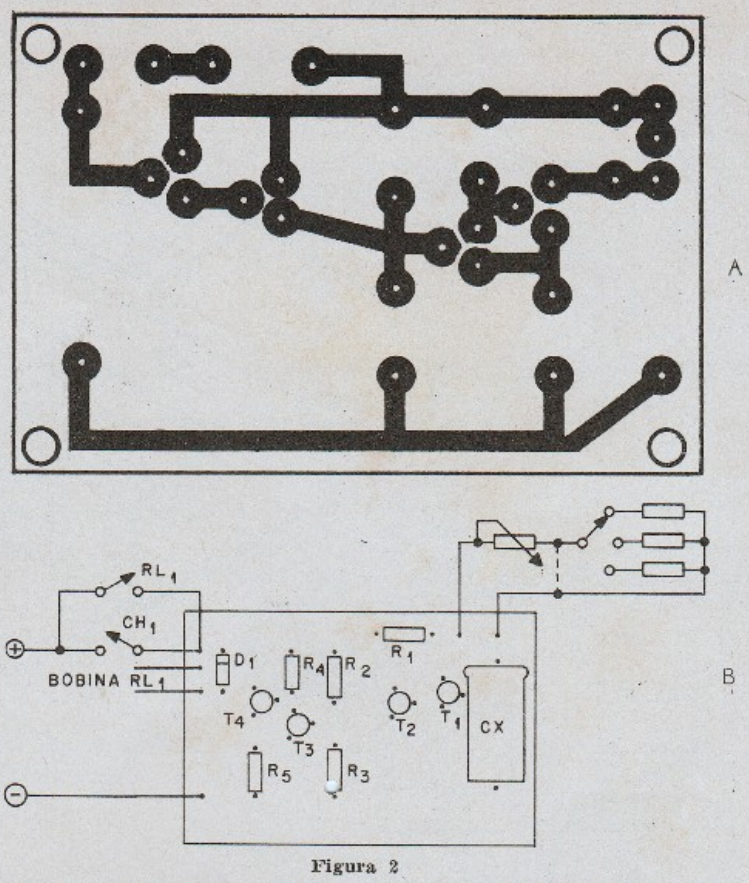


Figura 2

A) Circuito impresso em tamanho natural; B) disposição das peças e ligações externas do circuito impresso.

O intervalo de tempo será controlado por meio do potenciômetro R_x. O tempo de ação é determinado pelo circuito RC formado por R_x e C_x. Em casos onde a precisão elevada não é importante, podem ser utilizados resistores com 10% de tolerância; em casos mais críticos, deveriam ser usadas tolerâncias de 1%.

O valor de C_x pode ser de 500 a 5000 μF (naturalmente, será necessário calcular os valores de R_x correspondentes ao valor específico de C_x escolhido). Em nosso protótipo, escolhemos 1500 μF; com esse valor, teremos de ajustar os seguintes valores de R_x, para os tempos de:

5 min $\cong$ 330 kΩ
10 min $\cong$ 700 kΩ

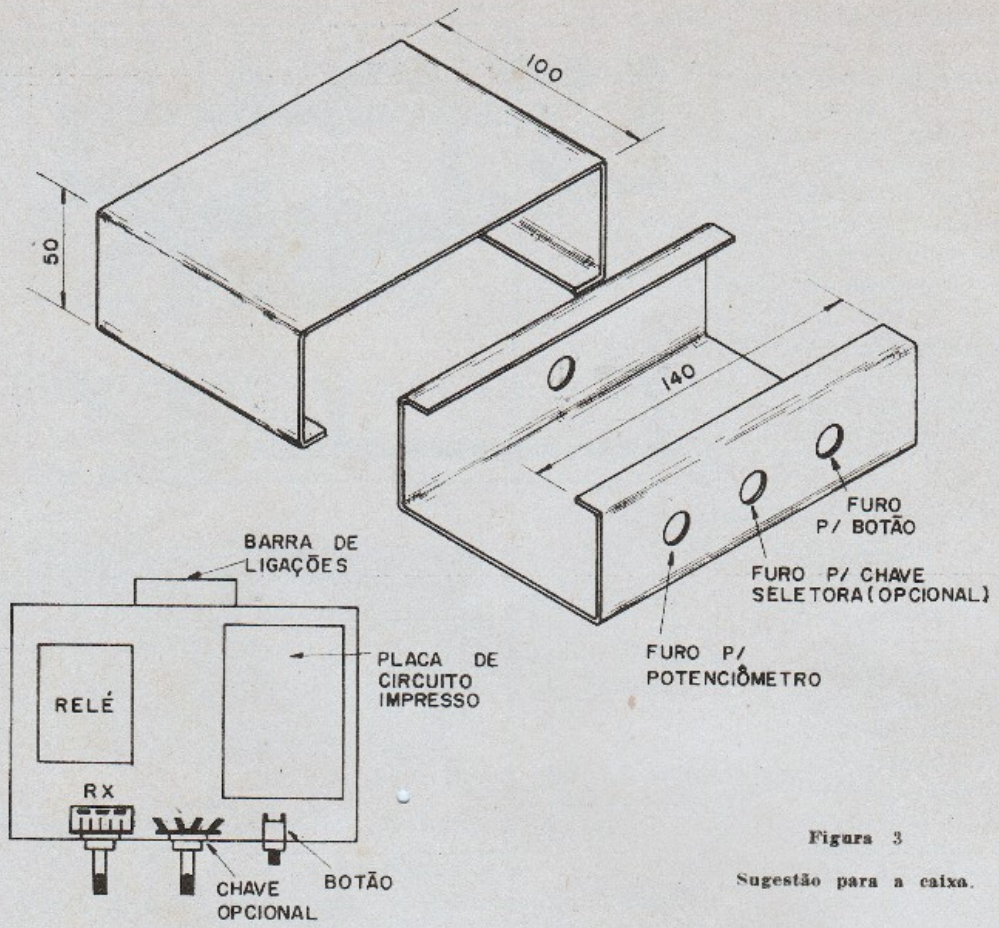


Figura 3

Sugestão para a caixa.

30 min $\simeq$ 2,0 MΩ
1 hora $\simeq$ 4,0 MΩ

Vemos, portanto, que para 1 hora, R_x deve ser de 4,0 MΩ. Como não é padrão, usamos um potenciômetro de 4,7 MΩ. Para tempos maiores, intercalamos resistores correspondentes no ponto A; isto pode ser feito por meio de uma chave. Dessa forma, há uma seleção de alcances, por meio da chave e um ajuste fino por meio de potenciômetro. Assim, por exemplo, para tempos de 3 horas, R_x deverá ter um valor total de 10 MΩ; para 5 horas, R_x deve ser de 20 MΩ e para 10 horas, de 30 MΩ.

Naturalmente, nos tempos muito longos, é importante levar em conta a resistência de fuga do capacitor, que desempenha uma influência importante no funcionamento do circuito e pode impedi-lo por completo, se fôr muito pequena.

MONTAGEM

A montagem do nosso protótipo foi feita em circuito impresso, com dimensões de 90 × 60 mm. Os transistores usados podem ser PD-1002 ou PE-1004 (Philco), ou ainda, BC-108 (Ibrape). O protótipo foi montado para intervalos até 1 hora; apenas com um potenciômetro R_x de 4,7 MΩ, logarítmico, para um C_1 de 1500 μF. Uma sugestão para a confecção da caixa metálica é apresentada na Fig. 3, onde está igualmente indicada a disposição das peças.

A Fig. 4 mostra o diagrama de ligações dos lides dos transistores PD-1002 e PE-1004.

A principal consideração que norteou a nossa escolha dos componentes foi a facilidade de serem os mesmos encontrados no comércio especializado, e cremos ter alcançado plenamente o nosso objetivo.

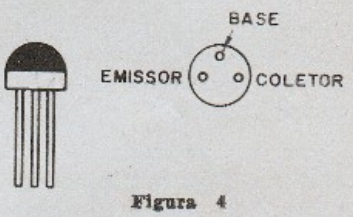


Figura 4

Disposição dos lides dos transistores PD-1002 ou PE-1004.

FONTE DE ALIMENTAÇÃO

O aparelho foi desenvolvido para uma tensão de alimentação de 12 V, funcionando porém com tensões a partir de 10 V. Para alimentação a partir da rede, será necessário incorporar uma pequena fonte de alimentação, para a qual, porém, as exigências não são

(Cont. na página 40)

LIVROS EM REVISTA



ILUMINAÇAO ELÉTRICA

Autor: Rômulo Soares Fonseca
Editor: McGraw-Hill
Idioma: Português

O autor, catedrático de desenho da Escola de Minas de Ouro Preto e estudioso de Física, usa uma linguagem precisa e simultaneamente simples, para guiar o leitor seguramente à finalidade básica do livro, que é a execução de projetos de iluminação. Inicia com um pequeno resumo histórico interessante e imparcial, estudando então as características da luz e as reações biológicas correspondentes, bem como as grandezas envolvidas. Em seguida trata dos diferentes tipos de lâmpadas (incandescentes, fluorescentes, a vapor de mercúrio, de alta e baixa pressão, mistas, a vapor de sódio, etc.), e fornece informações sobre luminárias. Os dois últimos capítulos, finalmente, ensinam como é feito um projeto de iluminação, com muitos detalhes técnicos e inspirado na prática cotidiana.

APRENDA FM Y MULTIPLEX EN 15 DIAS

Autor: Christian Gellert
Editor: H.A.S.A.
Idioma: Castelhano

O interesse pela recepção em FM está aumentando ultimamente com grande rapidez, devido à recente popularidade da alta fidelidade. Com isto, cresce automaticamente o interesse por FM-estéreo, pois embora haja atualmente poucas emissoras que irradiam em FM Multiplex, este número certamente aumentará rapidamente quando fôr aplicado (pelo menos parcialmente) o novo plano nacional de radiodifusão. Quem comprar, portanto, um sintonizador de FM, fará questão de recepção estéreo, pois a diferença de preço não é relevante.

A presente obra, que faz parte da série de livros "Aprenda em 15 dias", aborda o assunto de u'a maneira bastante prática, sem uso de matemática, abrangendo tanto circuitos com transistores como com válvulas.

Inicia com explicações gerais sobre a transmissão de áudio, dando ênfase especial ao sistema de modulação por frequência. Trata em seguida da sintonia, amplificação e demodulação no receptor, explicando o sistema MPX compatível, usado universalmente para as transmissões estéreo. Nos últimos capítulos são apresentados dados construtivos para decodificadores, sintonizadores e amplificadores de áudio. O capítulo final trata de antenas para recepção FM.

ELETRÔNICA, FÍSICA E MODELOS DE CIRCUITO DE TRANSITORES

Autores: Grey, Devitt, Boothroyd e Gibbons
Editor: Polígono
Idioma: Português

Os circuitos integrados apagaram o limite que existia antigamente entre um "dispositivo" e um "circuito" eletrônico. Tornou-se assim mais importante ainda compreender as relações existentes entre as propriedades físicas e a estrutura interna de um dispositivo. Para poder preparar material didático correspondente que pudesse refletir este progresso, formou-se em 1960 um grupo de professores conhecido como SEEC, que além de outro material didático, preparou uma série de livros (até agora estão disponíveis 7 títulos) para estudantes universitários do 3º e 4º ano, sendo que a presente obra é a tradução do volume 2 da série.

A obra foi traduzida para o português por Mario Mariotto e a publicação só foi possível graças à colaboração da Universidade de São Paulo e financiamento da Caixa Econômica Federal. Dispensa maior apresentação, pois o título original é conhecido por todos os estudiosos do assunto.

CONTROLE AUTOMÁTICO DE PROCESSOS INDUSTRIAIS, INSTRUMENTAÇÃO

Autores: L. Sighieri e A. Nishinari
Editor: Edgard Blucher
Idioma: Português

Estamos atualmente na segunda revolução industrial. Na primeira, no fim do século passado, o trabalho muscular foi substituído por máquinas motrizes; na segunda, a atual, a habilidade manual e o trabalho mental estão sendo substituídos pela automação.

Na automação o dispositivo automático observa os resultados de seu trabalho e dá essa informação ao dispositivo principal. Este compara a mesma com um objetivo desejado e atua para resultar uma diferença máxima estabelecida.

Os autores, com vários anos de experiência em instrumentação na indústria química, tratam do controle e automação de u'a maneira bastante completa: medição de pressão, temperatura, vazão, nível, densidade, transmissão de dados à distância, regulação manual e automática, dispositivos e válvulas indicadoras, etc, etc. O último capitulo trata dos dispositivos de segurança.

É uma obra de grande utilidade prática para todos que trabalham em indústrias modernas e estão, portanto, em contato com instrumentos ou dispositivos automáticos de controle.

INTRODUCTION TO SYSTEM THEORY

Autores: S. W. Director e R. A. Rohrer
Editor: McGraw-Hill
Idioma: Inglês

Em sentido bastante amplo, Teoria de Sistemas é o nome dado a um conjunto de conceitos matemáticos, úteis para o estudo de uma grande variedade de situações físicas. Quando a matemática é usada para descrever situações físicas, quase sempre está envolvido o problema da simplificação. Nesta obra os autores concentram inicialmente sua atenção para situações físicas que podem ser tratadas por um número finito de relações algébricas ou diferenciais. Todos os conceitos básicos são desenvolvidos através do uso de sistemas de primeira ou segunda ordem, evitando assim dificultar o entendimento através do uso de matemática muito avançada.

Uma vez que o leitor tenha assimilado os conceitos básicos, é introduzida a matemática apropriada para o estudo detalhado dos sistemas gerais.

O último capítulo foi dedicado aos métodos computacionais usados na análise de sistemas, incluindo a solução de equações lineares algébricas a equações de Fourier.

MANUAL DE AUTOMACION POR CONTACTORES

Autor: José Roldán
Editor: CEAC
Idioma: Castelhano

Um livro dedicado ao eletricista profissional, trazendo uma compilação de circuitos práticos de comutadores aplicados no arranque, comando e regulação de motores elétricos. Com base nestes esquemas, o eletricista pode realizar um grande número de arranjos novos, de acordo com as exigências específicas do momento.

É um livro que realmente cabe no bolso (13 x 18 cm), fartamente ilustrado, sendo que cada circuito é acompanhado de uma explanação condensada, mas precisa. Os capítulos são: 1 — Tecnologia do contactor e do motor; 2 — Esquemas e simbologia; 3 — Comando de motores trifásicos; 4 — Inversão de rotação de motores trifásicos; 5 — Arranque em delta/estrela; 6 — Outros métodos de arranque; 7 — Motores com duas ou três rotações; 8 — Motores monofásicos; 9 — Motores de corrente contínua.

A «MÁQUINA DO TEMPO»

(cont. da página 38)

muito severas. A Fig. 5 fornece uma sugestão para essa fonte.

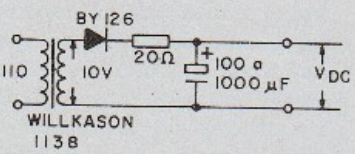


Figura 5
Circuito de fonte de alimentação para a "máquina do tempo".

LISTA DE COMPONENTES

T_1, T_2, T_3, T_4 — PD-1002, PE-1004 ou BC-108

D — Diodo de silício (p. ex., BY-126)

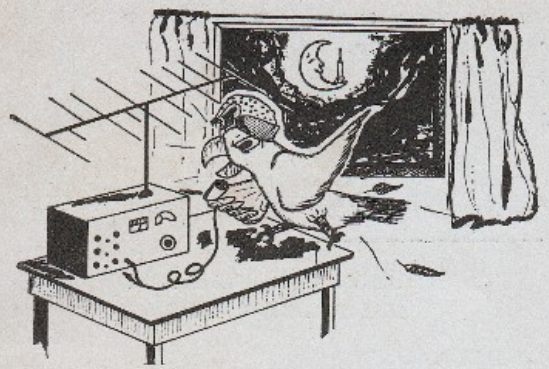
R_1 — 15 kΩ
R_2 — 100 kΩ
R_3 — 10 kΩ
R_4 — 2,2 kΩ
R_5 — 100 Ω
R_x — 4,7 MΩ, log.
C_x — 1 500 µF, 35 V
RL1 — Relé 200 a 400 Ω (no protótipo, da KAP)

CH1 — Interruptor 1 pólo, contato momentâneo (botão de campainha)

Placa de circuito impresso (Fig. 2)

Caixa metálica (Fig. 3)

Conectores externos, parafusos, barra de ligações, etc.



RADIOAMADORISMO

Esta seção, destinada aos radioamadores, está a cargo e responsabilidade do SR. LUIS CARLOS PEREIRA, Diretor do Dep. Juvenil da LABRE.

TRANSMISSOR MIRIM

Sempre que a Revista Monitor lança em seus números, artigos que descrevem transmissores e sua montagem, nota-se a enorme aceitação por parte dos leitores. Durante semanas o Departamento de Consultas recebe uma verdadeira montanha de cartas solicitando outros esquemas de transmissores, principalmente para os 160 metros e 2 metros.

O transmissor que apresentamos aos leitores este mês é feito para operar nos 160 metros, embora possa operar em outras frequências. No próximo número, estaremos publicando, além do transmissor para 2 metros, as modificações para que este transmissor possa operar de 160 metros a 6 metros.

A montagem dispensa comentários, em vista do aparelho ser simples, porém eficiente, capaz de entregar à antena uma potência da ordem de 20 Watts. O tanque final foi disposto em "pi-link", ou seja, a soma das vantagens dos dois

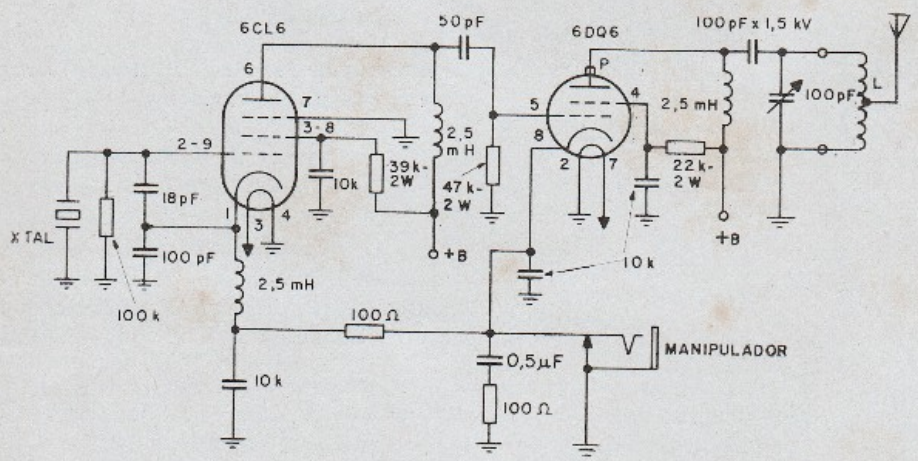


Figura 1

Circuito esquemático do transmissor.

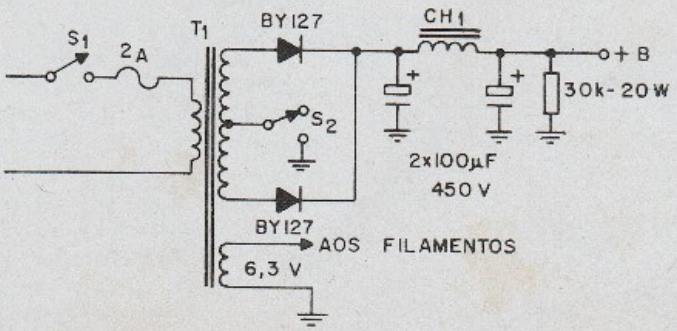


Figura 2
Fonte de alimentação.

sistemas. A fonte de alimentação é convencional, do tipo onda completa, e o transformador de força T1 a ser empregado deve ser do tipo Willkason 7120, com primário para 110 volts e secundário de alta tensão com 2 × 350 volts × × 120 mA. Quanto ao choque de filtro, é do tipo Willkason 3081.

O ajuste é bem simples e, para maiores informações, ver a revista de **setembro de 1972**, que traz detalhadamente o processo de calibração do transmissor.

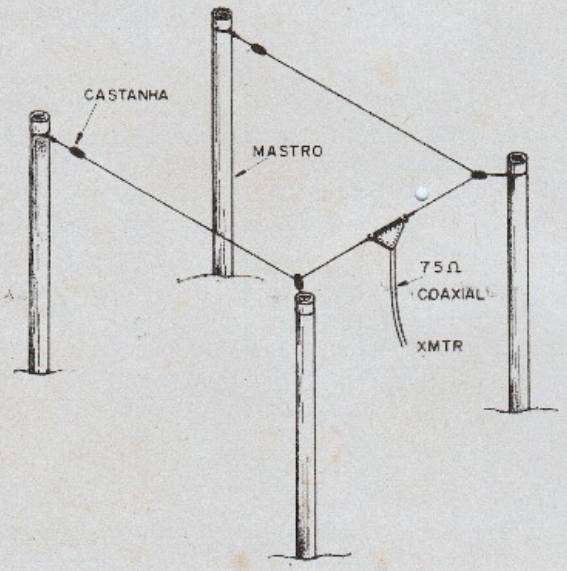
Dados da bobina

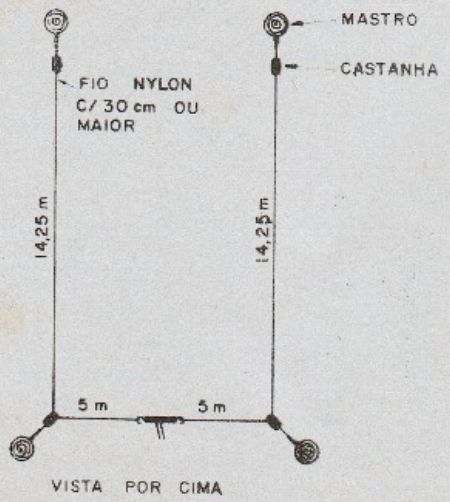
L1 62 espiras de fio AWG 22 — forma de 1 1/2". TAP na altura da 54ª espira.

IDÉAS PRÁTICAS

Antena meia onda para 80 metros
do Boletim Mensal da Casa do Radioamador de Pernambuco.

A antena tem um comprimento total de 38,50 metros, colocada em forma de "U" deitado. As figuras abaixo ilustram perfeitamente. Esta forma (U deitado) só é possível para terrenos com 10 metros de frente e 20 metros de fundo.





EXAMES DE LEGISLAÇÃO/ RADIOELETRICIDADE

LEGISLAÇÃO

1) O que é o requerimento padronizado RA-3?

2) Quais os documentos que o operador da estação deverá ter na sua para exame pela autoridade competente?

3) A faixa dos 2 metros é exclusiva dos radioamadores classe A.

(a) certo
(b) errado

4) É proibida a consignação do seguinte indicativo de chamada:

(a) PY — região ZAA
(b) PY — região ZZZ
(c) PY — região DDD
(d) todos são proibidos

5) Os Estados de PE, AL, PB, RN, e CE pertencem à seguinte região:

(a) PY8
(b) PY3
(c) PY2
(d) PY7

6) É vedado ao radioamador utilizar-se de códigos ou linguagem cifrada, ressalvando-se o uso do código Q.

(a) certo
(b) errado

7) A licença perderá sua validade quando fôr cassado o certificado de habilitação de radioamador do responsável pela estação.

(a) certo
(b) errado

8) Serão habilitados como radioamadores da classe A os engenheiros ou técnicos especializados em telecomunicações ou eletrônica.

(a) certo
(b) errado

9) Escuta é o serviço de recepção e transmissão de ondas radioelétricas destinadas à fiscalização e ao controle das telecomunicações.

(a) certo
(b) errado

10) Estação de radioamador é o conjunto de equipamentos, incluindo as instalações acessórias, necessário a assegurar ligações entre permissionários.

(a) certo
(b) errado

RADIOELETRICIDADE

1) Associando-se em paralelo dois resistores, um de 3 e outro de 6 ohms, a resistência resultante será de:

(a) 18
(b) 3
(c) 4
(d) 2

2) A corrente alternada varia de intensidade e muda de sentido periodicamente?

(a) não
(b) sim
(c) só em alta tensão
(d) só em baixa tensão

3) Assinalar com X a resposta correta:
O microfone serve para transformar as variações sonoras em:

( ) ondas sonoras
( ) impulsos elétricos
( ) alta frequência
( ) frequência fixa

4) O tipo de corrente elétrica utilizada na iluminação pública é:

(a) contínua
(b) pulsante
(c) R.F.
(d) todas erradas

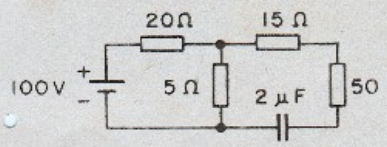
5) Uma antena dipolo de 1/2 onda para 40 metros deve ter o comprimento físico aproximadamente de:

(a) 210 metros
(b) 30 metros
(c) 80 metros
(d) 20 metros

6) A intensidade de corrente é diretamente proporcional a:

(a) resistência
(b) potência
(c) voltagem
(d) capacidade

7) Qual a corrente que passa pela resistência de 50 Ω?



8) Num rádio de cabeceira de 5 válvulas do tipo tradicional, tem-se as seguintes válvulas: 12BE6, 12BA6, 12AV6, 50C5 e 35W4. Pede-se as funções de cada uma.

9) A alimentação do anodo de uma válvula osciladora de ultra frequência é realizada por uma fonte alternada.

(a) certo
(b) errado

10) Qual a reatância de uma indutância de 1H, que trabalha numa fonte de 500 V, 150 Hz?

(Respostas no próximo número).

RADIODIFUSÃO

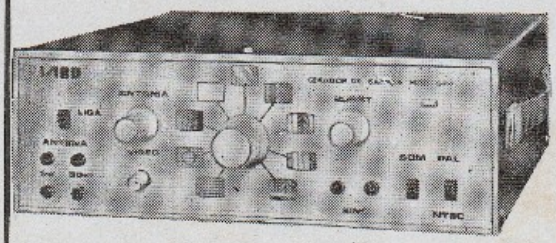
- CONSOLETES DE ESTÚDIO DE ALTA QUALIDADE
- TOCA-DISCOS PROFISSIONAIS
- AMPLIFICADORES PORTÁTEIS E TRANSMISSORES VOLANTES

Eletrônica Morato Ltda.
Trav. Nem de Barros, 1 — Vila Mazzei — Fone: 298-98-48 — São Paulo

INSTRUMENTOS

LABO

GERADOR DE BARRAS COLORIDAS MODELO GP-1



INDISPENSÁVEL PARA A MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO EM TELEVISORES A COR SISTEMA PAL-M

CARACTERÍSTICAS:

1 — Imagens com barras de 5 cores, com matiz e luminância definidas. Eixos B—Y, R—Y e Y desligáveis em separado uns dos outros.

2 — Imagem para verificação da fase.

3 — Tela vermelha.

4 — Tela branca.

5 — Escala de tons cinza.

6 — Grade de linhas horizontais e verticais.

7 — Círculo gerado eletronicamente, facilita a tarefa de ajuste da linearidade.

Circuito de sincronismo operado a partir de um cristal, usa divisores digitais para a obtenção de pulsos de sincronismo exatos e estáveis.

LABO Ind. de Equipamentos Eletrônicos Ltda.
Rua Madeira, 28 - Fone: 228-0224 - São Paulo - Brasil

RADIOAMADORISMO

RESPOSTAS ÀS QUESTÕES DO NÚMERO 298

RADIOELETRICIDADE

1) X1 = 7 536 ohms.

2) 3.000 metros.

3) (c) duplo-diodo de aquecimento indireto.

4) (a) diodo de aquecimento direto.

5) voltagem = voltímetro; intensidade = = amperímetro; potência = wattímetro; frequência = frequencímetro.

6) São 5: anodo, grade supressora, grade auxiliar, grade de controle e catodo.

7) errado.

8) $E = R \times I$; $R = \frac{E}{I}$; $I = \frac{E}{R}$

9) (d) nenhuma das anteriores.

10) 2,7 Ω

LEGISLAÇÃO

1) É aquela instalada em um veículo e capaz de operar em movimento, embora possa estar, temporariamente, estacionada em pontos não determinados.

2) (b) pagar a taxa do Fistel.

3) Dentel.

4) 1.800 a 1.850 kHz e 3.500 a 3.800 kHz.

5) Qualquer emissão, irradiação ou indução que obstrua total ou parcial, ou interrompa repetidamente serviços de telecomunicações.

6) Recepção e transmissão do Código Morse.

7) (d) nenhuma das anteriores.

8) (c) 50 MHz a 54 MHz.

9) Telegrafia em Morse, por interrupção da portadora de onda contínua, modulada em amplitude.

10) Nenhum. O serviço móvel não é permitido ao classe B.

UTILIZE SEU MULTÍMETRO PARA BAIXAS RESISTÊNCIAS

J. T. McCormick
de "Radio Electronics"

Um adaptador para permitir o uso de qualquer multímetro na medição de frações de ohm.

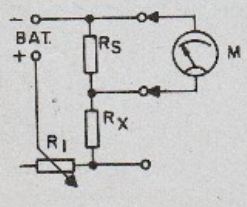
Nestes dias de "semicondutorização", é muito comum encontrarem-se esquemas com resistores de valor inferior a 1 ohm. Esses resistores são relativamente fáceis de encontrar ou "fabricar"; no entanto, como medir o seu valor quando há suspeita de defeito? Os ohmímetros em geral não permitem uma boa leitura em valores tão baixos. O aparelho que descrevemos permite "ampliar" o valor de 1 ohm para deflexão total do multímetro.

Ao contrário do que sucede com a escala R × × 1 dos multímetros em geral, a precisão deste instrumento independe do estado de carga da pilha. Além disso, as frações de ohm são lidas diretamente na escala de c.c. — de modo análogo à leitura de volts e ampères.

Pode ser usado em qualquer multímetro que possua uma escala de 50, 60 ou 100 μA. Se o uso constante justificar a despesa, pode-se colocar um instrumento próprio no circuito. A precisão percentual do instrumento não influi na exatidão da medida, mas a linearidade influi. Portanto, o medidor deveria ter boa linearidade.

O nosso aparelhinho serve-se do princípio de que qualquer parte de um circuito-série de corrente contínua conduz exatamente a mesma corrente que as demais. A Fig. 1 mostra a idéia básica. R_s é um resistor de 1 ohm, utilizado como padrão. O valor de R_x é desconhecido, mas presumivelmente inferior ao de R_s. A resistência do instrumento medidor é muito superior a 100 vezes R_s; portanto, o erro provocado pela carga do mesmo ao circuito é inferior a 1%.

Figura 1



Princípio da medição, R_1 é ajustado para que a corrente por R_s e R_x produza um valor conhecido de queda de tensão (indicado pelo instrumento). A seguir, passando o instrumento para os extremos de R_x, compara-se as duas quedas de tensão.

A corrente no circuito é ajustada por meio de R_1, até que o ponteiro do instrumento indique deflexão total. A essa leitura de escala total chamamos 1 ohm (efetivamente, é a queda de tensão em R_s). O instrumento é, agora, desligado de R_s e ligado em paralelo com R_x. Como as correntes em R_s e R_x são iguais, a queda sobre R_x é diretamente proporcional à sua resistência e a leitura do instrumento indica diretamente o valor desta última em frações de ohm. Se o instrumento possuir 50 divisões da escala, cada uma dessas divisões indica 0,02 Ω.

(Não é curioso? usamos um **microamperímetro** para medir a fração de um **volt** e chamamos isto de uma fração de **ohm**).

Para que se obtenha a necessária faixa de ajuste sem a queima do reostato R_1 da Fig. 1, este é substituído por um transistor de baixo custo. Obtemos, então, o circuito definitivo da Fig. 2. R_1 controla a polarização do transistor. R_2 limita a corrente de base para evitar a possibilidade de queima de R_1. R_3 e R_4 são padrões de resistência, sendo este último utilizado para a obtenção de mais uma faixa (5 ohms) e, com isso, aumentar a utilidade do aparelho. S_2 é a chave seletora de faixas. S_3, por sua vez, faz a comutação entre o resistor padrão e o desconhecido. D limita a tensão sobre o medidor a valores abaixo de 1 V, no caso de ser acionada S_2, sem que haja um resistor desconhecido R_x no devido lugar.

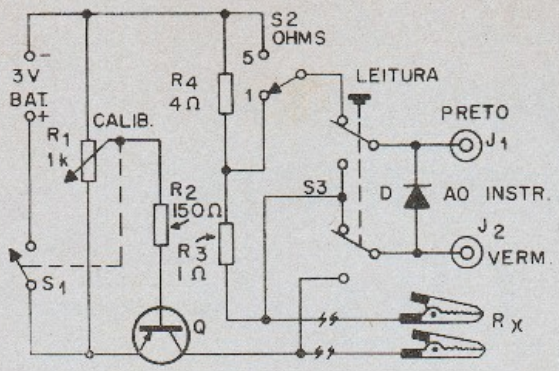


Figura 2

Circuito completo do adaptador.
Bat — 3 volts (2 pilhas tamanho médio)
D — Diodo de silício, para 500 mA, qualquer tensão.
J_1 — Borne de ligação preto
J_2 — Borne de ligação vermelho
Q — Transistor de potência, de germânio (1 W de dissipação ou mais)
R_1 — Potenciômetro 1 k, com chave
R_2 — 150 Ω, 1/2 W
R_3 — 1 Ω, fio, 5%
R_4 — 4 Ω, fio, 5%
S_1 — Chave de R_1
S_2 — Chave tipo HH, 1 pólo, 2 posições
S_3 — Interruptor (botão) 2 pólos, 2 posições
Caixa metálica ou plástica

E eis tudo. O resto, são detalhes de construção. Esta pode ser feita para melhor se adaptar às necessidades de cada um (e também aos seus recursos), mas, algumas indicações certamente serão de utilidade.

Q deve ser um transistor de potência, de germânio, com dissipação superior a 1 W. Serve mesmo um transistor com corrente de fuga razoavelmente alta. Como a dissipação real é bem inferior a 1 Watt, não haverá necessidade de uso de um dissipador térmico. Também D pode ser um diodo de silício de baixo custo (não use um tipo miniatura, pois a corrente pode ser bem elevada, conforme a posição de R_1).

Os fios para as pontas de prova podem ser feitos com cordão paralelo comum, que no entanto deve ser permanentemente unido (soldado) ao restante do circuito: bornes, buchas e plugues teriam uma resistência incerta e inconstante, que destruiria toda a precisão das medidas. O instrumento pode ser ligado por meio de bornes universais (conhecidos entre nós como bornes "Heath kit").

Existem multimetros que possuem resistência de 6.000 ohms, na faixa de 60 μA. Isto representa uma carga de 300 mA à bateria do nosso circuito. Portanto, se o seu multímetro fôr de alta resistência, utilize pilhas de lanterna tamanho médio ou grande.

Para R_3 e R_4 podem ser usados resistores de fio ou de carbono; o importante é que sua tolerância não deve ser maior que 1%, pois, da exatidão do seu valor dependerá toda a precisão do instrumento. Para R_1 use 4 resistores de 1 Ω em série. Não tente usar o arranjo da Fig. 3 para a comutação de faixas, pois isso incluiria a resistência de contato da chave no padrão — e este deixaria de ser padrão, pois a resistência do contato não é previsível nem constante.

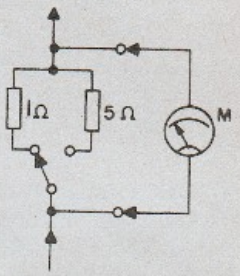


Figura 3

NÃO TENTE usar este arranjo para o circuito. Com ele, a resistência de contato da chave passa a desempenhar um papel imprevisível no circuito.

A primeira medição a fazer é a da resistência das pontas de prova (com os respectivos fios). Para isso, une-se os jacarés, calibra-se a escala, acionando a seguir a chave S_2. Não use fios muito longos, pois isso viria aumentar a sua resistência, aumentando o fator de correção, que deve ser subtraído da leitura obtida.

O medidor

Como o instrumento indicador, embora microamperímetro, funciona como milivoltímetro muitas vezes um tipo de menor resistência (menor valor em ohms/volt) proporcionará melhores resultados. Realmente, o que nos interessa não é o alcance (deflexão total) do instrumento, mas a sua baixa resistência.

REVISTA MONITOR DE
RÁDIO e TELEVISÃO
HÁ 25 ANOS SERVINDO
AOS TÉCNICOS
BRASILEIROS DE
ELETRÔNICA

ESTADO SÓLIDO

Sérgio Américo Boggio
Professor de Eletrônica da Escola Técnica Bandeirantes.

RELÉ FOTO-SENSÍVEL

Dentro da série Estado Sólido tratamos, até agora, dos conhecimentos básicos necessários à compreensão do funcionamento de tais dispositivos. Passaremos, a partir de agora, a focalizar o projeto de aplicações práticas dos mesmos.

Diversas vezes encontramos equipamentos que parecem funcionar por mágica, pois não vemos nenhum elemento de acionamento, como por exemplo, chaves. Diversos desses "estranhos" equipamentos são controlados pela luz.

Existem vários elementos sensíveis à luz, tais como: LDR, foto-transistor, etc. Neste artigo, iremos descrever um projeto e aplicação de um relé foto-sensível utilizando LDR. A sigla LDR vem do inglês "Light Dependent Resistor", que traduzido para o português significa "resistor que depende de luz". Quanto ao seu custo, podemos informar que é da mesma ordem do de um potenciômetro comum.

O LDR é constituído de dois conjuntos de placas metálicas entrelaçadas, conforme pode-se ver na Fig. 1. O espaço entre as placas é preenchido por um material que apresenta a propriedade de variar o número de elétrons livres por unidade de volume, em função da intensidade luminosa. Tal material normalmente é constituído por sulfeto de cádmio.

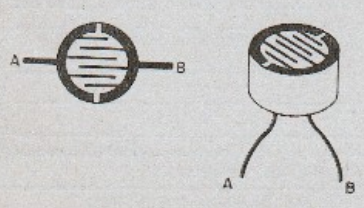


Figura 1

O que ocorre é que, ao fazermos incidir luz sobre esse material, os elétrons desse ganham energia e mudam de órbita, até se tornarem livres.

Assim, quanto mais energia luminosa tivermos incidindo sobre o material, mais elétrons livres teremos.

Como pode ser observado, se o número de elétrons livres varia, teremos como consequência a variação da resistência entre as placas A e B da Fig. 1.

Daremos agora algumas características do tipo de LDR comumente encontrado na praça. Na Fig. 2 temos um gráfico que dá a relação entre resistência e lux. Lux é a unidade de iluminamento e corresponde a um lúmem por metro quadrado. Conforme o gráfico, quanto maior o nível de luz, menor a resistência elétrica.

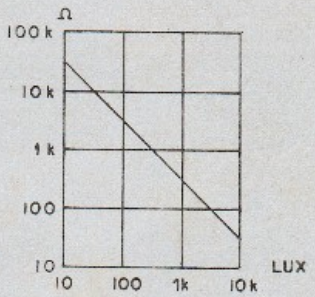


Figura 2

Outro fator a ser observado é a máxima potência para determinada temperatura ambiente. Para o LDR em questão, temos: 0,2 W a 40° C, 0,1 W a 50° C e 0 W a 60° C.

Um fato que às vezes torna-se um problema é o de que o LDR tem um coeficiente de recuperação muito lento (cerca de 200 kΩ/seg), sendo este uma limitação em frequência.

Feitas essas considerações, passemos ao circuito do relé foto-sensível. Um relé foto-sensível é um circuito que deve ligar ou desligar uma carga, quando exista ou não luz incidente no elemento foto-sensível. Como exemplo, temos que todas as antenas, torres, etc., que se encontram em



Estude por correspondência no **INSTITUTO MONITOR**
Escolhendo um de nossos 19 cursos altamente especializados, você poderá, em pouco tempo, ganhar muito dinheiro.
Você recebe grátis todo o material necessário aos seus estudos.

Nossos cursos são registrados no Dep. de Ensino Técnico do Est. de São Paulo sob n.º 5 COR.



RÁDIO, TRANSISTORES E TV
(Branco e Preto e a Côres)
Com material inteiramente grátis, você montará pelo comprovado método APRENDA FAZENDO, diversos aparelhos, como oscilador, amplificador, intercomunicador, rádio e outros. Aprenderá também consertar aparelhos eletrônicos inclusive TV a cores, o que lhe permitirá ótimas remunerações.



DESENHO MECÂNICO
DESENHO ARQUITETÔNICO
DESENHO PUBLICITÁRIO
O desenhista de qualquer uma destas especialidades é sempre um profissional indispensável em todos os campos das atividades modernas, ganhando ótimos salários, com excelentes condições de trabalho.



ELETROTÉCNICA
Você aprenderá tudo sobre a eletricidade e os aparelhos elétricos. Em pouco tempo será um profissional altamente competente, capaz de consertar ferros elétricos, geladeiras, enceradeiras, motores, etc., com ótimos lucros.



ELETRICISTA DE AUTOMÓVEL
ELETRICISTA INSTALADOR
ELETRICISTA ENROLADOR
Você aprenderá a projetar instalações elétricas domiciliares, comerciais, enrolamentos de motores de todos os tipos, bem como manutenções de sistemas elétricos de carros nacionais ou estrangeiros, com possibilidades de conseguir ótima situação financeira.



MADUREZA GINASIAL
O curso ginasial é o ponto de partida para o prosseguimento dos estudos.
Assim, aproveite para preparar-se em casa e, em pouco tempo, habilitar-se aos exames de madureza ginasial.



CONTABILIDADE PRÁTICA
Um eficiente prático em contabilidade é bem pago e tem inúmeras oportunidades de progredir na vida, inclusive trabalhando por conta própria.
SECRETARIADO
Torne-se um (a) eficiente secretário (a) habilitando-se às inúmeras oportunidades bem remuneradas



INGLÊS COMERCIAL
AUXILIAR DE ESCRITÓRIO
PORTUGUÊS - INGLÊS
PORTUGUÊS/CORRESPONDÊNCIA
CALIGRAFIA



CORTE E COSTURA
Costurando para si e seus familiares, ou fazendo da costura uma profissão, encontrará a mulher neste curso, uma maneira de economizar, ou ganhar muito dinheiro.

Cursos de Especialização:

TELEVISÃO A CÔRES E ELETRÔNICA
Curso moderno e completo, necessário àqueles que já possuem formação técnica em RÁDIO E TV, para assegurar sua participação neste atualíssimo e rendoso campo de atividades profissionais.

TRANSISTORES/SEMICONDUTORES
Imprescindível para todos aqueles em cuja formação profissional não estavam inclusos os detalhes da técnica moderna dos semicondutores e outras minúcias da eletrônica atual, o que virá aumentar sua capacidade de trabalho.

PEÇA INFORMAÇÕES HOJE MESMO. UTILIZE UM DOS CUPONS ABAIXO

INSTITUTO MONITOR S.A.
Rua Timbiras, 263 - Cx. Postal 30.277 - S. Paulo - 2

Sr. Diretor: Solicito enviar-me GRÁTIS o folheto sôbre o curso de:

_____
(indicar o curso desejado)

NOME _____

RUA _____ N.º _____

CIDADE _____ EST. _____

Este cupom é seu.

INSTITUTO MONITOR S.A.
Rua Timbiras, 263 - Cx. Postal 30.277 - S. Paulo - 2

Sr. Diretor: Solicito enviar-me GRÁTIS o folheto sôbre o curso de:

_____
(indicar o curso desejado)

NOME _____

RUA _____ N.º _____

CIDADE _____ EST. _____

Este é para um amigo.

INSTITUTO MONITOR, PIONEIRO NO ENSINO POR CORRESPONDÊNCIA NA AMÉRICA LATINA

AGORA SÃO 19 OPORTUNIDADES

QUE OFERECEMOS A VOCÊ

1 — RADIO, TRANSISTORES, TELEVISÃO BRANCO E PRETO, A CORES, E ELETRÔNICA EM GERAL
2 — TELEVISÃO A CORES E ELETRÔNICA
3 — ELETROTÉCNICA
4 — ELETRICISTA ENROLADOR (ENROLAMENTO DE MOTORES)
5 — ELETRICISTA DE AUTOMÓVEL
6 — ELETRICISTA INSTALADOR
7 — DESENHO MECANICO
8 — DESENHO ARQUITETONICO
9 — DESENHO ARTISTICO PUBLICITARIO
10 — CONTABILIDADE PRATICA
11 — AUXILIAR DE ESCRITÓRIO
12 — SECRETARIADO PRATICO
13 — PORTUGUÊS E CORRESPONDÊNCIA
14 — INGLÊS COMERCIAL
15 — PORTUGUÊS e INGLÊS
16 — CALIGRAFIA
17 — CORTE E COSTURA
18 — MADUREZA GINASIAL
19 — TRANSISTORES/SEMICONDUTORES

GRÁTIS: FORNECEMOS MATERIAIS E FERRAMENTAS NECESSÁRIOS AO APRENDIZADO EM TODOS OS CURSOS

Peça informações usando os cupons ao lado, ou venha pessoalmente ao

INSTITUTO MONITOR

SÃO PAULO — SP
RUA DOS TIMBIRAS, 263

RIO DE JANEIRO — GB
AV. MARECHAL FLORIANO nº 1

INSTITUTO MONITOR S.A.

O maior estabelecimento de ensino técnico por correspondência da América Latina

RUA DOS TIMBIRAS, 263 — CAIXA POSTAL 30.277 — SÃO PAULO

Sr. Diretor: Solicito enviar-me, GRÁTIS, o folheto sobre o curso de:

.....

indicar o Curso desejado

NOME .....

RUA ..... **Nº** .....

CIDADE ..... **EST.** .....

NOSSOS CURSOS SÃO APROVADOS E REGISTRADOS PELO DEPARTAMENTO DO ENSINO TÉCNICO DO ESTADO DE SÃO PAULO.

RTV

INSTITUTO MONITOR S.A.

O maior estabelecimento de ensino técnico por correspondência da América Latina

RUA DOS TIMBIRAS, 263 — CAIXA POSTAL 30.277 — SÃO PAULO

Sr. Diretor: Solicito enviar-me, GRÁTIS, o folheto sobre o curso de:

.....

indicar o Curso desejado

NOME .....

RUA ..... **Nº** .....

CIDADE ..... **EST.** .....

NOSSOS CURSOS SÃO APROVADOS E REGISTRADOS PELO DEPARTAMENTO DO ENSINO TÉCNICO DO ESTADO DE SÃO PAULO.

RTV

FAÇA AGORA SUA ASSINATURA da Revista Monitor de Rádio e Televisão

PREENCHA E NOS ENVIE O CUPOM ANEXO.
O PAGAMENTO DEVERÁ SER FEITO POR MEIO DE VALE POSTAL OU CHEQUE, PAGÁVEL EM SÃO PAULO, EM NOME DA REVISTA MONITOR DE RÁDIO E TELEVISÃO.

CUPOM DE ASSINATURA

À
REVISTA MONITOR DE RÁDIO E TELEVISÃO
CAIXA POSTAL 30.277 — SÃO PAULO

NOME .....

ENDEREÇO .....

CIDADE ..... ESTADO .....

☐ 1 ANO C/ REGISTRO (12 NÚMEROS) ..... Cr$ 42,00
☐ 2 ANOS C/ REGISTRO (24 NÚMEROS) ..... Cr$ 82,00

A partir do mês de .....

O PAGAMENTO SEGUE POR MEIO DE
☐ CHEQUE
☐ VALE POSTAL

posição elevada, têm que possuir uma lâmpada, normalmente vermelha, acesa durante a noite, avisando a existência deste ponto elevado. Uma solução seria, no momento em que escurecesse, alguém acionar o interruptor dessa lâmpada. Porém, como estamos na era da automação, utilizamos um relé foto-sensível, que acende a luz quando anoitece, e apaga a mesma quando amanhece, reconhecendo apenas o nível de luz natural.

Normalmente, tais lâmpadas são para tensão de 220 V e potência entre 100 W e 1000 W. Assim sendo, o LDR não pode comandar diretamente estas lâmpadas. Torna-se necessário o uso de um relé eletromecânico composto com um circuito, tal como ilustra a Fig. 3.

Para nosso projeto iremos utilizar um relé com bobina 12 V — 100 Ω, comumente encontrada na praça. Como já é sabido, os relés eletromecânicos possuem uma tensão de fechamento e outra de abertura, especificadas pelo fabricante e que no nosso caso valem:

E_F = 11 V tensão de fechamento

E_A = 5 V tensão de abertura

que correspondem, com um R_1 = 100 Ω, a:

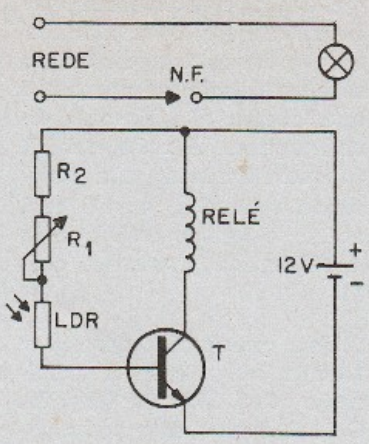


Figura 3

I_F = 110 mA corrente de fechamento

I_A = 50 mA corrente de abertura

Deveremos agora pesquisar um transistor que suporte um I_C maior que 110 mA e um V_{CE} maior que 12 V. Além disso, deve existir facilmente no mercado e ter baixo custo. Posto isto, encontramos o AC-127, cujas características encontram-se na Fig. 4.

Tracemos a reta de carga estática entre os pontos:

$$E_{bb} = 12 \text{ V e } I_C = \frac{E_{bb}}{Ri} =$$

$$= \frac{12 \text{ V}}{100} = 120 \text{ mA}$$

no gráfico da Fig. 4.

Marquemos os pontos de abertura (50 mA) e fechamento (110 mA) do relé. Observamos no gráfico que para:

fechamento

I_B = 1,1 mA e V_{BE} = 0,31 V

abertura

I_B = 0,4 mA e V_{BE} = 0,16 V

Chamamos de R_t a resistência total igual à soma de R_1 mais R_2 mais resistência do LDR.

Para o fechamento de relé:

$$R_t = \frac{12 \text{ V} - 0{,}31 \text{ V}}{1{,}1 \text{ mA}} \cong$$

$$\cong 10{,}6 \text{ k}\Omega$$

Para o fechamento de relé:

$$R_t = \frac{12 \text{ V} - 0{,}16 \text{ V}}{0{,}4 \text{ mA}} \cong$$

$$\cong 29{,}6 \text{ k}\Omega$$

Valor mínimo de R_t:

$I_{B\,max.}$ = 25 mA dado do fabricante. Adotemos com segurança $I_{B\,max.}$ = 20 mA.

$$R_t = \frac{12 \text{ V}}{20 \text{ mA}} = 0{,}6 \text{ k}\Omega$$

O valor mínimo de R_t ocorrerá quando a resistência do potenciômetro e do LDR forem nulas. Logo R_2 = 0,6 kΩ = 600.

Deveremos agora saber qual a resistência que o LDR irá apresentar quando anoitece, no

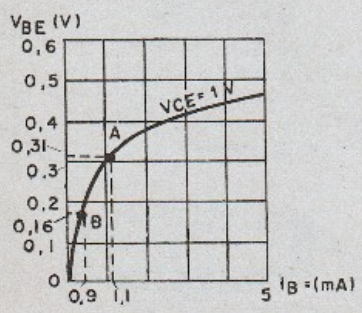
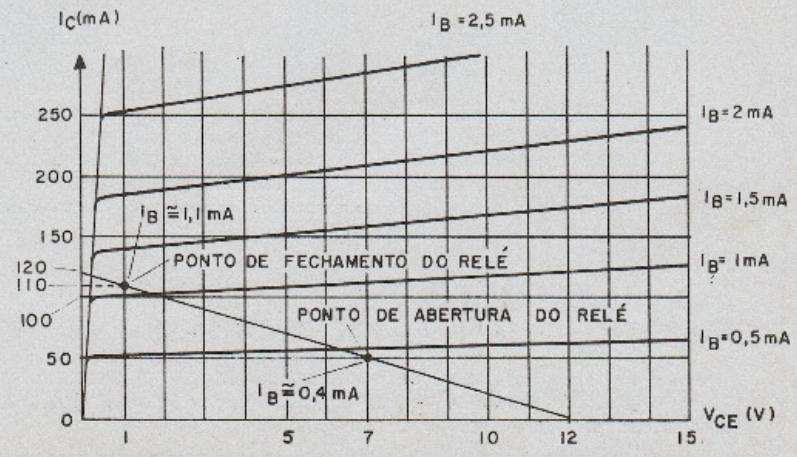


Figura 4



momento do acionamento. Esse valor pode ser determinado no gráfico da Fig. 2, conhecendo-se os lux, ou, empiricamente, medindo-se com um ormímetro a resistência do LDR naquele momento.

Para o LDR em questão, um valor típico é de 24 kΩ. Assim, R_1 deverá valer 5 kΩ para que tenhamos os 29,6 kΩ necessários para abertura do relé. Quando amanhecer e a resistência do LDR cair para 5 kΩ, teremos $R_t = 10,6$ kΩ, valor necessário para fechar o relé.

A fim de podermos ajustar melhor o ponto de acionamento, utilizamos como R_1 um "trimpot" com valor central 5 kΩ, logo, um "trimpot" de 10 kΩ.

Como o leitor deve ter notado, utilizamos um contato normalmente fechado do relé, para acionar a lâmpada. Desta forma, quando estamos de dia, o LDR está iluminado, sua resistência está com valor baixo, o transistor conduz, o relé está fechado, o contato está aberto e a lâmpada fica apagada. À noite, o LDR é pouco iluminado, sua resistência está alta, o relé está aberto, o contato está fechado e a lâmpada permanece acesa.

Uma precaução deve ser tomada em relação à localização do LDR e da lâmpada. O LDR deverá estar numa posição tal que a luminosidade da lâmpada não o atinja. Caso contrário, haverá oscilação, como veremos a seguir.

Suponhamos o LDR e a lâmpada próximos no escuro. A resistência do LDR é alta, abre o relé, acende a lâmpada, a luz desta atinge o LDR, diminuindo sua resistência, liga o relé, apaga a lâmpada; a resistência do LDR volta a ser alta e tudo se repete indefinidamente. Este é o motivo pelo qual a posição do LDR em relação à lâmpada é importante.

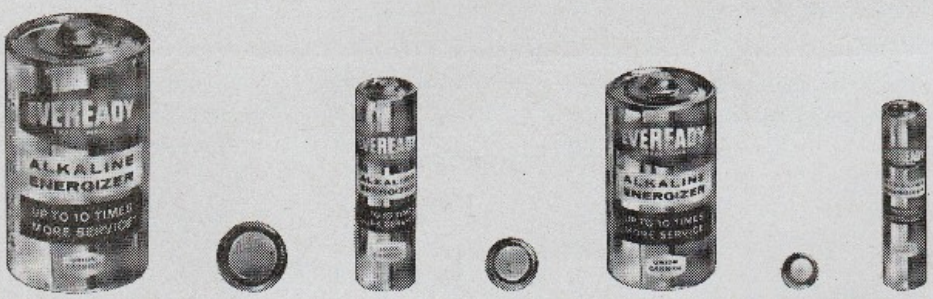
Ainda quanto à localização do LDR, deverá ser tal que a única variação de luz que ele receba seja a luz natural. Com isto deve-se evitar que ele receba luminosidade de outros prédios ou, por exemplo, a luz de um luminoso de propaganda.

Este circuito, além de ser utilizado em torres, pode ser aplicado em automóveis para acionar automaticamente as lanternas quando cai a noite. Ou ainda, para acender as luzes nas vias públicas.

Dependendo do grau de precisão com que se quer ligar ou desligar uma carga através de luz, pode-se ir sofisticando o circuito. Foi nosso intuito mostrar um circuito prático.

Ω

EVEREADY apresenta sua linha de pilhas especiais



As Pilhas Alcalinas Eveready representam a última palavra da tecnologia na fabricação de pilhas. É a resultado de quase 20 anos de pesquisas da União Carbide Corporation. Sua duração em relação às pilhas comuns é extraordinária - uma pilha Alcalina com uso adequado possui até 10 vezes mais energia do que as pilhas convencionais de carvão-zinco. São ideais para câmara de filmagem, rádio-controle de aeroplanos, rádios transistorizados, gravadores, televisores portáteis, barbeadores, brinquedos e inúmeros outros equipamentos.

Av. Paulista, 2073 - 24.º andar - Tel.: 33-5171
SÃO PAULO–SP

UNION CARBIDE

EVEREADY
MARCAS REGISTRADAS

A linha de pilhas importadas de nossa matriz em New York(USA) inclui ainda as Pilhas de Mercúrio, Níquel-Cádmio, e Óxido de Prata, especiais para máquinas fotográficas, filmadoras, flashs, aparelhos de surdez, relógios de pulso, etc.

TUDO SOBRE RESISTORES

Farl Jacob Waters
(de "Radio Electronics")

Os resistores são essenciais ao bom funcionamento e controle de equipamento elétrico. Veja quais os tipos básicos e como são usados.

O primeiro componente que se encontra ao estudar eletrônica é o resistor. O aprendizado em geral começa pela Lei de Ohm, onde se afirma que a relação entre a força eletromotriz (tensão) e a corrente num dado circuito é constante. Assim, se a tensão é aumentada de 100 para 200 Volts, a corrente aumenta igualmente; por exemplo, de 10 mA para 20 mA. A relação E/I permanece constante em 10.000 (100/0,010 ou 200/0,020). E como esta relação indica a corrente desenvolvida num circuito por um dado valor de tensão, é também a medida do fator de limitação — a resistência do circuito.

Nosso interesse neste artigo é por componentes que introduzem quantidades definidas de resistência num circuito eletrônico. Tais componentes são denominados **resistores.** Eles não armazenam ou retêm elétrons, mas limitam a quantidade dos mesmos através do circuito. E, quando uma corrente passa por um resistor, a força — tensão — é diminuída. Os resistores não diferenciam entre correntes alternadas e correntes contínuas e não provocam defasamento entre as variações das correntes e tensões alternadas.

Emprego dos resistores

Com a popularidade dos transistores no controle de circuitos eletrônicos, ganhou importância a característica de limitação de corrente dos resistores. O fator controlador do funcionamento é a corrente de base e o circuito deve incorporar um dispositivo qualquer capaz de limitar essa corrente. Um circuito básico com transistor possui um resistor Rb, em série com uma tensão de alimentação V_{BB} e com a junção base-emissor (fig. 1). Co-

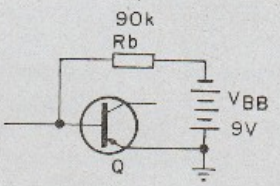


Figura 1

O resistor de polarização do transistor (R_b) mantém a corrente de base dentro de limites seguros.

mo a junção base emissor, diretamente polarizada possui resistência muito baixa, a tensão normal de alimentação V_{BB} de 9 V, provocaria uma corrente de base de 250 mA na ausência do resistor Rb. Essa corrente seria excessiva. Com o resistor Rb, de aproximadamente 90.000 ohms em série com a tensão de alimentação, a corrente de base é limitada a um valor aceitável de 0,1 mA.

Os filamentos das válvulas eletrônicas são frequentemente ligados em série, diretamente à tensão de alimentação de 117 V nominal). No entanto, um circuito com oito válvulas, cada uma com tensão de filamento de 12,6 V, deveria receber apenas 100,8 V (12,6 x 8). Existem assim, mais 16,2 V a serem consumi-

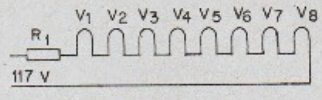


Figura 2

O resistor de série (R_1) impede a aplicação de sobre-tensão na série de filamentos.

dos de qualquer outra maneira. A fig. 2 mostra o emprego de um resistor (R1) como dispositivo para redução da tensão de 117 para 100,8 V, como necessário.

Uma terceira aplicação dos resistores é nos divisores de tensão. Em paralelo com uma fonte de tensão, a bateria da fig. 3, dois resistores dividem essa tensão na proporção direta dos seus valores ôhmicos. Em outras palavras, se R1 na fig. 3 é de 2.000 ohms e R2 é 1.000 ohms, a tensão sobre R1 é duas vezes aquela sobre R2.

$$E1/E2 = R1/R2$$

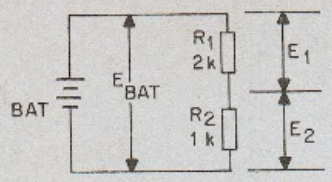


Figura 3

As quedas de tensão estão em proporção direta com os valores resistivos.

onde E1 é a tensão sobre R1, E2 é a tensão sobre R2 e E1 + E2 = Ebat. = = tensão da bateria

Nos primórdios da eletrônica, os circuitos à válvula eram alimentados por três baterias — A, B e C. A bateria C era uma fonte de polarização, que mantinha a grade da válvula negativa com relação ao filamento. Com o progresso da eletrônica, a grade ficava em potencial de terra ou zero, sendo usado um resistor entre a terra (potencial zero) e o catodo (fig. 4). Com o movimento normal de elétrons do anodo, através da

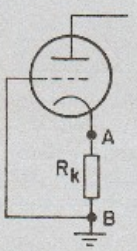


Figura 4

O resistor de catodo torna este último o mais positivo que a grade.

fonte de alimentação, do resistor de catodo Rk e do catodo, a parte inferior de Rk (ponto B) passa a ser negativa com relação à parte superior (ponto A). Como o ponto B possui o mesmo potencial que a grade, esta será negativa em relação ao catodo (ponto A), dispensando o uso da bateria de polarização.

Outro tipo de circuito à válvula permite à grade tornar-se positiva durante breves intervalos de tempo e conduzir elétrons. Encontrada em amplificadores de RF em classe C, a grade positiva consome corrente através do resistor de escape de grade (Rg_1 na fig. 5), desenvolvendo-se uma tensão de polarização. O capacitor Cg_1 carrega-se a uma tensão equivalente, para a seguir descarregar-se através do resistor Rg_1, mantendo com isto relativamente constante a tensão de polarização.

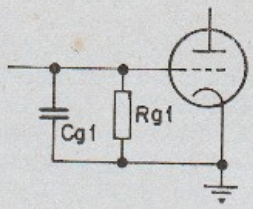


Figura 5

Polarização por escape de grade. Os pulsos positivos de excitação produzem a polarização negativa de grade.

Durante o funcionamento do circuito de filtro (fig. 6) os capacitores C1 e C2 estão

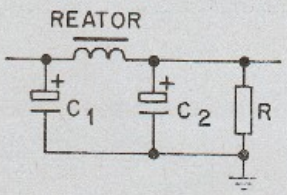


Figura 6

O resistor de sangria (R) estabiliza a tensão e descarrega C_1 e C_2

carregados a um valor de tensão correspondente à tensão de saída. Na maioria do equipamento transistorizado e receptores de rádio domésticos, essa carga do capacitor não é suficiente para apresentar sério perigo, mas circuitos semelhantes em receptores de TV e equipamento transmissor podem provocar choques fatais, mesmo após o desligamento do aparelho. Essa possibilidade é eliminada pela colocação de um resistor R (de valor elevado) em aparelho com os capacitores de filtro C1 e C2.

A energia armazenada ou acumulada num capacitor ou indutor, carregada ou descarregada através de um resistor, pode ser usada para a medição de tempo. No circuito da fig. 7-a, a carga existente no capacitor C é descarregada através de R, numa curva decrescente. Depois de um intervalo t (igual ao produto de R x C) segundos a carga remanescente em C corresponderá a 37% do valor inicial. Portanto, se um dos extremos do circuito da fig. 7-a é ligado à grade de uma válvula eletrônica e é suficientemente negativo para efetivar o corte da corrente anódica, depois de um intervalo de t (ou R x C) segundos, a redução

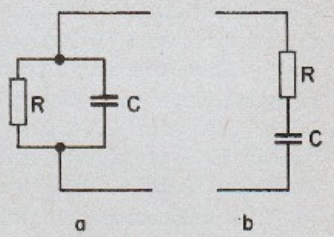


Figura 7

Circuitos temporizadores R-C. O circuito em paralelo (a) carrega-se e o circuito em série (b) descarrega-se a 63% da carga máxima em R x C segundos.

da carga em C poderá permitir a condução. Dessa maneira, a combinação R x C estabelecerá o intervalo durante o qual a válvula não conduz. Por outro lado, a tensão no capacitor C do conjunto-série (fig. 7-b) alcança 63% do valor inicialmente aplicado ao conjunto R-C, depois de um intervalo de R x C segundos.

Dissipação de potência

Em termos de mecânica, a potência é definida como o gasto de energia ou trabalho

em função do tempo — ergs por segundo, joules por segundo, watts.

Potência, $P = W/t$
onde W é a energia dispendida em t segundos.

O trabalho W também é igual ao produto da força f pela distância s em que desloca seu ponto de aplicação. Substituindo a força pelos valores conhecidos e absolutos de força eletrostática, a equação de potência fica sendo

$$P = EI = I^2R = E^2/R,$$

onde E é a tensão, I a corrente e R a resistência.

A resistência é análoga ao atrito mecânico. E o atrito possui o efeito de acrescentar massa ao objeto que está sendo movido. Quando se supera o atrito, como ao friccionar dois bastões de madeira, há produção de calor. A resistência é, para os elétrons, o mesmo que o atrito e, portanto, uma corrente elétrica através de um resistor provocará aquecimento. A corrente percorrendo um resistor dispende uma parcela importante de sua energia para superar o "atrito". Da mesma forma que o atrito entre dois bastões pode originar fogo, o calor desenvolvido no interior de um resistor pode "queimá-lo", interrompendo a trajetória da corrente. Evidentemente, se o atrito entre os bastões se dá numa grande área dos mesmos, o calor se dissipa, isto é, deixa o bastão antes de se tornar suficientemente intenso para provocar fogo. De modo análogo, se o resistor possuir uma superfície externa suficientemente grande para dissipar rapidamente o calor, não haverá queima do resistor.

Como a área de dissipação de um resistor e seu valor de resistência têm relação com o comprimento e com a área da seção transversal, deve existir uma correlação entre essas dimensões. Um resistor que possui área de 1 unidade e comprimento de 10 unidades e dissipa 1 watt, poderia dissipar 2 watts se fôsse dobrada a seção ou o comprimento. Porém, se a seção fôr dobrada, a resistência cai à metade do valor original, ao passo que, se dobrarmos o comprimento, a resistência também dobra o seu valor. Podemos, no entanto, dobrar o valor da dissipação sem afetar a resistência, aumentando o comprimento e a seção por um fator de 1,414. A resistência e a dissipação dependem das dimensões físicas do resistor.

Embora os circuitos eletrônicos em operação normal raramente apresentam surtos de corrente, quase todos eles estão sujeitos a alguma forma de surto. A maioria destes somente se registram até que os diversos componentes estejam funcionando à sua plena eficácia. Por exemplo: enquanto não se desenvolve a força contra eletromotriz na impedância de carga ou enquanto não se estabelecem as tensões de polarização num circuito à valvulas, a corrente de anodo pode atingir valores bastante elevados. Em outras situações, a falha de componentes e/ou tensões elevadas pode provocar surtos de corrente. É comum multiplicar-se a dissipação prevista para um resistor por um fator de segurança. Um resistor de 10.000 ohms, conduzindo 10 mA, deve dissipar 1 W (10.000 x 0,0001). Porém, com um fator de segurança de 2, deve ser usado um resistor de 2 watts ou mais. Em geral, considera-se adequado o fator de segurança de 2; no entanto, estes fatores podem chegar a 5. Naturalmente, não será usado um fator de segurança de 5 se isso implicar num aumento substancial do custo do aparelho montado ou do seu tamanho.

Embora as tensões usadas em circuitos à válvulas sejam consideravelmente superiores que aquelas empregadas nos circuitos transistorizados, as correntes em ambos os casos são relativamente reduzidas. Nos amplificadores de tensão à válvulas, a maior corrente, a de catodo, raramente ultrapassa os 10 mA. Portanto, um resistor de 10.000 ohms iria proporcionar uma dissipação de 1 W ($I^2R = 0{,}010^2 \times 10.000$). No entanto, mais próxima de um valor prático seria a corrente de catodo de 0,5 mA, com dissipação prevista para 1/4 W. Circuitos amplificadores de tensão a transistores em geral possuem correntes da ordem de 1 mA; desse modo, resistores de 250.000 ohms teriam uma dissipação de apenas 1/4 W.

Os osciladores são projetados como os amplificadores de potência, com saídas de 1 ou 2 W e as versões transistorizadas usam resistores principalmente como divisores de tensão, com dissipações previstas, de 1 W. As correntes encontradas em circuitos geradores de pulsos são semelhantes às dos amplificadores de tensão, ao passo que os amplificadores de pulsos apresentam correntes muito similares às dos amplificadores de potência. Os circuitos de comutação não são frequentemente encontrados pelo técnico em geral, mas suas correntes podem ser bem intensas e exigir resistores com dissipações de 10 W ou mais.

Nas fontes de alimentação (retificadores) os resistores servem principalmente para a drenagem, conduzindo correntes de até 1/10 da máxima corrente de saída. As dissipações necessárias nestes resistores, principalmente nos aparelhos maiores, podem ser de 5, 10 ou mesmo 50 W. Resistores de drenagem usados na fon-

TABELA 1

Valores padronizados de resistores	
1,0	3,3
1,1	3,6
1,2	3,9
1,3	4,3
1,5	4,7
1,6	5,1
1,8	5,6
2,0	6,2
2,2	6,8
2,4	7,5
2,7	8,2
3,00	9,1

Fatôres de multiplicação
0,1
1
10
100
1000
10000
100000
1000000
10000000

te de alimentação de transmissores de radiodifusão têm dissipações de até 1.000 W ou mesmo mais.

Valores dos resistores

Do mesmo modo que as roupas feitas são encontradas apenas em determinados tamanhos padronizados, os resistores são encontrados somente com determinados valores específicos. Os resistores são fabricados na ampla gama de valores indicada na Tabela 1. No projeto de circuitos eletrônicos, os valores dos resistores são escolhidos em relações como essa. Se os cálculos do projeto indicarem um valor de 6.000 ohms para um resistor, o construtor empregaria um de 5.600 ohms ou então, um de 6.200 ohms. A escolha será baseada no efeito que um aumento ou redução do valor da resistência poderá ter sobre os demais componentes ou sobre o funcionamento global do circuito. Em muitos casos, a escolha torna-se uma questão de experimentação para determinar qual valor proporciona maior amplificação ou menos distorção, maior saída ou pior eficiência, etc.

Os resistores são produzidos com diferentes tolerâncias. O valor real ou verdadeiro do resistor encontra-se dentro de uma dada porcentagem ou tolerância do valor especificado para o componente. Os resistores de carbono comum são fabricados com tolerâncias de 5%, 10% ou 20%. Um resistor de 6.200 ohms, com tolerância de 10%, pode ter um valor real entre 6.820 ohms (10% acima do nominal) e 5.580 ohms (10% abaixo). Existem resistores com limites muito estreitos de tolerância — 1% ou menos — mas o seu custo é mais elevado. A grande maioria dos circuitos eletrônicos funciona bem com resistores de 10%.

Para identificação mais rápida e simples dos resistores e de seus valores, é usado

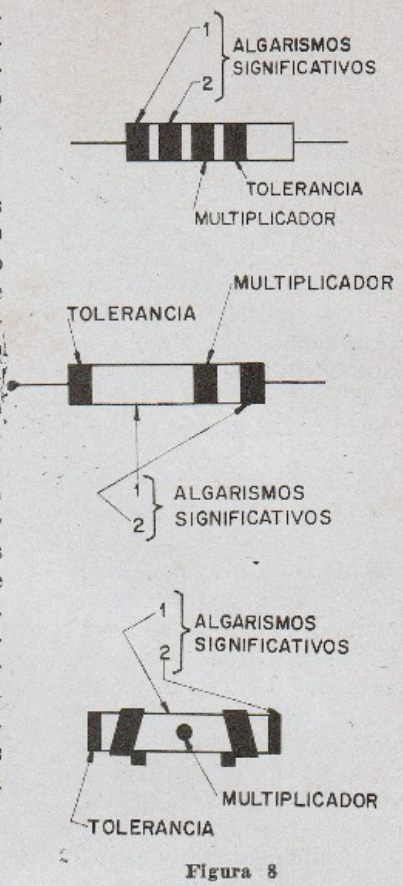


Figura 8
Sistemas de codificação de cores

CÓDIGO DE CORES

COR	DIGITO	MULTIPLICADOR	TOLERÂNCIA
preto	0	1	± 20%
marrom	1	10	± 1%
vermelho	2	100	± 2%
laranja	3	1000	± 3%
amarelo	4	10000	GMV
verde	5	100000	± 5%
azul	6	1000000	± 6%
violeta	7	10000000	± 12-1/2%
cinza	8	.01	± 30%
branco	9	.1	± 10%
dourado		.1	± 5%
prateado		.01	± 10%
incolor			± 20%

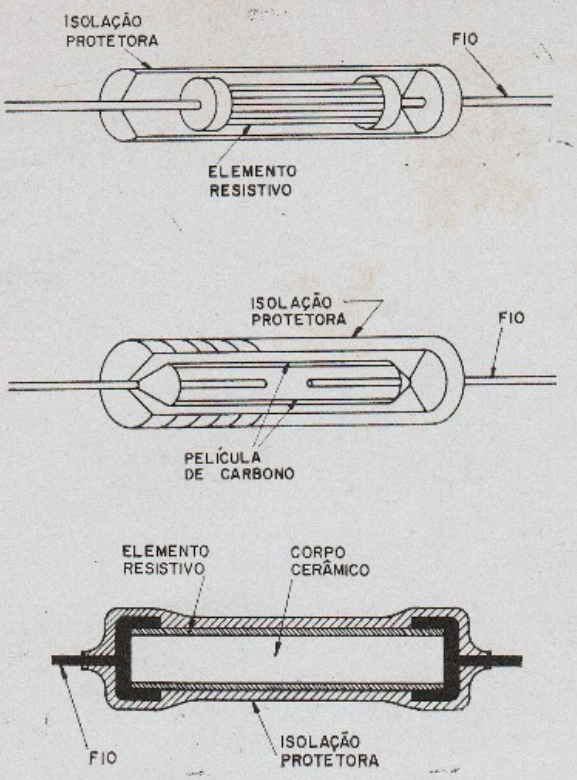


Figura 9

Constituição de resistores de carbono.

um sistema de codificação em cores (fig. 8).

Tipos de resistores

Existem dois tipos básicos de resistores — fixos e variáveis. Os resistores fixos têm um valor inalterável e são ainda classificados de acordo com o material e a construção. O resistor fixo mais comum e de menor custo é o resistor de carbono. Na realidade, o material resistivo dos chamados resistores de "carbono" é uma composição de diversos materiais, que possui resistividade mais alta que o carbono ou grafite comuns. A fig. 9 mostra a construção de um moderno resistor de "carbono". Os valores nominais dos resistores de "carbono" vão desde 1/8 até 2 ou 3 watts e desde alguns ohms até vários megohms.

A fig. 10 mostra a construção básica de três tipos de resistores fixos, de fio. São construídos enrolando-se um determinado comprimento de fio resistivo, sobre uma forma cerâmica cilíndrica. Os terminais são peças metálicas incorporadas à forma. Depois de enrolado o fio da resistência, o conjunto todo é coberto por um esmalte contendo vidro pulverizado que, após o tratamento apropriado, forma um revestimento vítreo sobre o corpo do resistor, proporcionando boa proteção mecânica e dissipação de calor. Esse revestimento é liso e geralmente de cor marrom.

Alguns resistores de fio de pequena dissipação usam como revestimento um material cerâmico (do mesmo tipo que o empregado como base para o enrolamento). Algumas vezes existe um terceiro terminal, ajustável, nos resistores de fio.

Os resistores de precisão, com tolerâncias de 1%, são muitas vezes do tipo metalizado. O material resistivo é uma película de metal ou carbono depositado num bastão

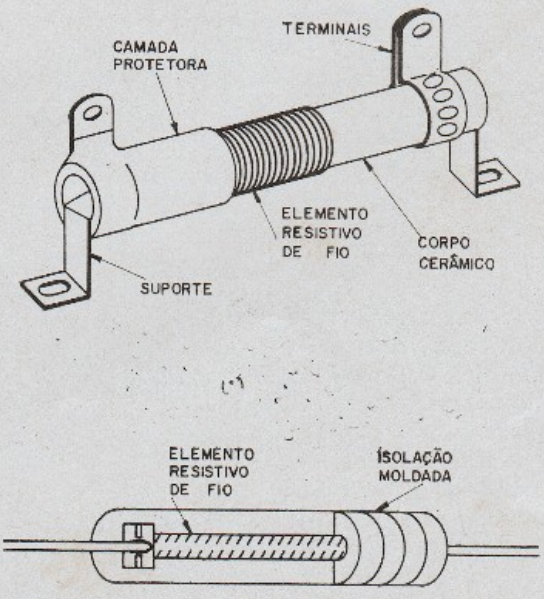


Figura 10

Construção de resistores de fio.

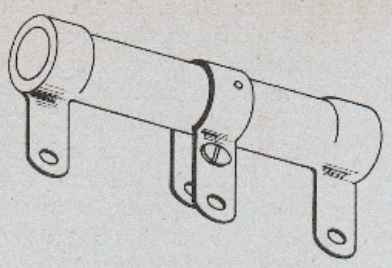


Figura 11

Resistor de fio ajustável.

de vidro ou outro material isolante. Como essa película é depositada, ou por eletrólise ou por aspersão, a sua espessura (e a resistência resultante) pode ser controlada com grande precisão. Os resistores do tipo metalizado geralmente se parecem muito com os resistores de carbono e frequentemente recebem uma codificação de cores semelhante. No entanto, esses resistores metalizados "de precisão" custam de 4 a 10 vezes mais que os "de carbono" e seu uso se restringe aos casos em que a precisão elevada é realmente obrigatória.

Do mesmo modo como não é prático dirigir-se um automóvel a velocidade constante, nem sempre é prático operar determinados equipamentos eletrônicos a um nível constante. É frequentemente desejável variar o volume do som, a luminosidade da imagem da TV, ou o ganho de um amplificador, etc. Tais ajustes são feitos com resistores variáveis (potenciômetros). Alguns tipos de resistores ajustáveis possuem elementos resistivos de fio; outros possuem elementos de carbono. Os de fio possuem um enrolamento de fio resistivo sobre um núcleo isolante em forma de anel. Os potenciômetros de carvão usam uma ranhura circular em base de baquelite para formar o elemento resistivo. Um contato móvel gira preso a um braço fixo a um eixo central.

A maioria dos resistores variáveis possui uma bucha rosqueada em torno do eixo; essa bucha (em conjunto com uma porca) serve para a fixação da peça. Os resistores variáveis podem ter diversos tamanhos, desde 15 mm até 20 cm de diâmetro e até 5 cm de espessura. Com valores de resistência desde menos de 1 ohm até vários megohms, as dissipações de potência de menos de 1 W até 500 W.

Nos rádios e em equipamento de som os resistores variáveis são usados principalmente como divisores de tensão para controlar o volume ou como resistências variáveis para alterar o ganho ou a resposta de frequência de um amplificador. Em receptores de televisão, os resistores variáveis são também usados para controlar o contraste, brilho, sincronismo horizontal e vertical, linearidade, matiz, etc. Como em todos esses circuitos as correntes são bastante reduzidas, o tipo empregando elemento de composição de carbono é o mais popular. No entanto, quando se trata de controlar alto-falantes individuais, as correntes e dissipações ultrapassam os limites permissíveis para esse tipo de potenciômetro, devendo ser usados tipos de fio.

Os potenciômetros, principalmente os de "carbono", possuem certas aplicações onde se torna desejável que um único eixo acione duas unidades simultaneamente, como por exemplo acontece nos amplificadores estereofônicos. Para esses casos existem os chamados potenciômetros "duplos". Esse tipo, onde um mesmo eixo confronta simultaneamente os dois potenciômetros, não deve ser confundido com o tipo "coaxial", onde as duas unidades, embora montadas juntas, podem ser controladas independentemente uma da outra, por meio de dois eixos, um girando no interior do outro.

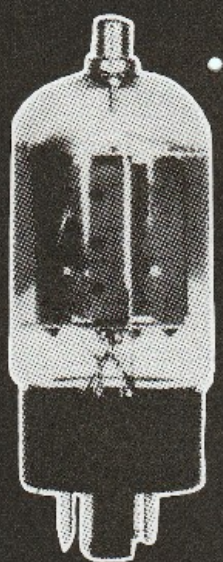
AGUARDE PARA BREVE:

NOVA EDIÇÃO COMPLETAMENTE REVISTA, AMPLIADA E ATUALIZADA DO

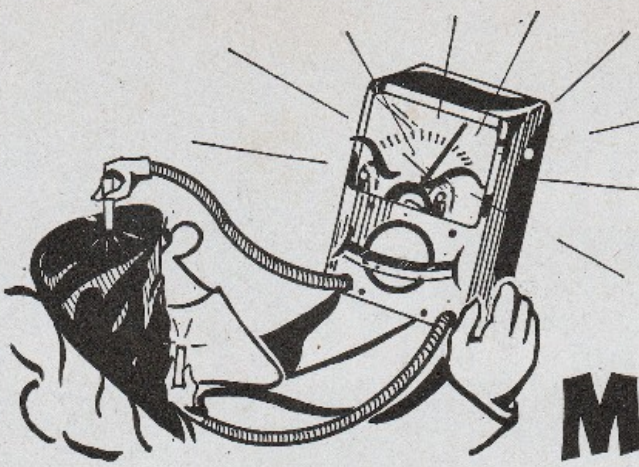
MANUAL DE CONSERTOS

EDITADO PELO INSTITUTO MONITOR

Esta válvula contém qualidade. Ela é RCA



O resto é vácuo.



TESTE VOCÊ MESMO

1) O Chromatron é usado em:

☐ a) TV a cores
☐ b) câmaras de TV
☐ c) dosímetros

2) Com qual dos capacitores miniaturas se consegue maiores capacitâncias para um certo tamanho?

☐ a) capacitores de poliester
☐ b) " " cerâmica
☐ c) " " tântalo

3) A radiação hidrônica é utilizada para:

☐ a) tratamentos de saúde
☐ b) comunicações
☐ c) medição biológica

4) A gravação com campo transversal é usada em:

☐ a) gravadores de som
☐ b) gravadores de vídeo-tape
☐ c) discos de vídeo

5) A transmissão compatível é usada em:

☐ a) SSB
☐ b) TV a cores
☐ c) teletipo

6) Os materiais cério e samário são usados na fabricação de:

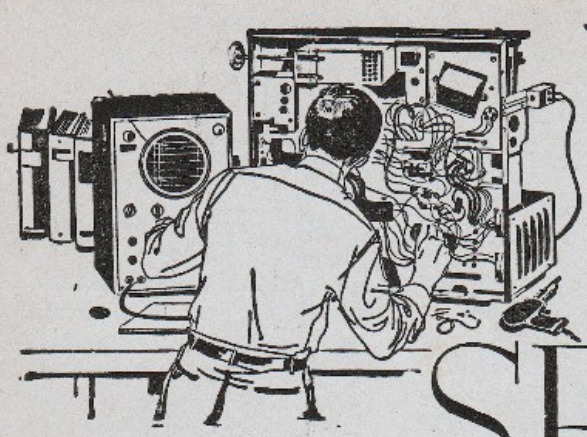
☐ a) cinescópios
☐ b) ímãs
☐ c) transistores

RADIODIFUSÃO

- **TRANSMISSORES AM E FM**
- **RECEPTORES DE FREQUÊNCIA FIXA A CRISTAL — FM E AM**
- **MASTROS E TORRES IRRADIANTES EM DURALUMÍNIO**

Eletrônica Morato Ltda.

Trav. Nem de Barros, 1 — Vila Mazzei — Fone: 298-98-48 — São Paulo



Bancada de SERVIÇO

EMENDAS EM CIRCUITOS IMPRESSOS QUEBRADOS

Na queda dos aparelhos transistorizados, o circuito impresso (chapa de fenolite) se quebra frequentemente. Em certos casos a rachadura é somente parcial e, conforme se flexiona o circuito, o aparelho recomeça a funcionar. Pela rachadura as ligações dos filetes de cobre ficam interrompidas e tem que ser restauradas. Geralmente o circuito quebra num canto onde ele está sendo suportado por um prisioneiro, conforme indicado pela Fig. 1. Isto quer dizer que a emenda, além do contato elétrico, também deve ter uma apreciável resistência física, a fim de sustentar novamente a chapa de fenolite. Para isso, corta-se alguns pedacinhos de fio nº 18, com 2 cm de comprimento, com os quais faz-se as emendas conforme ilustrado na Fig. 1. Após isso, passa-se adicionalmente um pouco de araldite de ambos os lados da rachadura, para dar mais firmeza ao conjunto.

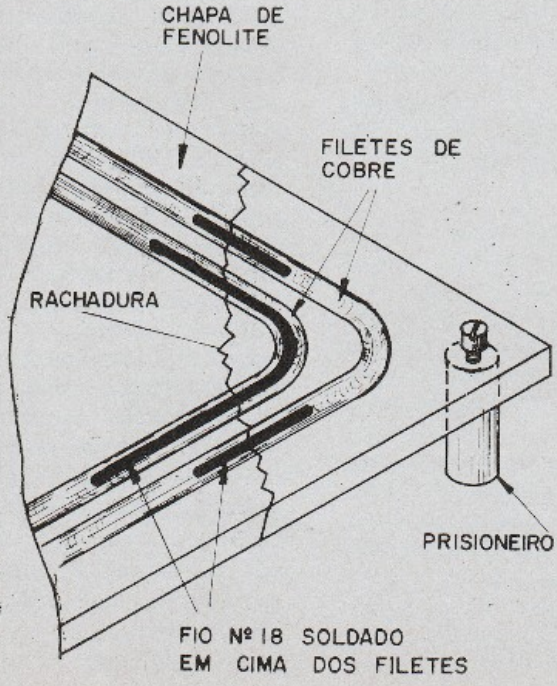


Figura 1

Quando se trata apenas de interrupção dos filetes de cobre, como por exemplo quando se corta os filetes em diversos lugares, a fim de fazer medições ou localizar um curto-circuito, a emenda dos mesmos deve ser feita com um fio, porém fino. Para isso pode-se descascar um pedaço de fio de ligação do tipo Litz e usar um dos fiozinhos. Vamos ainda advertir aqui, que fazer somente uma "ponte" de solda, sem o emprego de fio, é muito arriscado, porque a solda não é elástica, e qualquer flexão pode partir novamente a emenda feita, o que não acontece ao empregar-se um fio.

OSCILAÇÕES PARASITICAS EM RÁDIOS TRANSISTORIZADOS

Muitas vezes, após a troca de um componente no amplificador de FI de um rádio

transistorizado, este começa a regenerar. Este defeito pode ser facilmente reconhecido, porque cada estação produz um apito. Vamos analisar quais as causas principais responsáveis por este defeito.

Quando, por exemplo, trocamos um transistor, o substituto pode ter um ganho muito maior do que o original que lá estava, mesmo sendo ambos do mesmo tipo. Um exemplo típico é o BF-184, que tem o seu ganho especificado entre 75 e 750 vezes (h_{fe}). Ora, se tiramos um transistor cujo ganho é de 75 vezes e o substituímos por um de 750 vezes, é bem possível que o circuito comece a regenerar. O mesmo também pode acontecer se a capacitância de realimentação interna (Cbc) entre base e coletor no substituto fôr diferente. É evidente que o dito acima aplica-se, ainda mais, quando o transistor substituto é diferente do original.

Outro ponto crítico da regeneração são as bobinas de FI. Tanto o fator de qualidade como a derivação no primário das mesmas determina o ganho do estágio. Uma bobina aparentemente igual a outra pode ter um comportamento elétrico completamente diferente; assim, uma troca inadequada pode conduzir a oscilações parasíticas.

Nos estágios neutralizados, o valor do capacitor de neutralização é uma função direta da derivação no primário de FI. Em alguns casos é possível resolver o problema pela substituição do capacitor de neutralização por outro valor mais adequado. Esse valor pode ser determinado experimentalmente. Quando isso não resolve, é bem provável que a impedância do transformador seja muito elevada, o que depende de uma série de fatores. Neste caso, pode-se ligar um resistor em paralelo com o circuito sintonizado do transformador de FI para eliminar a oscilação, conforme ilustrado pela Fig. 2. Deve-se começar com um resistor de 200 000 ohms e experimentar valores cada vez mais baixos, até eliminar a regeneração. Uma outra solução é dessintonizar um pouco os transformadores de FI para evitar a regeneração. Todos estes processos diminuem a seletividade do receptor e somente devem ser empregados se a bobina ou o transistor original não podem ser encontrados, como acontece em alguns aparelhos importados.

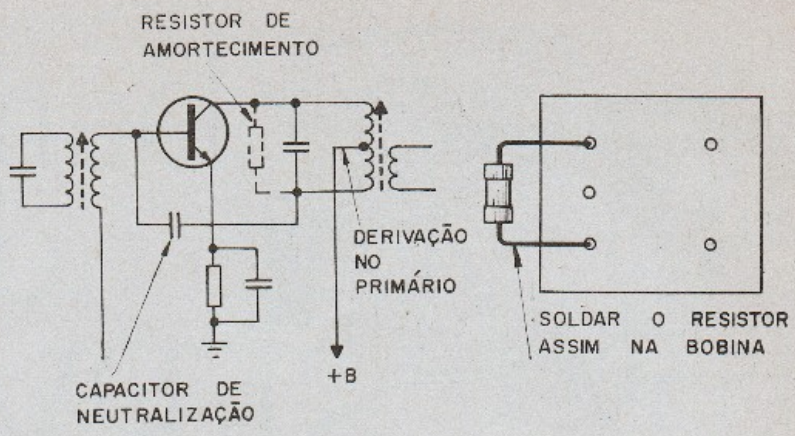


Figura 2

CALIBRAÇÃO E CONSERTO DOS RÁDIOS COM UM GERADOR DE SINAIS

O gerador de sinais, além de servir para calibrar rádios, serve também para localizar os defeitos. Para verificações em audiofrequência retira-se do gerador o sinal de áudio, geralmente 400 Hz, e injeta-se o mesmo na baixa frequência do rádio em conserto, da mesma forma como se costuma fazer com o injetor de sinais, sendo que a malha do cabo blindado do gerador pode ser ligada no eixo do capacitor variável ou numa das canecas das bobinas de FI. A Fig. 3 mostra um gerador de sinais típico.

Para as pesquisas nos estágios de FI e conversor, sintoniza-se o gerador em 455 kHz e injeta-se o sinal com o cabo de RF na base e coletor de cada transistor. Sempre ao ser injetado na base, o sinal obtido na saída deve ser mais forte do que no coletor, se tudo estiver em ordem, porque isso significa que o transistor está amplificando o sinal. Se o gerador tiver um atenuador calibrado em microvolts, podemos verificar diretamente a amplificação em cada estágio, sendo que, na maioria das vezes, o ganho em cada estágio de FI é de 50 a 100 vezes. Entrando com o sinal do gerador na base do transistor conversor, podemos analisar a seletividade do rádio. Para isso desviamos a frequência do gerador uns 10 kHz acima e abaixo de 455 kHz, e observamos o volume no alto-falante nestes dois pontos. Quanto maior a queda do volume durante este teste, tanto maior será a seletividade do rádio. Se a diferença é pequena, convém recalibrar o rádio. No caso em que se encontra, durante a recalibração, uma bobina que não atua corretamente, convém analisar não somente a

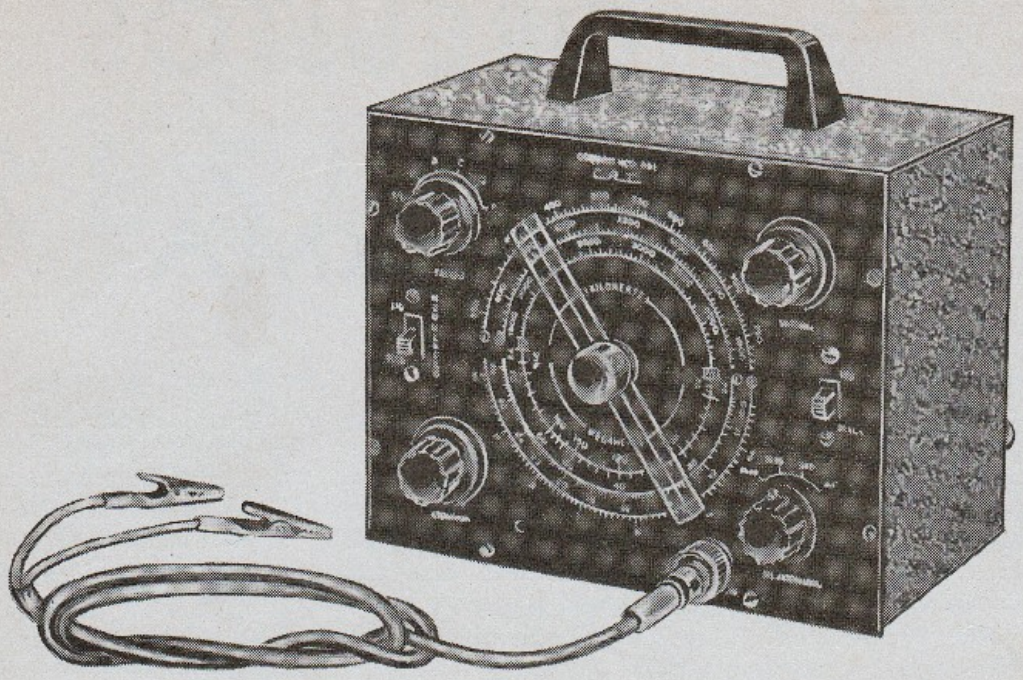


Figura 3

bobina de FI, como também o estágio inteiro, porque defeitos em transistores, capacitores de neutralização, etc., também podem dificultar a sintonia das bobinas.

Para um serviço rigoroso, convém ligar o multiteste na escala de volts CA, em paralelo com a bobina móvel do alto-falante; assim, pode-se constatar as mais pequenas diferenças. Com o medidor ligado, podemos fazer u'a medição sinal/ruído. Para isso, basta ajustar o atenuador para uma certa tensão de saída no alto-falante e, após isso, desligar a modulação do gerador de sinais. Quanto maior a diferença no voltímetro CA ligado em paralelo com a bobina do alto-falante, com e sem modulação, melhor será a relação sinal/ruído. Como a relação sinal/ruído é proporcional à seletividade do rádio, convém recalibrar o mesmo ao notar-se uma deficiência neste sentido.

Podemos facilmente notar que o gerador de sinais fornece uma imagem global muito mais precisa do que um simples injetor de sinais.

Para calibrar a parte de radiofrequência do receptor, ajusta-se inicialmente o ponteiro do dial do receptor em 530 kHz e o gerador de sinais também. Agora ajustamos o núcleo da bobina osciladora até ouvir o sinal do gerador no alto-falante. A seguir, passamos tanto o ponteiro do rádio como do gerador para 1 600 kHz, onde ajustamos o trimmer do circuito oscilador até ouvir novamente o sinal no alto-falante, e isso completa a calibração da seção osciladora.

Agora deslizamos a bobina de antena em cima da barra de ferrite, até obter o máximo volume com o gerador de sinais em 600 kHz, ou numa estação próxima a esta frequência, e depois ajustamos o trimmer do circuito de antena em 1 400 kHz com auxílio do gerador de sinais ou numa estação. Em lugares onde existem lâmpadas fluorescentes, o circuito de antena também pode ser calibrado para máxima interferência nas citadas frequências. Em nenhum caso deve-se acoplar o gerador de sinais diretamente ao rádio, para a calibração dos circuitos de RF. Para isso liga-se duas ou três espiras de 20 a 30 cm de diâmetro na saída do cabo de RF do gerador e, para a calibração, aproxima-se simplesmente o rádio mais ou menos destas espiras, conforme o volume desejado.

Ω

INSTITUTO MONITOR

ENDEREÇO NO RIO DE JANEIRO

AV. Marechal Floriano, 1 — Fone: 243-9990 — Rio de Janeiro - GB

PARTE II

CIRCUITOS DE ALARMA

R. M. Marston
de "Radio Electronics"

Vimos, em nosso número anterior, que os sistemas de alarma das Figs. 6, 7 e 8, (que operam mediante a abertura do circuito) são bem mais úteis que o da Fig. 5, mas ainda não são inteiramente resistentes às tentativas de eliminá-los.

Esse inconveniente pode ser eliminado pela incorporação dos dois princípios — contatos "abridores" e contatos "fechadores" — num único circuito, à prova de intrusos. A Fig. 9 mostra esse circuito. Na realidade, nada impede que o arrombador corte os fios, ou coloque os mesmos em curto-circuito. Mas dificilmente ele saberá quais os fios correspondentes aos contatos "abridores" ou "fechadores". Isto pode ser tornado ainda mais difícil conduzindo esses fios bem próximos uns aos outros, ou mesmo dentro de um único cabo.

Nesse circuito da Fig. 9, foram conjugados os das Figs. 5 e 8, formando um sistema de alto desempenho, consumindo uma corrente de repouso da ordem de 1 μA. Outros circuitos igualmente eficientes, podem ser conseguidos pela conjugação do circuito da Fig. 5 com os das Figs. 6 ou 7.

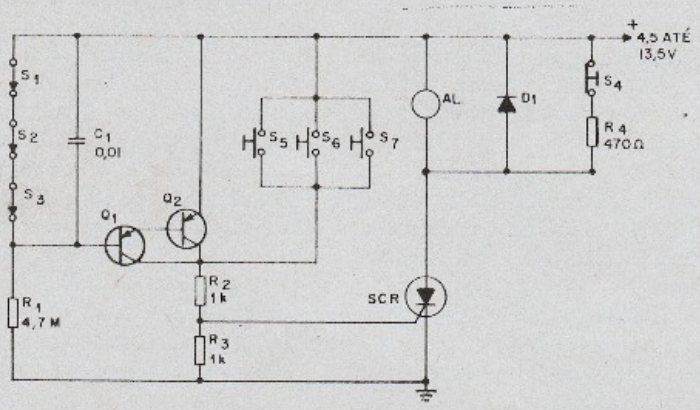


Figura 9

R1 — 47 M, 1/2 W
R2, R3 — 1 k, 1/2 W
R4 — 470 Ω, 1/2 W
C1 — 0,01 μF, cerâmico
D1 — 1N4001 ou equivalente
Q1, Q2 — 2N3702 ou 2N3906
SCR — C106F1 ou MCR106-1
S1, S2, S3 — 1 pólo, normalmente fechados
S4 — 1 pólo, normalmente fechado
S5, S6, S7 — 1 pólo, normalmente abertos
Dispositivo de alarma

Provavelmente será impossível construir um alarma contra roubo absolutamente à prova de neutralização. Mas existem maneiras de tornar as coisas mais difíceis para os "amigos do alheio".

Pode-se acrescentar vários graus de sofisticação aos circuitos básicos que já foram apresentados. Um deles, talvez o mais importante, é o que podemos chamar de "acionamento retardado". Nos circuitos que vimos até agora, o alarma soa assim que um dos contatos é acionado. Isto faz com que o proprietário ou encarregado do local protegido, não possa deixar o mesmo sem acionar o alarma. Este problema pode ser superado pelo circuito de ação retardada, que impede o funcionamento do alarma pelo sistema "auto-travado" durante um certo intervalo inicial (de 10 segundos a 2 minutos) após a sua ligação.

A Fig. 10 mostra um exemplo prático de um circuito retardado, em conjunto com um sistema simples como o da Fig. 6. Aqui, C_2 e R_5-R_6 estão ligados como divisor de tensão controlado pelo tempo, estando a união C_2-R_5 em ligação com a base do seguidor de emissor Q_2. A corrente de emissor de Q_2 é injetada na base de um amplificador de emissor comum Q_1, através de R_3, e o coletor de Q_1 é ligado

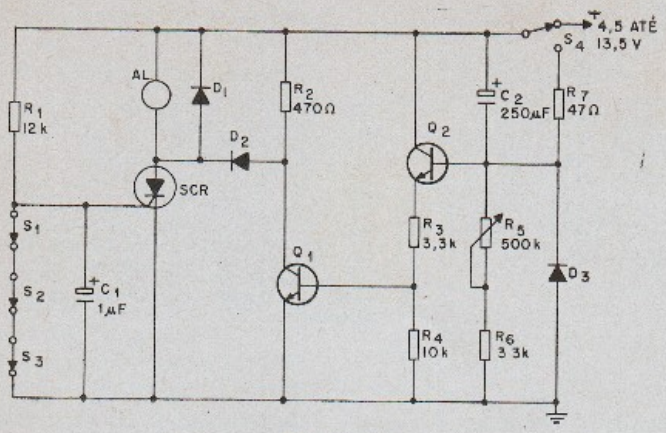


Figura 10

R1 — 12 k, 1/2 W
R2 — 470 Ω, 1/2 W
R3 — 3,3 k, 1/2 W
R4 — 10 k, 1/2 W
R5 — potenciômetro 500 k
R7 — 47 Ω, 1/2 W
R6 — 33 k, 1/2 W
C1 — 1 μF, 25 V
C2 — 250 μF, 25 V
D1, D2, D3 — 1N4001 ou equivalente
Q1, Q2 — 2N2926 (O) ou BCN208A
SCR — C106F1 ou MCR106-1
S1, S2, S3 — 1 pólo, normalmente fechados
S4 — 1 pólo, 2 posições
Dispositivos de alarma

ao pólo positivo da fonte de alimentação através do resistor de retenção do SCR, R_3. A ligação entre R_2 e o coletor de Q_1 é ligada ao anodo do SCR através de D_2.

Vejamos como funciona: Quando se liga inicialmente a alimentação (colocando S_4 na posição STAND BY (ou ALERTA) C_2 está completamente descarregado. Neste momento, a base de Q_2 está efetivamente em curto-circuito com o terminal positivo da alimentação e Q_1 é levado à saturação pela corrente de emissor resultante em Q_2. Como Q_1 está saturado, o lado de R_2 ligado ao coletor está praticamente em curto-circuito com a massa (zero volt). Consequentemente, se nesse momento qualquer um dos contatos (S_1 a S_3) fôr interrompido, o SCR dispara, porém não "trava", pois toda a corrente de travamento fornecida por R_3 é consumida, nada restando para o anodo do SCR.

Assim que S_4 é colocada na posição "stand by", C_2 começa a carregar-se exponencialmente, através de R_5 e R_6 e as tensões de base e emissor começam a cair lentamente em direção a zero. Após um intervalo de 10 s a 2 min. (conforme o ajuste de R_5) a corrente de emissor de Q_2 cai a um valor tão baixo que o transistor Q_1 sai da saturação e, eventualmente, entra em corte. Q_1 não conduzirá corrente de coletor, através do resistor R_2. Portanto, se qualquer um dos contatos fôr acionado neste momento ou depois dele, o SCR (e o alarma) serão disparados e assim permanecerão indefinidamente, pois, o SCR recebe uma corrente de retenção através de R_3 e D_2.

Com esse circuito, o proprietário do local poderá ligar o sistema de proteção desde o interior do mesmo e deixar o prédio através de uma das portas protegidas. O alarma soará, indicando sua condição de funcionamento, porém, deixará de soar assim que a porta fôr fechada. Pouco tempo depois, o sistema entrará automaticamente na sua condição normal de funcionamento. Agora, a abertura de qualquer dos contatos operará o alarma, que não deixará de soar mesmo com o fechamento do contato.

Este circuito possui um consumo típico de apenas 5 μA quando no estado de "alerta" (stand by), além da corrente normal de funcionamento do circuito de alarma. Esse consumo não representa um dreno apreciável às baterias.

Na construção deste circuito, deve-se utilizar para C_2 um capacitor de baixa fuga (a maioria dos eletrolíticos de baixa tensão serve para esse fim). Para verificar isso, coloque R_5 no seu valor máximo, coloque um voltímetro em paralelo com R_2 e verifique se a leitura do instrumento cai a zero depois de uns minutos, isto é, após a carga completa de C_2.

O tempo de carga pode ser reduzido, caso necessário, colocando-se R_5 em curto-circuito; mas este curto-circuito deve ser eliminado antes da leitura no instrumento. D_2 e D_3 podem ser quaisquer diodos de silício de aplicação geral. D_3 impede a desativação do circuito por eventuais transientes da rede. R_7 é usado para uma descarga rápida de C_2 quando S_4 é passado para a posição "Desl.-Reset"; sua dissipação é de 1/2 Watt.

Outro circuito de utilidade, quando empregado em conjunto com um sistema de alarma normal, é o de "desligamento automático". Por seu intermédio, um circuito "auto-travante" pode ser automaticamente desligado, após um certo intervalo a partir do disparo inicial. O alarma somente soará durante um certo intervalo de tempo. A Fig. 11 mostra um circuito prático deste tipo, ligado a um circuito "paralelo" de alarma.

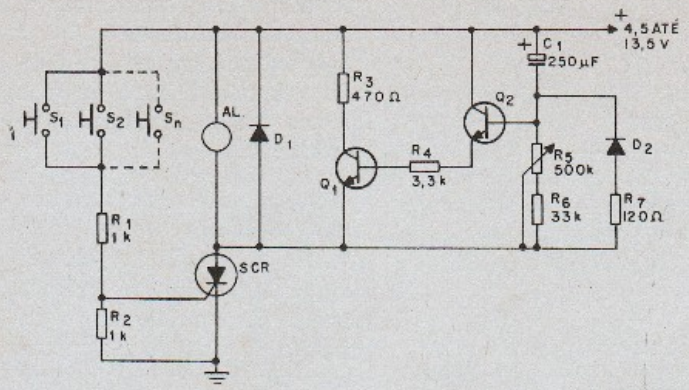


Figura 11

R1, R2 — 1 k, 1/2 W
R3 — 470 Ω, 1/2 W
R4 — 3300 Ω, 1/2 W
R5 — potenciômetro, 500 k
R6 — 33 k, 1/2 W
R7 — 120 Ω, 1/2 W
C1 — 250 µF, 25 V
D1, D2 — 1N4001 ou equivalente
Q1, Q2 — 2N2926 (0) ou BCN208A
S1, S2, ... Sn — 1 pólo, normalmente abertos
SCR — C106F1 ou MCR106-1
Dispositivo de alarma

O circuito funciona de modo semelhante ao do circuito de retardo da Fig. 10. C_1 e R_5-R_6 constituem um divisor de tensão controlado pelo tempo, ligado à base do seguidor de emissor Q_2. A corrente de emissor deste transistor é diretamente injetada na base do amplificador de emissor comum Q_1, que utiliza o resistor de retenção R_8 como carga de coletor. Normalmente, o SCR está cortado, sendo nula a tensão sobre o circuito de auto-desligamento, que portanto permanece inativo. Nesta condição, C_1 está inteiramente descarregado.

Com o fechamento momentâneo de qualquer um dos contatos, S_1 e S_n, o SCR é disparado normalmente e o alarma começa a soar. Nesta condição, o SCR satura, aperecendo uma tensão de alimentação no circuito de desligamento automático. Neste instante, C_1 está completamente descarregado, ficando a base de Q_1 efetivamente em curto-circuito com o terminal positivo da alimentação. Flui uma forte corrente na base de Q_1, através de Q_2 e, com isso, Q_1 satura. Essa corrente de saturação é limitada pelo resistor de retenção R_2 e flui diretamente ao anodo do SCR. Consequentemente, esta corrente causa o disparo e travamento imediato do alarma com o fechamento de um dos contatos de entrada. Assim que o SCR trava, C_1 começa a carregar-se exponencialmente através de R_5 e R_6, e a corrente de emissor de Q_2 começa a cair lentamente para zero. Após um período de 10 s a 2 min. (de acordo com o ajuste de R_5) esta corrente atinge um valor tão baixo que Q_1 é cortado e a corrente de R_3 cai abaixo da corrente de retenção do SCR. Neste estágio, portanto, o SCR automaticamente "destrava" e o alarma é desligado (supondo-se que o contato de entrada não esteja mais sendo acionado). Com o corte do SCR, a ali-

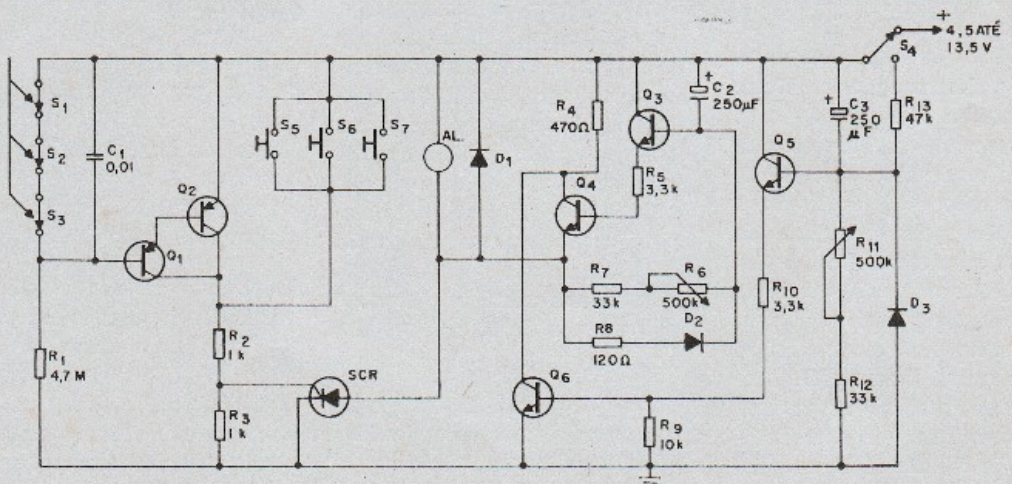


Figura 12

R1 — 4,7 M, 1/2 W
R2, R3 — 1 kΩ, 1/2 W
R4 — 470 Ω, 1/2 W
R5, R10 — 3,3 k, 1/2 W
R6, R11 — potenciômetro, 500 k
R7, R12 — 33 k, 1/2 W
R8 — 120 Ω
R9 — 10 k, 1/2 W
R13 — 47 Ω, 1/2 W
C1 — 0,01 µF, cerâmico
C2, C3 — 250 µF, 25 V
D1, D2, D3 — 1N4001 ou equivalente
Q1, Q2 — 2N3702 ou 2N3906
Q3, Q4, Q5, Q6 — 2N2926 (0) BCN208A
SCR — C106F1 ou MCR106-1
S1, S2, S3 — 1 pólo, normalmente fechados
S4 — 1 pólo, duas posições
S5, S6, S7 — 1 pólo, normalmente abertos
Dispositivo de alarma

mentação é automaticamente removida do circuito desligador e C_1 descarrega-se rapidamente através do alarma e de R_1-D_2. O sistema estará pronto a funcionar de novo, assim que fôr acionado um dos contatos de entrada. O circuito desligador não consome corrente no estado normal "stand by", pois a corrente que o percorre tem seu retorno através do SCR, que está sempre bloqueado na condição "stand by".

O circuito automático desligador da Fig. 11 está operando em conjunto com um circuito semelhante ao da Fig. 5, mas pode ser usado com qualquer circuito ilustrado neste artigo. Pode, por exemplo, ser utilizado com o circuito de retardo da Fig. 10, resultando a configuração ilustrada na Fig. 12. Este sistema é um circuito de alarma contra roubos de ótimo desempenho, podendo ser disparado por contatos normalmente abertos ou normalmente fechados, possuindo retardo inicial e desligamento automático. O consumo típico é da ordem de 5 μA na condição "stand by", o que representa longa vida para as baterias de alimentação.

Neste circuito, R_4 é o resistor de retenção e o circuito de auto-desligamento é composto de Q_5, Q_6, R_{11}, R_{10}, R_{11}, R_{12}, R_{13}, D_3 e C_3; Q_1 substitui o diodo D_2 do circuito retardado básico da Fig. 10. Os circuitos proporcionam retardos da ordem de 2 minutos. Tais intervalos podem ser aumentados, se necessário, pelo aumento dos valores capacitivos dos eletrolíticos C_2 ou C_3. No entanto, esses componentes devem ser tipos de baixa corrente de fuga.

Todos os circuitos apresentados são de grande utilidade e versatilidade, especialmente quando usados como alarmas contra intrusos. Damos a seguir algumas possibilidades para os seus contatos de entrada:

1 — Micro-rutores normalmente abertos ou normalmente fechados, ou "reed switches" com imãs. Adequadamente dispostos, tais sistemas acionarão o alarma sempre que uma porta, janela, alçapão, etc., seja aberto.

2 — Interruptores de pressão, colocados debaixo de tapetes ou capachos, que dispararão o sistema quando o intruso pisa a área protegida.

3 — Chaves de mercúrio, que podem ser colocadas na parte posterior de quadros e outras obras de arte, e que dispararão a qualquer tentativa de mover o objeto.

4 — Uma grade de fios finos, ligados em série e estendida sobre vidraças, etc.; servirá como contato "normalmente fechado", que abre quando o vidro é quebrado (e os fios rompidos).

5 — Uma grade de fios isolados, em série, aplicados a forros, etc., e que se rompe se o intruso tentar arrombar o forro, as paredes ou o piso.

6 — Podem ser instalados botões para acionamento manual remoto, quando se ouve um intruso nas dependências da casa.

7 — Chaves termostáticas ligadas ao circuito podem disparar o alarma em caso de incêndio.

Vimos até agora, neste artigo, circuitos que operavam com a alteração da condição de um par de contatos, cuja resistência variava de quase-nula (contatos fechados) para quase-infinita (contatos abertos) ou vice-versa. Um passo além, é o circuito em que a resistência de entrada varia de um valor alto para um valor baixo, sem necessariamente se tornar quase-nulo. O circuito mais conhecido desse tipo é o sensível à água, em que a resistência sobre um par de sensores metálicos cai bruscamente de um valor elevado para outro relativamente baixo, quando os sensores entram em contato com água ou outro líquido condutor. A Fig. 13 mostra um circuito prático deste tipo.

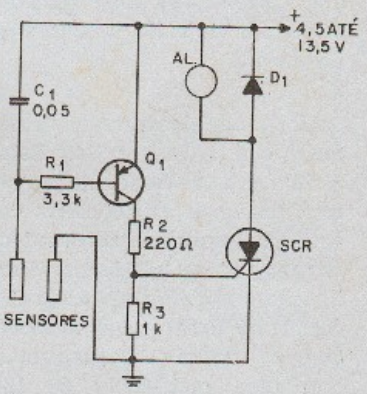


Figura 13

R1 — 3,3 k, 1/2 W
R2 — 220 Ω, 1/2 W
R3 — 1 k, 1/2 W
C1 — 0,05 μF, cerâmico
D1 — 1N4001 ou equivalente
Q1 — 2N3702 ou 2N3906
SCR — C106F1 ou MCR106-1

Nessa figura, o SCR é ligado de forma não auto-travante, recebendo sua corrente de porta do divisor de tensão R_2-R_3, no circuito de coletor de um amplificador de emissor comum. O SCR conduz somente quando a corrente de coletor de Q_1 ultrapassa aproximadamente 1 mA. A corrente de base de Q_1 flui à

massa através de R_1 e da resistência efetiva entre os sensores. Normalmente, aparece uma resistência quase-infinita entre esses sensores, fluindo corrente de base desprezível em Q_1. Flui apenas uma pequena corrente de fuga no coletor de Q_1 e o SCR e o alarma estarão cortados nessa condição.

Quando é ligada uma resistência entre os sensores, flui uma corrente na base de Q_2, corrente essa que será amplificada e aparecerá no respectivo coletor. Reduzindo-se a resistência a um valor suficientemente baixo (cerca de 220.000 ohms ou menos) flui corrente sufiicente no coletor de Q_1 para disparar o SCR.

Assim, o alarma opera sempre que a resistência entre os sensores fôr inferior a 220.000 ohms.

Um aperfeiçoamento desse arranjo é o da Fig. 14. Este último é semelhante ao anterior, porém o amplificador de emissor comum é substituído por um par de transistores em ligação super-alfa, Q_1 e Q_2. O circuito é muito mais sensível que o anterior, disparando com uma resistência de 10 Megohms ou menos entre os sensores. Esta sensibilidade é suficiente para disparar o alarma com um jato de vapor sobre os sensores, colocados próximos um do outro.

Em ambos os circuitos, C_1 possui a função de suprimir a captação de tensões alternadas pelos fios longos para os sensores, que poderiam provocar o funcionamento irregular do sistema. Ambos os circuitos consomem uma corrente típica de 1 μA na condição "stand by", quando os sensores estão em circuito aberto.

A sensibilidade dos circuitos pode ser reduzida pela colocação de um resistor pré-ajustado, em paralelo com C_1 (V. Fig. 14).

Ambos os circuitos possuem inúmeras aplicações domésticas ou industriais. Podem ser usados para soar um alarma quando a água alcança um nível pré-determinado num tanque ou reservatório — ou mesmo na banheira. Um dos sensores é colocado no fundo do recipiente e o outro no nível em que se deseja.

Podem igualmente acusar o início de alagamento em locais úmidos (subsolos, etc.). Neste caso, grava-se duas tiras paralelas numa placa de circuito impresso, soldando-se os fios dos sensores às mesmas. Essa placa é então colocada **com a face cobreada para cima** sobre o piso do local que se deseja controlar.

Assim que o nível da água alcançar a espessura da placa impressa, o alarma soará.

Sensores "impressos" semelhantes podem ser usados para acusar o início da chuva, colocando-os ao ar livre e com a parte cobreada para cima. As primeiras gotas de chuva acionarão o dispositivo.

Em todas as aplicações acima enumeradas, podem ser usados vários conjuntos de sensores com o mesmo circuito eletrônico, para a vigilância em diversos pontos, simultaneamente.

Os alarmas disparados pela luz têm um sem número de aplicações importantes no lar ou em indústrias. Tanto podem ser usados para avisar quando penetra luz num ambiente normalmente escuro (um depósito ou mesmo um cofre), como para soar o alarma à interrupção de um facho de luz. Também podem ser empregados como alarmas sensíveis à fumaça.

Nos circuitos que descrevemos a seguir, é usado um foto-resistor (LDR) como elemento sensível. O LDR é uma fotocélula de sulfeto de cádmio, funcionando como resistor variável, que apresenta uma elevada resistência (da ordem de centenas de milhares de ohms) quando não-iluminada e uma baixa resistência (centenas de ohms ou menos) quando fortemente iluminada.

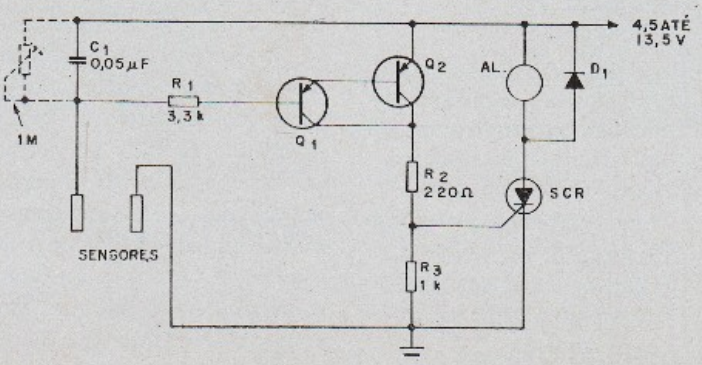


Figura 14

R1 — 3,3 k, 1/2 W
R2 — 220 Ω, 1/2 W
R3 — 1 k, 1/2 W
R4 — potenciômetro, 1 M
C1 — 0,05 µF, cerâmico
D1 — 1N4001 ou equivalente
Q1, Q2 — 2N3702 ou 2N3906
SCR — C106F1 ou MCR106-1
Sensores
Dispositivo de alarma

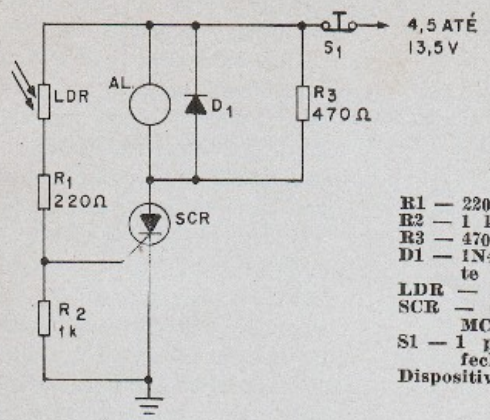


Figura 15

R1 — 220 Ω, 1/2 W
R2 — 1 kΩ, 1/2 W
R3 — 470 Ω, 1/2 W
D1 — 1N4001 ou equivalente
LDR — V. texto
SCR — C106F1 ou MCR106-1
S1 — 1 pólo, normalmente fechado
Dispositivo de alarma

Todos os circuitos que apresentamos são altamente versáteis e funcionam com quase todo tipo de foto-resistor de CdS de uso geral. Por esta razão, não especificamos nenhum tipo em particular.

Um dos tipos mais simples de circuito de alarma acionado pela luz é o apresentado na Fig. 15. Aqui, o SCR está ligado na configuração auto-travante, recebendo sua corrente de porta do divisor de tensão formado pelo LDR e R_1-R_2. Neste circuito, o LDR é colocado numa área normalmente pouco ou nada iluminada, como um depósito ou cofre, apresentando assim, nessas condições, uma resistência muito elevada. Assim, fluirá uma corrente desprezível na porta do SCR e este (bem como o alarma) estará cortado.

Ao incidir uma luz sobre o LDR, sua resistência cai a um valor relativamente baixo. Se esse valor estiver abaixo de 10 kΩ aproximadamente, fluirá corrente para a porta do SCR, disparando-o. O SCR "trava". Como a maioria dos LDRs possui resistência inferior a 10 kΩ em condições de iluminação ambiente de baixa intensidade, o circuito será acionado e "travado" assim que o LDR seja exposto a um grau moderado de iluminação.

A Fig. 16 mostra como se pode aumentar a sensibilidade do circuito, para que o alarma funcione mesmo com uma quantidade muito reduzida de iluminação. Também aqui, o SCR está ligado na configuração "auto-travante", porém, neste caso, a corrente de porta do SCR é obtida a partir do divisor LDR-R_1, através do seguidor de emissor Q_1. Este permite o disparo do SCR quando a resistência do LDR atinge cerca de 200 kΩ, ou seja, quando recebe quantidades muito pequenas de iluminação. O potenciômetro R_1 permite a variação da sensibilidade do circuito numa ampla faixa. Este circuito, assim como o da Fig. 15, consome uma corrente típica de poucos micro-ampères, quando se encontra na condição "não iluminado".

Outro tipo simples de alarma disparado por luz é o de "feixe interrompido" da Fig. 17. Neste circuito, o SCR está novamente na configuração "auto-travante" e recebe sua corrente de porta de um divisor de tensão formado por R_1 e pelo LDR. Este último está normalmente iluminado por um feixe de luz fornecido por um sistema de lâmpada e lentes, colocado a uma certa distância. Nestas condições, o LDR oferece baixa resistência, não havendo tensão suficiente na junção R_1-LDR para disparar o SCR. O alarma não estará funcionando.

Quando uma pessoa ou um objeto interrompe o feixe luminoso, a resistência do LDR sobe a um valor relativamente elevado, aparecendo tensão suficiente na junção R_1-LDR para disparar e travar o SCR. Este circuito consome uma corrente típica de apenas 340 μA quando alimentado com 4,5 V. O LDR pode ser de qualquer tipo com resistência inferior a 1 kΩ quando iluminado e superior a 3 kΩ na condição "interrompida"; a maior parte dos tipos de LDR de uso geral dará resultados satisfatórios.

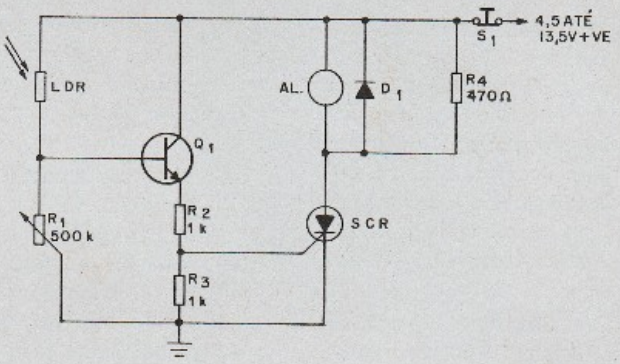


Figura 16

R1 — potenciômetro, 500 k
R2, R3 — 1 k, 1/2 W
R4 — 470 Ω, 1/2 W
D1 — 1N4001 ou equivalente
LDR — V. texto
Q1 — 2N2926 (O) ou BCN208A
SCR — C106F1 ou MCR106-1
S1 — 1 pólo, normalmente fechado
Dispositivo de alarma

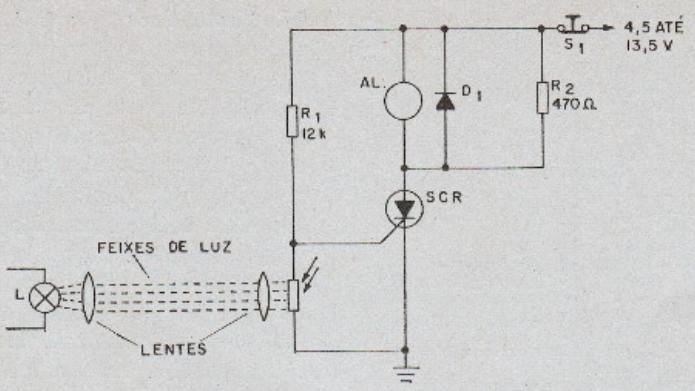


Figura 17

D1 — 1N4001 ou equivalente
LDR — V. texto
SCR — C106F1
S1 — 1 pólo, normalmente fechado
Dispositivo de alarma
Lentes
Fonte de luz

Outra versão do alarma de feixe luminoso é a indicada pela Fig. 18. Difere do circuito da Fig. 17 pela inclusão de um seguidor de emissor Q_1 entre o divisor de potencial R_1-LDR e a porta do SCR. Este seguidor de emissor permite a escolha de um valor mais elevado para R_1. Com isso, o circuito da Fig. 18 funciona com uma corrente de "stand by" mais baixa e um LDR menos sensível. R_1 é agora um potenciômetro que ajusta a sensibilidade do circuito, que pode ser disparado com variações bem pequenas da iluminação, caso assim fôr preciso.

Os circuitos das Figs. 17 e 18 funcionam bem como detetores de intrusos. São de baixo custo e fácil construção.

As lâmpadas excitadoras podem ser alimentadas por CA ou CC. Uma desvantagem desses dois circuitos, no entanto, é a facilidade com que podem ser desativados, fazendo incidir um feixe de luz intenso sobre o LDR. Se este feixe fôr mais intenso que o feixe normal, o intruso poderá passar pelo ponto protegido sem disparar o alarma. Esta vulnerabilidade pode ser superada por vários processos.

Um dos sistemas usados utiliza um feixe de luz modulado por um código de pulsos e um detector sensível a esse código. O circuito não pode ser desativado por um feixe de luz adicional, pois é sensível ao código correto. Este sistema é de larga aplicação, mas já está se tornando obsoleto pelas fibras ópticas. Um ladrão habilidoso utiliza um dispositivo destes para desviar o curso do feixe modulado, sem interrompê-lo; a seguir, pode passar livremente pelo local antes protegido.

Outra maneira de superar esse problema de vulnerabilidade é o uso de um sistema de alarma que dispara sempre que a intensidade da luz difere do seu valor pré-determinado, quer para menos (quando o feixe é cortado) quer para mais (quando se faz incidir uma luz intensa no LDR). A Fig. 19 mostra um circuito deste tipo.

Neste circuito, o LDR está num circuito em ponte, formado por R_1, R_2, R_3, R_4 e o LDR; Q_1 e Q_2 são usados como detector de equilíbrio da ponte e excitador do SCR. O potenciômetro R_1 é ajustado para equilibrar a ponte com o LDR iluminado normalmente pelo feixe luminoso. R_2 permite variar a sensibilidade do circuito numa faixa razoável.

Para melhor compreensão do funcionamento do circuito, vamos inicialmente supor que R_2 haja sido colocado em curto-circuito, de modo que a metade da tensão de alimentação aparece na união de R_2-R_4 e ainda que R_1 tenha sido ajustado para equilibrar a ponte; assim, também na junção R_1-LDR aparece a metade da tensão de alimentação. Nessa condição, haverá uma tensão nula entre base e emissor de Q_1 e Q_2. Ambos os transistores estarão, portanto, cortados, fluindo corrente zero na porta do SCR. O alarma estará cortado.

Vamos supor agora que o feixe de luz seja interrompido, fazendo com que aumente a resistência do LDR. Nesta condição, a tensão na junção LDR-R_1 fica abaixo da tensão na junção de R_2-R_4 e aparece uma tensão direta entre base

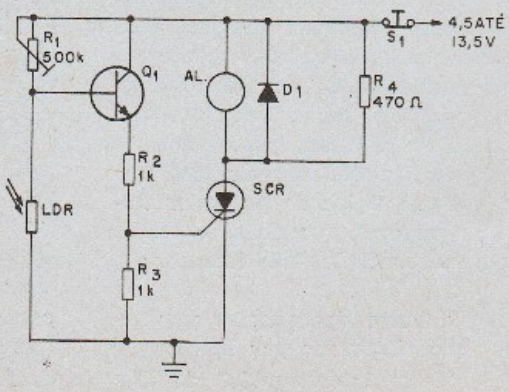


Figura 18

R1 — potenciômetro, 500 k
R2, R3 — 1 k, 1/2 W
R4 — 470 Ω
D1 — 1N4001 ou equivalente
LDR — V. texto
Q1 — 2N2926 (0) BCN208A
SCR — C106F1 ou MCR106-1
S1 — 1 pólo, normalmente fechado
Dispositivo de alarma
Fonte de luz
Lentes

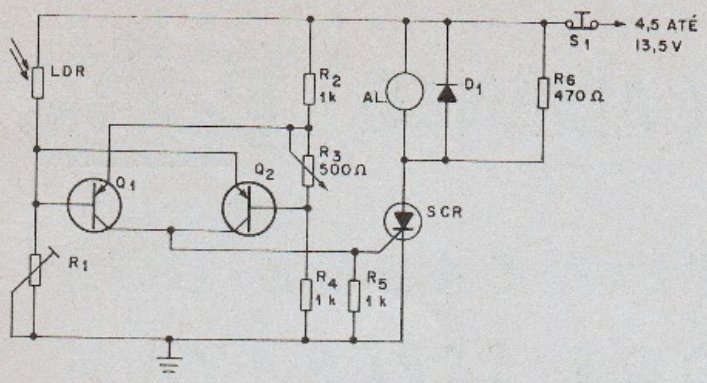


Figura 19

R1 — V. texto
R2, R4, R5 — 1 k, 1/2 W
R3 — potenciômetro, 500 Ω
R6 — 470 Ω, 1/2 W
D1 — 1N4001
LDR — V. texto
Q1, Q2 — 2N3702 ou 2N3906
SCR — C106F1 ou MCR106-1
S1 — 1 pólo, normalmente fechado
Dispositivo de alarma
Lentes
Fonte de luz

e emissor de Q_1. Sendo essa tensão superior a 650 mV, aproximadamente, Q_1 passa a conduzir e sua corrente de coletor é injetada na porta do SCR; o alarma dispara e é travado.

Se, por outro lado, o feixe não fôr interrompido, mas uma luz mais intensa que a do feixe normal incide sobre o LDR, a resistência deste diminui. Assim, a tensão na junção LDR-R_1 aumenta a um valor superior ao da tensão na junção R_2-R_4. Aparece portanto, uma tensão direta entre base e emissor de Q_2. Caso essa tensão seja superior a cerca de 650 mV, o transistor conduz e sua corrente de coletor é injetada na porta do SCR e dispara o alarma. Como vimos, o alarma dispara sempre que a intensidade luminosa sobre o LDR varia o suficiente (para mais ou para menos) para provocar uma variação de tensão de aproximadamente 650 mV no ponto de junção LDR-R_1.

No circuito prático da Fig 19, R_2 foi incluído em série com o divisor de tensão R_2-R_4, permitindo a aplicação simultânea de uma tensão de polarização pré-ajustada às junções base-emissor de Q_1 e Q_2, permitindo o controle de sua sensibilidade. Se, por exemplo, fôr aplicada uma polarização prévia de 500 mV a cada transistor, o LDR somente precisa fornecer um sinal de 150 mV adicional para fazer um dos transistores conduzir e, assim, disparar o alarma.

Com isso, o circuito pode ser ajustado a um alto grau de sensibilidade.

O LDR usado neste circuito pode ser de qualquer tipo com resistência de 200 a 2 kΩ, quando iluminado. R_1 deve ter um valor **máximo** aproximadamente igual ao dobro da resistência do LDR na condição acima. A sensibilidade varia de certo modo com as variações na tensão de alimentação e é máxima nas tensões mais altas. Caso seja necessário um altíssimo nível de sensibilidade, a tensão de alimentação deve ser estabilizada.

Para o ajuste, deve-se proceder do seguinte modo: regular inicialmente R_1 para que cerca da metade da tensão de alimentação apareça no ponto de união LDR-R_1, com o LDR iluminado. A seguir, ajustar R_3 para que apareçam cerca de 400 mV em R_5. Reajuste agora R_1 para mínima leitura de tensão em R_5. Reajuste R_3, caso necessário, para que essa leitura não seja inferior a 200 mV. Com novo reajuste de R_1, a ponte estará balanceada. R_3 pode então ser ajustado ao valor correto de sensibilidade exigido para o circuito. Fazendo-se o ajuste de R_3 para tensão nula em R_5, será necessária uma variação razoavelmente grande na iluminação para disparar o alarma; por outro lado, se o ajuste fôr feito para o aparecimento de algumas centenas de milivolts em R_5, será necessária apenas uma pequena variação de iluminação para o disparo.

Outro tipo útil de alarma acionado através de luz é o detector de fumaça. Um cir-

(Cont. no próx. nº)

O
INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR
TEM 19 CURSOS PARA V. ESCOLHER AQUELE QUE MELHOR SATISFAZ AS SUAS NECESSIDADES
Veja maiores detalhes na página 48

NOVO LANÇAMENTO Delta

...O AMPLIFICADOR QUE TODOS ESPERAVAM

50 WATTS

BATERIA 12 VOLTS
OU
CORR. ALTERNADA 110/220



MOD. 2400

ESTE É MAIS UM DOS AFAMADOS PRODUTOS DELTA QUE FABRICA "TUDO" PARA INSTALAÇÕES SONORAS DE RECREAÇÃO OU COMUNICAÇÃO.

C. POSTAL 2520 - S. PAULO - TELEG. "DELTAFORMER"

A ESTABILIDADE DE OSCILADORES EM FREQUÊNCIAS ELEVADAS

Louis Facen

Na região de VHF e UHF a estabilidade de frequência dos osciladores transistorizados depende principalmente da temperatura e da tensão de alimentação. A variação na tensão de alimentação altera as capacitâncias internas, principalmente aquela entre coletor e base, como também o fator de amplificação do transistor. Este inconveniente pode ser contornado de maneira relativamente simples, pela estabilização da tensão de alimentação por circuitos reguladores especiais, ou então, com um diodo zener. A diminuição da influência da temperatura sobre a frequência do oscilador é alcançada pela escolha adequada do coeficiente da temperatura dos capacitores do tanque oscilador. Uma compensação mista com capacitores NPO e N-750 proporciona resultados satisfatórios.

Causas de instabilidade

Nos receptores de FM, alimentados com pilhas, a causa mais comum é a diminuição progressiva da tensão pela descarga normal das pilhas. Este tipo de variação, por ser muito lento, geralmente não perturba a recepção. O único cuidado que deve ser tomado nesses receptores é o emprego de uma filtragem com uma constante de tempo elevada entre o estágio de saída de audiofrequência em classe B e os estágios de radiofrequência, de maneira que as rápidas variações, causadas pelos picos de excitação no amplificador de potência, não influenciem a tensão de alimentação e, consequentemente, a frequência do oscilador.

Uma situação diferente se apresenta ao usar estes receptores em automóveis, onde a tensão da bateria varia fortemente, conforme a carga ou descarga da mesma, causando, em última análise, uma distorção no programa recebido. O aumento imediato ao acelerar o carro dessintoniza consideravelmente o oscilador, de modo que se torna indispensável algum modo de estabilização para uma recepção adequada. Isto explica porque certos receptores construídos para a alimentação com pilhas, quando alimentados a partir da bateria do automóvel, não proporcionam um funcionamento satisfatório. As condições encontradas aqui se aplicam igualmente aos receptores ligados à rede CA, que também está sujeita a variações grandes e rápidas, conforme a carga momentânea.

Comportamento dos parâmetros

Como a corrente do coletor depende da tensão da base e é quase dependente da tensão do coletor, procura-se por meio de divisores resistivos de tensão e outros meios, estabilizar a mesma o mais possível, para evitar desvios da frequência.

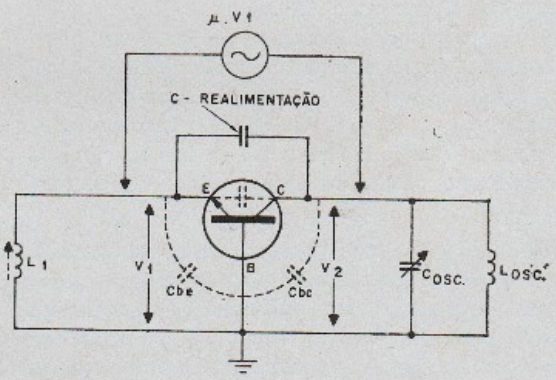


Figura 1

Circuito fundamental de um oscilador de VHF.

Tendo em vista que a frequência também varia em função da tensão do coletor, convém estudar a influência destas duas grandezas. A tensão e corrente do coletor alteram a capacitância base-coletor e a capacitância base-emissor. Além disso, o fator de amplificação do transistor se altera igualmente variando o efeito Miller. Todas essas variações têm uma influência considerável sobre o tamanho e sentido do desvio da frequência nos osciladores.

A capacitância base-coletor depende principalmente da tensão coletor-base e muito pouco da corrente do coletor . O comportamento desta ca-

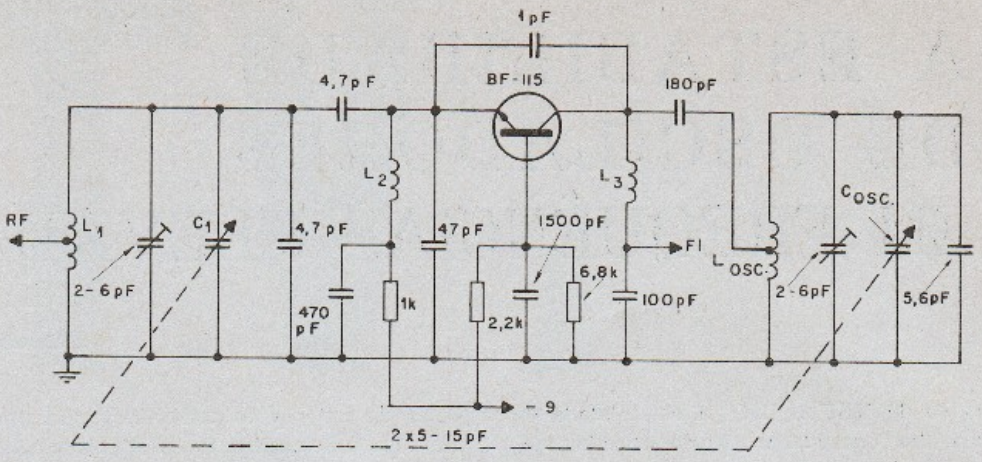


Figura 2

Conversor oscilador para VHF.

pacitância em função da corrente e tensão é inverso, pois ela diminui quando a tensão aumenta e aumenta quando a corrente cresce.

A capacitância entre base e emissor depende exclusivamente da corrente do emissor e é proporcional à mesma.

Considerando todos estes fatores, obtemos o seguinte comportamento do oscilador em função da corrente e tensão do coletor: Quando a corrente permanece constante, obtemos um desvio da frequência diretamente proporcional à tensão, ou seja, ao aumentar a tensão aumenta igualmente a frequência e vice-versa. Caso contrário, quando a tensão é constante, a frequência é inversamente proporcional ao desvio da corrente do coletor.

Experiências práticas demonstraram que alterações de 20% na tensão de alimentação provocaram em osciladores, cujas frequências de operação estão situadas ao redor de 100 MHz, desvios de frequência superiores a 100 kHz, quando não é tomada nenhuma providência de estabilização. Como em FM a sintonia é relativamente crítica, é facilmente visível a grande importância deste fato. O comportamento do desvio é quase linear para uma temperatura ambiente constante.

A Fig. 2 mostra um circuito típico conversor-oscilador para VHF. Trata-se de uma configuração base à massa, cujo emprego é quase exclusivo nestas frequências. Circuitos mais sofisticados costumam empregar adicionalmente um sistema de controle automático de frequência, que funciona por meio de um diodo varactor.

Variação térmica

Uma segunda razão da instabilidade da frequência dos osciladores é a variação pela temperatura. Aqui devemos considerar a influência da mesma sobre o circuito sintonizado e o comportamento térmico do próprio transistor. Ambos os desvios se refletem sobre a frequência e podem ser compensados até certo ponto.

Quando a temperatura do ambiente aumenta, a resistência interna do transistor diminui e a corrente do coletor aumenta. Isto, como já foi visto anteriormente, provoca uma diminuição na frequência do oscilador. Para reduzir este efeito o mais possível, pode-se confeccionar o resistor do emissor com fio fino de cobre, resultando isso numa compensação térmica e mais estabilidade da corrente do coletor em função da temperatura.

A melhoria conseguida por este sistema é aproximadamente de 40%, em vista do coeficiente de temperatura positivo do cobre. Resultados melhores ainda poderiam ser obtidos pelo emprego de um resistor confeccionado com fio de ferro, cujo coeficiente térmico positivo é ainda maior do que no cobre. Tendo em vista as dificuldades em obter este tipo de fio em forma adequada para o enrolamento de resistores, o seu uso é muito raro.

Uma outra possibilidade é o uso de resistores NTC no divisor de tensão na base, para "amarrar" a tensão neste ponto.

Após ter conseguido uma boa estabilidade em corrente contínua, começa-se a minimizar dinamicamente o desvio da frequência. Isto é feito pela conexão de capacitores com coeficientes térmicos negativos ou mistos (N ou NPO) sobre o tanque L-C, que determina a frequência. Trata-se de um trabalho prático, o qual se efetua numa câmara térmica de temperatura variável, anotando os desvios da frequência para cada temperatura. A medição mostra claramente o

coeficiente térmico necessário para a capacitância do tanque.

Além dos elementos descritos até aqui, nestas altas frequências é necessário um critério de montagem especial para evitar ao máximo os acoplamentos parasíticos. A firmeza dos componentes é de grande importância, principalmente nos aparelhos portáteis e móveis.

Considerando-se todos os fatores aqui tratados, consegue-se facilmente uma estabilidade de operação melhor que 10 kHz, o que é satisfatório para a maioria dos receptores em VHF.

Ω

RESPOSTAS DO TESTE VOCÊ MESMO

1) O chromatron é um tubo de imagem usado em receptores de televisão a cores, de pequena divulgação até o presente momento. Neste cinescópio, o fósforo correspondente às três cores básicas é depositado em forma de faixas estreitas na tela, ao invés de pontos. Contrariamente ao tubo de máscara perfurada, ele emprega uma grade de fios metálicos muito finos diante da camada fosforescente.

2) Os capacitores eletrolíticos de tântalo, com eletrolítico sólido, proporcionam atualmente a maior capacitância por centímetro cúbico. Nestes capacitores o dielétrico é constituído por pentóxido de tântalo, cuja constante dielétrica é três vezes maior que a do óxido de alumínio, empregado nos capacitores eletrolíticos comuns. Atualmente consegue-se aproximadamente 200 microfarads por centímetro cúbico nesses capacitores de tântalo. Fisicamente assemelham-se aos capacitores do tipo disco cerâmico comum. Devido à baixíssima fuga e à ausência de problema de perda de capacitância por ressecamento, eles são preferidos para maioria das aplicações. Seu uso não é mais difundido apenas em virtude de seu elevado preço.

3) A radiação hidrônica é usada para comunicações através da água, com navios e submarinos. Da mesma forma como nas comunicações de rádio pelo ar, as ondas eletromagnéticas podem se propagar pela água. Trata-se de um transmissor e um receptor convencionais, os quais são acoplados a antenas especiais dentro d'água. As antenas assemelham-se a dipolos comuns com uma grande placa em cada extremo. O equipamento funciona ao redor dos 500 kHz e tem um alcance por volta de 50 km.

4) Certos gravadores de fita de alta qualidade para som empregam o sistema de gravação com campo transversal. As dificuldades de ter os campos de AF e RF exatamente sobrepostos durante a gravação para evitar a distorção, foram resolvidas com a cabeça magnética com campo transversal. Neste sistema a cabeça de radiofrequência fica de um lado da fita e a cabeça de audiofrequência do outro. A fita passa assim entre as duas cabeças, onde os campos magnéticos de RF e de AF se cruzam. Este método proporciona ótimos resultados até em frequências de gravação superiores a 15 kHz.

5) A transmissão da televisão colorida é feita de maneira que os possuidores de televisores comuns, em branco e preto, possam bem receber a imagem com boa qualidade. Este tipo de transmissão é chamado **compatível**. O padrão da transmissão em cores foi escolhido de tal maneira que o grau de luminância de cada cor possa ser reproduzido com os devidos contrastes de branco e preto por um televisor comum.

6) Os materiais magnéticos mais recentes, usados na fabricação de ímãs, empregam as terras raras cério e samário. A qualidade de um ímã depende principalmente da sua força coerciva intrínseca, ou seja, a sua resistência contra a desmagnetização, a qual, nestes novos tipos de material magnético, é excepcional, mais forte do que com qualquer outro material magnético atualmente em uso.

RADIODIFUSÃO

- CÂMARA DE ÉCO
- TÔQUE ELETRÔNICO — 3 TONS
- ILUMINAÇÃO AUTOMÁTICA PARA TORRES

ELMO

Eletrônica Morato ltda.

Trav. Nem de Barros, 1 — Vila Mazzei — Fone: 298-98-48 — São Paulo

TV A CÔRES

E BRANCO E PRETO

A televisão a cores é o mais novo e promissor campo da eletrônica em nosso país. Assim sendo, o Instituto Rádio Técnico Monitor elaborou o mais atualizado curso de TV a cores no sistema PAL-M, que é o sistema adotado no Brasil, a fim de atender às necessidades não só dos seus ex-alunos dos cursos de rádio e TV, como também dos técnicos em geral, proporcionando-lhes um meio prático e objetivo (que é o curso por correspondência) de aprimorarem seus conhecimentos e se porem ao par do que há de mais moderno no setor da Televisão, tanto em preto e branco como a cores.

INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR

RUA DOS TIMBIRAS, 263 - CAIXA POSTAL 30.277 - SÃO PAULO ZP-2

CONSULTAS

AS CONSULTAS SERÃO RESPONDIDAS EXCLUSIVAMENTE ATRAVÉS DESTA SEÇÃO.

REGULAMENTO:

1. Cada consulta deverá vir obrigatoriamente acompanhada do nome e endereço do consulente. **Não se considerarão pseudônimos.**
2. Cada consulente poderá mandar, mensalmente, um **máximo de quatro perguntas, desde que relacionadas com artigos ou assuntos já publicados nesta revista.**
3. As perguntas deverão ser formuladas com clareza, sem que, no entanto, sejam demasiado extensas.
4. As consultas deverão ser enviadas à Seção de Consultas — Revista Monitor, Caixa Postal 30.277, em folha livre de qualquer outro assunto.

WERNER KESKE
INDAIAL
SANTA CATARINA

Pede a indicação de fornecedor para o material do Transceptor Portátil 27 MHz.

As bobinas e núcleos podem ser encontrados na Radiotécnica Aurora S/A — Caixa Postal 5009 — São Paulo. O restante do material é facilmente encontrado nas casas do ramo.

DR. FERNANDO EMILIO WALDENHAUSEN
FLORIANÓPOLIS
SANTA CATARINA

1 — **Fornece dimensões e outras especificações de uma sala e pergunta qual a potência de um amplificador estereofônico apropriado para a mesma.**

Um amplificador estereofônico com 10 Watts por canal será suficiente para o seu caso.

2 — **Indaga também a respeito dos tipos de alto-falantes e caixas acústicas recomendáveis.**

A maioria dos fabricantes nacionais de alto-falantes possui sistemas completos de alto-falantes e caixas acústicas à disposição dos interessados. A qualidade de tais sistemas é diretamente proporcional ao seu preço.

3 — **Sugere a publicação de um artigo com o significado de diversos termos inglêses muito comuns em áudio.**

Encaminharemos a sua sugestão à redação, que estudará a possibilidade de publicar tal artigo.

JURANDIR ALEIXO DE CRISTO
URUGUAIANA
RIO GRANDE DO SUL

Montou o Amplificador de 8 W (Revista 283); está satisfeito com o aparelho, apenas acha que o controle de tonalidade não atua satisfatoriamente, mesmo com diversas modificações. Usa dois alto-falantes (1 de 8" e um de 6") de 4 ohms em paralelo.

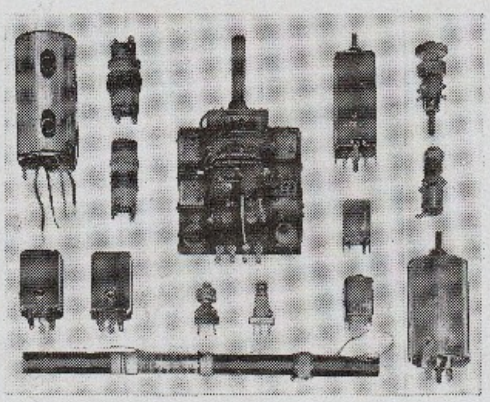
A atuação do controle de tom depende em grande parte da eficiência do alto-falante nos agudos. Para uma atenuação mais pronunciada, pode dobrar a capacitância do capacitor usado no controle de tonalidade.

2 — **Cita um pré-amplificador e pergunta se o mesmo pode ser ligado na entrada desse amplificador.**

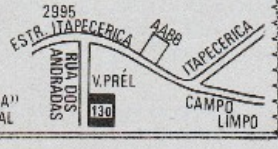
Esse pré foi projetado para um amplificador de maior potência e por essa razão, não é adequado para funcionar com êste amplificador.

3 — **Indaga ainda se pode ligar microfone à entrada do aparelho e quais as características do mesmo.**

QUALIDADE = PONTUALIDADE !
= TRANSHAR =



IND. E COM. DE BOBINAS
TRANSHAR LTDA.
RUA DOS ANDRADAS, 130
V. PRÉL - C. POSTAL: 12751 - ZP-18
FONE* 269-6456 - End. Tel. "INDUTEAGA"
SANTO AMARO - SÃO PAULO - CAPITAL



APRENDA FM Y MULTIPLEX EN 15 DIAS, por C. Gellert, castelhano. O último lançamento desta conhecida série. Formato grande, 166 páginas. Tudo sobre recepção FM estéreo. ..... Cr$ 31,50

MANUAL DE AUTOMACIÓN POR CONTACTORES, por J. Roldán. 186 páginas, formato 13 x 18 cm, castelhano. Coletânea de esquemas para comando de motores. Cr$ 22,00

ELETRÔNICA, FÍSICA E MODELOS DE CIRCUITOS DE TRANSISTORES, por Grey e outros. 278 páginas, tradução do volume 2 da série SEEC para o português. Para estudantes universitários. Cr$ 28,00

ILUMINAÇÃO ELÉTRICA, por R. S. Fonseca. 138 páginas, formato 14 x 21 cm, português. Explicações a respeito de lâmpadas de todos os tipos, bem como suas ligações e acessórios. ..... Cr$ 16,00

CONTROLE AUTOMÁTICO DE PROCESSOS INDUSTRIAIS, INSTRUMENTAÇÃO, por Sighieri e Nishinari. 2ª edição, 234 páginas, português. Tratado sobre o controle de processos industriais através de reguladores pneumáticos, hidráulicos ou elétricos. ..... Cr$ 32,00

ESQUEMAS INVICTUS, 4ª edição, 1972/3, 220 páginas. Coletânea atualizada dos esquemas de todos os aparelhos desta marca. ..... Cr$ 25,00

SCR MANUAL GE, 5ª edição, 1972. 668 páginas, inglês. Tudo sobre SCR's desta conhecida marca. ..... Cr$ 50,00

Atendemos pedidos pelo REEMBOLSO POSTAL, superiores a Cr$ 20,00, com despesas por conta do comprador.

LITEC

LIVRARIA EDITÔRA TÉCNICA LTDA.

Rua Sta. Ifigênia, 180 — Tel.: 34-3101
Caixa Postal 30.869 - 01000 São Paulo

Diminuindo para 10 ohms o valor do resistor R_4, através do qual se processa a realimentação negativa, pode ser usado um microfone a cristal de boa sensibilidade. O cabo blindado que liga o mesmo à entrada não deve possuir mais de 3 a 4 metros, para não cortar os agudos.

FRED CALIM DE CARVALHO
SÃO PAULO
CAPITAL

1 — Pergunta onde encontrar formas para bobinas e núcleos para o Transceptor Portátil 27 MHz.

Dirija-se à Radiotécnica Aurora S/A.

2 — Deseja saber se pode omitir os transistores T-9 e T-10, e ligar diretamente em T-11 um microfone de cristal.

Acreditamos que o ganho para um microfone a cristal ligado em T-11 seja insuficiente. O mesmo poderia ser ligado à base de T-10, em série com um resistor de 47 kΩ, para aumentar a impedância. Achamos melhor não alterar as características do circuito e montá-lo tal como foi publicado, para obter os melhores resultados.

3 — Indaga se o circuito está todo correto.

Perfeitamente.

AEA

SEMICONDUTORES

OFERECE LINHA

GENERAL ELECTRIC

DIODOS RETIFICADORES ATÉ 1.500 A
DIODOS TÚNEL ATÉ 22 mA
DIODOS CONTROLÁVEIS ATÉ 1.400 A
DIODOS ZENER — 0,4 W A 50 W
DIACS, SUS, SBS, PUT
TRIACS
TRANSISTORES UJT — 10 TIPOS
MOV — SUPRESSORES DE TRANSIENTES
ELEMENTOS OPTOELETRÔNICOS

●

CIRCUITOS INTEGRADOS LINEARES, OPERACIONAIS E DIGITAIS DA

NATIONAL SEMICONDUCTOR CALIFORNIA

CONECTORES PARA CIRCUITOS IMPRESSOS

Representantes e Distribuidores exclusivos:
(Vendas somente por atacado)

APLICAÇÕES ELETRÔNICAS ARTIMAR LTDA.

Largo São Bento, 64 - 12º andar
Conj. 125 -- Tel.: 35-2452 e 35-0747
São Paulo
Revendedores em todo o Brasil

JOSÉ WILLIAM MARSCHALL
CURITIBA
PARANÁ

Pede confirmação do tipo de transformador (Willkason 6793) recomendado para a fonte de alimentação publicada nas revistas 285/286.

O transformador citado possui dois enrolamentos de 12,6 V, que podem ser ligados em série, para a obtenção dos 25 V necessários. No transformador não existe enrolamento de 6,3 V, de maneira que, para lâmpada piloto pode ser usada uma lâmpada miniatura de 110 V, .6 W, ligada em paralelo com o primário do transformador.

SADY PETERS DE AZEVEDO
PELOTAS
RIO GRANDE DO SUL

Pergunta se o Amplificador Estéreo de 80 W (Revista 208) não possui controles de tom e volume, onde deve colocá-los e quais os equivalentes dos transistores.

Realmente, o amplificador não possui controles de tonalidade e volume, pois estes devem ficar no pré-amplificador, sem o qual V. Sa. não poderá operar o aparelho. Quanto à montagem, talvez seja mais interessante (e mesmo, possivelmente mais barato) montar um dos kits atualmente oferecidos por vários fabricantes.

TRANQUILINO UMBELINO VELASCO JR.
SÃO GONÇALO
RIO DE JANEIRO

Deseja saber se o transformador de isolamento e o choque de filtro da Fig. 28.8 da 28ª Lição do Curso Básico de Eletrônica (Revista 277 — maio de 1971) pode ser adquirido no comércio.

Como transformador de isolação pode ser usado o nº 6154 ou o 6169 da Willkason. Como choque de filtro, serve o nº 3060 ou o nº 3062, do mesmo fabricante.

SILVESTRE A. BATISTELLA
MARIÓPOLIS
PARANÁ

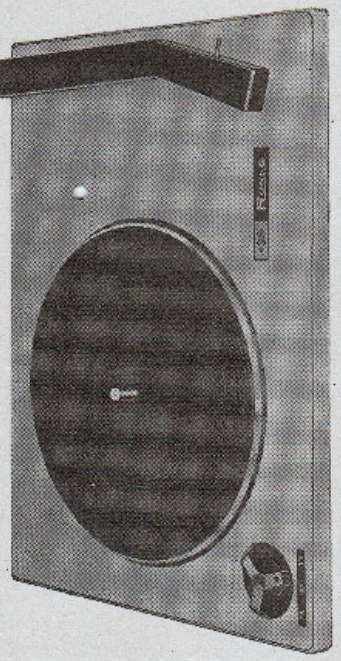
1 — Deseja construir o Conversor para 27 MHz (Revista 269) e pergunta como fazer para alimentar o circuito da Fig. 2 com uma antena simples de 11 m de comprimento e um só fio de descida.

Pode construir o conversor tal como publicado na revista. Um dos fios da bobina será ligado à terra e o outro à sua antena. É muito difícil dizer qual a impedância exata apresentada pela sua antena à entrada do conversor; V. Sa. pode experimentar 2 ou 4 espiras na bobina de antena. Conserve ligado a versão que proporcionar os melhores resultados.

2 — Montou o Amplificador Transistorizado da Revista 250, que funciona normalmente, com bom volume, com fonocaptor e microfone. No entanto, ao ser ligada a entrada ao detector de um receptor a pilhas, o sinal é muito pequeno.

PARA SUA VITROLINHA PORTÁTIL:

TOCA-DISCOS "RONEG"



CARACTERÍSTICAS:
Voltagem: 9 volts — Consumo 35 mA — 3 rotações: 33 1/3 - 45 - 78 — Peso 875 gramas. Medidas: Altura da base, 7 cm - largura, 22 cm - comprimento, 29 cm.
FORNECEMOS ESTE TOCA-DISCOS, COM CÁPSULA DE CRISTAL JÁ INSTALADA.

PREÇO NORMAL Cr$ 115,00
OFERTA Cr$ 105,00

RADIOTÉCNICA AURORA S. A.
R. DOS TIMBIRAS, 263 — 1º ANDAR — C. POSTAL, 5009 — S. PAULO — ZP-2

Tente retirar o sinal diretamente do controle de volume do rádio; assim, conseguirá volume satisfatório. Caso seja necessário maior volume ainda, o sinal pode ser retirado do coletor do transistor excitador, através de um capacitor eletrolítico de 5 ou 10 μF.

FERNANDO EUSTAQUIO DE ALMEIDA
PARA DE MINAS
MINAS GERAIS

Pede indicação dos números das revistas em que foram publicados: vibrato, distorcedor, misturador-compressor, bongo, reverberador e amplificador de 50 W.

São eles: vibrato — 260; distorcedor — 250 e 263; misturador-compressor — 257; bongo — 262; reverberador — 264 e amplificador — 261.

NEI RODRIGUES TRINDADE
PORTO ALEGRE
RIO GRANDE DO SUL

Pede-nos o esclarecimento de duas dúvidas no que se refere à sintonia de caixas acústicas tipo refletor de graves:

1 — "Quando a sintonia é correta, as duas cristas sonoras são iguais?"

As cristas de ressonância na sintonia do refletor de graves devem ser as menores possíveis. O ideal seria sua inexistência. A importância de serem ou não iguais é secundária, mas em geral o mínimo corresponde à altura igual dos dois picos.

2 — "Quando a crista superior é sensivelmente maior que a inferior, qual a situação da frequência de ressonância do móvel com relação à do alto-falante — acima ou abaixo?"

A crista superior corresponde à caixa acústica; aumentando a área do pórtico, a situação se normaliza.

JOMAR GOMES DA SILVA
CAMPINA GRANDE
PARAIBA

Quer que indiquemos algum número da Revista onde haja sido publicado um circuito de pesquisador de sinais, com transistores facilmente adquiridos.

Pode montar o Amplificador de 3 Watts (Revista 283, pág. 19), em conjunto com uma ponta de prova. Não esqueça de colocar o resistor de 1,5 kΩ, que não foi indicado no circuito impresso. Usando o amplificador como pesquisador, pode alimentá-lo com apenas 6 V, usando portanto somente 4 pilhas pequenas, num suporte comum. Todos os transistores usados encontram-se à venda no comércio especializado em São Paulo.

JORGE CONCEIÇÃO DA SILVA
RIO DE JANEIRO
GUANABARA

Enviou-nos os cálculos de um transformador de força que realizou, com base nos ensinamentos das págs. 47 a 49 da revista 291. Pergunta-nos:

1 — "Como calcular a bitola dos fios?"

O cálculo da potência primária está errado; recalcule-a. O cálculo da seção do fio encontra-se explicado na pág. 49 do artigo. Para saber o número do fio em função de sua seção é preciso consultar uma tabela de fios.

2 — "O transformador precisa ser envernizado? Onde encontrar um verniz apropriado? Como isolar as espiras? Qual o papel usado?"

O fio já vem isolado com esmalte e é enrolado em camadas. Entre camadas consecutivas, pode usar uma folha de papel Kraft: entre primário e secundário, empregue 3 ou 4 dessas folhas. O enrolamento pronto é envernizado com um verniz especial para transformadores e motores, que pode ser adquirido no comércio especializado.

3 — "Como colocar as placas?"

As chapas são colocadas no enrolamento alternadamente, de um e de outro lado. O melhor é V. Sa. examinar um transformador pronto ou desmanchar um velho.

LIVROS TÉCNICOS

ESQUEMAS

PARA TV E RÁDIOS TRANSISTORIZADOS

●

ATENDEMOS PELO REEMBOLSO POSTAL

●

DISTRIBUIDORA DE LIVROS "A B C"

DE
JANINA BOC DE OLIVEIRA

RUA HERIQUE DIAS, 145 3.º and.
Sala 7
FONE: 227-3370 — C.E.P. 03009
SÃO PAULO -- SP

EDIÇÕES MONITOR

TRANSISTORES, TÉCNICAS E APLICAÇÕES. Focalizando desde as ligações típicas do transistor ao seu uso como amplificador de vídeo, a obra abrange os mais diversos assuntos como polarização, uso das curvas características, amplificadores de alto e baixo nível, amplificador de FI, CAG, o transistor em VHF e UHF, medidas, etc. Finalizando, encontramos diversos projetos práticos. Cr$ 39,00

O TRANSISTOR E VOCÊ, descrição dos princípios de funcionamento, circuitos básicos, aplicações práticas e experiências. Cr$ 16,00

CURSO "ESSE" DE ALTA-FIDELIDADE, obra de análise e descrição dos princípios da Alta-Fidelidade e Estereofonia. Contém ainda uma análise da Psico-Acústica dos Sons Audíveis. Excelente para estudantes e para todos quantos se interessam mais profundamente pelo assunto. Cr$ 19,00

SELEÇÕES DA REVISTA MONITOR DE RÁDIO E TELEVISÃO

1.º VOLUME: BANCADA DE SERVIÇO, apresenta, numa linguagem clara, a solução prática de problemas com os quais o técnico se depara diariamente na oficina ou laboratório. Verdadeira enciclopédia de conhecimentos práticos e úteis. Cr$ 17,00

2.º VOLUME: MUITO SOBRE TELEVISÃO (1.ª Parte), trata detalhadamente de: Antenas, Retransmissores, Repetidores e Estações de TV; Televisão em circuito fechado e Retransmissões cifradas; Reparações e Manutenção de receptores de TV. Cr$ 19,00

3.º VOLUME: MUITO SOBRE TELEVISÃO (2ª Parte). Trata detalhadamente da Televisão em cores (princípios, circuitos, instrumental, etc) bem como da reparação de receptores em preto e branco. Cr$ 19,00

4.º VOLUME: ANTOLOGIA DE TRANSISTORES. Apresenta: conceitos, propriedades, circuitos práticos, montagens, características, enfim, tudo que se relaciona com transistores e aparelhos transistorizados. Cr$ 25,00

CALIBRAÇÃO E SERVICE DE RECEPTORES DE TV localização e eliminação de defeitos, instruções para calibração, uso de instrumentos de laboratório mais comuns, etc. Cr$ 20,00

MANUAL DE LETRAS, contendo inúmeros modelos de letras para anúncios, cartazes e noções de artes gráficas. Ideal para o estudante e ótimo auxiliar para o profissional. Cr$ 10,00

MANUAL DE CONSERTOS —
Aguarde nova edição.

DICIONÁRIO RADIOTÉCNICO BRASILEIRO, têrmos técnicos de Rádio, Televisão e Eletrônica, traduções de têrmos técnicos inglêses, símbolos de componentes, código de cores de resistores, capacitores, transformadores etc. Cr$ 14,00

PRÁTICA DE TELEVISÃO AO ALCANCE DE TODOS, princípios de funcionamento, normas, montagens, circuitos interferentes, televisão a cores, etc. Cr$ 20,00

MANUAL DE CIRCUITOS, contém 64 circuitos comerciais, nacionais e estrangeiros, a válvulas e a transistores. Utilíssimo para o profissional. Cr$ 10,00

CONSTRUA (VOCÊ MESMO) SEU TELEVISOR, 59 cm (23") 114º, ensina qualquer pessoa a montar seu próprio aparelho de televisão. Contém ainda seção de diagramas comerciais e defeitos típicos. Cr$ 17,00

MANUAL DE VÁLVULAS, características de válvulas receptoras, retificadoras e especiais, americanas e européias. Trabalhos de equivalência, etc. Cr$ 17,00

À VENDA NAS BOAS LIVRARIAS OU NO

INSTITUTO R. T. MONITOR S.A.

R. TIMBIRAS, 263 - C. POSTAL 30.277 - ZP - 2
SÃO PAULO — SP

Índice dos anunciantes

Artimar	76
Begli	6, 7
Bernardino & Migliorato	16
Bravox	2ª capa
Cardeal	5
Casa dos Transformadores	9
Ce-Cap	12
Cipael	4
Delta	70
Distrib. Livros ABC	78
Edições Monitor	79
Eletrônica Morato	43, 58, 73
Eveready	50
Ibrape	11
Instituto Monitor S/A.	14, 18, 48, 74
Jensen	1
Labo	44
Litec	17, 76
Mallory	4, 12, 16, 20
Milfra	15
Novik	3
Philco	13, 4ª capa
Radiotécnica Aurora	20, 77
RCA	57
RHA	8
Simpson	10
Solhar	19
Stevaux	6
Texas	2
Transhar	75
Transistécnica	8
Winco	3ª capa

REVISTA MONITOR DE

RÁDIO e TELEVISÃO

Nº 299
ANO XXVI
Março
1973

Fundada em outubro de 1947
por Nicolás Goldberger

REDAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO: Rua Timbiras, 263 - Fone: 220-7422 - C. P. 30.277 - S Paulo - ZP-2

NOSSA CAPA:

Torre de transmissão/recepção de micro-ondas da Embratel em Tucuruvi (SP), uma das mais importantes da extensa rede dessa empresa, que cobre o Brasil de Norte a Sul.

SUMÁRIO

Os Elementos Fotoelétricos 21
«Sirene» Eletrônica de 2 Tons 24
Seção do Principiante 31
«A Máquina do Tempo» 36
Livros em Revista 39
Radioamadorismo 41
Utilize Seu Multímetro para Medir Baixas Resistências 45
Estado Sólido 47
Tudo Sôbre Resistores 51
Teste Você Mesmo 58
Circuitos de Alarma 62
A Estabilidade de Osciladores em Frequências Elevadas 71
Consultas 75

Propriedade do
INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR S/A.

Diretoria:
ACHILES LEOPARDI
ODARCY S. BARINI
WALDOMIRO RECCHI

Consultor Permanente:
NICOLÁS GOLDBERGER

Redator Chefe:
ALFRED W. FRANKE

Supervisão Técnica:
Engº ADALBERT W. MIEHE

Publicidade:
«MONITOR PROMOÇÕES E PUBLICIDADE LTDA».
Rua dos Timbiras, 263 — 2º andar — Sala «B»
Telefone: 220-7422 — Caixa Postal 30.277
SÃO PAULO

Contato:
NILTON C. PIMENTA

COLABORADORES PERMANENTES:
Emilio Alves Velho
Louis Facen
Henrique Goldberger
Sérgio Américo Boggio
Cláudio Batochio da Costa
José Carlos J. Telles.

Produção Gráfica:
TIPOGRAFIA AURORA S/A.
Rua Gal. Couto Magalhães, 396

Distribuidores exclusivos:
FERNANDO CHINAGLIA DISTRIBUIDORA S/A.
Rua Teodoro da Silva, 907 — ZC-11
RIO DE JANEIRO — GUANABARA

Os artigos da revista RADIO-ELECTRONICS são publicados com autorização dos editores Gernsback Publications, Inc., USA.

Proibida a reprodução total ou parcial dos artigos e ilustrações publicadas nesta revista.
Os artigos assinados são de inteira responsabilidade de seus autores.

CIRCULAÇÃO
Publicação mensal que circula em todo o país, Portugal e províncias ultramarinas.

Tiragem: 23.000 exemplares

Número avulso e exemplar atrasado .. Cr$ 4,00

ASSINATURAS
1 ano com registro ..... Cr$ 42,00
2 anos com registro ..... Cr$ 82,00

nova linha

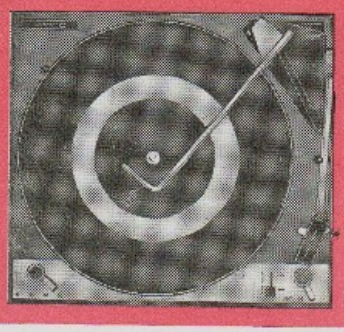
WINCO BRASIL...



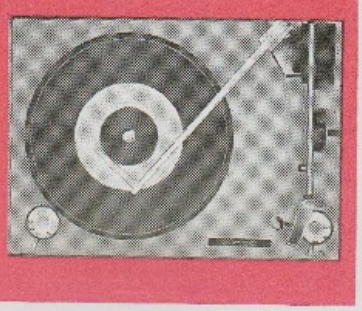
MODELO 4.000 C BANDEIJA PROFISSIONAL
MEDIDAS EXTERNAS
Frente: 470 mm. Lateral: 360 mm.
Altura: 170 mm. Peso: 7.200 grs.



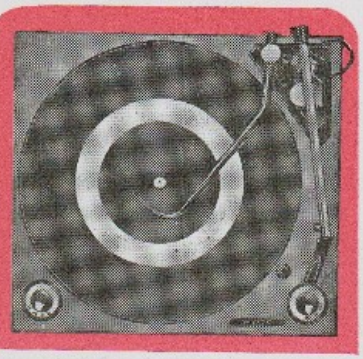
MODELO 3500 C INTEGRAL LUXO
MEDIDAS EXTERNAS
Frente: 390 mm. Lateral: 340 mm.
Altura: 175 mm. Peso: 5.750 grs.



MODELO 2160 SEMI-PROFISSIONAL
MEDIDAS EXTERNAS
Frente: 350 mm. Lateral: 302 mm.
Altura: 162 mm. Peso: 3.800 grs.



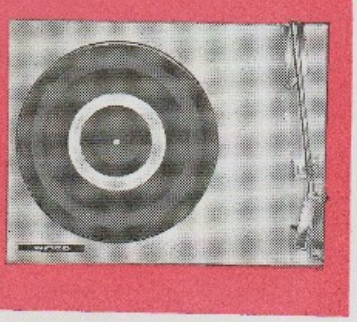
MODELO AUTOMATICO MINI-CHANGER
MEDIDAS EXTERNAS
Frente: 273,30 mm. Lateral: 207,5 mm.
Altura: 165 mm. Peso: 1.900 grs.



MODELO 2155 LUXO
MEDIDAS EXTERNAS
Frente: 335 mm. Lateral: 302 mm.
Altura: 161,5 mm. Peso: 3.850 grs.



MODELO 2060 STANDARD
MEDIDAS EXTERNAS
Frente: 335 mm. Lateral: 302 mm.
Altura: 161,5 mm. Peso: 3.680 grs.



MODELO 712 MANUAL
MEDIDAS EXTERNAS
Frente: 273,30 mm. Lateral: 207,50 mm.
Altura: 81 mm. Peso: 900 grs.

VEGPOL S.A.
Apresenta a nova linha
de cambiadiscos
WINCO-BRASIL
cobrindo todas as necessidades
e exigências técnicas
das indústrias
eletrônicas internacionais.

WINCO

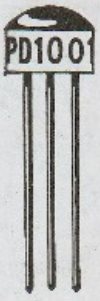
SINÔNIMO DE QUALIDADE

WINCO INDÚSTRIA BRASILEIRA

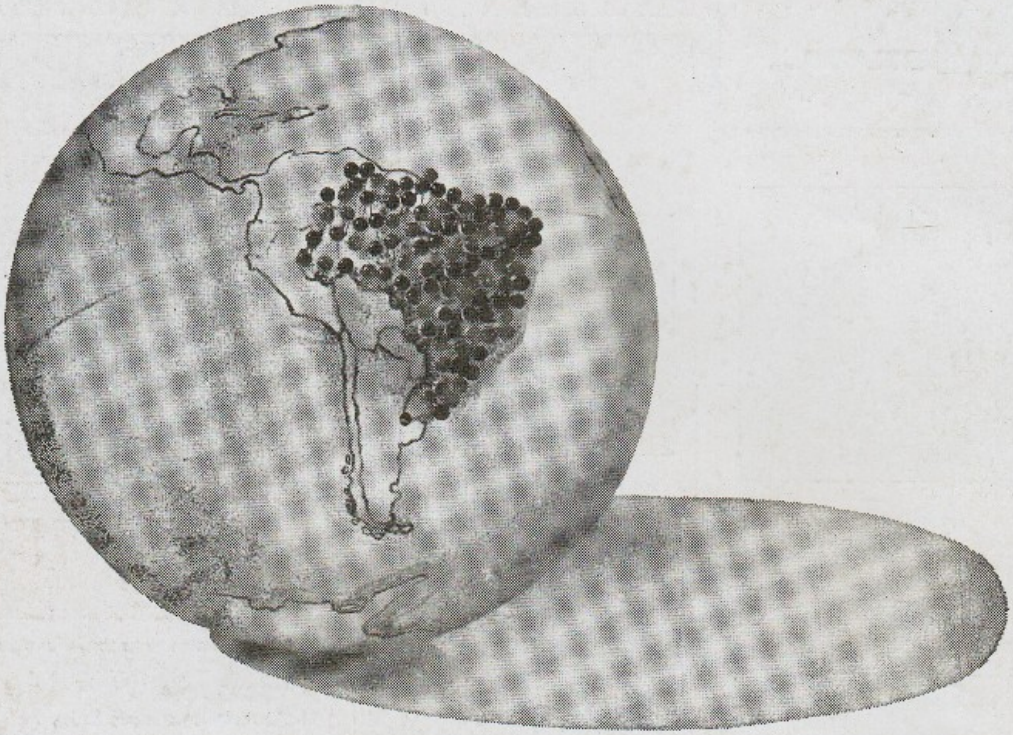
SEDE e FÁBRICA:
R. Provenzano, 55 - Bairro Anchieta
Fone: 22-8737 - Porto Alegre - RS

FILIAL e ASSISTÊNCIA TÉCNICA CENTRAL:
R. do Lavradio, 193
Fone: 51-5004 - São Paulo - SP

novíssima promoções



400.000 TRILHÕES de TRANSISTORES



Para cobrir o Brasil seriam precisos mais de 400.000 Trilhões de Transistores. É uma tarefa impossível de ser realizada.

Mas estamos equipados para fornecer Transistores de Silício para todo o Brasil.

Já produzimos mais de 20 milhões de Transistores de Silício genuinamente brasileiros, economizando milhões de dólares em divisas.

Você também pode economizar, e muito, dando adeus aos Transistores importados. Que exigem estoques e investimentos elevados. E muitas vezes não chegam, deixando a sua linha de produção de braços cruzados.

Importar Transistores é coisa do passado. Estamos aqui para entregar imediatamente a quantidade que você precisar, com pagamento para mais tarde. Sem falar da nossa Consultoria Técnica e Laboratório de Aplicações à sua disposição.

Livre-se de uma vez do seu complexo de importação.

PHILCO - Jogos Completos de Transistores de Silício para todas as aplicações.

PHILCO Ford