

REVISTA MONITOR DE

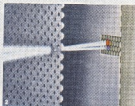
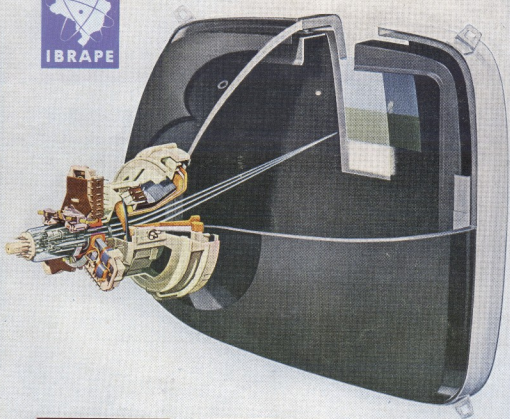
RÁDIO e TELEVISÃO

MARÇO

1972

N.º 287

Cr\$ 3,00



NATURAL, ESPONTÂNEO, LÍMPIDO, AGRADÁVEL. DE ABSOLUTA PUREZA. É O "SOM VERDADEIRO" - O SOM DOS 12 MODELOS ALTA-FIDELIDADE BRAVOX, DOTADOS DE CARACTERÍSTICAS DE DESEMPENHO EXCEPCIONAL, NUNCA ANTES ALCANÇADO. SÃO MONTADOS A PARTIR DE COMPONENTES E MATÉRIA-PRIMA DE ALTO PADRÃO TÉCNICO, SELECIONADOS E TESTADOS EM INSTRUMENTAIS DE ALTA PRECISÃO, EXCLUSIVOS DA BRAVOX. OUÇA O "SOM VERDADEIRO". COMPRE BRAVOX ALTA-FIDELIDADE.

OS ALTO-FALANTES DA LINHA ALTA-FIDELIDADE



SIGNIFICAM SOM VERDADEIRO



BW 300
WOOFER

BW 30
WOOFER

BW 25
WOOFER

BW 20
WOOFER

BF 30
FULL-RANGE

BF 25
FULL-RANGE

BF 20
FULL-RANGE

BC 30
COAXIAL

BS 10
SQUAWKER

CLARIM 8

BT 10
TWEETER

BT 7
TWEETER

BRAVOX
ALTA-FIDELIDADE

A MAIOR FÁBRICA DE ALTO-FALANTES DA AMÉRICA LATINA
INDÚSTRIA E COMÉRCIO ELETRÔNICO
C. POSTAL, 17.107 - SÃO PAULO

IX

CONDENSADORES ELETROLITICOS **LORENZETTI**



Os condensadores para alta e baixa tensão LORENZETTI BMV são fabricados obedecendo rigorosamente às exigências das normas N.E.M.A., E.I.A., D.I.N.

TIPOS PREFERENCIAIS: B.C. (baixo de chassis)
T.P. (de encaixe)
C.R. (com rôsca)

Fabricamos condensadores de qualquer capacidade até 450 Volts de trabalho. Todos os condensadores são fechados hermêticamente em cápsulas de alumínio, sendo os tipos B.C. (para baixo de chassis) isolados com uma capa de P.V.C. CONSULTEM-NOS. Nossos técnicos poderão resolver o seu problema sobre condensadores eletroliticos.

INDÚSTRIA DE CONDENSADORES LORENZETTI BMV LTDA.
FABR. ESCRITÓRIO e VENDAS -- Rua Carlos Weber, 944 -- C. POSTAL 11.566
FONEs: 262-3553 - 262-2556 - 262-0267 -- LAPA - Vila Leopoldina 05303
SÃO PAULO

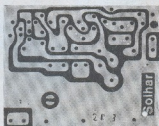


CIRCUITOS

IMPRESSOS

"SOLHAR"

PARA LINHAS INDUSTRIAIS E
TAMBÉM TIPOS PADRONIZADOS



USE EM SEUS PROJETOS
OU SUA LINHA DE PRODUÇÃO
CIRCUITOS IMPRESSOS DE ALTA
PRECISÃO.

TAMANHO NATURAL

CONSULTE-NOS SEM COMPROMISSO

**A GUARDEM
NOVOS LANÇAMENTOS**

VOCÊ AINDA NÃO USOU O "MINI"
Amplificador de Áudio SOLHAR? ENTÃO
PROCURE-O HOJE MESMO NAS BOAS
CASAS DO RAMO.

9 VOLTS — 1,25 WATTS SAÍDA — 12 VOLTS — 3 WATTS SAÍDA

VENDAS SÔMENTE POR ATACADO

SOLHAR ELETRÔNICA S. A.

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

INVICTUS

PIONEIRA EM ELETRÔNICA NO BRASIL

SELETORES DE CANAIS MODELO H-2

Alto ganho, baixo fator de ruído, elevada estabilidade de frequência do oscilador local. Tamanho reduzido.

Sintonia de memória (pre-set).

Versões para série 300 mA, 450 mA e alimentação paralela dos filamentos. Todos os tipos podem ser fornecidos com o eixo traseiro prolongado.

CINESCÓPIOS

Tipos preferenciais

30 cm (12")	} com ou sem cinta contra implosão
41 cm (16")	
43 cm (17")	
59 cm (23")	
61 cm (24")	} só com cinta contra implosão

UNIDADE DE SINTONIA DE «FM» MODELO TFM - 020

Transistorizado, alto ganho, baixo fator de ruído, sintonia indutiva (por permeabilidade). Pode ser fornecida juntamente com o módulo de FI de sintonia dupla (montado e calibrado)

TOCA -DISCOS AUTOMATICOS «BSR» MODELO AA-50

Equipado com cápsula estereofônica. Automático e manual com misturador de discos.

16 — 33 — 45 e 78 rotações, 110 Volts, 60 Hz.

GERADOR DE BARRAS COLORIDAS PARA TELEVISÃO MODELO FG - 387

Importado da Alemanha (Nord-Mende), para ensaios calibração e serviços de assistência técnica em televisores branco e preto e a cores. Representação exclusiva.

Para maiores informações favor dirigir-se a

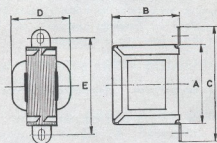
INVICTUS RÁDIO E TELEVISÃO LTDA.

RUA DA CONSOLAÇÃO N.º 1559 -- TELEFONE 256-3011 -- 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"

Willekson

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

CASA DOS TRANSFORMADORES

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

TRANSISTORES

ELETRÔNICA

O TRANSISTOR — TEORIA, DEFEITOS, ESQUEMAS — Cabrera — Port.	25,00
ABC DOS TRANSISTORES — G. E. Mann — Port.	12,00
MANUAL DE CIRCUITOS INTEGRADOS — IC HANDBOOK — Muiderkring — Esp.	24,00
CIRCUITOS DE TRANSISTORES — Muiderkring — Esp.	15,00
REPARACION DE LOS RECEPTORES A TRANSISTORES — Schreiber — Esp.	27,00
REPARACION DE RADIOS TRANSISTORES — Fernando Estrada — Esp.	28,50
RADIORECEPTORES DE GALENA Y CON TRANSISTORES — Guilbert — Esp.	9,00
INICIACION AL MONTAJE DE LOS RECEPTORES A TRANSISTORES — Schreiber — Esp.	15,60
APARATOS A TRANSISTORES — Schreiber — Esp.	15,00
FUNDAMENTOS Y APLICACIONES DE LOS CIRCUITOS DE TRANSISTORES — Veatch — Esp.	66,00
CIRCUITOS INTEGRADOS LINEALES — RCA — IC 42 — Arbó — Esp.	36,00
EMPLEO RACIONAL DE LOS TRANSISTORES J. P. Oemichen — Esp.	39,00
MANUAL MODERNO DE TRANSISTORES — H. E. Kaden — Esp.	30,00
TRANSISTOR CIRCUIT DESIGN — Texas Inc. Kogakushi — Esp.	62,00
CIRCUITOS DE TRANSISTORES, CALCULOS Y APLICACIONES — Cowles — Esp.	108,00

TELEVISÃO

INTRODUÇÃO A TV A CORES, SISTEMA PAL-M — Senatori — 2ª edição — Port.	22,00
TV A CORES, TEORIA SIMPLIFICADA E TÉCNICAS DE SERVIÇO — Philco — Port.	60,00
SERVICO TÉCNICO DE TV EN COLOR — G. Heinrichs — Esp.	30,00
LA TV EN COLORES — R. Hurt — Bib. Téc. Philips — Esp.	30,00
TELEVISION EN COLOR EXPLICADA — W. A. Holm — Bib. Téc. Philips — Esp.	26,50
TV EN COLOR PRACTICA — Fernando Estrada — Esp.	30,00
FUNDAMENTOS DE LA TV EN COLOR — Milton S. Kiver — Esp.	69,00
SERVICO DE TV EN COLOR — Hartwich — Tomo I — Principios — Esp.	52,50
SERVICO DE TV EN COLOR — Hartwich — Tomo II — Circuitos e Servicio de Ajuste — Esp.	52,50
LA TELEVISION EN COLOR? ES CASI FACIL — Alsborg & Doury — Esp.	33,00
TELEVISAO A CORES PAL-M — Beise — Vol. I — Bib. Téc. Colorado R. Q. — Port.	16,00
TV REPARAÇÕES PELA IMAGEM — Isidro Cabrera — Port.	18,00
ANALISE DINAMICA EM TV — Isidro Cabrera — Port.	25,00
TELEVISAO PRACTICA — TEORIA, DEFEITOS, ESQUEMAS — Isidro Cabrera — Port.	27,00
TELEVISAO BASICA — Esp. — Em 6 Vols. — Port. — CADA	15,00
BASIC TELEVISION — B. Grob — Kogakushi — Ing.	48,00
CALIBRACION E "SERVICIO" DE RECEPTORES DE TV — Monitor — Port.	16,00
BANCADA DE SERVIÇO — Monitor — Port.	13,50
AVERIAS TV-SINTOMAS, DIAGNOSTICOS E SOLUCION DE 283 CASOS — Sorokin — Esp.	36,00
TEORIA Y PRACTICA DE LA TV — P. Duru — Bib. Téc. Philips — Esp.	56,00
SINCRONISMOS Y BARRIDOS POR GRAFICOS — Fernando Estrada — Esp.	34,50
ESQUEMAS NACIONAIS DE TV — Isidro Cabrera — Vols. I a V — Port. — CADA	30,00

CIRCUITOS ELETRONICOS BASICOS — V. Valkenburgh — em 2 tomos — Port.	15,00
CADA	15,00
ELETRONICA BASICA — V. Valkenburgh — em 6 Tomos — Port. — CADA	15,00
CIRCUITOS ELETRONICOS — Lowenberg — Col. Schaum — Port.	26,00
DISPOSITIVOS E CIRCUITOS DE ELETRONICA APLICADA — P. J. Ehrlich — Port.	37,00
MONIAJES ELETRONICOS O CELULAS FOTOELTRICAS — Henning — Esp.	14,50
PRINCIPIOS DE ELETRONICA INDUSTRIAL — Ben Zeines — Esp.	60,00
REPARACIONES ELETRONICAS EN 10 MINUTOS — Elmer Carlson — Esp.	20,80
ELETRONIC PRINCIPLES — Physics Models & Circuits — Gray & Scoble — Ing.	60,00
HANDBOOK OF TELEMETRY AND REMOTE CONTROL — Gruenberg — Ing.	308,00
ELETRONIC CIRCUIT Diacres & Integrated — Schilling & Belove — Ing.	120,00
ANTENNAS — Kraus — Ing.	124,00
APPLICATION CONSIDERATIONS FOR LINEAR INTEGRATED CIRCUITS — Elminder — Ing.	132,00
HANDBOOK OF ELECTRONIC PACKAGING — Charles A. Harper — Ing.	236,00
RADAR HANDBOOK — Merrill Skolnick — Ing.	316,00

ELETRICIDADE

ELETRICIDADE BASICA — V. Valkenburgh — Em 5 tomos — Port. — CADA	15,00
ESQUEMAS DE ELETRICIDADE — J. Barry — Marcombo — Esp.	27,00
ELETRICIDADE INDUSTRIAL BASICA — V. Valkenburgh — em 2 Tomos — Port. — CADA	15,00
DIAGRAMAS DE LIGAÇÃO — Walfredo Schmidt — Port.	19,00
MANUAL PRACTICO DE ELETRICISTA — Adriano Mota — Port.	35,00
REPARACION DE MOTORES ELÉTRICOS — Rosenberg — em 2 Vols. — Esp.	112,00
MAQUINAS ELÉTRICAS DE CORRENTE CONTINUA — A. Martignoni — Port.	22,00
MAQUINAS ELÉTRICAS DE CORRENTE ALTERNADA — A. Martignoni — Port.	24,00
CIRCUITOS DE CORRENTE ALTERNADA — Kercher & Corcoran — Port.	60,00
EQUIPAMENTO ELÉTRICO INDUSTRIAL — Walfredo Schmidt — Port.	32,00
ELETRONICA PARA ESCOLAS PROFISIONAIS — Azenhofer, Weber — Port.	40,00
ELETRONICA — PRINCIPIOS E APLICACOES — Gray & Wallace — Port.	29,00
FUNDAMENTOS DE ELETRONICA — Cavalcanti — Port.	15,00
ELETRONICA — A Martignoni — Port.	35,00
LA CONSTRUCCION DE MAQUINAS ELÉTRICAS — Gino Rebers — Hoepf — Esp.	191,30
CIRCUITOS ELÉTRICOS — Edminister — Col. Schaum — Port.	29,00
CIRCUITOS ELÉTRICOS — L. Q. Orsini — Port.	40,00
AMPLIFICADORES MAGNETICOS DE AUTOSATURACION — Linn, Pulla, Timmel — Esp.	54,00
EL AMPLIFICADOR MAGNETICO Y EL TIRISTOR I Noshon — Esp.	46,50
TRANSFORMADORES — A. Martignoni — Port.	24,00
FUNDAMENTOS DE SERVOMECANISMOS — Ben Zeines — Esp.	36,00
LAS CORRIENTES DE CORTO-CIRCUITO EN LAS REDES TRIFASICAS — Siemens — Esp.	28,80

PREÇOS SUJEITOS A ALTERAÇÃO EM AVISO PREVIO

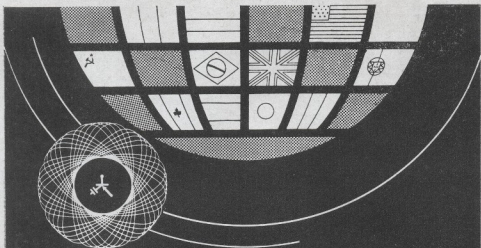
litc

LIVRARIA EDITORA TÉCNICA LTDA.

REEMBOLSO POSTAL: Atendemos pedidos superiores à Cr\$ 20,00

Peça o nosso catálogo geral que ser-lhe-á enviado sem compromisso ou despesa.

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



PARIS - DIAS 6. 7. 8. 10. E 11 DE ABRIL DE 1972
PORTE DE VERSAILLES

15º SALÃO INTERNACIONAL DOS COMPONENTES ELETRÔNICOS

O maior encontro mundial no setor
da eletrônica.

Organizado pela S.D.S.A.
Para qualquer informação e para receber um convite,
escrever ou telefonar a :
Exposições Especializadas Francesas - Franstur S/A
Rua Marconi, 71 - 7º andar, São Paulo
tel. : 33.96.03



Destacar aqui

Eu desejo receber informações
sobre o 15º Salão Internacional dos
Componentes Eletrônicos em Paris,
juntamente com um convite.

Nome : _____

Firma : _____

Enderço : _____

Endereçar essas informações a : Exposições Especializadas Francesas
Franstur S.A. - Rua Marconi 71 - 7º Andar - São Paulo

PUBLIC-SERVICE

IBRAPE DÃ COBERTURA TOTAL

a maior linha de componentes eletrônicos profissionais

com a qualidade internacional da marca PHILIPS

Transistores de Comutação
Transistores Especiais e
de Potência
Diodos Zener
SCR (Tiristores)

Circuitos Integrados -
Digitais e Lineares
Válvulas Transmissoras
e Industriais

Tiratrons
Ignitrons
Plumbicons
Válvulas Indicadoras
e Contadoras

Pandicons
Tubos de raios catódicos
Foto-multiplicadoras
Conectores, acessórios,
memórias etc.

a maior rede nacional de revendedores

23 revendedores ao alcance do seu telefone

BELÉM
RÁDIO ELETRA: 3217

FORTALEZA
A RADIAL: 21-9549

RECIFE
ORGANTEC: 24-2229/3969

SALVADOR
BETEL: 3-6418

BRASÍLIA
RADELBRA: 42-0700

GOIÂNIA
RADELGO: 6-5492-2-0390

BELO HORIZONTE
MORITZ: 26-9429

RIO DE JANEIRO
PRINCIPAL: 242 8346
INOCAR: 242-1510/1733
MAGNA-TON: 243-2682
EBICOL: 223-5625

CURITIBA
ARGOS: 22-6417

S. PAULO
TELETRON: 220-7799/3955
CENTRO ELETRÔNICO: 221-3421
VALVOLÂNDIA: 221-4306/3747/0630
ELECTRO RÁDIO: 35-6294/8892/32-5913
ELECTRON NEWS: 221-2729
FORNEL: 221-3498/2076, 2095
HUNIMA: 221-0997/2417
EMEGÊ: 221-3514/220-3811/3427/3627
FRANCHAN: 220-6699

PÓRTO ALEGRE
RÁDIOARTE: 24-2677
IMAN IMPORTADORA: 24-7082



LIVROS TÉCNICOS

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, UAG, o transistor em VHF e UHF, medidas, etc. Finalizando, encontramos diversos projetos práticos. Cr\$ 32,00

TRANSISTORES EM RÁDIO, TELEVISÃO E ELETRÔNICA, livro completo sobre a Teoria dos Transistores, recomendação àqueles que desejam se aprofundar no assunto. Cr\$ 30,50

O TRANSISTOR E VOCE, descrição dos princípios de funcionamento, circuitos básicos aplicações práticas e experiências. Cr\$ 15,00

CURSO "ESSE" DE ALTA-FIDELIDADE, obra de análise e descrição dos princípios da Alta-Fidelidade e Stereofonia. Contém ainda uma análise da Psicofísica dos Sons Audíveis. Excelente para estudantes e para todos quantos se interessam mais profundamente pelo assunto. Cr\$ 15,50

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\$ 13,50

2.º VOLUME: MUITO SOBRE TELEVISÃO (1.ª Parte), trata detalhadamente de: Antenas, Retransmissoras, Repetidores e Estações de TV; Televisão em circuito fechado e Retransmissões cifradas; Reparação e Manutenção de receptores de TV. Cr\$ 15,50

2.º VOLUME: MUITO SOBRE TELEVISÃO (2.ª Parte), Trata detalhadamente da Televisão em cores (princípios, circuitos, instrumental, etc) bem como da reparação de receptores em preto e branco. Cr\$ 15,50

3.º VOLUME: ANTOLOGIA DE TRANSISTORES. Apresenta: conceitos, propriedades, circuitos práticos, montagens, características, enfim, tudo que se relaciona, com transistores e aparelhos transistorizados. Cr\$ 21,00

ANTOLOGIA HI-FI ESTEREO, alta-fidelidade, preamplificadores, alto-falantes, equalização, som estereofônico, medições e testes, incluindo diversos circuitos. Cr\$ 15,50

CALIBRAÇÃO E SERVICE DE RECEPTORES DE TV focalização e eliminação de defeitos, instruções para calibração, uso de instrumentos de laboratório mais comuns, etc. Cr\$ 16,00

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\$ 8,50

MANUAL DE CONSERTOS, princípios de funcionamento, localização e eliminação de defeitos, estudo dos componentes, defeitos e causas, etc. Cr\$ 12,50

DICIONÁRIO RADIOTÉCNICO BRASILEIRO, termos técnicos de Rádio, Televisão e Eletrônica, traduções de termos técnicos ingleses, símbolos de componentes código de cores de resistências, condensadores, transformadores etc. Cr\$ 11,00

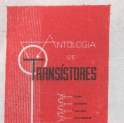
PRÁTICA DE TELEVISÃO AO ALCANCE DE TODOS, princípios de funcionamento, normas, montagens, circuitos interferentes, televisão a cores, etc. Cr\$ 16,00

MANUAL DE CIRCUITOS, contém 64 circuitos comerciais, nacionais e estrangeiros, a válvulas e a transistores. Utilíssimo para o profissional. Cr\$ 8,50

CONSTRUA (VOCÊ MESMO) SEU TELEVISOR 59 em (23") seu próprio aparelho de televisão. Contém ainda seção de diagramas comerciais e defeitos típicos. Cr\$ 13,50

MANUAL DE VALVULAS, características de válvulas receptoras, retificadoras e especiais, americanas e européias. Trabalhos de equivalência, etc. Cr\$ 13,50

**À VENDA NAS BOAS LIVRARIAS OU
A RUA TIMBIHAS, 263 - C. POSTAL 30.377 - XP - 2**



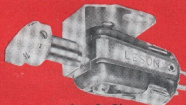
CÁPSULAS FONOCAPTORAS

LINHA CP-3
MONAURAL - CRISTAL



MODELO CP3-L
Sensibilidade - 1,0 V
Trihagem - 6-9 grs.
Usa agulhas - BF 33 - BF 78

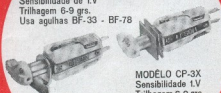
LINHA C-3D
ESTEREOFÔNICA - CRISTAL



MODELO C3-DL
Sensibilidade - 1,0 V
Trihagem - 6-9 grs.
Usa agulhas - BF ST - BF-78

"TROPICALIZADO EM SILICONE"

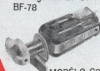
MODELO CP-3A
Sensibilidade de 1V
Trihagem 6-9 grs.
Usa agulhas BF-33 - BF-78



MODELO CP-3X
Sensibilidade 1V
Trihagem 6-9 grs.
Usa agulhas BF-33
BF-78

MODELO CP3W
Sensibilidade 1V
Trihagem 6-9 grs.
Usa agulhas BF-33
BF-78

MODELO C3-DA
Sensibilidade de 1V
Trihagem 6-9 grs.
Usa agulhas BF-ST
BF-78



MODELO C3-DW
Sensibilidade 1V
Trihagem 6-9 grs.
Usa agulhas BF-ST - BF-78

MODELO C3-DX
Sensibilidade 1V
Trihagem 6-9 grs.
Usa agulhas BF-ST
BF-78



Embalagem individual



Embalagem das Agulhas



Embalagem a granel



Telegramas ou Telex - "LABENGSÓN" - São Paulo - Brasil
Telefones - 262-3552- 260-3095 - São Paulo - Brasil
LESON - Cx.Postal 30.785 - São Paulo-Brasil

COMPRE, MONTE E DIVIRTA-SE EDUKITS AGORA NA AURORA



6 KITS DIFERENTES PARA VOCÊ ESCOLHER

INTERCOMUNICADOR: CE — 200

- Funciona com 4 pilhas de lanterna. Próprio para residências, escritórios, fábricas, etc.

Preço Cr\$ 58,50

para alunos e ex-alunos do Monitor Cr\$ 55,00
O conjunto do INTERCOMUNICADOR CE — 200 e da FONTE DE ALIMENTAÇÃO CE — 900 poderá ser montado em um pequeno gabinete de finíssimo acabamento.

Gabinete p/ Intercomunicador CE-201 Cr\$ 21,60

para alunos e ex-alunos do Monitor Cr\$ 20,00

Gabinete para alto-falantes Cr\$ 17,00

para alunos e ex-alunos do Monitor Cr\$ 16,00

ALARME CONTRA ROUBO: CE — 101

- Funciona com 4 pilhas de lanterna. Poderá ser instalado em portas, janelas, garagens, escritórios, cofres, etc.

Preço Cr\$ 44,60

para alunos e ex-alunos do Monitor Cr\$ 42,00

METRÔNOMO: CE — 400

- Funciona com 4 pilhas de lanterna. Próprio para estudantes de música, datilógrafos, etc.

Preço Cr\$ 29,40

para alunos e ex-alunos do monitor Cr\$ 28,00

SIRENE ELETRONICA: CE — 100

- Funciona com 4 pilhas de lanterna. Poderá ser utilizada em brinquedos, fábricas ou indústrias para toques de aviso.

Preço Cr\$ 44,00

para alunos e ex-alunos do Monitor Cr\$ 42,00

FONTE DE ALIMENTAÇÃO: CE — 900

- Tensão de saída 6 volts. Poderá ser usada com qualquer EDU-KIT DA LABO ou alimentar pequenos circuitos transistorizados e rádio-vitrólas portáteis.

Preço Cr\$ 32,40

para alunos e ex-alunos do Monitor Cr\$ 30,50

TREMOLLO PARA VIOLÃO: CE — 500

- Funciona com 4 pilhas de lanterna. Dá novas dimensões e satisfação de um som profissional para a sua música. Possui ajuste da velocidade e profundidade.

Preço Cr\$ 52,00

para alunos e ex-alunos do Monitor Cr\$ 50,00

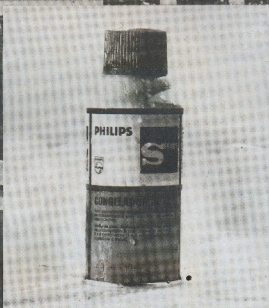
Alguns acessórios requeridos não fornecidos para estes Kits — Alto-Falantes, cordões de forças, etc.

ATENÇÃO — mandar mais Cr\$ 3,00 para despesa do correio, Despachos por empresas aéreas, rodoviárias etc, frete por conta do comprador.

Pedidos somente com cheques visados ou ordem de pagamento em nome de:

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

JATO CONGELADOR PHILIPS REDUZ A ZERO SEUS PROBLEMAS.



é a philips dando a mão a você.

O Jato Congelador de 0° Philips, aerosol, provoca a queda rápida da temperatura, facilitando a localização de defeitos (mesmo com os circuitos em funcionamento) em componentes termicamente sensíveis, como semi-condutores, capacitores, resistores, etc. ou em rupturas de circuitos impressos, conexões defeituosas ou soltas, contatos mal soldados, etc. Um produto extremamente útil para o conserto de televisores, rádios, eletrofonos, gravadores e tantos outros aparelhos eletrônicos.

Use também, na sua oficina, o Limpador de Contatos Philips, agente limpador, lubrificante e protetor de contatos elétricos.

A venda nos Serviços Técnicos Philips, oficinas autorizadas e revendedores de peças Philips de todo o país.

RIO DE JANEIRO:

São Cristóvão - R. Almirante Baltazar, 281
tels.: 249-3460, 249-7839, 249-9574, 234-2030 PBX
Copacabana - R. Ayres Saldanha, 92 A, tel. 256-1598

SÃO PAULO:

Centro - R. General Jardim, 389, tel. 256-9733 PABX
Pinheiros - R. Pinheiros, 1.397
Belémzinho - R. Catumbi, 84, tel.: 93-3182

STO. ANDRÉ: R. Cesário Motta, 363, tels.: 44-6101 e 44-9759

SANTOS: Praça dos Expedicionários, 19, tel.: 3-3662

RIBEIRÃO PRÉTO: R. São Sebastião, 745, tel.: 6849

CAMPINAS: R. Visconde do Rio Branco, 397, tel.: 2-1347

BELO HORIZONTE: R. Aquiles Lôbo, 479, tel.: 26-1465

RECIFE: R. Gervásio Pires, 399, tel.: 24-5311 PABX

P. ALEGRE: R. Hoffmann, 246, tels.: 2-6221/2 e 2-5045

CURITIBA: Av. 7 de Setembro, 3.465, tel.: 22-3263 PABX

SALVADOR: Av. da França, 263, tels.: 2-1824 e 2-2470

BRÁSILIA: Av. W2 Quadra 512 Bloco B Loja 10

S.C.R.S., tel.: 42-8887



SERVIÇO TÉCNICO PHILIPS



CHEGARAM...!



SA-13D



SA-14C



SA-15AA

AS PILHAS ALCALINAS RECARREGÁVEIS

USO

As pilhas alcalinas recarregáveis são fornecidas nos tamanhos: grande (SA-13D), médio (SA-14C) e lapiseira (SA-15AA).

A tensão de uso é 1,5 volt e a corrente média é 37,5-125 e 250 miliamperes respectivamente. A corrente máxima é de 75-250 e 500 miliamperes respectivamente.

A recarga é feita por aparelho apropriado, que também pode ser fornecido e que regula automaticamente a corrente de carga que é ao redor de 30-90 e 180 miliamperes respectivamente.

A duração de uma carga normal de reposição é de 14 a 16 horas, pode ser efetuada uma carga profunda entre 26 a 30 horas no máximo. O número de recargas é ilimitado, porém aconselha-se a tomar cuidado para a pilha ser usada nas condições habituais e também carregá-la com aparelho apropriado para evitar danificá-la.



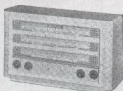
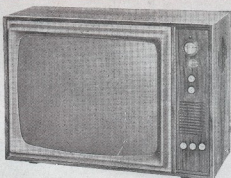
PILHAS E BATERIAS ALCALINAS DURACELL

MALLORY

BATERIAS MALLORY DO BRASIL LTDA. Av. S. Amaro, 2080 — Fone: 61-2540
J. Paulista — S. Paulo — Representantes em todo Brasil

TRANCHAM

A MAIOR
ORGANIZAÇÃO
COMERCIAL DE
ELETRÔNICA
DA
AMÉRICA
LATINA



- TELEVISORES ZEPHIR
- RÁDIOS TRANSISTORES
- AMPLIFICADORES ATÉ 100 W
- GRAVADORES CASSETE
- GRAVADORES PROFISSIONAIS
- SISTEMAS DE SOM
- SEMICONDUTORES EM GERAL
- INSTRUMENTOS
- TOCA-DISCOS
- FITAS VIRGENS E GRAV.
- ELETROLAS PORTÁTEIS



* * *

TEMOS O MAIOR ESTOQUE DE
COMPONENTES ELETRÔNICOS E A
MAIOR REDE DE LOJAS DO BRASIL.



O MAIS EFICIENTE SERVIÇO DE REEMBOLSO POSTAL DO BRASIL



TRANCHAM S. A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO

ATENDE O ELETRÔNICO DE HOJE E O DE AMANHÃ COM AQUELA ATENÇÃO QUE LHE É PECULIAR

MATRIZ E ESCRITÓRIO:
FILIAL Nº 1:
FILIAL Nº 2 E FÁBRICA:
FILIAL Nº 3:

R. Sta. Ifigênia, 280 - Fones PBX: 220-5922 - 220-5838 e 220-5183
Rua Santa Ifigênia, 507 a 519 -- Fones: 220-6699 e 220-7299
Rua Santa Ifigênia, 556 -- Fone: 220-2785
Rua Santa Ifigênia, 459 -- Fones: 221-3928 e 221-1768
SÃO PAULO — BRASIL

INSTITUTO MONITOR NO RIO

AVENIDA MARECHAL FLORIANO N° 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 CÔRES, E ELETRÔNICA GERAL
- 2 — TELEVISÃO A CÔRES 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

e, ainda, a assinatura da Revista Monitor de Rádio e Televisão, em nossa filial, à Av. Marechal Floriano n° 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.

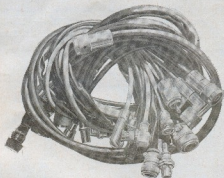
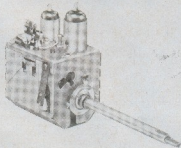
FILIAL -- RIO

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

bem lembrado! - Whinner.

Quando se tratar de conectores para quaisquer aplicações, fale com Whinner. Especifique o conector e a Whinner tem.

Tipos UHF · N · BNC · LC ·
CONECTORES ESPECIAIS ·
FÓRMAS DE BOBINAS ·



**PASSANTES DE TEFLON ·
SELETORES DE CANAIS.**

Equipamentos eletrônicos
para aeronaves, etc.

Lembre-se: a confiança em
comprar Whinner é a qual-
idade e o seu padrão in-
ternacional.

Bem lembrado!

REPRESENTANTES:

ESPÍRITO SANTO: VULNORCOM COMÉRCIO E REPRESENTAÇÕES LTDA. R. Barão de Itapemirim, 209 - Edf. Alvares Cabral - S/908 - Tel: 2-3124 (Vitória)

BELO HORIZONTE E ESTADO DE MINAS: HERNANE REPRESENTAÇÕES R. Sta. Bárbara, 635 - S/22 - Tel: 22-8419 (Belo Horizonte)

GUANABARA - ESTADO DO RIO: EDUARDO O. PINTO. Av. 13 de Maio, 23 S/1923 - Tel. 242-7082 (Rio)

RIO GRANDE DO SUL: REPRESENTAÇÕES MARRANGHELLO LTDA. R. Voluntários da Pátria, 527 - 1.º - S/12 - Tel: 24-7655 (Porto Alegre)

PARANÁ - SANTA CATARINA: TASA IND. COM. REPRES. R. Sta. Ifigênia, 402 (SP - Capital)

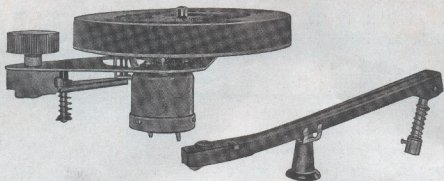
BRASÍLIA - GOIÂNIA - BAHIA - SERGIPE - ALAGOAS - PERNAMBUCO

PARAÍBA - R. G. DO NORTE: JOÃO RODRIGUES CAVALCANTE. R. Lino Teixeira, 113 - Apto. 201 - Tel: 281-4764 (Jacarêzinho - GB)

WHINNER

WHINNER S/A - INDÚSTRIA E COMÉRCIO
Rua Afonso Celso, 982 - Tels.: 70.0640
70-0671 e 71-5847 - SP

TOCA-DISCO COMPACTO PARA CORRENTE CONTINUA DM-2001



- Toca-discos projetado para consumo mínimo.
- Motor com torque alto e rotação uniforme, resultando o aproveitamento máximo das pilhas.
- Consumo: 9 volts — 30 mA.
- Rotação: 33 — 45 e 78 R.P.M.
- PRATO balanceado 100%.
- Braço extra leve com cristal, ideal para eletrolas portáteis.



S. A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO

Avenida Prof. Francisco Morato, 5291 — BR-116
C. Postal 11.026 - Fones: 286-8597 e 286-8790 - S. Paulo



CAPACITORES CERÂMICOS CE-CAP

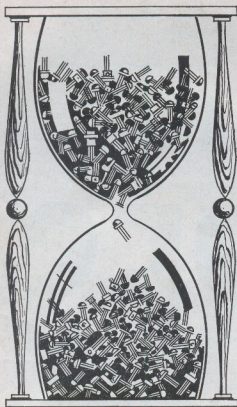
Para cobrir o vasto campo de aplicações de capacitores cerâmicos, a CE-CAP apresenta uma linha muito extensa, representada pelos seguintes tipos:

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

VENDAS SOMENTE POR ATACADO

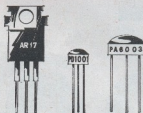
CE-CAP ELETRÔNICA LTDA.
INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS
IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO

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



Philco - a única Fábrica no Hemisfério Sul que produz integralmente os avançadíssimos Transistores de Silício.

fornecimento a qualquer momento



TRANSISTORES de SILÍCIO

PHILCO

• Entrega Imediata

Não faça estoque; não imobilize recursos! Philco fornece Transistores de Silício, integralmente produzidos no Brasil, de máxima confiabilidade, a qualquer momento que Você necessitar. E ainda põe à sua disposição ampla Consultoria Técnica. Os Transistores de Silício Philco resolvem os seus problemas de fornecimentos duvidosos e estoques elevados.

PHILCO



Revendedores Autorizados:

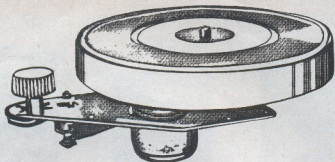
ELECTRO-RÁDIO LTDA. - Rua do Seminário, 199 - 1ª S/L. - Conj. 2 - SP ● ELETRO-
NICA RUDI LTDA. - Rua Sta. Ifigênia, 379 - SP ● RÁDIO EMEGÊ S.A. - Av. Rio Branco,
301 - SP ● SUPRATTEL SUPRIDORA ART. TÉC. ELETRÔNICOS LTDA. - Rua Butantã, 169
SP ● TRANCHAM S.A. - Rua Sta. Ifigênia, 280, 459 e 507 - SP ● MILTON MOLINARI
Rua Sta. Ifigênia, 187 - SP ● FORNECEDORA ELETRÔNICA FORNEL LTDA. - Rua Sta.
Ifigênia, 304 - SP ● ELETRÔNICA CENTENÁRIO LTDA. - Rua dos Timbiras, 227 - SP ●
ELETROPAN COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA. - Rua Antônio de Barros, 332 - SP
● COM. IND. DE RÁDIOS E TELEVISORES SIMPSON LTDA. - Rua Sta. Ifigênia, 585 -
SP ● PHILCO RÁDIO E TELEVISÃO LTDA. - Rua Ururai, 95 - SP - Av. Mem de Sá,
204 - GB ● JERÁDIOS COM. IND. LTDA. - Rua Carneal Arcoverde, 93 - SP - Rua João
Pessoa, 230 - SANTOS - SP ● EBICOL - EMPRESA BRASILEIRA IMP. COM. LTDA.
Rua dos Andradas, 96 - s/1104 - GB

TV A CÔRES

E BRANCO E PRÊTO

A televisão a côres é o mais nôvo e promissor campo da eletrônica em nosso país. Assim sendo, o Instituto Rádio Técnico Monitor elaborou o mais atualizado curso de TV a côres 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 prêto e branco como a côres.

INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR
RUA DOS TIMBRAS, 263 - CAIXA POSTAL 30.277 - SÃO PAULO ZP-2



com almofada de borracha
e botão regulador de velocidades

FF 507 DA9

VELOCIDADE	VOLTAGEM	CORRENTE NOMINAL	WOW	S/N RATIO	PRATO
tres velocidades 33 $\frac{1}{3}$, 45, 78	9 V 6 V	menos de 85 mA	menos de 0,4%	mais de 20 dB	diâmetro 143 mm 160,8 mm

**Este produto
tem a qualidade do
maior fabricante
de componentes elétricos
e eletrônicos do Japão:**

NATIONAL



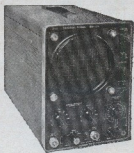
MATSUSHITA ELECTRIC BRASILEIRA IND. E COM. LTDA.

Rua Xavier de Toledo, 114 - 5º andar - Fones: 37-8798 e 34-7060

~ Capital ~

CARDEAL MATERIAIS ELÉTRICOS S/A

DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO DOS INSTRUMENTOS SANWA



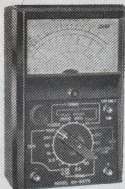
OSCILOSCÓPIO OS - 456

Osciloscópio gatilhado com tubo de 5" com tempo de varredura ajustável entre 0,5 μ seg/cm a 1 seg/cm.
Sensib. Vert.: 0,2 a 10 v/cm, em 9 escalas
Tempo de subida: inferior a 50 μ seg.
Resposta: -3 db em 10 MHz.
Impedância de entrada: 1 M Ω .
Sincronismo: Varredura gatilhada e varredura livre. Sincronismo interno, externo e com a linha.
Varredura horizontal: 0,5 μ seg/cm a 1 seg/cm em 20 escalas.
Sensibilidade horizontal: 0,5 v/cm (tensão máxima de entrada 300 V P-P).
Resposta de frequência: -3db a 500 KHz.
Tensão de calibração: onda quadrada de 1 KHz nos níveis de 0,1 V P-P e 1 V P-P (precisão: + ou - 3%).



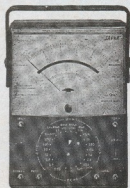
MULTIMETRO 386 - CE

Tensões CC: 0,3 V 3 V - 12 V - 60 V - 300 V (33.300 ohms/v).
Tensões CA: 3 V - 12 V - 30 V - 120 V 300 V - 1200 V (5.000 ohms/v).
Corrente CC: 30 μ A - 3 mA - 30 mA - 300 mA.
Resistência: x 1 - x 10 x 100 - x 1000 (mín. 0,5 Ω - máx. 20 M Ω)
Decibéis: -20 a +10 db, +23 a + 63 db.
Capacitâncias: 0,001 a 100 μ F.
Indutâncias: 0,1 a 2000 H.



MULTIMETRO SH - 63 TR

Tensões - 0,25 V - 1 V - 2,5 V - 10 V - 50 V - 250 V - 1000 V (20000 ohms/v).
Tensões CA - 1,5 V, 10 V, 50 V, 250 V, 1000 V (8000 ohms/v).
Corrente CC - 50 μ A 250 mA.
Resistência - R, 100 R, 1000 R, 10000 R, (mín. 0,5 Ω , máx. 30 M Ω)
Decibéis - -15 a + 5 db, + 23 a + 62 db.
Corrente de carga - 60. 1 mA, 0,6 mA, 60 μ A.
Tensão de carga - 1,5 V.



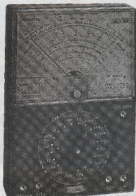
MULTITESTE SANWA A-383 TR.

Volts DC: 0,3 - 1,2 - 3 - 12 - 30 - 120 - 300 V - 1,2 KV - 6KV (20 K Ω /V) - 25 KV (c/ ponta de prova esp.).
Volts AC: 6 - 30 - 120 - 300 V - 1,2 KV (8 K Ω /V).
Corrente DC: 60 μ A - 3 mA - 30 mA - 300 mA - 12 A.
Resistência: x1 - x100 - x 1K - x 10K (mín. 0,5 Ω , máx 50 M Ω)
Decibéis: -10 - +17 - +63 db.



MULTITESTE U-50.

DC volts: 0,1-0,5-5-50-250-1000 V (20K Ω /V)
AC volts: 2,5-10-50-250-1000 V (8K Ω /V).
Corrente DC: 50 μ A-0,5-5-50-250 mA
Ohms R x 1, E x 10, E x 100, R x 1 K (mín. 1 Ω , máx. 5M Ω)
Capacitância: 100 pF a 20,2 μ F (fonte externa).
Decibéis: -20 a +62 db.



MULTIMETRO 501 - ZTR.

DC volts - 0-0,25-0,5-2,5-10-50-250-500 V - 1 KV - 5 KV, 25 KV (com ponta especial (20K Ω /V)).
AC Volts - 0,25-10-50-250 V - 1 KV (4 K Ω /V).
DC mA - 0-0,5-1-10-100-250 mA.
Ohms - Até 50 M Ω .
Decibéis - 10 a +62 db.

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

"CARDEAL" Materiais Elétricos S.A.

IMPORTAÇÃO - EXPORTAÇÃO - INDÚSTRIA E COMÉRCIO

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

NOÇÕES BÁSICAS DA TV COLORIDA

1 — Análise das cores

O problema da análise de cores é resolvido na própria câmara que apanha a cena que está sendo televisada. A análise assim efetuada na câmara do equipamento de transmissão, e posteriormente a síntese, que ocorre no cinecópio, para reconstituir as cores da imagem original, são processos que se baseiam na decomposição das cores em três primárias ou fundamentais, e na recomposição das cores a partir das mesmas componentes primárias ou fundamentais.

Para realizar a análise das cores, a câmara de TV se compõe de três sistemas óticos distintos, cada qual com o seu próprio vidicon, como ilustra a figura 1. A luz emitida e refletida pela cena televisada chega à objetiva da câmara, e ao atravessá-la, os seus raios são convergidos em direção ao espelho E_B . Este é um espelho semitransparente que se comporta de modo seletivo para as diferentes cores, e se denomina espelho dicróico. O espelho dicróico E_B é atravessado pelos raios de luz predominantemente vermelha ou aver-

melhada, focalizando-se no mosaico do vidicon VR. A seleção de cor efetuada pelo espelho E_B não é suficiente, e precisa ser completada por um filtro vermelho F_R , que deixa passar os raios da cor primária vermelha e barra a passagem das demais cores. O vidicon VR é uma válvula de câmara que possui características monocromáticas como qualquer vidicon de televisão em preto e branco, e proporciona em sua saída um sinal de vídeo Y_R , cuja intensidade varia de acordo com a luminância das áreas de cor vermelha ou da componente de luz vermelha procedente da área da cena televisada que está sendo explorada no mosaico do vidicon. Noutras palavras, o vidicon V_R responde unicamente à intensidade da luz que nele incide, sem tomar conhecimento da cor dessa luz. A cor é separada e filtrada fora do vidicon, por meio do espelho dicróico e do filtro, conforme descrevemos acima.

Os raios de luz com predominância de cor verde e azul são refletidos pelo espelho E_B e chegam ao espelho dicróico E_G que deixa passar os tons predominantes azuis e reflete os tons predominantemente verdes. Estes úl-

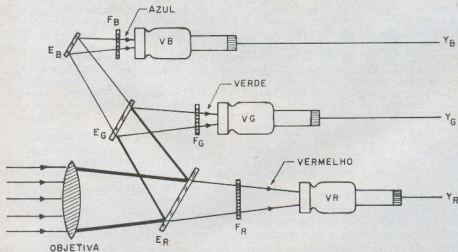


Figura 1

timos são filtrados pelo filtro verde F_G e chegam ao vidicon V_G . Nessas condições, os raios de luz focalizados no mosaico do vidicon V_G são da cor primária verde. Na saída do vidicon V_G temos um sinal de vídeo Y_G que varia de acordo com a luminância das áreas de cor verde ou da componente primária verde da área da imagem que está sendo explorada no mosaico dessa válvula.

Os raios de luz que passam através do espelho E_n , e que são de cor predominantemente azul, são refletidos pelo espelho E_n e filtrados pelo filtro azul F_B e atingem o vidicon VB. Os raios de luz focalizados no mosaico dessa válvula são da cor primária azul e o sinal de vídeo Y_B na saída da mesma, varia de conformidade com a luminância das áreas azuis ou da componente primária azul da área da imagem que está sendo explorada no mosaico do vidicon considerado.

Para que o leitor possa melhor compreender como opera o analisador de cores acima descrito, imaginemos que uma cena policromática (isto é, de cores diversas) está sendo televisada. A varredura é estritamente sincronizada nos três vidicons. Suponhamos, inicialmente, que num dado momento os feixes eletrônicos das três válvulas da câmara estão explorando uma área na parte superior esquerda da imagem, que é o céu azul (área 1, na figura 2). Se o azul do céu fosse de um matiz primário saturado, os raios de luz correspon-

de VG vai também aparecer como se fosse preta. Os raios azuis que passam por E_G são refletidos por E_n e passam através do filtro azul F_B , iluminando a área 1 no mosaico de VB, que vai aparecer como uma área clara. Em consequência, quando a área 1 está sendo explorada, os vidicons VR e VG dão saída nula de vídeo, enquanto o vidicon VB dá uma saída de vídeo proporcional à luminosidade da parte do céu corresponde àquela área. Designemos por Y_1 a luminância dessa área, e por Y_R , Y_G e Y_B as luminâncias de cada uma das componentes primárias R, G e B. No caso de um azul puro, as componentes R e G não aparecem, isto é, $Y_R = 0$ e $Y_G = 0$, ficando apenas:

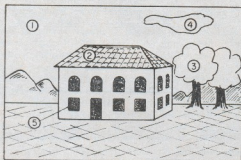
$$Y_1 = Y_B$$

No caso do telhado (área 2), se o mesmo fosse de uma cor primária vermelha pura, as componentes G e B não contribuiriam com nenhuma luminância, ou seja, $Y_G = 0$ e $Y_B = 0$, restando somente:

$$Y_2 = Y_R$$

e, no caso da copa das árvores (área 3) se o seu verde fosse de um matiz primário puro, não haveria contribuição das componentes primárias R e B, isto é, $Y_R = 0$ e $Y_B = 0$, e a luminância da área 3 seria expressa por:

$$Y_3 = Y_G$$



- ① CÉU AZUL
- ② TELHADO VERMELHO
- ③ ÁRVORE VERDE
- ④ NUVEM BRANCA
- ⑤ INTERIOR ESCURO (PRÊTO)

Figura 2

dentes à área 1 seriam refletidos pelo espelho E_n . A pequena parcela de luz azul que passa através desse espelho seria barrada pelo filtro vermelho F_R e a área 1 correspondente da imagem focalizada no mosaico de VR não estaria iluminada por luz alguma, e se apresentaria como uma área preta. Dos raios azuis refletidos pelo espelho E_n , a maioria passa através do espelho diótrico E_n , e uns poucos são refletidos, mas estes são barrados pelo filtro verde F_G , de modo que a área 1 no mosaico

Na realidade, nenhuma das áreas 1, 2 ou 3 são de matizes primários puros ou saturados, a não ser em casos excepcionais, e quase sempre aparecem misturadas com o branco ou com componentes das outras cores. No caso do céu (área 1) teríamos então:

$$Y_1 = Y_R + Y_G + Y_B$$

predominando a luminância Y_B da componente primária azul em relação às luminâncias Y_R e

Y_0 relativas às outras duas componentes primárias, o vermelho e o verde.

Quando a nuvem branca está sendo explorada (área 4 na figura 2), as coisas se passam de modo um pouco diferente: sabemos que o branco é uma composição das três cores fundamentais:

$$Y_0 = Y_R + Y_G + Y_B$$

sendo que para uma luminosidade relativa $Y_0 = 1$ ou 100%, teremos $Y_R = 0,3$ ou 30%, $Y_G = 0,59$ ou 59% e $Y_B = 0,11$ ou 11%. A tonalidade da nuvem pode variar, sendo, por exemplo, de um branco azulado ao meio-dia, ou de um branco rosado, mais à tarde, transformando-se este em tons avermelhados ou púrpuros, na hora do crepúsculo. Essas diferenças alteram, naturalmente, as proporções de Y_R , Y_G e Y_B na igualdade acima.

As áreas muito escuras, ou pretas, como o interior da casa que se divisa através de uma janela aberta (área 5) aparecem com um tom de preto, para o qual não há luz incidente em nenhum dos vidicons, isto é, $Y_R = 0$, $Y_G = 0$ e $Y_B = 0$, o que dá por resultado $Y_0 = 0$.

As cores naturais das cenas televisadas, tanto interiores (estúdios, auditórios, etc.) como exteriores (desfiles, jogos de futebol, etc.), contêm maiores proporções de Y_0 (verde) do que Y_R e Y_B , como indicam, por exemplo, as proporções de 30% de vermelho, 59% de verde e 11% de azul que entram na composição do branco com luminosidade relativa $Y_0 = 1$ ou 100%, acima referido. Nessas condições, a transmissão pela televisão de uma imagem colorida, exigiria normalmente, que a informação concernente ao verde fosse transmitida com intensidade bem maior que a informação concernente ao vermelho e que a informação concernente ao azul, o que apresentaria muitos inconvenientes de ordem prática. Para evitar isso, as componentes primárias das cores são normalizadas, isto é, os sinais elétricos correspondentes, obtidos nas saídas dos vidicons VR, VG e VB, são amplificados com diferentes ganhos, de modo a se igualarem as intensidades máximas dos três. Assim, a transmissão é feita com os níveis de luminância de R, G e B normalizados, e no lado do receptor será efetuada a operação inversa, ou seja, reconverter os níveis normalizados para os níveis originais, de modo que as cores possam ser reproduzidas com sua aparência natural.

Convém acrescentar que os analisadores de cor não são todos constituídos com espelhos dióicos, como o da figura 1. Muitas câmaras de TV a cores utilizam arranjos diferentes com prismas de cristal ou com dispositivos de outros gêneros.

2 — O problema da compatibilidade

Antes de se entrar na questão da transmissão e da reprodução da imagem colorida, é necessário tratar do problema da compatibilidade entre os sistemas de TV a cores e em preto e branco, ou seja, da possibilidade que existe de um receptor em preto e branco reproduzir monocromaticamente uma imagem transmitida a cores, e, inversamente, de um receptor de TV a cores reproduzir em preto e branco a imagem monocromática procedente de uma estação que não transmite a cores.

A televisão monocromática apareceu primeiro, e a televisão colorida somente foi desenvolvida alguns anos depois, de modo que o problema da compatibilidade teve de ser resolvido para um sistema novo, considerando-se as características de um sistema que já existia e que não mais podia ser modificado.

Vamos recordar, inicialmente, que o canal padrão de TV (monocromática) ocupa uma largura total de 6 MHz (figura 3), com a portadora da imagem (P.I) situada 1,25 MHz acima da extremidade inferior do canal, e a portadora de som (P.S) 4,5 MHz acima da portadora da imagem. Juntamente com o sinal de imagem (vídeo) são transmitidos os pulsos de apagamento e sincronismo, formando o sinal de vídeo composto (VBS).

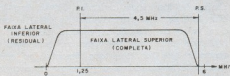


Figura 3

Já dissemos que o sinal de imagem (sinal de vídeo, sem os pulsos de apagamento e de sincronismo) é um sinal de luminância, pois a informação nele contida é meramente uma informação concernente às áreas mais claras ou mais escuras da imagem, do nível branco até o nível preto, passando por todos os níveis intermediários de cinzento. Para a transmissão da imagem colorida, temos de juntar a essa informação de luminância a informação de crominância, expressa em termos das cores primárias R, G e B.

Ora, a faixa de 6 MHz de largura do canal padrão em preto e branco parece estar completamente ocupada pelas informações concernentes ao VBS e ao som. Onde vamos arranjar lugar para colocar nessa faixa a informação adicional de crominância?



Figura 4

Na realidade, a ocupação completa da faixa de 6 MHz é aparente. Se examinarmos detalhadamente a distribuição espectral de energia nessa faixa, ou seja, os níveis de energia em cada frequência da faixa considerada, vamos chegar a uma conclusão diferente, como ilustra o espectro da figura 4. Vemos inicialmente, que o nível mais alto de energia corresponde à portadora de imagem P.I., cuja frequência assinalamos por f_p . A intervalos regulares de 15750 Hz (que é o valor da frequência horizontal f_H), aparecem grupos bem delimitados de linhas espectrais que formam "pacotes" de energia, que são muito numerosos e se estendem até onde houver energia transmitida (na figura 4 aparecem apenas os "pacotes" mais próximos da portadora P.I.). Cada "pacote", por sua vez, é formado de uma frequência central f_c e de inúmeras frequências laterais que se distribuem acima e abaixo da frequência central. Essas frequências laterais são intervaladas de 60 Hz, que é o valor da frequência vertical f_v .

O que mais nos interessa no momento é observar que há intervalos desocupados relativamente largos entre os "pacotes" de energia, como se assinala na figura 4. Podemos pois, aproveitar esses intervalos vagos ou desocupados para a transmissão da informação de crominância. Isso é conseguido com a escolha de um sinal de frequência adequada, denominada *subportadora de cor*, o qual é modulado em amplitude pelo sinal de crominância e tem uma de suas faixas laterais reduzidas a um resíduo, tal como no caso do sinal de vídeo (ou de luminância). A distribuição espectral de energia dessa faixa lateral residual de crominância tem o aspecto mostrado na figura 5, observando-se que

a subportadora de crominância está na parte superior do espectro, e que os "pacotes" de energia respectivos se acham intercalados com os "pacotes" de distribuição de energia do sinal de vídeo.

A subportadora de cor está indicada como S.P.C., e os "pacotes" de distribuição do sinal de crominância estão representados em linha tracejada. O eixo horizontal das frequências aparece interrompido em sua região central por uma linha tracejada em zigue-zague, o que indica que estão representadas apenas as extremidades da faixa considerada, achando-se omitida por falta de espaço, a extensa região central do espectro de distribuição de energia, onde se localizam intercaladamente um grande número de "pacotes" de luminância e de crominância. Estes últimos também são espaçados um do outro de 15750 Hz (valor de f_H), e as frequências laterais em cada "pacote" guardam entre si um intervalo de 60 Hz (valor de f_v), tal como ocorre com os "pacotes" de luminância. É importante observar que entre a frequência central f_c de um "pacote" de luminância, e a frequência central f'_c do "pacote" de crominância adjacente, é mantido um intervalo de $\frac{1}{2} f_H$, ou seja, 7875 Hz.

É graças ao artifício do intercalamento de frequências que se consegue utilizar uma faixa de mesma largura que o canal padrão de TV monocromática para a transmissão da TV colorida, e de forma a atender ao requisito da compatibilidade.

Um receptor de TV em preto e branco não possui nenhum circuito detector de crominância, de modo que ele simplesmente reproduz uma imagem monocromática, de conformidade com



Figura 5

a informação contida no sinal de luminância que é demodulado no detector de vídeo. Veremos, na seção seguinte, como as múltiplas crominâncias de uma imagem colorida são expressas por sinais diferenciais, o que, entre outras vantagens, facilita a reprodução de uma imagem monocromática no cinescópio de um televisor a cores.

3 — Informação diferencial de crominância

Vimos, em nosso estudo sobre a análise de cores, que a luz branca de uma luminosidade relativa de 100% é dada pela relação:

$$Y = Y_R + Y_G + Y_B$$

na qual $Y_R = 0,30$ ou 30%, $Y_G = 0,59$ ou 59% e $Y_B = 0,11$ ou 11%. A mesma relação acima vale para qualquer cor obtida por uma mistura aditiva das cores primárias R, G e B, mas os valores Y_R , Y_G e Y_B não são os mesmos que no caso da luz branca, mas variarão de cor para cor, e também para diversas luminosidades relativas de uma mesma cor.

A quantidade Y representa o sinal de luminância ou de vídeo que vai modular a portadora de imagem, no circuito do transmissor e que vai ser demodulado no detector de vídeo,

no circuito do receptor. Podíamos pensar, inicialmente, em transmitir as três informações Y_R , Y_G e Y_B , a partir da câmara de TV policromática ilustrada na figura 1, de uma forma tal que detectássemos no receptor esses três sinais e recompuséssemos a luminância pela sua soma $Y_R + Y_G + Y_B = Y$. Esse procedimento não é adotado na prática, em razão da compatibilidade. Para facilitar a reprodução de uma imagem monocromática em um receptor de TV a cores, as informações de luminância e crominância são transmitidas por um processo mais elaborado, em que se utilizam as diferenças $(Y_R - Y)$, $(Y_G - Y)$ e o próprio sinal Y. Os sinais correspondentes a essas diferenças se denominam **sinais diferenciais**, e a informação neles contida representa uma **informação diferencial de crominância**.

Vejamos, inicialmente, como as diferentes crominâncias poderão ser obtidas a partir das diferenças $Y_R - Y$ e $Y_B - Y$. Isso está indicado no gráfico da figura 6, que tem como eixo horizontal a informação diferencial $(Y_R - Y)$, e como eixo vertical a informação diferencial $(Y_B - Y)$. Cada ponto da superfície do gráfico, como, por exemplo, o ponto M, representa uma dada crominância, que é caracterizada, por um certo matiz e por um certo

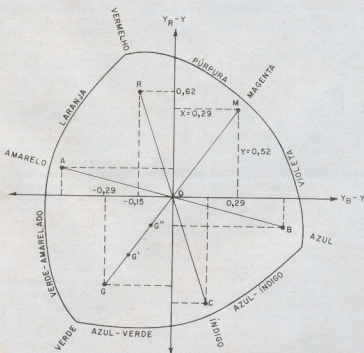


Figura 6

grau de pureza ou saturação. O ponto M é localizado por um par de coordenadas x e y , sendo x um dado valor de $Y_B - Y$ e y um dado valor de $Y_R - Y$. O ponto O de cruzamento dos dois eixos é a origem, e suas coordenadas são $x=0$ e $y=0$. Os valores positivos de x se medem no eixo $Y_B - Y$, à direita da origem, e os valores negativos de x são medidos no mesmo eixo, à esquerda da origem. De forma análoga, os valores positivos de y se medem no eixo $Y_R - Y$, acima da origem, e os valores negativos, abaixo.

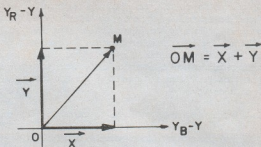


Figura 7

A origem, em si, representa uma crominância de luz branca. Quanto mais longe estiver um ponto da origem, tanto mais puro ou saturado será o seu matiz.

Voltemos a considerar o ponto M, de matiz magenta. Como vemos no gráfico, suas coordenadas são $x = 0,29$ e $y = 0,52$, isto é:

$$x = Y_B - Y = 0,29$$

e

$$y = Y_R - Y = 0,52$$

O ponto oposto ao ponto M, em relação à origem, é o ponto G (verde), de coordenadas iguais às do ponto M, mas de sinais contrários, isto é:

$$x = Y_B - Y = -0,29$$

$$y = Y_R - Y = -0,52$$

Os pontos M e G correspondem a cores complementares, e da mesma forma os pontos R (vermelho) e C (índigo), e também os pontos B (azul) e A (amarelo).

Voltemos ao ponto G, que representa uma crominância verde saturada ou quase saturada. Se unirmos o ponto G à origem O por uma reta, os pontos dessa reta vão representar crominâncias verdes de mesmo matiz, mas de diferentes graus de pureza ou saturação. Assim, o ponto G' corresponde a um verde pálido e o ponto G'' a um branco esverdeado.

Os sinais diferentes $Y_B - Y$ e $Y_R - Y$ são capazes, portanto, de caracterizar qualquer crominância, e juntamente com o sinal de luminância Y , poderão caracterizar qualquer cor que normalmente se deseja reproduzir em um sistema de televisão policromático.

Para aqueles que possuem uma certa iniciação matemática, acrescentaremos que a informação de luminância Y é dada pela soma al-

gébica das luminâncias Y_R , Y_G e Y_B , conforme exprimimos atrás, enquanto a informação de crominância é dada pela soma geométrica ou pela composição de dois vetores \vec{x} e \vec{y} correspondentes às informações diferenciais $(Y_B - Y)$ e $(Y_R - Y)$, respectivamente. Mostramos na figura 7 como o vetor \vec{OM} (magenta) é o resultado da soma vetorial $\vec{x} + \vec{y}$. Em última, análise, a representação vetorial da figura 7 e a construção gráfica delineada na figura 6 constituem a mesma coisa, conquanto se empreguem linguagens diferentes.

A possibilidade de transmitir a informação de luminância por um sinal Y , e a informação de crominância por sinais diferenciais do tipo $(Y_B - Y)$ e $(Y_R - Y)$ é aproveitada pelos diferentes sistemas de transmissão de TV a cores presentemente existentes, embora com modificações importantes destinadas a melhorar o desempenho, simplificar o equipamento ou corrigir as deficiências que se observam.

4 — Primeiras tentativas de reprodução da imagem a cores.

Embora não seja de importância fundamental para o leitor conhecer os antecedentes históricos da difusão da TV a cores, será interessante e proveitoso mostrar resumidamente como se concretizaram as primeiras tentativas de reprodução da imagem a cores. Tal introdução servirá também para fornecer ao leitor um termo de comparação que lhe permitirá julgar com mais critério o estágio atual de desenvolvimento dessa técnica.

As pesquisas para estabelecer e aperfeiçoar um sistema de televisão a cores começaram antes mesmo de se completar a comercialização dos sistemas de transmissão em branco e preto. Após o fracasso de inúmeras tentativas iniciais, surgiu um sistema que apresentava possibilidades de uso prático, desenvolvido pela Columbia Broadcasting System (CBS) e que se baseava em um princípio de reprodução

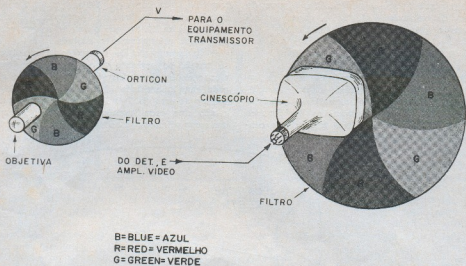


Figura 8

sequencial das cores, como se descreverá a seguir, com auxílio da figura 8.

A câmara que televisa a cena possui um filtro ótico em forma de disco, colocado logo atrás da objetiva e na frente da válvula orticon (ou vidicon). Esse filtro contém vários setores transparentes nas cores primárias vermelha, verde e azul (R, G e B), e gira com velocidade de rotação relativamente grande. Assim, a análise de cores é feita em sequência: quando, por exemplo, o setor verde se interpõe entre a objetiva e o mosaico do orticon, este é iluminado exclusivamente pelas componentes de cor verde da cena televisada; vem em seguida o setor vermelho, depois o azul, seguindo-se novamente um setor verde, e assim por diante.

No lado do receptor, há também um filtro ótico policromático, análogo ao da câmara, mas de maior tamanho, disposto em frente ao cinescópio. Esse filtro gira sincronizadamente com o da câmara, de modo que um setor verde estará à frente do cinescópio ao mesmo tempo em que um setor verde se acha à frente do orticon. A sequência de cores é também sincronizada com a sequência de campos, isto é, com a frequência de varredura vertical, de tal maneira que um campo é explorado e transmitido enquanto o setor verde filtra a luz para o mosaico do orticon, o campo seguinte sendo explorado sob a filtragem do setor vermelho, o seguinte sob a filtragem do setor azul, etc. Nessas condições, a sequência de cores pode ser controlada pelos próprios pulsos de sincronismo vertical.

Em frente ao receptor, o telespectador recebe uma sequência de campos coloridos nas cores primárias, pois o filtro do cinescópio gira e vai interpondo os seus setores entre a tela do tubo e o telespectador. O tempo de resposta de nossa vista não é suficientemente rápido para distinguir individualmente as imagens vermelhas, verdes e azuis que se sucedem à medida que o filtro vai girando, e a sensação que se tem é a de que aquelas cores primárias se misturam, possibilitando a reconstituição mais ou menos fiel das cores da cena televisada.

O sistema CBS de televisão a cores é de grande simplicidade, como se conclui da descrição acima, mas apresenta uma série de inconvenientes mais ou menos sérios, a começar pela necessidade de se empregar um dispositivo eletromecânico capaz de fazer girar sincronizadamente o disco de filtro do receptor e da câmara. Além disso, o disco de filtro do receptor tem de ser muito grande, de modo que cada setor seja capaz de cobrir toda a superfície da tela do cinescópio. Outra desvantagem do filtro é a absorção de luz que provoca a diminuição da sensibilidade da câmara e também da luminosidade do cinescópio. Nota-se ainda, um efeito desagradável de cintilação e o aparecimento de franjas semelhantes ao arco-íris, que diluem os contornos dos objetos móveis da cena televisada. Tais problemas só poderiam ser resolvidos com o aumento da frequência de varredura vertical (e, conseqüentemente, com o aumento da frequência de varredura horizontal), o que demanda-

ria, por seu turno, o aumento da largura do canal de transmissão de TV a cores, contrariando o princípio da compatibilidade.

5 — O cinescópio tricromático

O sistema CBS de transmissão de TV a cores caminhava para sua mais ampla comercialização, e já havia sido normalizado pela Comissão Federal de Comunicações dos Estados Unidos (FCC), quando várias indústrias e cen-

tiva das três cores primárias produzidas simultaneamente. Trata-se portanto, de um **processo simultâneo**, em oposição ao processo sequencial primitivamente adotado.

O funcionamento do cinescópio tricromático se baseia no seguinte princípio: o tubo tem três canhões eletrônicos, em lugar de um só, cada canhão emitindo o seu próprio feixe eletrônico (figura 9). O leitor já deve ter percebido que cada canhão corresponde a uma das cores primárias, mas isso não é tudo. Os três

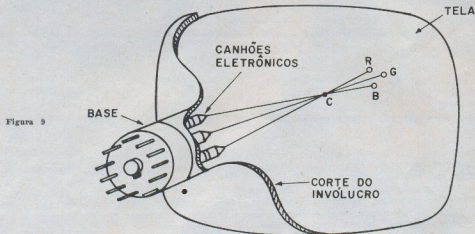


Figura 9

tros de pesquisa se reuniram para formar o Comitê do Sistema Nacional de Televisão (NTSC), com o objetivo de estabelecer um sistema realmente capaz de superar os inconvenientes apresentados pelo primeiro. Em menos de um ano de trabalho o objetivo proposto foi atingido, e já em 1951 a FCC estava em condições de adotar o sistema NTSC como o sistema definitivo de transmissão de TV a cores em todo o território norte-americano. Esse sistema foi também adotado em muitos outros países do mundo, como por exemplo, no Japão, e pode ser considerado como o ponto de partida para o estabelecimento de um sistema mais aperfeiçoado — o sistema PAL — adotado no Brasil. Voltaremos a atenção, no presente momento, para o componente que permitiu o desenvolvimento de sistemas mais sofisticados e mais eficientes de transmissão de TV a cores: o cinescópio tricromático.

Ao contrário de um cinescópio monocromático para a reprodução de uma imagem em preto e branco ou para reproduzir uma imagem a cores pelo processo sequencial estudado na seção anterior, o cinescópio tricromático reproduz a imagem colorida pela mistura adi-

feixes convergem em um ponto C localizado pouco atrás da tela do tubo, e vão incidir sobre três pontos da tela assinalados como R, G e B. O ponto R, no qual incide o feixe emitido pelo canhão correspondente ao vermelho, é revestido por uma pequena capa de uma substância luminescente que emite luz vermelha, quando nela incide o feixe eletrônico. Da mesma forma, os pontos G e B são revestidos por substâncias luminescentes (fósforos) que emitem luz verde e azul, respectivamente, quando nos mesmos incidem os feixes emitidos pelos canhões correspondentes a essas duas cores primárias.

Os três pontos R, G e B constituem uma "triada", que representa um elemento da imagem colorida. Cada um desses pontos é na realidade, um pequeno círculo com cerca de 0,4 mm de diâmetro, e a distância entre dois pontos da triada é de aproximadamente 0,7 mm. O telespectador que se situa à distância normal do receptor para assistir a um programa, não é capaz de distinguir isoladamente os pontos da triada, e a sensação de cor que ele tem corresponde à mistura aditiva das três cores primárias R, G e B, cada qual com os seus próprios graus de luminosidade, a

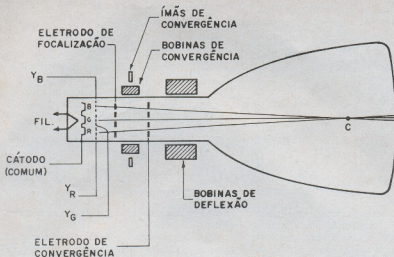


Figura 10

variação dos quais permite reproduzir, como sabemos, as cores da cena original. Esse processo é melhor compreendido às expensas da figura 10, na qual se ilustra o diagrama simplificado de um cinescópio tri-cromático, com as entradas dos sinais de luminância Y_R , Y_G e Y_B . O arranjo mostrado não é único e pode variar consideravelmente de tipo para tipo de cinescópio. O canhão eletrônico triplo possui três cátodos de aquecimento indireto, aquecidos por um único circuito de filamento. Os três cátodos podem ser interligados no interior da válvula, ou podem ser separados, cada qual ligado ao seu próprio pino de conexão na base do tubo. Depois dos cátodos vemos as grades de controle, às quais se aplicam os sinais Y_R , Y_G e Y_B . Segue-se um eletrodo de focalização, e depois um eletrodo de convergência, que se destina a fazer com que os três feixes eletrônicos converjam para o ponto C, situado um pouco atrás da tela do cinescópio. Veremos, logo adiante, que a convergência é completada e corrigida por meio de campos magnéticos criados por ímãs permanentes e por correntes que passam através de bobinas de convergência dispostas ao redor do pescoço do tubo. Estão igualmente assinaladas as bobinas de deflexão, cuja função é idêntica à das bobinas congêneres dos cinescópios monocromáticos.

Uma determinada cor é caracterizada por sua crominância (matiz e saturação) e por sua luminância, e essa caracterização tem lugar por meio de três informações distintas, que podem ser diretamente as informações Y_R , Y_G e Y_B , ou então a informação Y e as informações diferenciais de crominância ($Y_B - Y$) e

($Y_B - Y$). Em qualquer caso, após o processamento normal da informação recebida, os canhões do cinescópio tri-cromático vão operar diretamente com os sinais Y_R , Y_G e Y_B . A maneira como esses três sinais são obtidos a partir do sinal de luminância e dos sinais diferenciais de crominância é assunto que não cabe neste artigo.

Se tivermos, por exemplo, os sinais Y_R , Y_G e Y_B com valores relativos $Y_R = 0,30$; $Y_G = 0,59$ e $Y_B = 0,11$, a mistura aditiva das luzes emitidas pelos pontos R, G e B da triada iluminada, na tela do cinescópio, reproduzirá a luz branca de grau de luminosidade relativa igual a 1 ou 100%. As demais cores serão reproduzidas com proporções diferentes de Y_R , Y_G e Y_B .

6 — A máscara reguladora

A tela do cinescópio é revestida inteiramente por um grande número de triadas (cerca de 400 000), formando uma camada luminescente designada geralmente como **fósforo tri-cromático**. A figura 11 mostra como os elementos R, G e B das triadas estão dispostos num trecho ampliado da superfície do "fósforo". Os contornos em linha tracejada individualizam algumas das triadas e mostram a posição relativa entre triadas vizinhas.

Percebemos agora, que a varredura contínua dos feixes eletrônicos, tal como é efetuada em um cinescópio monocromático comum, não pode ser utilizada no caso do cinescópio tri-cromático, pela seguinte razão: ao percorrer uma linha horizontal, os três feixes estão inci-

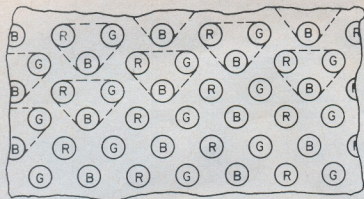


Figura 11

dindo num dado instante, numa certa triada da tela, cada feixe iluminando exatamente o elemento R, G ou B que lhe é correspondente, isto é, o feixe do vermelho cai sobre o elemento R, o do verde sobre o elemento G e o azul sobre o elemento B. No instante seguinte, o circuito de deflexão horizontal faz com que o feixe se desloque um pouco para o lado, e antes que a triada seguinte seja atingida pelos três feixes, vai acontecer que o feixe do vermelho cairá sobre um elemento G, o feixe do verde sobre um elemento R. No instante que se segue, o feixe do vermelho incidirá sobre um elemento B, o do verde sobre um elemento R e o do azul sobre um elemento G, e só depois é que os três feixes cairão sobre os elementos certos da nova triada. Noutras palavras, o feixe de cada cor primária iria passar, no processo de varredura contínua, sobre os elementos R, G e B das três cores primárias, o que não permitiria a reprodução da imagem colorida. É preciso, pois, impedir que o feixe de uma determinada cor recaia sobre os elementos de cores diferentes, e a maneira de resolver esse problema foi a introdução de um anteparo opaco com inúmeros orifícios, denominado "máscara reguladora" (em

inglês, "shadow mask" ou máscara de sombreamento).

A ação da máscara é ilustrada na figura 12. Num determinado instante do ciclo de varredura os feixes, R, G e B correspondentes às três cores primárias estão passando pelo orifício O₁, e incidem nos elementos respectivos R, G e B da triada que está sendo explorada.

Quando a deflexão horizontal deslocar os feixes para a direita, estes serão interceptados pela superfície opaca da máscara e não irão atingir nenhum elemento do fósforo tricromático. Somente após percorrer um certo trecho ao longo da máscara, os três feixes irão encontrar o orifício seguinte O₂, passando através do mesmo e incidindo em posição correta sobre os elementos R, G e B da triada explorada. O uso da máscara reguladora impede, portanto, que o feixe de uma dada cor primária incida sobre os elementos luminescentes das outras duas cores, graças ao que tornar-se-á possível a reprodução da imagem com suas cores corretas.

O leitor já deve ter imaginado a esta altura, o grau de complexidade dos processos envolvidos na fabricação de um cinescópio tricromático, com uma tela luminescente formada por pontos de materiais que emitem luzes

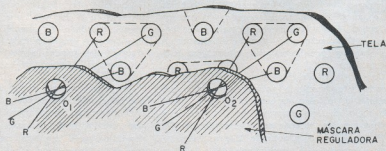


Figura 12

de cores diferentes, dispostos com grande regularidade, e por trás dessa tela a máscara reguladora, cujos orifícios devem estar colocados com muita precisão em correspondência com as triadas da tela.

A máscara é fabricada com uma chapa metálica bastante fina, e seus orifícios têm cerca de 0,3 mm de diâmetro. A construção da máscara exige processos de alta precisão, com tolerâncias da ordem de centésimos de milímetro. Como a superfície da tela é recurvada, a máscara deve ter sua superfície igualmente recurvada, de modo a ficar disposta paralelamente à tela, no interior do tubo.

Os processos de deposição do fósforo tricromático são muito engenhosos e permitem um alto grau de automatização na fabricação dos cinescópios para TV a cores. Tais pro-

cessos empregam extensamente os recursos da fotogravura e de tratamentos químicos especiais, conforme descrevemos a seguir: na superfície interna do tubo onde vai-se formar a tela, deposita-se uma camada de material foto-resistivo, combinado com o fósforo verde. A máscara é, então, provisoriamente colocada em sua posição correta, e o fósforo depositado é submetido à radiação ultravioleta por um feixe ótico que varre a máscara toda, simulando com precisão a varredura a ser efetuada posteriormente pelo canhão correspondente ao verde, quando o cinescópio estiver pronto e em uso normal. Nessas condições, o feixe de radiação ultravioleta passa através de cada orifício da máscara e vai incidir no fósforo depositado na tela, na posição exata onde deverá incidir o feixe eletrônico que mais tarde será emitido pelo canhão G. Depois, o fósforo é tratado por um agente fixador e lavado por uma solução química que remove todo o material luminescente que não foi exposto ao ultravioleta, restando apenas os elementos de fósforo verde, polimerizados e fixados, que vão fazer parte das triadas do fósforo tricromático.

O processo é repetido para o fósforo vermelho, e depois para o fósforo azul, completando-se com a formação de uma camada aluminizada para proporcionar maior brilho e contraste, e também para servir como condutora de eletricidade, tornando-se apta a re-

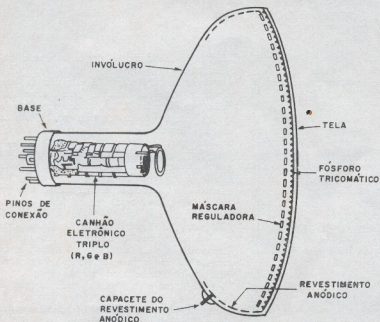


Figura 13

cessos empregam extensamente os recursos da fotogravura e de tratamentos químicos especiais, conforme descrevemos a seguir: na superfície interna do tubo onde vai-se formar a tela, deposita-se uma camada de material foto-resistivo, combinado com o fósforo verde. A máscara é, então, provisoriamente colocada em sua posição correta, e o fósforo depositado é submetido à radiação ultravioleta por um feixe ótico que varre a máscara toda, simulando com precisão a varredura a ser efetuada posteriormente pelo canhão correspondente ao verde, quando o cinescópio estiver pronto e em uso

ceber o potencial de MAT para acelerar os feixes dos três canhões eletrônicos.

A figura 13 mostra a disposição geral dos componentes constituintes de um cinescópio tricromático típico.

Veja maiores informações sobre a sua fabricação no artigo "NOSSA CAPA".

7 — Convergência dos feixes

Um dos pontos cruciais da operação dos cinescópios provido de canhão eletrônico triplo vem a ser a convergência correta dos três

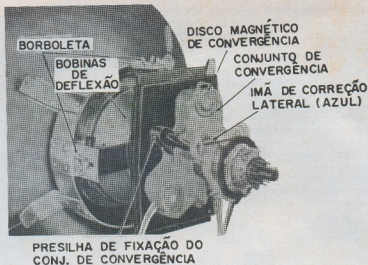


Figura 14

feixes (correspondentes às cores primárias R, G e B). Essa convergência deve ser feita de tal modo que os três feixes se encontrem em um mesmo ponto na superfície da máscara reguladora. Se nesse ponto houver um orifício, os feixes passarão através do mesmo, e cada qual vai incidir sobre o elemento correspondente de uma triada do fósforo tricolor. Se a convergência tivesse de ser realizada unicamente no centro da tela, o problema seria relativamente simples; o que o torna difícil de ser resolvido é justamente fazer com que a convergência se mantenha enquanto os três feixes sofrem o processo de varredura horizontal e vertical, incidindo corretamente nas triadas distribuídas por toda a superfície da tela, tanto próximo do centro como nas margens e nos cantos.

A primeira providência adotada para se conseguir uma boa convergência é alinhar corretamente os três canhões, apontando-os para o centro da tela, durante o processo de fabricação do cinescópio. Depois, quando essa válvula é montada no televisor e se fixam as bobinas de deflexão, coloca-se também à volta do pescoço do tubo o conjunto de convergência, constituído por vários ímãs permanentes e bobinas que se destinam a criar os campos

magnéticos de correção de convergência (figura 14).

Procede-se inicialmente a correção de convergência estática (isto é, sem varredura), fazendo-se os feixes R, G e B convergirem adequadamente no centro da tela pelo ajuste da corrente contínua que passa através das bobinas de convergência, o que é suficiente para assegurar o ajuste radial dos feixes. Além desse ajuste, é necessário efetuar a correção lateral de pelo menos um dos feixes, geralmente o azul, havendo para essa finalidade um ímã de correção lateral para o feixe da mencionada cor.

A correção dinâmica de convergência (isto é, com varredura) é efetuada pelos mesmos elementos acima referidos, mas aplicam-se às bobinas de convergência correntes de forma de onda especial. Cada canhão requer quatro correções dinâmicas, efetuadas por duas correntes de forma de onda "dente de serra" (uma para a correção de convergência horizontal e outra para a correção de convergência vertical), às quais se superpõem duas correntes de forma de onda parabólica, cuja atuação é tanto mais intensa quanto mais o feixe se afasta do centro da tela, quer em sentido vertical, quer em sentido horizontal.

BRASIL FABRICA TUBOS DE IMAGEM PARA TV A CORES

Ja entrou em funcionamento a primeira linha de produção de cinescópios a cores da América do Sul.

A IBRAPE - Indústria Brasileira de Produtos Eletrônicos e Elétricos S/A. iniciou a produção em série de tubos de imagem a cores, criando, dessa forma, uma fonte de fornecimento local desse importantíssimo componente e tornando os fabricantes nacionais de

televisores independentes de importações.

Este acontecimento constitui a 1ª fase na produção desse componente, estando programados substanciais investimentos visando alcançar, em futuro próximo, elevado índice de nacionalização.

A iniciativa demonstra a confiança depositada por essa organização no futuro do mercado de televisão colorida no Brasil.

A experiência da IBRAPE, na produção de cinescópios, data de 1957, ano em que iniciou a fabricação de tubos de imagem para TV em preto e branco. Desde então, a fábrica de cinescópios vem passando por sucessivas ampliações, a fim de corresponder ao aumento da demanda, e hoje a IBRAPE é o principal fornecedor das indústrias brasileiras de televisores.

FÉRIAS!

APROVEITE-AS ESTUDANDO POR CORRESPONDÊNCIA NO INSTITUTO MONITOR APRENDA EM POUCO TEMPO UMA PROFISSÃO RENDOSA PARA INICIAR 1972 COM NOVAS POSSIBILIDADES PROFISSIONAIS

AGORA SÃO 18 OPORTUNIDADES QUE OFERECEMOS A VOCÊ. NOSSOS CURSOS SÃO MODERNOS, RÁPIDOS E EFICIENTES, APROVADOS E REGISTRADOS PELO DEPARTAMENTO DE ENSINO PROFISSIONAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

— SOB Nº 5-COR —

- 1 — RÁDIO, TRANSISTORES, TELEVISÃO BRANCO E PRÉTO, 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 MECÂNICO
- 8 — DESENHO ARQUITETÔNICO
- 9 — DESENHO ARTÍSTICO PUBLICITÁRIO
- 10 — CONTABILIDADE PRÁTICA
- 11 — AUXILIAR DE ESCRITÓRIO
- 12 — SECRETARIADO PRÁTICO
- 13 — PORTUGUÊS E CORRESPONDÊNCIA
- 14 — INGLÊS COMERCIAL
- 15 — PORTUGUÊS E INGLÊS
- 16 — CALIGRAFIA
- 17 — CORTE E COSTURA
- 18 — MADUREZA GINASIAL

GRATIS: 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 — C. Postal, 30277

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 PROFISSIONAL 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 PROFISSIONAL DO ESTADO DE SÃO PAULO.

RTV

REGULADOR DE LUZ

Por Sérgio Américo Boggio *

Regulador de luz ou "light dimmer" é o nome que se dá ao circuito que pode ajustar o nível de iluminação dentro de dois níveis pré-estabelecidos. Iremos neste artigo mostrar a teoria de funcionamento e a montagem de circuitos com componentes encontrados facilmente, apresentando protótipo para controle de até 1700 W. Já pensou, com um potenciômetro tipo controle de tom ou volume, controlar uma iluminação desde zero até 1700 W! Difícil; então leia o artigo e verá como é simples.

A primeira idéia que surge para controlar uma lâmpada de incandescência, é apresentada na figura 1 onde vemos

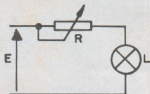


Figura 1

um resistor variável em série com a lâmpada. Assim quando R estiver no mínimo ($R = 0$), a lâmpada estará no máximo de sua iluminação. Quando R estiver no máximo valor, a lâmpada estará no mínimo de iluminação.

Suponhamos uma lâmpada de 110W ligada em 110V, e ainda, que a sua resistência não varie com a temperatura do filamento como na reali-

dade ocorre; a resistência apresentada por essa lâmpada será:

$$R = \frac{E^2}{P} = \frac{110^2}{110} = 110\Omega$$

A pior situação em termos de potência para o potenciômetro é quando sua resistência for igual a resistência da lâmpada (lembre casamento de impedância para máxima potência). Assim quando $R = 110\Omega$ teremos sobre R uma tensão de $110V/2 = 55V$ pois a outra metade estará na lâmpada que também apresenta uma resistência de 110Ω . A potência dissipada pelo potenciômetro será

$$P = \frac{E^2}{R} = \frac{55^2}{110} = 27,5 \text{ W}$$

Como necessitamos de uma margem de segurança de cerca de 2 a 3 vezes precisaríamos de potenciômetro para uns 70W. Imagine que se para controlarmos uma lâmpada de 110W precisamos deste "delicado" potenciômetro de 70W, qual será o tamanho de um que controle potências como dissemos de início, 1.700W.

Quando a eletrônica ainda não dava o ar de sua graça, este problema existia por exemplo, na iluminação de teatros. Já naquela época, o "potenciômetro" era na realidade um tanque cheio de solução eletrolítica (água com sal

por exemplo, onde se mergulhavam elétrodos, conseguindo-se assim conforme a área de eletrodo mergulhada, uma certa resistência.

O processo até agora descrito, além de problemas construtivos, representa um desperdício em energia térmica dissipada no potenciômetro.

Imaginemos um outro processo como visto na figura 2a. Consiste de uma chave que pode ligar ou desligar a lâmpada. Se a chave ficar sempre ligada teremos como na figura 2b, toda tensão sendo aplicada à lâmpada, logo a máxima potência nesta. Se fizermos como 2c, onde a chave liga em A, desliga em B, liga em C e desliga em D, notamos, que a potência será menor. Na figura 2d teremos uma potência menor ainda. O problema agora é arranjar esta chave ultra rápida e que "adivinha" quando deve ligar e desligar. A eletrônica já nos fornece esta chave, o TRIAC.

O TRIAC é um elemento parecido com o SCR (retificador controlado de silício) só que comuta nos dois sentidos. Basicamente o TRIAC cujo símbolo vemos na figura 3 é uma chave que liga, quando aplicamos uma tensão de polaridade adequada em seu gate G (porta). Uma vez disparado (chave ligada) ele só desliga quando a tensão T_1 e T_2 for nula, qualquer que seja a tensão no gate.

* Professor de Eletrônica da Escola Téc. Bandeirantes

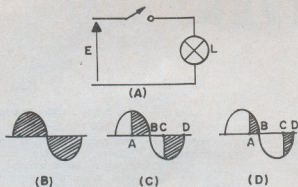


Figura 2

Na figura 4 vemos duas posições de disparo do TRIAC. Em 4a temos a forma da tensão aplicada nos terminais T_1 e T_2 e em 4b a tensão aplicada ao gate. Nota-se uma defasagem entre essas tensões. Da maneira como está a defasagem, o TRIAC é disparado sempre logo após os zeros da senoide. Desta forma ele conduz sempre. Já no caso da figura 4c e 4d, a defasagem foi modificada, e assim a condução do TRIAC foi também alterada, tendo-se desta maneira uma menor potência transferida pelo TRIAC. Percebe-se que o

periférico, visto que não se enquadra no escopo deste artigo, e será tratado futuramente com minúcias, pelo autor na sua seção Estado Sólido.

Descrição do circuito

* O circuito básico para o controle de luz com TRIAC

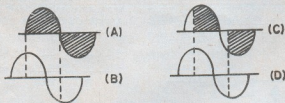


Figura 4



Figura 3

TRIAC trabalha como uma chave síncrona com a rede de alimentação, não dissipando quase potência. O pouco de potência dissipada sobre o TRIAC se deve a sua resistência interna, que normalmente é bem baixa.

A explicação dada sobre o funcionamento do TRIAC e seu disparo foi um tanto su-

se encontra na figura 5.

Como se viu nas figuras 2 e 4, a comutação é muito brusca, logo devido estes "cantos aquadrados" da forma de onda, a tornam rica em harmônicos, o que provocaria muita interferência. E para evitar ou atenuar esta última, que encontramos L_1 e C_1 agindo como filtro.

Os resistores R_1 , R_2 , R_3 e R_4 em conjunto com C_2 e C_3 formam a rede defasadora da tensão de gate. Assim conforme o valor do potenciômetro R_3 , teremos um ângulo de defasagem, e consequentemente

uma certa condução do TRIAC. Como muitas vezes o valor necessário para R_3 é difícil para se encontrar, adiciona-se em paralelo um resistor R_2 com o intuito de acertar este valor.

O DIAC é um semiconductor, que conduz quando ultrapassada uma certa tensão. Podemos imaginar o funcionamento semelhante ao de uma lâmpada neon. Diga-se de passagem, neste circuito, o DIAC, poderá ser substituído por uma lâmpada neon. Porém o circuito não será tão estável como com o DIAC, pois a tensão de disparo da neon não é tão estável como a do DIAC.

Se R_3 estiver no seu valor zero, o TRIAC estará na máxima condução e a lâmpada na máxima potência. Quando R_3 estiver no seu valor máximo, o TRIAC estará na

mínima condução e a lâmpada na mínima potência ou até apagada.

Descrição dos componentes

Comando em 110V 60 Hz

- $R_1 = 2,2 \text{ k}\Omega \times 1/2 \text{ W } 10\%$
- $R_2 = 150 \text{ k}\Omega \times 1/2 \text{ W } 10\%$
(vide texto)
- $R_3 = \text{potenciômetro } 100 \text{ k}\Omega \times 1/2 \text{ W}$
- $R_4 = 15 \text{ k}\Omega \times 1/2 \text{ W } 10\%$
- $C_1 = C_2 = 0,1 \text{ }\mu\text{F} \times 200 \text{ V}$
- $C_3 = 0,1 \text{ }\mu\text{F} \times 100 \text{ V}$
- $L_1 = \text{indutor de } 100 \text{ }\mu\text{H}$
(vide texto)

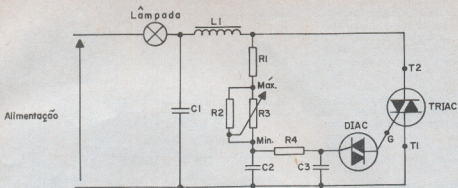


Figura 5

DIAC = RCA — 40583

(Motorola MPT-32)

TRIAC para lâmpadas até

600 W — RCA 40485

(Motorola MAC 11-4)

800 W — RCA 40668

(Motorola MAC 11-4)

1000 W — RCA 2N5569

(Motorola MAC 2-4)

Comando em 220V 60 Hz

$R_1 = 3,3 \text{ k}\Omega \times 1/2 \text{ W } 10\%$

$R_2 = 150 \text{ k}\Omega$

$R_3 = \text{potenciômetro } 200 \text{ k}\Omega \times 1 \text{ W}$

$R_4 = 15 \text{ k}\Omega \times 1/2 \text{ W } 10\%$

$C_1 = C_2 = 0,1 \text{ }\mu\text{F} \times 400 \text{ V}$

$C_3 = 0,1 \text{ }\mu\text{F} \times 100 \text{ V}$

$L_1 = \text{indutor de } 100 \text{ }\mu\text{H}$
(vide texto)

DIAC = RCA — 40583

TRIAC para lâmpadas até

1300 W — RCA 40486

(Motorola MAC 11-6)

1700 W — RCA 40669

(Motorola MAC 11-6)

2100 W — RCA 2N5570

Confeção de L_1

O valor de L_1 não é crítico. Poderá ser feito enrolando-se em duas camadas 50 espiras de fio esmaltado sobre um ferrite de 1 cm de diâmetro. A bitola do fio dependerá da corrente que irá circular pela lâmpada. Por exemplo, se a lâmpada for de 110V — 150W teremos:

$$I = \frac{150\text{W}}{110\text{V}} = 1,36\text{A}$$

Para a escolha do fio damos a tabela abaixo:

I até (A)	Bitola (AWG)
1,5	20
2,5	18
4,0	16
6,0	14
10,0	12

Assim para a lâmpada do nosso exemplo ($I = 1,36\text{A}$) iríamos utilizar fio 20.

Confeção do dissipador

Se comandarmos lâmpadas até uma potência de uns 100 W a 150 W, num ambiente aberto, não necessitamos de dissipador. Caso queiramos retirar a máxima potência do TRIAC deveremos fazer ou adquirir um dissipador adequado.

Para a confeção do dissipador, utilizamos uma chapa de alumínio de 1,5 mm de espessura.

Recorte a chapa de alumínio de acordo com as figuras 6a, 6c e 6e. Os furos de 3 mm se destinam aos parafusos de fixação. O furo A, dependerá do tipo de TRIAC utilizado.

Após recortadas as chapas dobre-as no pontilhado de acordo com as figuras 6b, 6d e 6f. Monte o dissipador e o TRIAC conforme figura 6g, colocando graxa silicone ou vaselina entre as paredes em contato.

Descrição de montagem

Após escolhidos os componentes, monte o circuito de acordo com a figura 5.

Não daremos aqui descrição de montagem em determinada caixa por dois motivos.

1) A montagem não tem nada de crítico.

2) A disposição dos componentes dependerá muito do que o leitor necessita por exemplo. Se o leitor pretende controlar a luz de uma sala (até 150 w) não precisará de dissipador, a bobina L_1 será pequena, logo esta montagem poderá ser alojada na própria caixa do interruptor de luz.

Terminada a montagem verifique se o potenciômetro R_3 controla a luz desde o mínimo até o máximo. Caso queiramos para o mínimo uma iluminação maior que a da

montagem deveremos diminuir o valor de R_2 . Se ao contrário, quisermos no mínimo um valor menor do que o obtido, bastará aumentarmos o valor de R_1 .

Quanto ao máximo, que é controlado por R_1 , não devemos alterar, pois se quisermos mais iluminação, deveremos utilizar uma lâmpada mais potente.

Para finalizar resta-nos dizer que este circuito serve para controlar, qualquer carga resistiva. Para cargas não resistivas como motores, precisamos de cuidados especiais para não danificar o TRIAC, assunto este que discutiremos futuramente.

Poderemos controlar com este circuito, aquecedores ao invés de lâmpadas, desde que não ultrapassemos a máxima potência permitida. Assim com esse circuito, você poderá regular a temperatura de seu soldador no valor que desejar.

Se você nunca lidou com estes componentes (TRIAC, DIAC) está aí uma oportunidade de tomar contato e ver como eles são realmente revolucionários.

O protótipo estará à disposição dos leitores em nossa redação, durante 60 dias.

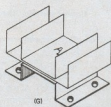
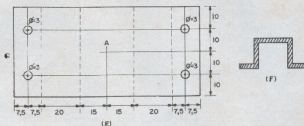
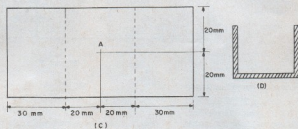
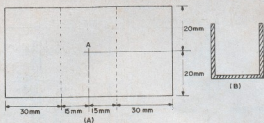


Figura 6

RADIODIFUSÃO

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



Eletrônica Morato Ltda

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

ALGO SÔBRE PILHAS

CARVÃO



UM-1 D
1.5 Volts

ALCALINA



MN-1300
1.5 Volts

RECARREGÁVEL



SA-13 D
1.5 Volts

Engo. MARIO GANDOLLA

A pilha é um dispositivo que gera energia elétrica por meio de reações químicas. O princípio já era conhecido pelos egípcios, foi redescoberto por Galvani e aperfeiçoado por muitos outros, entre os quais Leclanché que elaborou o tipo zinco-carvão que é utilizado até nossos dias e é uma pilha de baixo custo, fácil fabricação, apresenta porém, a desvantagem de prover pouca potência, tempo de duração e estocagem limitada e pelo fato de que o pólo negativo está do lado externo apresenta vazamentos que corrompem suportes e componentes quando menos se espera. A voltagem nominal é de 1,5 volt, e seu uso é indicado apenas nos aparelhos onde não se costuma deixar as pilhas e onde as correntes consumidas são relativamente pequenas e de longo uso. Nestas condições a pilha gastase logo e não põem em risco o equipamento.

Recentemente foi aperfeiçoado o tipo zinco-manganês, comumente conhecida como pilha alcalina. Esta tem a vantagem de fornecer grande potência por longo tempo. O seu tempo de estocagem é de 5 anos, não apresenta riscos de vazamento, uma vez que o zinco é colocado no centro da pilha. A voltagem nominal é de 1,5 volt, e seu uso é indicado em aparelhos de alto consumo de corrente e onde devem ser deixadas as pilhas permanentes no equipamento até a descarga total.

Existem também as pilhas de óxido de mercúrio cuja potência ultrapassa os dois tipos anteriores e além de todas as vantagens das outras, oferece uma voltagem extremamente estável a ponto de ser utilizada nos padrões de voltagem nos laboratórios. O tempo de estocagem é de 20 anos e não apresenta riscos de vazamentos e a voltagem nominal é de 1,4 volt.

Devido a grande potência, é indicada para uso onde existe pouco espaço disponível e onde é necessário alta estabilidade de voltagem.

Outro tipo facilmente encontrado no mercado é o de óxido de prata que é similar ao de óxido de mercúrio com as mesmas características, porém com voltagem de 1,5 volt.

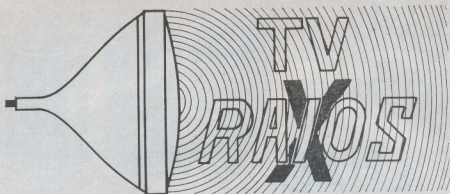
Existem também as pilhas chamadas de emergência que são do tipo similar às baterias secas carregadas, há um parafuso para ativá-las e sua característica principal é a de poder ser estocada por tempo ilimitado, bastando a ativação para apresentar as mesmas propriedades do tipo zinco manganês.

Também existem pilhas apropriadas para uso em relógios dos mais diversos tamanhos ou seja pilhas de pouco consumo, porém a longo prazo e com extrema segurança.

Finalmente podemos citar o tipo de pilha recarregável que se apresenta em alguns dos tamanhos usuais, porém que podem ser carregadas. São pilhas do tipo alcalino com voltagem nominal de 1,5 volt e são indicadas nos casos onde for necessário extrema segurança, autonomia, longa estocagem e duração. Estas pilhas podem ser descarregadas até 1,1 volt e carregadas até 1,6 volts, por meio de carregador adequado. Abaixo apresentamos uma tabela de características de alguns tipos de pilhas recarregáveis.

O tipo de carregador para estas pilhas é o BC-16 que possui suporte apropriado e fornece as correntes necessárias a cada tipo.

Pilha Recarregável Alcalina	Capacidade Ampères Hora	Carga Até 1,6 volt		Descarga Até 1,1 volt		Quantidade Cargas e Descargas
Tipo	Total	Horas	Ampères	Horas	Ampères	Mínimo
SA 13 D	2,0	16a20	0,160	8	0,250	40 vezes
SA 14 C	1,0	16a20	0,080	8	0,125	50 "
SA 15 AA	0,3	16a20	0,030	8	0,040	80 "



Don Ward
Radio - Electronics

Dada a publicidade feita em torno do perigo de emanações de raios-X dos receptores de TV a cores, o técnico reparador deve estar familiarizado com o problema.

A fim de proteger o público norte-americano contra a exposição a níveis perigosos de raios-X, o Congresso dos Estados Unidos encarregou o Departamento de Saúde, Educação e Assistência Social da tarefa de formular os regulamentos, baseados em recomendações feitas pelo Comitê Nacional de Proteção Radiológica. Para os receptores de TV a cores, o nível recomendado de radiação permissível é de 0,5 miliroentgens (mR) por hora, integrados numa área da 10 cm² e medidos a uma distância de 5 cm de qualquer parte da caixa do receptor.

Antes de serem discutidos os possíveis perigos, deve-se lembrar que é opinião quase unânime dos vários comitês investigadores, de que não há radiação perigosa em nenhum dos atuais modelos de receptores, quando corretamente ajustados, em boas condições de funcionamento e trabalhando com a tensão normal da grade.

Muitos cientistas compartilham da opinião de S. P. Wang, da Rauland Corporation. Ele diz:

“O nível de radiação proveniente de receptores montados foi medido tanto em condições normais como anormais de funcionamento. Os resultados obtidos a uma distância de visão realista de 6 pés (1,8 m) indicam que, mesmo em condições anormais de funcionamento, a dose de exposição está próxima do nível de fundo causado pela radiação ambiental normal.”

Ao que se constatou, a dose recebida de um tubo de TV a cores típico de 23" a uma distância de 2 pés (60 cm) é aproximadamente dez vezes aquela medida a 6 pés e, a 1 pé (30 cm) essa dose será novamente dobrada.

Lembrando agora que muitas crianças vivem praticamente com o nariz colado à tela do receptor, vemos que a regra de 1,8 m se torna impraticável. O receptor deve ser completamente seguro, em quaisquer condições.

Os raios-X são energia eletromagnética, diferindo de outras formas de energia eletromagnética principalmente

em frequência ou comprimento de onda.

Todos os raios-X caracterizam-se pela sua capacidade de ionizar o ar e outros gases e os tecidos dos corpos de seres vivos. É esta a característica que os torna perigosos aos seres humanos. As ondas de rádio são medidas em metros ou centímetros de comprimento de onda, ao passo que os comprimentos de onda das radiações luminosas são mais convenientemente medidos em angstroms. No entanto, o comprimento de onda ou frequência dos raios-X é mais convenientemente designado em termos de “elétron-volts”.

A dose de radiação é medida em Roentgens. Um Roentgen produz uma quantidade específica de ionização num determinado volume de ar, em condições pré-estabelecidas. Uma dose de exposição à radiação é indicada em Roentgens por minuto ou por hora.

George McCall, do Departamento de Saúde do Condado de Pinellas, na Flórida, afirma que a radiação X proveniente da tela de um cinescópio aumenta com o aumen-

to da alta tensão (MAT). As medições realizadas por S. P. Wang indicam que a dosagem de um tubo de 23", operando a 26 KV é aproximadamente 2,5 vezes aquela a 25 KV. Pode-se esperar um novo aumento de 2,5 vezes com um aumento da tensão para 27 KV.

Como se produzem os raios X?

A energia é proporcional ao produto da massa pelo quadrado da velocidade. Quando um elétron deixa o canhão de um tubo de raios catódicos, é acelerado a uma velocidade muito alta pela tensão ultor (25 KV) e tem sua energia enormemente aumentada. Quando atinge a face anterior do cinescópio, sua velocidade se reduz a zero e, portanto, tem de abandonar a sua energia. Parte dessa energia é convertida em luz visível pelos materiais eletroluminescentes que revestem a tela. Outra pequena parte é convertida em calor, absorvida pelo vidro, enquanto que a maior parte da energia restante se converte em raios-X. Obviamente, a quantidade de radiação X deveria ser proporcional à magnitude da corrente do feixe e ao valor do potencial de aceleração; seria de esperar um máximo de radiação X com um quadro (rastros) inteiramente branco na tela. Mais adiante, veremos que isto não é bem correto. Cerca de 80% dos elétrons do feixe não chegam à tela, pois atingem a máscara, onde sua energia é convertida em calor e raios X.

Como já mencionado, a radiação X é proporcional à corrente do feixe e ao valor do potencial de aceleração. A alta tensão é obtida do transformador de saída horizontal e do retificador de alta tensão. Este sistema possui uma resistência dinâmica cujo va-

lor pode variar de 13 megohms nos modelos mais antigos a 8 megohms nos mais recentes.

Isto significa que, com as variações da corrente do feixe e as variações correspondentes da luminosidade da imagem, varia também a tensão aceleradora. Com o aumento da corrente do feixe (quando aumenta a luminosidade da imagem), a MAT diminui, tendendo a reduzir a radiação. Testes realizados indicaram que a radiação da tela e da máscara é máxima quando a luminosidade média da imagem equivale a um cinza claro.

Existem duas filosofias distintas no projeto de fontes de alimentação de alta tensão. Uma afirma que, enquanto for mantida uma relação correta entre tensão aceleradora e tensão de foco, ambos os valores podem aumentar ou diminuir com as variações da corrente do feixe, sem prejudicar seriamente a qualidade da imagem. Tais receptores não possuem regulagem de alta tensão.

Outro grupo de projetistas crê que resultará melhor foco e convergência, maior pureza de cores e melhor controle da radiação X, quando há uma boa regulagem da fonte de alimentação de alta tensão. O processo mais comum de regulagem utiliza um simples regulador "shunt" na fonte de 25 KV. Isto introduz outra fonte de radiação X. Os elétrons que atingem o ânodo da válvula reguladora a 25 KV têm de dissipar a sua energia em forma de calor e radiação X.

Outro tipo de regulador utiliza uma válvula termiônica em alguma parte de baixa tensão do transformador de saída horizontal. Esta válvula permanece cortada durante a porção do traço do ciclo, conduzindo durante o retorno, graças a um pulso prove-

niente do amortecedor. Isto proporciona uma carga variável sobre o transformador de saída horizontal, proporcional ao pulso de amortecimento. A regulagem em baixas tensões reduz em muito a possibilidade de geração de raios-X pelo regulador.

Outra fonte de radiação é o retificador de alta tensão. Isto pode parecer impossível, pois, a queda de tensão no sentido de condução é de apenas umas poucas centenas de volts. No entanto, as experiências demonstram que a válvula retificadora pode constituir uma potente fonte de radiação. Os elétrons que compõem a carga especial na válvula retificadora são devolvidos ao cátodo no período de não-condução, sendo acelerados pelos 25 KV, adicionados do valor de pico da porção negativa do ciclo de c.a. no transformador de saída horizontal. Caso a válvula esteja ligeiramente gasosa, essa ação é grandemente aumentada. Existem portanto, três fontes de radiação X nos modernos receptores de TV a cores. São elas, (1) o cinescópio, (2) a válvula reguladora e (3) a válvula retificadora de alta tensão.

De que modo o fabricante protege contra a radiação?

Os modernos cinescópios utilizam uma tela espessa de vidro plumbeo (à base de chumbo) que absorve a radiação X com nível de energia até 25 KeV. Mas, a radiação aumenta de maneira alarmante quando a tensão ultrapassa os 25 KV. Enquanto o regulador de alta tensão estiver corretamente ajustado e em bom estado de funcionamento e enquanto a tensão da rede de alimentação for a normal, existe pouco perigo de radiação excessiva da tela do cinescópio.

A radiação proveniente do retificador e do regulador de alta tensão pode ser contida nos limites da gaiola de alta tensão, se esta for bem projetada e construída.

Quais são, então, os perigos — se existirem — da exposição do espectador à radiação X? Como pode o técnico proteger seu cliente?

Em primeiro lugar, o cliente deve ser estimulado a observar a **distância-limite** de 1,8 m, sempre que possível.

Verifique a tensão da rede de energia elétrica. A radiação aumenta quando o receptor trabalha em tensões de rede elevadas. A tensão MAT aumenta em cerca de 300 volts para cada aumento de 1 volt na tensão da rede. Dessa forma, um aumento de pouco mais de 3 volts da tensão da rede pode provocar um aumento de 1 000 volts na alta tensão, acompanhado do aumento da radiação emitida.

Verifique o ajuste dos 25 KV. Lembre-se que a causa mais provável de um excesso de radiação X é uma tensão anormalmente elevada. Os testes indicam que a radiação oriunda da tela do cinescópio é grandemente multiplicada a cada 1 000 volts acima de 25 KV. O Departamento de Saúde do Condado de Pinellas (Flórida) informa que, de 149 receptores de TV a cores examinados a pedido de seus proprietários, 23 emitiam radiação excessiva. Desses, 19 apresentaram como causa um excesso de alta tensão. Substitua todas as válvulas de alta tensão "fracas" (retificadoras e reguladoras), pois a presença de gás e/ou eletrodos mal alinhados no retificador aumentam muito a radiação; emissão reduzida e/ou baixa transcondutância na reguladora de alta tensão aumenta a radiação, não só desta como também do cinescópio.

Verifique todos os componentes da gaiola metálica de

alta tensão. Esta gaiola protege não somente contra o perigo de choques acidentais, mas também efetua a blindagem contra as emanções de raios-X do regulador e do retificador.

Levantamentos realizados por várias organizações interessadas revelaram centenas de receptores que emitem radiação acima dos limites "seguros" estabelecidos. Em quase todos os casos, a situação pôde ser corrigida pelo restabelecimento das condições originais de funcionamento do receptor, pela substituição de válvulas e componentes de má qualidade e pelo ajuste correto dos controles de r tensão. Embora seja fácil garantir que o receptor deixe a linha de montagem em condição "segura" de funcionamento, não existe até o momento, nenhum processo para assegurar que esta condição seja mantida na casa do proprietário, durante a vida útil do aparelho.

Os fabricantes estão voltando a sua atenção para o desenvolvimento de circuitos à prova de falhas. O modo mais promissor de alcançar esse objetivo parece envolver o emprego de circuitos amplificadores horizontais de estado sólido, excitando um transformador de saída horizontal com uma tensão muito mais baixa. O transformador de saída horizontal por sua vez, é seguido por um retificador de alta tensão em estado sólido, do tipo multiplicador de tensão, para produzir os 25 KV necessários. A regulação é feita por um regulador em "shunt" gasoso de cátodo frio, incapaz de gerar raios-X. Amplificadores, retificadores e amortecedores de estado sólido não podem produzir raios-X.

Um regulador desses foi desenvolvido em 1948 pela Victoreen. Tem sido usado com êxito em inúmeras aplicações

militares e científicas para o controle da alta tensão em baixa corrente. Estas aplicações incluem circuitos de radar, tubos geiger, aplicações com fotomultiplicadoras, circuitos de klystrons e válvulas de onda caminhante e muitas outras. O diodo foi usado por três fabricantes dos primeiros receptores cromáticos, mas o custo tornou proibitivo o seu emprego quando o mercado se tornou altamente competitivo. Recentes aperfeiçoamentos no projeto, que adaptam o diodo às exigências da fonte de alimentação baseada no transformador de saída horizontal, além de instalações de produção ampliadas e modernizadas, prometem reduzir os preços dos diodos a um nível que poderá vir a ser econômico no campo do entretenimento.

O desempenho de um regulador de alta tensão com diodo de estado sólido é quase idêntico ao de um diodo Zener operando a tensões muito mais baixas. Sua tensão de trabalho é quase inteiramente controlada pela sua pressão gasosa. Não possui filamento que possa ser afetado por variações da tensão da rede ou por deteriorações com o envelhecimento. Seu funcionamento não é influenciado por alterações na função de trabalho do material. **Qualquer modalidade de falha imaginável sempre resultará numa tensão de funcionamento mais baixa.** Mesmo a perfuração do invólucro metálico do diodo, permitindo a saída de sua atmosfera gasosa e sua substituição pelo ar, não interromperia a regulação, porém a uma tensão muito mais baixa (cerca de 14 KV). Portanto, como o televisor proposto possui apenas um componente capaz de produzir raios-X (o cinescópio) e como este é completamente "seguro" quando opera a 25 KV ou menos e, como o diodo Victoreen garante de mo-

do absoluto que a tensão não ultrapassará esse valor, mesmo em caso de falhas, o novo projeto é inteiramente "seguro" durante a sua vida inteira, não podendo produzir radiação perigosa, mesmo quando seus controles estão incorretamente ajustados.

Parece provável que a indústria venha a adotar essa filosofia de circuito e que sejam produzidos conjuntos que permitam ao técnico de reparações a modificação de aparelhos mais antigos, a fim de torná-los completamente "à prova de radiações".

O técnico pode localizar os raios-X?

O preço dos instrumentos detectores com precisão de $\pm 10\%$ e calibrados em unidades de miliroentgens, como o exigem os regulamentos do Governo norte-americano, varia de 800 a 1.000 dólares (equivalendo a 4.500 — 5.700 Cruzeiros). Seu uso se restringe portanto, àquelas organizações que puderem fazer tal investimento.

A radiação é produzida quando os elétrons de alta velocidade atingem um alvo e despendem sua energia em forma de raios-X. É portanto óbvio que a energia ou o comprimento de onda e frequência dos raios-X resultantes são determinados pela tensão que acelerou os elétrons. Os raios resultantes são, pois, medidos em termos de "elétrons-volts". Essa energia é a requerida para mover um elétron através de um potencial de 1 volt. Portanto, a radiação primária gerada no receptor de TV possui valores de energia com pico em torno de 25.000 elétrons-volts (25 KeV). Infelizmente, nossa situação não é tão simples como parece à primeira vista. Quando os raios-X penetram num material, parte de sua energia é absorvida pelo material e os

Distribuição da energia receptor para 25 Kv

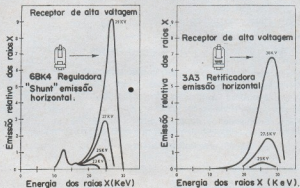
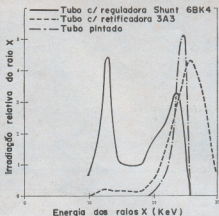


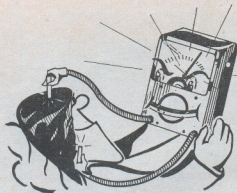
Figura 1

O gráfico superior mostra os níveis de energia de raios-X de várias partes do receptor de TV a cores. Os gráficos inferiores mostram a emissão relativa de raios-X (fótons) de tipos específicos de válvulas.

raios emergentes são de energia mais baixa. Na superfície do material que está sendo do atravésado pelos raios-X ocorre um fenômeno interessante. Independentemente da energia das radiações que penetram no material, a maioria dos raios que emergem possui a sua energia agrupada em torno de um valor determinado, característico do material absorvente. Assim, os raios-X gerados num cinescópio operando a 25 KV e penetrando uma tela de vidro à base de chumbo, dela saem com um conteúdo de energia

abaixo de 25 keV, porém, com picos em 25 e 12 KeV. Esta última é conhecida como a linha característica do chumbo. Experiências realizadas por vários pesquisadores independentes demonstraram que a resposta espectral ilustrada pela fig. 1 é típica para a radiação da maioria dos receptores de TV cromáticos. Observe-se a diferença no conteúdo de energia das radiações da face da tela do cinescópio e do retificador e regulador.

(Cont. na pág. 49)



TESTE VOCÊ MESMO!

1 — Simens foi por muito tempo a unidade de medida de:

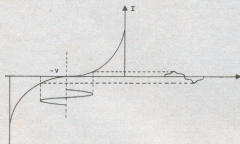
- a) Condutância
 b) Fluxo magnético
 c) Velocidade Angular

2 — Orioscópio é um instrumento destinado à:

- a) Localizar os eixos elétricos de um cristal de quartzo e determinar o seu sentido
 b) Localizar a direção dos raios X num tubo de raios catódicos
 c) Localizar os raios beta emitidos pelos átomos de um elemento que está sofrendo transformação radioativa

3 — O gráfico representa um amplificador:

- a) Classe A
 b) Classe B
 c) Classe C



4 — No Brasil, nas localidades onde a frequência da rede é de 60 Hertz, a imagem da Televisão é transmitida com:

- a) 625 linhas
 b) 525 linhas
 c) 819 linhas

5 — Se um receptor de TV apresenta “focalização deficiente” a localização desse defeito encontra-se no:

- e) Estágio de saída vertical
 b) Estágio multivibrador horizontal
 c) Estágio amplificador de vídeo

6 — Num circuito retificador de meia onda, (veja revista n° 285 — Janeiro de 1972 — artigo “Estado Sólido”), sendo dados:

$$F = 60 \text{ Hz}$$

$$R = 300 \text{ Ohms}$$

$$e_s = 250 \text{ volts}$$

$$E_s = 220 \text{ volts}$$

O valor do capacitor de filtro será:

- a) 155 μF
 b) 134 μF
 c) 143 μF

7 — A fórmula usada para se calcular a potência ativa de sistema trifásico é:

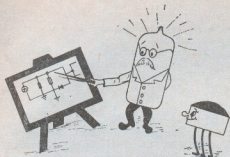
- a) $P = \sqrt{3} \times V \times I$
 b) $P = 3 \times V \times I \times \cos \phi$
 c) $P = \sqrt{3} \times V \times I \times \cos \phi$

8 — O número 520 no sistema binário será:

- a) 1010010100
 b) 1000001000
 c) 1000100000

9 — QRN em radioamadorismo significa:

- a) Ruídos atmosféricos
 b) Nome do operador ou da estação
 c) Aguarde alguns instantes na frequência



SEÇÃO DO PRINCIPIANTE

Eng. Sergio Cury

LEI DE MAXWELL

Os estudantes de curso de rádio e televisão aprendem no 1º ano de estudo, a calcular corrente e tensão nos circuitos puramente resistivos (contendo apenas resistências e baterias) através do uso da Lei de Kirchoff.

É claro que tal Lei é válida e em muitos casos é oportunamente aplicada.

Queremos neste artigo mostrar aos principiantes e aos estudantes de eletrônica em geral, a utilização da chamada Lei de Maxwell, aplicada para a mesma situação em que se aplicaria a Lei, de Kirchoff, tendo apenas a vantagem de ser mais simples no que se refere à montagem das equações matemáticas, que irão permitir o cálculo das correntes e tensões existentes nos ramais de um circuito resistivo.

Análise das Malhas

Para entendermos a montagem das equações que caracterizam a Lei de Maxwell, analisemos um exemplo prático, como o circuito da figura 1.

Antes de escrever as equações que irão satisfazer a Lei de Maxwell é preciso **convenção** um sentido da corrente nas duas malhas. No caso do nosso exemplo, I_1 e I_2 (que representam as correntes nas malhas 1 e 2 respectivamente) foram convencionadas como circulando no sentido horário correspondentes ao movimento dos ponteiros do relógio.

Nota: É obrigatório a sequência na convenção adotada para as correntes, isto é, se temos I_1 , convencionada no sentido horário, I_2 deverá obedecer o mesmo sentido, o mesmo ocorrendo com I_3 , I_4 , etc, se porventura existirem.

Convém também mencionar que o número de equações montadas é igual ao número de malhas do circuito. Assim se tivermos duas malhas teremos duas equações, se tivermos três malhas teremos três equações e, assim sucessivamente.

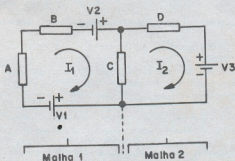


Figura 1

Montagem das Equações

Para o circuito da figura 1, convencionado o sentido das correntes e sabendo que temos que determinar 2 equações pois temos 2 malhas, passemos a montagem da Lei de Maxwell propriamente dita.

— Equação da Malha 1

Para cada malha mais simples escrevemos uma equação que satisfaz a seguinte expressão genérica.

$(\sum R \text{ da malha em questão}) \times I \text{ da malha}$

$— \sum (R \text{ adjacente} \times I \text{ malha adjacente}) —$

$— \sum FEM — \sum FCEM$

Em relação à corrente considerada

A tradução dessa expressão matemática é a seguinte:

O 1º membro da equação [$(\sum R \text{ da malha em questão}) \times I \text{ da malha}$] indica que devemos

efetuar a somatória de todas as resistências que compõe a malha 1, e efetuar a multiplicação dessa soma de resistência pelo valor da corrente que circula nessa malha 1, que por sinal é uma incógnita que desejamos calcular.

No caso da figura 1 teríamos então para o 1º membro da equação:

$$(A + B + C) \times I_1$$

O 2º membro da equação [Σ (R adjacente \times I malha adjacente)] indica que devemos efetuar a somatória do produto das resistências que são comuns às duas malhas, pela corrente que circula nessa malha 2, que por sinal é uma incógnita que desejamos calcular.

No caso da figura 1 teríamos então para o 2º membro da equação:

$$(C \times I_2)$$

O 3º membro da equação [Σ FEM — Σ FCEM] indica que devemos diminuir a somatória das forças eletromotrizas da somatória das forças contra-eletromotrizas em relação a corrente considerada I_1 .

Convencionou-se por FEM à bateria que apresenta o terminal positivo na saída da corrente, e por FCEM à bateria que apresenta o terminal negativo na saída da corrente.

No caso da figura 1, teríamos então para o 3º membro da equação:

$$+V_1 - V_2$$

portanto a montagem final da equação correspondente à malha 1 será:

$$(A + B + C) \times I_1 - (C \times I_2) = V_2 - V_1$$

— Equação da Malha 2

Também para esta malha escrevemos uma equação que satisfaz a mesma expressão genérica usada para a análise da malha 1, ou seja:

(Σ R da malha em questão \times I da malha

— Σ (R adjacente \times I malha adjacente) —

$$= \Sigma \text{ FEM} - \Sigma \text{ FCEM}$$

Em Relação à
Corrente Considerada

Lembrando apenas que agora o 1º membro da equação [(Σ R da malha em questão \times I da malha)] corresponde à malha 2, e que portanto, teremos:

$$(C + D) \times I_2$$

O 2º membro da equação [Σ (R adjacente \times I malha adjacente)] corresponde à somatória dos produtos das resistências (que por sinal é uma só) comuns às duas malhas pela corrente que circula na malha 1. Portanto, teremos:

$$(C \times I_1)$$

O 3º membro da equação [Σ FEM — Σ FCEM] corresponde à diferença da somatória das FEM e FCEM em relação à corrente considerada I_2 . Portanto teremos

$$(-V_2)$$

* Note que não existe bateria com FEM nessa malha 2.

A montagem final da equação correspondente à malha 2 será:

$$(C + D) \times I_2 - (C \times I_1) = -V_2$$

Resumindo temos as duas equações matemáticas a saber:

$$\begin{cases} (A + B + C) \times I_1 - (C \times I_2) = V_2 - V_1 \\ (C + D) \times I_2 - (C \times I_1) = -V_2 \end{cases}$$

Para simplificar colocamos as mesmas grandezas debaixo da mesma coluna ou seja:

$$\begin{cases} (A + B + C) \times I_1 - (C \times I_2) = V_2 - V_1 \\ -(C \times I_1) + (C + D) \times I_2 = -V_2 \end{cases}$$

Vejamos um exemplo numérico para elucidar melhor o assunto:

Suponhamos o mesmo circuito da figura 1 sendo que:

$$A = 1\Omega, B = 2\Omega, C = 1\Omega, D = 2\Omega, \\ V_1 = 2 \text{ Volts}, V_2 = 4 \text{ Volts e } V_3 = 2 \text{ Volts.}$$

Queremos calcular as correntes I_1 e I_2 , bem como os valores das tensões nos resistores A, B, C e D.

Primeiro convencionemos o sentido das correntes I_1 e I_2 (fig. 2) e a seguir montemos as equações:

Equação da malha 1 \rightarrow

$$(2 + 1 + 1) \times I_1 - 1 \times I_2 = 4 - 2 \\ 4 \times I_1 - 1 \times I_2 = 2 \quad (1)$$

Equação da malha 2 \rightarrow

$$-1 \times I_1 + (2 + 1) \times I_2 = -2 \\ -1 \times I_1 + 3 \times I_2 = -2 \quad (2)$$

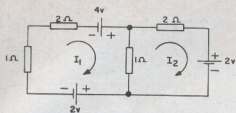


Figura 2

portanto as equações que permitirão o cálculo de I_1 e I_2 serão:

$$\begin{cases} 4 \times I_1 - 1 \times I_2 = 2 & (1) \\ -1 \times I_1 + 3 \times I_2 = -2 & (2) \end{cases}$$

Multiplicando a equação (1) por 3 resulta

$$\begin{aligned} 4 \times I_1 - 1 \times I_2 &= 2 \rightarrow (\times 3) \\ 12 \times I_1 - 3 \times I_2 &= 6 \end{aligned}$$

somando-se (3) e (2) teremos:

$$\begin{aligned} 12 \times I_1 - 3 \times I_2 &= 6 \\ -I_1 + 3 \times I_2 &= -2 \\ \hline 11 \times I_1 &= 4 \end{aligned} \quad \therefore I_1 = \frac{4}{11} \text{ ampères}$$

substituindo I_1 em (1) resulta:

$$4 \times \frac{4}{11} - 1 \times I_2 = 2$$

$$\frac{16}{11} - 2 = 1 \times I_2 \quad \therefore$$

$$I_2 = \frac{16 - 22}{11} = \frac{-6}{11} \text{ ampères}$$

Nota: O fato de I_2 aparecer com sinal negativo é indicação que o sentido dessa corrente está invertido em relação ao adotado (fig. 3).

Cálculo das diversas tensões nas resistências (fig. 3).

Cálculo de V_1 : pela Lei de OHM:

$$V_1 = 1 \times \frac{4}{11} = \frac{4}{11} \text{ volts}$$

cálculo de V_2

$$V_2 = 2 \times \frac{4}{11} = \frac{8}{11} \text{ volts}$$

cálculo de V_3

$$V_3 = 2 \times \frac{6}{11} = \frac{12}{11} \text{ volts}$$

cálculo de V_4

$$\begin{aligned} V_4 &= 1 \times \left(\frac{6}{11} + \frac{4}{11} \right) = \\ &= 1 \times \frac{10}{11} = \frac{10}{11} \text{ volts} \end{aligned}$$

Balço energético

Baseia-se em que a potência fornecida pelos geradores deve ser igual a potência dissipada nos receptores.

Convencionamos:

Geradores: As baterias pelas quais a corrente entra pelo terminal negativo e sai pelo positivo.

Receptores: As baterias pelas quais a corrente entra pelo terminal positivo e sai pelo negativo mais as resistências.

Potência fornecida: P_F

$$P_F = d + g = \frac{4}{11} \times 4 + \frac{6}{11} \times 2$$

$$P_F = \frac{16}{11} + \frac{12}{11} = \frac{28}{11}$$

Potência dissipada: P_D

$$P_D = a + b + c + e + f$$

$$P_D = 2 \times \frac{4}{11} + \frac{4}{11} \times \frac{4}{11} + \frac{8}{11} \times \frac{4}{11} +$$

$$\frac{10}{11} \times \frac{10}{11} + \frac{12}{11} \times \frac{6}{11}$$

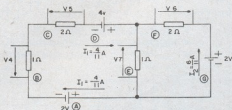


Figura 3

$$P_D = \frac{88 + 16 + 32 + 100 + 72}{121} = \frac{308}{121} = \frac{28}{11} \text{ W}$$

Portanto $P_T = P_D$

Outros exemplos:

Na figura 4 temos um outro sistema de circuito resistivo constituído de 3 malhas, o que acarreta a necessidade de três equações. Montaremos apenas as equações deixando os cálculos matemáticos a cargo do leitor.

$$\begin{cases} \text{malha 1} - \left\{ \begin{array}{l} (1 + 1 + 1 + 1) \times I_1 - 1 \times I_2 - \\ - 1 \times I_3 = - 10 \\ - 1 \times I_1 + (1 + 1) \times I_2 - \\ - 0 \times I_3 = + 10 \\ - 1 \times I_1 - 0 \times I_2 + \\ - (1 + 1) \times I_3 = + 10 \end{array} \right. \end{cases}$$

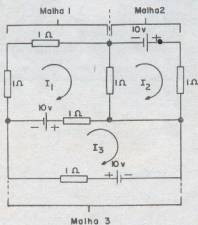


Figura 4

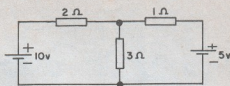


Figura 5

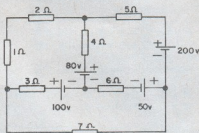


Figura 6

ou seja:

$$\begin{cases} \text{malha 1} - \left\{ \begin{array}{l} 4 \times I_1 - 1 \times I_2 - 1 \times I_3 = - 10 \\ - 1 \times I_1 + 2 \times I_2 = + 10 \\ - 1 \times I_1 + 2 \times I_3 = + 10 \end{array} \right. \end{cases}$$

Nas figuras 5 e 6 temos dois outros circuitos onde deixamos a cargo do leitor a montagem das equações e os diversos cálculos matemáticos das correntes e tensões existentes ao longo dos dois circuitos, bem como a análise do balanço energético.

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

ESTADO SÓLIDO

Sergio Américo Boggio *

Deteção AM-DSB

Na figura 1 encontramos um detector AM-DSB (amplitude modulation — double side band) do tipo detector de envoltória, utilizando um diodo como chave síncrona com a portadora. Em 1A temos a saída do transformador de F.I. onde vemos a portadora, modulada em amplitude. Como o que nos interessa é o sinal modulador ou seja a envoltória da portadora, iremos fazer uma retificação aproveitando os semiciclos positivos. Poderíamos se quisermos, aproveitar os semiciclos negativos ao invés dos positivos, bastando para tal invertermos o diodo D da figura 1B.

Quando a portadora estiver nos seus semiciclos positivos, o diodo D da figura 1B conduz, transferindo os semiciclos positivos para a carga R.

Nos semiciclos negativos, o diodo D fica aberto e não temos sinal em R. Assim o diodo D se comporta como uma chave sincronizada com a portadora, que liga nos semiciclos positivos e desliga nos semiciclos negativos.

Observe-se, que este circuito é muito semelhante ao retificador de meia-onda explicado no artigo anterior.

Após isto devemos eliminar a portadora, o que é conseguido colocando-se um capa-

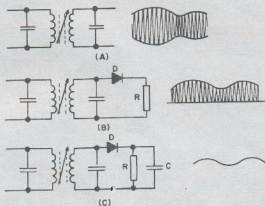


Figura 1

citor C como vemos na figura 1C. Tal capacitor deve ter um valor tal que ele siga as variações da envoltória sem contudo sua tensão variar com a portadora.

Limitador

O limitador é um circuito que corta, limitando assim a amplitude de uma determinada forma de onda em um valor pré-fixado.

Iremos explicar primeiramente, o limitador de picos positivos, cujo circuito encontra-se na figura 2A.

Suponhamos que se aplique a entrada, uma tensão e_i senoidal tal como mostra a figura 2B. No semiciclo positivo, teremos que a tensão aplicada sobre o diodo, será a diferença $e_i - E$. Enquanto

e_i for menor ou igual a E, a tensão aplicada sobre o diodo, será reversa, fazendo com que o diodo fique em aberto tal como na figura 2C. Nesse estado, por não haver corrente circulante em R, não haverá queda de tensão nesse resistor e em consequência, teremos que toda a tensão que entra, sai; ou seja $e_o = e_i$.

Ainda no semiciclo positivo, quando a tensão e_i for maior que a tensão E, o diodo fica polarizado diretamente, conduzindo, como percebemos na figura 2D. Nesse caso teremos na saída uma tensão E constante, qualquer

* Professor de Eletrônica da Escola Técnica Bandeirantes

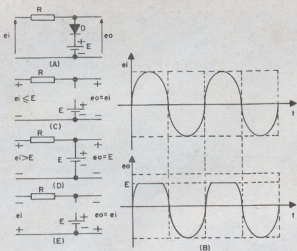


Figura 2

que seja a tensão e_i , desde que e_i maior que E . Desta maneira teremos um patamar no semiciclo positivo tal como se percebe na forma de onda e_o da figura 2B.

No semiciclo negativo, teremos que a tensão aplicada sobre o diodo, será a soma $e_i + E$.

Qualquer que seja a tensão e_i , o diodo estará polarizado reversamente, ficando em aberto, como mostra a figura 2A. Desta forma a tensão $e_o = e_i$.

Vemos na figura 2B, que este circuito em funcionamento normal cortou os picos positivos, superiores a uma tensão E pré-determinada. É conveniente frisar, que para haver limitação a tensão e_i , deve ser maior do que a tensão E .

Se quisermos agora limitar os picos negativos, poderemos utilizar o circuito da figura 3A onde invertimos o diodo e a bateria E .

Suponhamos que se aplique a entrada, uma tensão e_i senoidal, tal como mostra a figura 3B. No semiciclo positivo, teremos que a tensão aplicada sobre o diodo, será

a soma $e_i + E$. Qualquer que seja a tensão e_i , o diodo estará polarizado reversamente, ficando em aberto, como mostra a figura 3C. Desta forma a tensão $e_o = e_i$.

No semiciclo negativo, teremos que a tensão aplicada sobre o diodo, será a diferença $e_i - E$. Enquanto e_i for menor ou igual a E , a tensão aplicada sobre o diodo,

será reversa, fazendo com que o diodo fique em aberto tal como na figura 3D. Nesse estado, por não haver corrente circulante em R , não haverá queda de tensão nesse resistor e em consequência teremos que toda a tensão que entra sai; ou seja $e_o = e_i$.

Ainda no semiciclo negativo, quando a tensão e_i for maior que a tensão E o diodo fica polarizado diretamente, conduzindo, como notamos na figura 3E. Nesse caso, teremos na saída uma tensão E constante, qualquer que seja a tensão e_i , desde que e_i maior do que E . Desta maneira teremos um patamar no semiciclo negativo tal como se percebe na forma de onda e_o da figura 3B.

Vemos na figura 3B, que este circuito em funcionamento normal cortou os picos negativos, superiores a uma tensão E pré-determinada.

Se desejarmos agora obter uma forma de onda com ambos os picos cortados, podemos recorrer ao limitador duplo visto na figura 4A.

Para análise de funcionamento, que é analoga aos limitadores até agora explica-

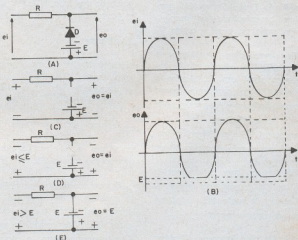


Figura 3

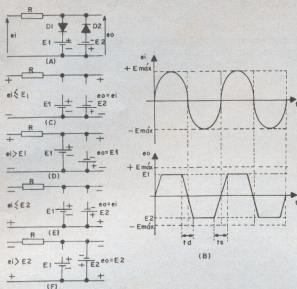


Figura 4

dos, e que, deixamos a carga do leitor, utiliza-se a figura 4 completa.

Notamos na figura 4B que a tensão de saída tende a ficar semelhante a uma onda quadrada. O tempo de descida dessa onda é t_d e o tempo de subida t_s .

Uma onda quadrada ideal teria $t_d = t_s = 0$ ou seja tempo de descida e de subida nulos. Uma maneira de entendermos a esta forma de onda, e utilizarmos o circuito com uma onda senoidal de valor E_{max} grande e limitarmos a tensões E_1 e E_2 pequenas.

Como exemplo suponhamos que se deseja uma onda quadrada de frequência 60Hz, com uma amplitude de 3V e os tempos de subida igual ao de descida, igual a 2 mseg. Pede-se o valor E_{max} da tensão aplicada.

Iremos aplicar na entrada uma tensão

$$e_i(t) = E_{max} \sin \omega t$$

$e_i(t)$ é a tensão de entrada em cada instante t

E_{max} é o valor de pico da tensão de entrada

$\omega = 2\pi f$, onde f é a frequência

t = instante considerado

Para termos uma amplitude de 3V, basta limitarmos os picos positivos em 1,5V e os negativos em 1,5V. Assim

$$E_1 = E_2 = 1,5V$$

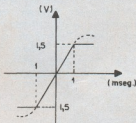


Figura 5

Pela figura 5 observamos que para o tempo de subida 2 mseg. consideramos 1 mseg. de cada senoide. Para o instante $t = 1$ mseg., $e_i(t) = 1,5V$

$$e_i(1 \text{ mseg}) = 1,5V$$

$$E_{max} = ?$$

$$\omega = 2\pi \cdot 60 \cong 377 \text{ rad/seg.}$$

$$= 377 \cdot \frac{180^\circ}{\pi} \cong 21.600^\circ/\text{seg}$$

$$t = 1 \text{ mseg.} = 0,001 \text{ seg}$$

$$e_i(t) = E_{max} \sin \omega t$$

$$1,5 = E_{max} \sin 21.600 \times 0,001$$

$$1,5 = E_{max} \sin 21,6^\circ$$

Mas sen $21,6^\circ \cong 0,37$

$$E_{max} = \frac{1,5}{0,37} \cong 4V$$

Assim se quisermos tempos de subida menores, deveremos ter tensões E_{max} cada vez maiores.

Se aplicássemos por exemplo nesse mesmo limitador, uma tensão senoidal com $E_{max} = 150V$ teríamos:

$$e_i(t) = E_{max} \sin \omega t$$

$$1,5 = 150 \sin 21.600 t$$

$$\sin 21.600 t = \frac{1,5}{150} = 0,01$$

$$t = \frac{\text{ARC sen } 0,01}{21.600} \cong 23 \mu\text{seg}$$

Para que tenhamos patamares bem retos é necessário que o resistor R possua uma resistência bem maior que a resistência direta do diodo. Caso contrário o patamar se apresentará abaulado.

Este circuito se presta otimamente para conseguirmos ondas quadradas, a partir de ondas senoidais. Convém frisar, que tal circuito pode trabalhar com qualquer forma, cificando os picos desta.

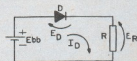


Figura 6

Análise gráfica

Suponhamos que no circuito da figura 6 sejam dados as características do diodo E_{bb} , R e seja pedida a tensão E_D .

Aplicando uma análise de malha, poderemos escrever:

$$E_{bb} = E_D + E_R$$

Mas

$$E_R = R \cdot I_D$$

$$E_{bb} = E_D + R \cdot I_D$$

Assim temos uma equação que satisfaz o nosso problema, porém com duas incógnitas E_D e I_D . Para resolvermos o problema, necessitamos de outra equação de tipo.

$$E_D = f(I_D)$$

Esta equação é o próprio gráfico do diodo, que apresentamos na figura 7.

Como do gráfico, conseguirmos a equação é muito trabalhoso, preferimos desenhar a equação $E_{bb} = E_D + R \cdot I_D$

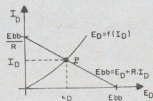


Figura 7

sobre o gráfico. Esta última equação trata-se da equação de uma reta em um sistema cartesiano ortogonal.

Por tratar-se da equação de uma reta, bastam dois pontos para determiná-la.

$$E_{bb} = E_D + R \cdot I_D$$

$$\text{para } E_D = 0 \text{ temos } I_D = \frac{E_{bb}}{R}$$

$$\text{para } I_D = 0 \text{ temos } E_D = E_{bb}$$

Localizando estes pontos no gráfico da figura 7 obteremos a reta correspondente.

Como o resultado do circuito deve satisfazer as duas equações ao mesmo tempo, ele

só poderá estar no ponto P, interseção da reta com a curva do diodo. Este ponto nos fornece a corrente I_D que circula no circuito e a tensão E_D sobre o diodo. Para obtermos E_D bastará

$$E_D = R \cdot I_D$$

□

TV RAIOS-X

(Cont. da pág. 41)

Como o perigo da radiação provém de sua capacidade de ionizar o ar ou os tecidos vivos, a distribuição da energia é de especial importância. O meio mais direto e preciso para medir a capacidade ionizadora de qualquer fluxo de radiação seria a medição da corrente que flui de uma câmara de ionização calibrada, atravessada pelo feixe de radiação. Infelizmente, isto exige a medição precisa de correntes muito baixas, da ordem de um milionésimo de microampère. É evidente que um instrumento para esse tipo de medição é muito delicado e muito dispendioso.

Devido a uma ação conhecida como multiplicação gasosa, os pulsos de corrente oriundos de cada evento ionizante interceptado pelo tubo Geiger é aumentado a um nível suficiente para dispensar instrumentos e amplificadores sensíveis e delicados. No entanto, o contador, Geiger registra pulsos por minuto, e não energia (Roentgens) por unidade de tempo. Como todos os pulsos são de mesmo tamanho, independentemente da energia do foton original que deu origem ao pulso, o número de "contagens por minuto" somente pode ser traduzido em "milicroentgens por hora" para um determinado nível de energia de radiação. Uma tradução destas não é válida nos casos em que há uma distribuição espectral

muito ampla. Além disso, a curva de resposta de energia de um tubo Geiger-Mueller (GM) é extremamente não-linear.

Suponhamos, no entanto, que as curvas de distribuição espectral da Fig. 1 sejam típicas. Neste caso, poderia ser desenvolvido um instrumento de pesquisa dotado de um tubo G.M. de resposta de energia conhecida e calibrado para o fluxo real de um televisor ajustado para a produção de muita radiação. O uso de um padrão de calibração do tipo câmara de ionização resultaria em precisão, simplicidade e preço compatível com as necessidades do técnico de TV típico. Um instrumento destes necessitaria um limite aceitável para leituras da face do cinescópio e outro para verificação do retificador regulador. Espera-se que tais instrumentos possam ser adquiridos num futuro próximo.

□

15º SALON INTERNATIONAL DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES

De 6 a 11 de abril realizar-se-á em Paris, essa mostra, a mais importante do gênero em todo o mundo. Ocupará uma área de aproximadamente 60.000 metros quadrados, subdividida em quatro setores principais:

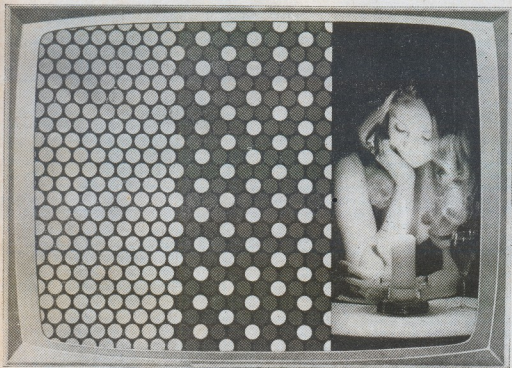
- Componentes eletrônicos
- Aparelhos de medida
- Materiais
- Equipamentos e produtos

Haverá ainda uma apresentação especial de sub-conjuntos de eletro-acústica.

A exposição propriamente dita será complementada por visitas oficiais e recepções para organizações profissionais. Como nos anos anteriores, o Salão permitirá aos visitantes analisar a evolução tecnológica dos produtos apresentados e realizar uma comparação entre eles.

Maiores informações para os participantes brasileiros podem ser obtidas no Departamento "Salões Especializados na França" da Franstur S.A. R. Marconi, 71 - 3ª and. - Fone: 37-3212 - São Paulo.

NUNCA FOI TÃO FÁCIL
ESCOLHER O MELHOR



EM CINESCÓPIOS A CORES

RCA

A COMPENSAÇÃO COM TERMISTORES

Algumas considerações sobre suas características e seu emprego.

Louis Facen

Inúmeros circuitos na técnica moderna são estabilizados com termistores para manter um desempenho uniforme em função da temperatura. O seu emprego tornou-se quase um hábito, especialmente na estabilização da polarização dos transistores de saída em amplificadores de áudio-frequência, para evitar o disparo térmico e suas consequências.

O que são os termistores

Existem vários formatos e tamanhos de termistores, conforme a fabricação e dissipação dos mesmos. Geralmente têm a forma de pequenas pastilhas, muito semelhantes aos condensadores cerâmicos do tipo disco, ou então, são feitos em forma de tubinhos, podendo ser facilmente confundidos com os pequenos díodos de germânio. De um modo geral, os termistores são resistores com um coeficiente específico da temperatura, o qual pode ser tanto positivo como negativo.

No primeiro caso eles são conhecidos como resistores PTC e no segundo como resistores NTC. Enquanto o tipo PTC é raramente encontrado, os resistores NTC tem aplicação na grande maioria dos equipamentos eletrônicos.

O tipo PTC é geralmente fabricado com material cerâmico com impurezas de titanato de bário, ao contrário do termistor NTC, que se compõe de óxidos de manganês,

cobalto e níquel. Estes óxidos metálicos são sinterizados a altas temperaturas. A composição exata dos materiais que entram no processo da fabricação determinam as características termoresistivas.

O valor ôhmico dos termistores NTC decresce progressivamente à medida que a temperatura aumenta. Como pode ser visto pela figura 1, a curva resistiva não é linear em função da temperatura, assim que os termistores também são conhecidos como resistores não-lineares. A dissipação dos mesmos é diretamente proporcional ao seu tamanho.

Geralmente emprega-se a menor dissipação possível, não

nor massa das unidades pequenas faz com que elas acompanhem mais rapidamente as variações da temperatura do ambiente e proporcionem assim uma regulação mais eficiente.

A resistência nominal dos termistores e dada para uma temperatura de ambiente de 25°C. A figura 2 mostra os símbolos mais empregados para os termistores.

Compensação da polarização

Para os circuitos de áudio, nos quais se deseja uma alta estabilidade da polarização, emprega-se o termistor NTC conforme mostrado na figura

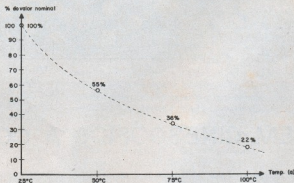


Figura 1

Característica típica de um resistor NTC em função da temperatura.

só por razões econômicas, mas também por causa da menor constante de tempo em função da temperatura. A me-

3. A resistência NTC, que faz parte do divisor da polarização, deve ter um coeficiente térmico adequado, a fim de

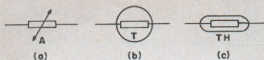
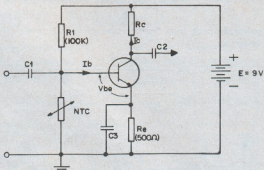


Figura 2
Os símbolos mais usados para os termistores.

Figura 3

O emprego do termistor para estabilizar a polarização.



estabilizar o ponto de trabalho. Vamos analisar brevemente como se determinam as características necessárias de um termistor para este circuito.

Para isso é necessário elaborar uma pequena tabela, a qual mostra a variação das tensões e correntes do circuito dentro da faixa de temperatura de operação desejada em 3 ou mais pontos.

Desejamos no nosso caso uma corrente do coletor de 1 mA (I_c) e vamos empregar um transistor de silício, cuja corrente de fuga I_{CBO} é de $10 \mu A$ à $25^\circ C$ e, que requer nesta temperatura ($25^\circ C$) uma tensão de polarização entre emissor e base (V_{be}) de 600 mV, para obter o ponto de operação escolhido ($I_c = 1 mA$). Todos estes dados podem ser deduzidos das curvas características do manual, no qual também consta o fator de amplificação de corrente beta, e que vamos admitir para o nosso caso em 200. Sabendo, que a corrente de fuga I_{CBO} nos transistores de silício se duplica à cada $5^\circ C$ e, que a tensão emissor-base (V_{be}) varia em $4 mV/^\circ C$, necessitamos uma compensação conforme os valores abaixo, para que a corrente do coletor I_c permaneça constante.

à $0^\circ C$	$I_{CBO} = 0,31 \mu A$	$I_b = 5 \mu A$	$V_{be} = 700 mV$
à $25^\circ C$	$I_{CBO} = 10 \mu A$	$I_b = 4,95 \mu A$	$V_{be} = 600 mV$
à $50^\circ C$	$I_{CBO} = 320 \mu A$	$I_b = 3,4 \mu A$	$V_{be} = 500 mV$

$$\frac{I_c - I_{CBO}}{I_b} = \text{Beta}$$

Além destes valores temos no esquema da figura 3:

$R_e = 500 \text{ ohms}$, $R-1 = 100 K$, tensão de alimentação $E = 9 \text{ volts}$.

Com estes valores podemos determinar a tensão entre massa e base (VB) da figura 4. Ela será nas três temperaturas escolhidas:

$$\begin{aligned} VB \text{ à } 0^\circ C &= 1200 mV & VB \text{ à } 25^\circ C &= 1100 mV \\ VB \text{ à } 50^\circ C &= 1000 mV \end{aligned}$$

Finalmente obtemos as características termoresistivas necessárias da nossa resistência NTC nos 3 pontos da gama térmica por nós escolhida através da fórmula

$$R - NTC = \frac{VB}{\frac{E - VB}{R1} - I_b}$$

Assim obtemos para $0^\circ C$ um valor igual à:

$$R - NTC (0^\circ C) = \frac{1,2}{\frac{9 - 1,2}{5 \cdot 10^{-6}} - 5 \cdot 10^{-6}} = 16450 \text{ ohms}$$

Para 25°C um valor igual à:

$$R \text{ — NTC (25°C) — } \frac{1,1}{\frac{9 - 1,1}{10^5}} = 14850 \text{ ohms}$$

e finalmente para uma temperatura de ambiente de 50°C obtemos:

$$R \text{ — NTC (50°C) — } \frac{1}{\frac{9 - 1}{10^5}} = 13050 \text{ ohms}$$

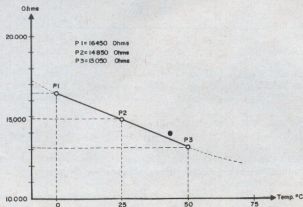


Figura 5

Curva termoresistiva necessária para compensar o nosso circuito da polarização.

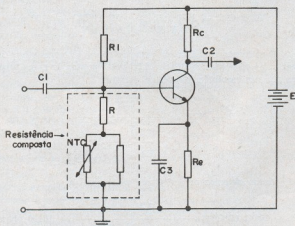


Figura 6

O emprego de uma resistência composta para estabilizar a polarização.

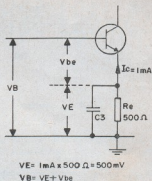


Figura 4

Esquema parcial do circuito da polarização ilustrando o valor da tensão VB.

Deste modo a curva termoresistiva da nossa resistência NTC deve coincidir exatamente, ou pelo menos aproximadamente, nestes três pontos calculados, conforme indicado na figura 5, a fim de conseguir a estabilização do ponto de trabalho do circuito.

Existe uma infinidade de resistores NTC no mercado e quase sempre se encontra um que possui aproximadamente as características necessárias, caso contrário pode ser usado uma resistência composta, de acordo com a figura 6, cujos valores podem ser determinados através de um processo matemático igual ao usado para achar o rastreo entre o circuito de entrada e do oscilador num receptor. Mesmo com termistores de características ligeiramente diferentes do que os calculados, obtêm-se na prática resultados muito melhores, do que seria possível sem o emprego do resistor NTC. Além disso, a operação resulta mais econômica, porque dispensa a alta corrente necessária através do divisor de polarização usado em circuitos convencionais para a estabilização térmica.

O termistor atua em função da temperatura do ambiente próximo ao transistor, assim para se obter uma compensação mais eficiente, pode se fixar o termistor no próprio transistor ou na chapa refrigeradora do mesmo e desta maneira o resistor NTC tem aproximadamente a mesma temperatura como o transistor.

Acreditamos ter dado ao leitor uma idéia do funcionamento do termistor e sua principal aplicação, já que o emprêgo dos resistores não-lineares deste e de outros tipos aumenta a cada dia que passa.

○

NOVOS RECORDES DE VENDAS DA MIALBRAS

Ao encerrar o ano de 71 a MIALBRAS S.A., indústria de componentes eletrônicos, alcançou novos recordes nas vendas, seja no mercado interno como no externo.

Sobretudo nas exportações, novas metas foram atingidas levando a empresa a faturar 15% do total de suas vendas no exterior chegando até 40% em determinados produtos.

As vendas no exterior atingiram países onde mesmo a tecnologia eletrônica é das mais avançadas, como os Estados Unidos da América do Norte, onde alcançou 42% do total faturado nas exportações.

No ano que se encerra foram também lançados novos produtos entre os quais resistores profissionais e militares e centelhadores.

A MIALBRAS está entre as primeiras indústrias exportadoras de componentes eletrônicos do país e para o ano de 1972 já tem planejado um ulterior incremento das exportações que deverão atingir mais do que duas vezes o considerável volume atual.

Para atender este substancial aumento de vendas previsto tanto no mercado interno como no externo, a MIALBRAS está realizando novos e maciços investimentos em moderno maquinário totalmente automático.



ELECTRO-RADIO LTDA.

SEMICONDUCTORES E VÁLVULAS ELETRÔNICAS DE APLICAÇÃO INDUSTRIAL GRANDE VARIEDADE EM MARCAS DE CONFIANÇA

WESTINGHOUSE

PHILIPS	•	IBRAPE
RCA	•	GE
SIEMENS	•	PHILCO

FAIRCHILD

- ENTREGA IMEDIATA
- IMPORTAÇÃO
- PROGRAMAÇÃO
- CONSULTORIA TÉCNICA
- PROJETOS

COMPONENTES INDISPENSÁVEIS NO EMPRÊGO DE SEMICONDUCTORES:

COMPOSTO TÉRMICO PARA ACOPLAMENTO DE SEMICONDUCTORES EM GERAL — «WAKEFIELD», USA.

TRANSFERE CALOR 4 (QUATRO) VÉZES MAIS DO QUE OS EXISTENTES NO MERCADO.

FUSÍVEIS DE AÇÃO ULTRA RÁPIDA PARA PROTEÇÃO DE SEMICONDUCTORES — «S-H», ALEMANHA

VENDAS EXCLUSIVAMENTE ÀS INDÚSTRIAS, EMISSORAS E REVENDEDORES.

RUA SEMINÁRIO, 199 - 1ª Sobreloja

FONES: 35-6294 - 35-8892 - 32-5913 - 37-5317

SÃO PAULO

CONVERSOR TRANSISTORIZADO

Luiz Carlos Pereira

Com o advento do transistor houve profundas transformações no campo da Eletrônica. Pouco a pouco à válvula perdeu terreno para o transistor, pois além de dispensarem as complicadas e caríssimas fontes, podemos dispor o circuito em placas de fenolite cobreadas (circuito-impresso), dando aos projetos compactidade e aquela aparência profissional.

O que apresentamos aos leitores este mês é um conversor transistorizado para a Faixa do Cidadão. Sabemos da existência de PX que gostam de corujar quando estão na posição horizontal e pelo tamanho compacto do conversor, estes poderão instalá-lo perfeitamente no quarto, sem receberem as clássicas broncas do cristal. Os leitores que se interessam ou venham a se interessarem no futuro de serem radioamadores ou radio-operadores, aí esta uma boa oportunidade, pois além de seu custo reduzido, ele poderá ser acoplado ao seu rádio de bolso.

Na figura 1 mostramos o esquema completo do conversor. A antena encontra-se capacitivamente acoplada a bobina de antena por intermédio dos capacitores C1 e C2. Recomendamos o uso de um conector coaxial fêmea do tipo "Amphenol" na entrada para não ocorrer sensíveis perdas. O transistor T1 que trabalha como amplificador de R. F. sintonizado, foi utilizado o BF183, um dos mais modernos transistores de silício NPN empregado em larga escala em sintonizadores de F.M. e televisores. A derivação da bobina L1 é ligada na base de T1 para melhorar o casamento de impedância e impedir uma diminuição do fator de mérito "Q" do circuito sintonizado. Sendo assim, a polarização de base tem o potencial aplicado no extremo da bobina ao invés de se fazer pelo "Tap". O misturador, deixamos a cargo de outro moderno semicondutor, o BF184 que acha-se sintonizado por intermédio de L4 na mesma frequência in-

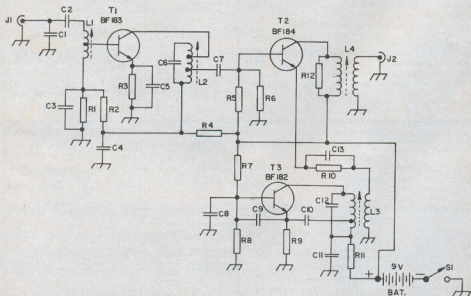


Figura 1

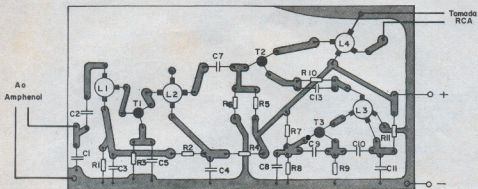
termediária do seu receptor, ou seja 455 KHz. L4 é uma bobina de quadro, a famosa supertena de alto Q. Como secundário, enrola-se 60 espiras de fio esmaltado nº 26 sobre o enrolamento original da supertena. Para o oscilador, o transistor T3, pertence também a essa família, trata-se do BF182 que está disposto num circuito oscilador do tipo Hartley, semelhante aos utilizados em circuitos a válvulas. Acreditamos que o leitor não irá encontrar dificuldade em sua montagem.

O rastreo é feito no receptor, sendo que o conversor oscila numa frequência fixa. Utilizamos tal sistema para manter o conversor bem compacto.

L1 e L2 para o máximo de sinal. Retoque em seguida L3 também para o máximo de sinal. Repita por duas vezes essa operação. Feito isso ajusta-se L4 para o máximo de volume.

B) Sem Gerador de R. F.

Com o receptor no máximo de volume, o dial em torno dos 900 KHz, sintonize L3 a fim de captar uma estação o qualquer que opere em torno dos 12 a 13 metros. Recomendamos que a calibragem seja feita lá pelas 16,00 Hs. quando varias estações da França começam a operar. Feito isso, ajusta-se L1 e L2 para o máximo sinal. Ajusta-se também L4 para o máximo



Obs: C6, C12 e R12, são presos por baixo.

Figura 2

Na figura 2 damos uma orientação aos leitores das disposições dos componentes no circuito impresso. A conexão entre conversor e receptor deverá ser feita por meio de um pedaço de fio paralelo, com 50 centímetros de comprimento no máximo. O conector de saída do conversor poderá ser do tipo RCA.

Depois de cuidadosa revisão, principalmente no que concerne ao enrolamento das bobinas que deverão ser perfeitos, sem aquelas ondulações ou falhas que alteram consideravelmente a indutância e a estabilidade de frequência. As formas são de 3/8" de diâmetro com seus respectivos núcleos de ferrite de TV. Feito isso, intercale o conversor no receptor e proceda a calibragem da seguinte maneira:

A) Caso Tenha um Gerador de R. F.

Com o gerador em 27 mHz, o receptor com o volume no máximo e o dial em torno dos 900 KHz, sintonize L3 até ouvir o apito do gerador que nesta altura será fraco. Ajuste em seguida

sinal. Agora podemos sintonizar L3 para os 11 metros procurando sintonizar um PX. Retoque logo em seguida as bobinas L1, L2 e L4. Esta operação deverá ser feita também à tarde onde há um número bem maior de PX operando. O ajuste poderá ser feito também orientando-se pelo sinal de seu transmissor. Cuidado com os harmônicos.

Alertamos aos leitores sem muita prática que a calibragem do conversor exige uma boa dose de paciência, pois ela é altamente crítica. Contudo irá compensá-lo quando o "Macanudo" render aqueles DX que você espera.

Lista de Material

- C 1 — 100pF — disco
- C 2 — 20pF — disco
- C 3 — 10KpF — disco
- C 4 — 10KpF — disco
- C 5 — 10KpF — disco
- C 6 — 5pF — disco 5% ou mica prateada
- C 7 — 2KpF — disco

PEÇAS PARA TRANSÍSTOR

não perca tempo
vá direto a

TRANSISTÉCNICA

Nós nos especializamos
para melhor servi-lo

COMPLETO SORTIMENTO DE:

CAIXA PLÁSTICA P/ RÁDIOS

CORREIAS P/ GRAVADORES

BOBINAS DE ANTENA

ESTOJOS DE COURO

TRANSFORMADORES

POTENCIÔMETROS

SUPORTES P/PILHAS

KNOBs

ALTO-FALANTES

FERRITES

VARIÁVEIS

VENDA POR ATACADO E VAREJO



RUA DOS TIMBIRAS, 209 A 215

(Esquina Rua Sta. Ifigênia)

TELEF: 221-0098 — SÃO PAULO

não atendemos por reembolso

C 8 — 10KpF — disco
C 9 — 100pF — disco 5% ou mica prateada
C10 — 47pF — disco 5% ou mica prateada
C11 — 10KpF — disco
C12 — 5pF — disco 5% ou mica prateada
C13 — 10KpF — disco
J 1 — conector Amphenol
J 2 — tomada R.C.A.
T 1 — transistor NPN BF183
T 2 — transistor NPN BF184
T 3 — transistor NPN BF182
Bat — bateria de 9 volts
S 1 — chave H simples
R 1 — 4,75K — 1/4 watt
R 2 — 39K — 1/4 watt
R 3 — 1K — 1/4 watt
R 4 — 1K — 1/4 watt
R 5 — 82K — 1/4 watt
R 6 — 4,7K — 1/4 watt
R 7 — 39K — 1/4 watt
R 8 — 5,6K — 1/4 watt
R 9 — 560R — 1/4 watt
R10 — 1K — 1/4 watt
R11 — 1K — 1/4 watt
R12 — 10K — 1/4 watt

Bobinas

L1 18 espiras fio esmaltado n° 26, tap na 3ª espira contando-se do extremo inferior.

L2 18 espiras fio esmaltado n° 26, taps na 3ª e 9ª espiras contando-se do extremo inferior.

L3 20 espiras fio esmaltado n° 26, tap na 4ª espira contando-se do extremo inferior.

L4 Supertena ou antena de quadro Solhar. Secundário: 60 espiras de fio esmaltado n° 26 sobre o enrolamento existente.

As formas da bobina tem um diâmetro de 3/8" com núcleo de ferrite utilizado em TV.

ATENÇÃO: Se no final da calibragem, o receptor captar as estações com pouca intensidade, procure retirar R12 do circuito.

RESPOSTAS DO TESTE VOCÊ MESMO

- 1ª — Resposta certa item a
- 2ª — Resposta certa item a
- 3ª — Resposta certa item b
- 4ª — Resposta certa item b
- 5ª — Resposta certa item c
- 6ª — Resposta certa item c
- 7ª — Resposta certa item c
- 8ª — Resposta certa item b
- 9ª — Resposta certa item a

SEMICONDUCTORES TEXAS

A MAIOR LINHA DE CIRCUITOS INTEGRADOS "TTL" DIGITAIS E LINEARES

Operacionais — Comparadores, Reguladores, Detectores de Cruzamento Zero, Acopladores, Foto Ítlicos, Aplicações em Audio, Rádio TV Branco e Prêto e em Cores, Equipamentos Profissionais, etc.

OPTOELETRÔNICA

- TIL — 203,204,205,206 / 207,208,209 Diodos foto emissores de luz vermelho-visível — (foefeto-arsenito de gálio, aplicações em indicadores visuais (piloto) — FM, indicadores alfanuméricos; compatíveis com circuitos integrados D'IL e TTL.
- TIL — 303 Indicador numérico de 7 segmentos com ponto decimal à direita. Estado sólido — compatível com CI's.
- TIL — 305 Malha de diodos formato 5 x 7. Alfanumérico. Usos em equipamentos profissionais.
- TIL — 360 6 dígitos em formato de CI, 14 pines em linha (6 dígitos em 1 envelope) — aplicação em contadores, instrumentos e calculadoras. TODOS OS COMPONENTES ACIMA POSSUEM EXCELENTE VISIBILIDADE COM EMISSÃO DENTRO DO ESPECTRO VERMELHO-VISÍVEL.

S.C.R.s e TRIACS

Tipo	Função	I _t (rms)	V _{DM}	I _{GT}	Tipo	Função	I _t (rms)	V _{DM}	I _{GT}
TIC106Y	SCR	5A	30V	200µA	TIC126F	SCR	12A	50V	20mA
TIC106F	SCR	5A	50V	200µA	TIC126A	SCR	12A	100V	20mA
TIC106A	SCR	5A	100V	200µA	TIC126E	SCR	12A	200V	20mA
TIC106B	SCR	5A	200V	200µA	TIC126C	SCR	12A	300V	20mA
TIC106C	SCR	5A	300V	200µA	TIC126D	SCR	12A	400V	20mA
TIC106D	SCR	5A	400V	200µA	TIC126E	SCR	12A	500V	20mA
					TIC126M	SCR	12A	600V	20mA
TIC116F	SCR	8A	50V	20mA					
TIC116A	SCR	8A	100V	20mA	TIC226B	Triac	8A	200V	50mA
TIC116B	SCR	8A	200V	20mA	TIC226D	Triac	8A	400V	50mA
TIC116C	SCR	8A	300V	20mA	* TIC221B	Triac	8A	200V	50mA
TIC116D	SCR	8A	400V	20mA	* TIC221D	Triac	8A	400V	50mA
TIC116E	SCR	8A	500V	20mA	* TIC241B	Triac	15A	200V	50mA
TIC116M	SCR	8A	600V	20mA	* TIC241D	Triac	15A	400V	50mA

* Tipos Profissionais com Anodos e Cátodos isolados da carcaça

TRANSISTORES:

Todos os tipos inclusive para Telecomunicações, desde 3 MHz/70W até 1GHz/5W

Módulos Integrados de RF. de 370/520 MHz — 2,5W à 25W

Tipos a substituir NPN

BC 107	—	108	—	109
BC 147	—	148	—	149
BC 187	—	188	—	189
BC 171	—	172	—	173
BC 182	—	183	—	184
BC 207	—	208	—	209
BC 227	—	228	—	229
BC 317	—	318	—	319

Tipos a substituir PNP

BC 177	—	178	—	179
BC 201	—	202	—	203
BC 157	—	158	—	159
BC 201	—	202	—	203
BC 212	—	213	—	214
BC 251	—	252	—	253
BC 261	—	262	—	263
BC 320	—	321	—	322

NPN

2A	237
2A	238
2A	239
ou	ou
2A	3391
2A	32

PNP

2A	257
2A	258
2A	259
2A	4068/3703
2A	52

TODOS OS NOSSOS PRODUTOS PODEM SER ENCONTRADOS NOS SEGUINTE LOCAIS:

ELETRÔNICA VETERANA LTDA.

RUA AURORA, 161

FONE: 221-4292

FORNECEDORA ELETRÔNICA, FORNEL LTDA.

RUA STA. IFIGENIA, 304

FONE: 221-2076 — 221-3498



TEXAS INSTRUMENTOS
ELETRÔNICOS do BRASIL LTDA.

VENDAS:

RUA JOÃO ANNES, 133 - FONES: 260-2956 - 260-3800 - 260-3793 - LAPA - SAO PAULO - S.P.

FABRICA:

R. ABOLIÇÃO, 1657 - C. POSTAL, 86 - FONE: 2-8010 - CAMPINAS - CEP-13.100 - SAO PAULO

OS SCR_s APLICADOS A CIRCUITOS LÓGICOS

EPILOGO

Henrique Goldberger*

As comportas NÃO-E (Not And Gates) podem ser construídas com o emprego de dois SCRs. Estas comportas são formadas por dois SCRs em série formando um inversor, conforme pode-se observar na figura 1. Os SCR1 e SCR2 estão ligados em série entre si e com um re-

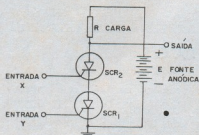


Figura 1

Circuito comporta "NÃO-E" formado por dois SCRs.

sistor de carga comum ligado à fonte de tensão anódica. Cada SCR possui uma entrada independente sendo estas denominadas entrada X para o SCR2 enquanto que a outra entrada Y para o SCR1.

A saída desta comporta é uma única, sendo obtida da junção do anodo do SCR2 com o resistor de carga.

Quando não existir nenhum pulso aplicado às duas comportas (algarismo zero) os dois SCRs estarão desligados. Portanto a voltagem de saída do circuito será igual a tensão da fonte anódica, devido não fluir nenhuma corrente através dos SCRs. Não ocorrendo corrente através dos SCRs, conseqüentemente não poderá ocorrer queda de voltagem através do resistor de carga. Esta voltagem de saída do circuito representará o algarismo 1.

Quando for aplicado um pulso positivo de tensão à entrada X, enquanto que a entrada Y continuar à zero volts, a saída desta comporta continuará sendo igual à tensão de fonte anódica (representando o algarismo 1). Com a ausência de qualquer tensão na entrada Y, o SCR1 continuará bloqueado não permitindo qualquer

fluxo de corrente através dos dois SCRs, mesmo estando o SCR2 polarizado de forma a condição de disparo.

Caso a situação seja inversa, isto é, existir um pulso positivo de tensão na entrada Y enquanto que a entrada X continuar sem qualquer tensão a situação da comporta será idêntica a condição anterior, sendo a saída da comporta uma tensão igual a tensão de fonte anódica, representando portanto o algarismo 1.

Quando for aplicado simultaneamente às duas entradas da comporta pulsos positivos de tensão, os dois SCRs dispararão, ocorrendo corrente anódica no circuito. Esta corrente anódica fluindo através do resistor de carga produzirá uma queda de tensão igual a tensão de fonte anódica. A tensão na saída da comporta será zero volts, representando o algarismo zero.

A ação deste tipo de comporta poderá ser melhor entendida com o auxílio das formas de onda ilustrado na figura 2. Nesta figura observa-se as tensões aplicadas às duas entradas, as correntes através dos dois SCRs e a tensão de saída do circuito.

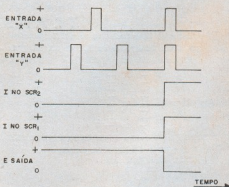


Figura 2

Formas de onda de tensão e corrente em uma comporta "NÃO-E" com SCR.

* Engenheiro de Planejamento de C.E.I.Ltda.

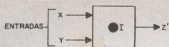


Figura 3

Símbolo de comporta "NAO-E" para construção de diagramas de blocos.

Na figura 3 temos ilustrado o símbolo da comporta Não-E (Not-And gate) quando for empregada na construção de diagramas de blocos, onde as entradas do circuito são representadas pelas letras X e Y enquanto que a letra Z' representa a saída do circuito, sendo a polaridade de saída inversa à entrada.

X	Y	Z'
0	0	1
1	0	1
0	1	1
1	1	0

Figura 4

Tabela de comutação numérica de uma comporta "NAO-E" empregando SCRs.

Na fig. 4 tem-se uma tabela de comutação numérica para as comportas NÃO-E (NOT-AND gate) onde pode-se constatar o algoritmo de saída para o correspondente algoritmo de entrada.

Circuito comporta NAO-OU (NOT-OR gate)

As comportas NÃO-OU (NOT-OR gates) são formadas por três SCRs ligados em paralelo tendo um resistor de carga comum, conforme pode-se observar na fig. 5. Este tipo de comporta é constituída de uma comporta OU ligada de forma a formar também um circuito inversor.

Esta comporta é constituída por três entradas, sendo as mesmas X, Y e Z, alimentando cada uma à um dos respectivos SCRs, ou sejam os SCR1, SCR2 e SCR3. Estes três SCRs estão

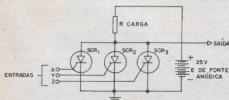


Figura 5

Circuito comporta "NAO-OU" Formado por SCRs.

ligados em paralelo entre si, e por sua vez possuem um único resistor de carga comum aos três, ligado à uma fonte de tensão anódica.

Da junção dos anodos dos três SCRs com o resistor de carga é retirada a tensão de saída da comporta.

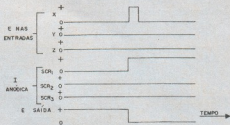


Figura 6

Formas de onda de tensão e corrente em uma comporta "NAO-OU" construída com 3 SCRs com excitação na entrada X.

Caso não exista nenhum pulso positivo de tensão presente às entradas da comporta, os três SCRs estarão em estado de corte. Nesta condição não ocorrerá corrente anódica em nenhum dos três SCRs, conseqüentemente não haverá queda de tensão através do resistor de carga.

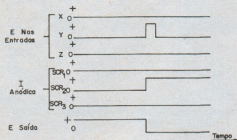


Figura 7

Formas de onda em uma comporta "NAO-OU" com excitação na entrada Y.

A tensão de saída da comporta será igual à tensão da fonte anódica, representando assim o algoritmo 1, enquanto que nas três entradas da comporta ter-se-á representado o algoritmo zero, pela ausência de tensão.

Se for aplicado à uma das três entradas desta comporta um pulso positivo de tensão representando o algoritmo 1, o SCR correspondente à essa entrada comutará do estado de corte para o de condução. Devido no estado condutivo este SCR apresentar resistência anódica extremamente baixa, fará com que a tensão de saída do

círculo caia para zero ou quase zero, representando assim o algarismo 0.

Nas comportas NÃO-OU (NOT-AND Gates) quando a tensão das três comportas fôr zero representando o algarismo 0, a tensão de saída será igual à tensão da fonte anódica, representando o algarismo 1.

Caso seja aplicado à uma das três entradas, ou simultaneamente à duas ou às três um pulso de tensão positiva representando o algarismo 1, a tensão de saída da comporta será zero ou quase zero, representando o algarismo 0.

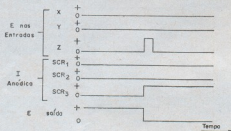


Figura 8

Formas de onda em uma comporta "NÃO-OU" com excitação na entrada Z.

Observando-se as figuras 6, 7 e 8 pode-se notar diversas formas de onda de tensão e corrente através da comporta NÃO-OU, visualizando a melhor o funcionamento deste tipo de comporta.

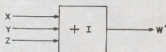


Figura 9

Símbolo de uma comporta "NÃO-OU" quando empregado em construção de diagramas de blocos.

Na fig. 9 observa-se o símbolo de uma comporta NÃO-OU quando empregada em construção de diagramas de blocos, enquanto que na fig. 10 temos uma tabela de comutação numérica referente às comportas NÃO-OU, onde determina-se facilmente o algarismo de saída correspondente à diversos algarismos de entrada.

X	Y	Z	W'
0	0	0	1
1	0	0	0
0	1	0	0
0	0	1	0
1	1	1	0

Figura 10

Tabela de comutação numérica de uma comporta "NÃO-OU".

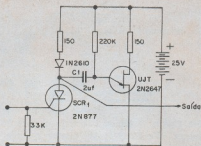


Figura 11

Circuito desligado para SCR com atraso de 400 mseg.

Desligamento dos SCRs

Até agora foram analisados o funcionamento das diversas comportas quanto ao seu aspecto de ligamento dos SCRs. Agora analisar-se-á a forma de desligamento dos SCRs com o emprego de um transistor de uniunção (TUJ ou UJT).

Esta forma de desligamento pode ser observada no circuito da fig. 11 onde temos um circuito inversor adicionado de seu respectivo circuito de desligamento. Este circuito com os valores indicados na fig. 11, possui um tempo de retardamento de aproximadamente 400 milissegundos (0,4 segundos). Ao ser aplicado um pulso na entrada deste circuito, o SCR disparará, sendo desligado pela ação do TRANSISTOR DE UNIUNÇÃO (TUJ ou UJT) à 400 milissegundos depois do disparo do SCR. Caso no momento de desligamento continue presente o pulso de excitação na comporta do SCR, o transistor de uniunção, funcionará como um oscilador de relaxamento, continuando o SCR em estado de condução. Se o transistor de uniunção disparar, não mais existirá tensão de excitação presente à comporta do SCR, e o mesmo se desligará, passando do estado condutivo para o de corte ou desligado. A ação conjunta do transistor de uniunção e a corrente de descarga do condensador C1 através da resistência anódica do SCR provocarão o desligamento deste.

O transistor de uniunção, em combinação com o resistor de 220K ohms, e o capacitor C1 formam um oscilador de relaxamento, cuja frequência aproximadamente é de 2,5 Hz, portanto disparando o transistor de uniunção à intervalos de tempo de 400 milissegundos. Caso o SCR1 na figura 11 esteja em estado condutivo, o capacitor C1 se carregará com uma tensão cuja polaridade é negativa na junção do anodo do SCR com sua respectiva resistência de carga, e positiva no emissor do transistor uniunção. Quando a tensão através do condensador C1 se igualar à tensão de emissor do transistor

unijunção, este disparará, provocando violenta e rápida descarga da energia armazenada no capacitor C1. Esta corrente de descarga do capacitor C1 fluirá através do SCR1 em sentido inverso à corrente anódica já existente. Devido à grande magnitude deste pulso de corrente da descarga de C1, a queda de tensão através da resistência interna de anodo do SCR será consideravelmente alta, produzindo uma tensão negativa no anodo do SCR. Com a presença desta tensão negativa do anodo do SCR, iniciará-se neste, o processo de desligamento. Este processo porém só ocorrerá se não mais existir tensão positiva de excitação na comporta do SCR1. Do contrário, o SCR permanecerá suficientemente excitado em suas funções para então continuar em estado de condução.

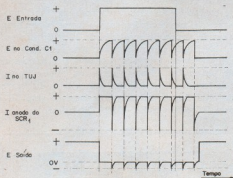


Figura 12

Formas de onda de tensão e corrente do circuito da figura 11.

Portanto, enquanto existir tensão positiva de excitação de comporta do SCR, o transistor de unijunção quando disparado apenas funcionará como um oscilador de relaxamento, produzindo apenas uma interrupção por alguns milissegundos na corrente anódica do SCR, logo após prosseguindo em estado de condução normal.

O diodo em série com o SCR é um diodo de silício IN2610, que tem por finalidade bloquear a ação do oscilador de relaxamento formado pelo transistor de unijunção durante o tempo em que o SCR estiver desligado.

O tempo de retardamento do oscilador de relaxamento formado pelo transistor unijunção poderá ser reduzido pela diminuição dos valores dos resistores de 220K e do capacitor C1, de forma a acelerar a velocidade do inversor.

Na figura 12 temos as formas de onda de tensão e de corrente do circuito da fig. 11, onde

pode-se observar a ação do oscilador de relaxamento formado pelo transistor de unijunção com o capacitor C1 e o resistor de 220K. Observa-se na corrente anódica pulsos rápidos de corrente inversa, sendo justamente esta a corrente de descarga do capacitor C1 através do SCR1 e do transistor unijunção justamente nos momentos de disparo deste. Esta corrente inversa produz pulsos rápidos, curtos e pronunciados pulsos negativos de tensão negativa no anodo do SCR, porém enquanto estiver presente uma tensão positiva de excitação na comporta do SCR, esta tensão negativa momentânea presente no anodo do SCR será sem maior consequência. Porém ao deixar de existir excitação de comporta no SCR, as junções do SCR não mais poderão ser supridas de portadores, iniciando-se então o processo de desligamento deste SCR, exatamente durante os períodos de tensão negativa de anodo.

Na fig. 13 temos ilustrado uma comporta E com seu respectivo circuito de desligamento formado por um transistor 2N2647, o capacitor de 2 mfd, e um resistor de 22K. Este circuito de desligamento somente é excitado quando a tensão de saída da comporta for positiva, isto é representando o algarismo 1. O oscilador de relaxamento neste circuito foi projetado de forma a descarregar o capacitor de 2 mfd. cada 40 milissegundos (0,04 segundos). A corrente de descarga do capacitor de 2 mfd. circulará através do resistor de catodo do SCR cujo valor é 330 ohms, produzindo uma tensão positiva de catodo momentânea, de forma a ultrapassar a tensão de alimentação anódica. Se neste instante já não existir qualquer tensão de excitação nas comportas dos dois SCRs, a comporta se desligará. Caso continue as tensões de excitação em

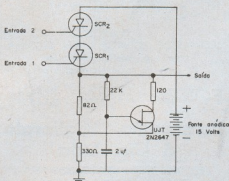
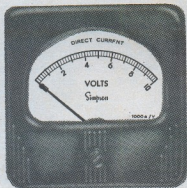


Figura 13

Circuito desligador para uma comporta "E" com atraso de 40 msec.

BERNARDINO E MIGLIORATO



INSTRUMENTOS DE PAINÉIS

Ampla linha de instrumentos de medição, para embutir, de quadro ou portátil. Todos os modelos e tamanhos, com valores de medição desejada para A.C. ou D.C.

- MILIAMPERÍMETROS
- VOLTÍMETROS
- GALVANÔMETROS
- AMPERÍMETROS
- MICROAMPERÍMETROS
- MILIAMPERÍMETROS

E OUTROS

DEZENAS DE MODELOS A SUA ESCOLHA.

Garantia e assistência técnica.

25 anos no ramo eletro-eletrônico.

FONES: VENDAS: 36-8274
CONCERTOS: 36-1250

**Bernardino, Migliorato
& Cia. Ltda.**

REPARADORES AUTORIZADOS PELA
GENERAL ELECTRIC — U.S.A.

Rua Vitória, 562 — Sobreloja — Conjunto 12
Fone: 36-1250 — São Paulo — ZP-2

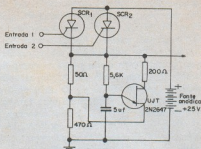


Figura 14

Comporta "OU" com circuito desligador com retardo de 25 mseg.

ambas as comportas dos dois SCRs o transistor de unição com seus componentes atuará apenas como um oscilador de relaxamento com uma base de tempo de repetição de 40 milissegundos.

Na fig. 14 temos ilustrado uma comporta OU com circuito desligado formado por transistor de unição. Neste circuito os valores foram selecionados de tal forma que a base de tempo do oscilador de relaxamento formado pelo TUI seja 25 milissegundos (0,025 segundos).



TAMANHO NATURAL

**MOTOR «RONEG»
PARA REPOSIÇÃO EM QUALQUER
TIPO DE TOCA DISCOS**

**Indústria de Aparelhos Eletrônicos
"RONEG" Ltda.**

**R. Major Sucepira, 200 — Fone: 6695
JUNDIAI — SÃO PAULO**

GRÁTIS...
UM
DISCO
ESTROBOSCÓPICO
PARA
VOCÊ...

NO PRÓXIMO NÚMERO DA
REVISTA MONITOR DE RÁDIO E TELEVISÃO
VOCÊ RECEBERÁ
UM DISCO ESTROBOSCÓPICO
INTEIRAMENTE GRÁTIS

UMA PROMOÇÃO
IBRAPE - INDÚSTRIA BRASILEIRA DE PRODUTOS ELETRÔNICOS E ELÉTRICOS S. A.
REVISTA MONITOR DE RÁDIO E TELEVISÃO

CINESCÓPIO PARA TV A CORES

O cinescópico para televisão a cores é uma das realizações tecnológicas mais brilhantes da moderna indústria eletrônica. Representa o elo final do sistema transmissão-recepção que possibilita a representação de uma imagem de TV a cores (vide artigo "Noções básicas da TV colorida — pág. 21). Ele entrega ao espectador o resultado final de um grande número de esforços humanos e técnicos, desde a própria concepção do sistema, até a imagem da cena original na sua tela. Necessariamente, o cinescópico a cores é mais complexo que aquele utilizado na TV monocromática. Por isso mesmo, os requisitos de fabricação são muito mais rigorosos, exigindo um altíssimo grau de precisão em cada etapa da produção. Também o número de operações necessárias é bem superior ao do cinescópico monocromático. Damos neste artigo, uma noção do processo de produção para que o leitor possa avaliar a sua complexidade e os cuidados nele empregados.

Uma imagem de televisão a cores de alta qualidade somente pode ser obtida mediante a observância de estreitas tolerâncias na fabricação da máscara perfurada. Os 440.000 orifícios que a máscara deve possuir para proporcionar uma imagem adequada são produzidos na delgada lâmina de aço por um processo fotoquímico. Depois, por pressão, a lâmina adquire a mesma curvatura da tela do cinescópico. Essa curvatura é mantida pela fixação da lâmina a uma

moldura indeformável. Mediante um método de suspensão especial o posicionamento da máscara em relação à tela do cinescópico é mantido, apesar da necessidade de se remover e colocar a máscara várias vezes durante a preparação da tela.

Na produção da tela luminescente é empregado um processo fotográfico. Sobre a face do vidro se deposita uma suspensão de fósforo e laca foto-sensível que posteriormente é exposta à luz através das perfurações da máscara. O material luminescente adere à tela somente nas áreas expostas à luz, o restante pode, portanto, ser removido através de lavagem.

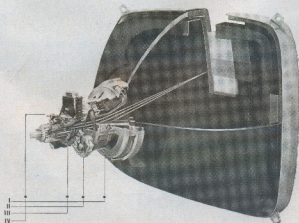
A operação descrita é executada três vezes, uma para cada rede de pontos de fósforo. A cada vez o feixe luminoso é posicionado de modo a percorrer a mesma trajetória que será seguida pelo feixe eletrônico durante o funcionamento do cinescópico.

Para maior eficiência luminosa, uma delgada película de alumínio é depositada por sublimação sobre a camada luminescente. Essa película provoca a reflexão, para o exterior do cinescópico, da luz produzida pela camada luminescente.

A máscara perfurada é então definitivamente montada no cinescópico. Como a película de pontos luminescentes não deve ser exposta ao calor, a tela é fixada ao cone do cinescópico com um cimento especial. Essa operação é efetua-

No canhão eletrônico triplo temos:

- I — Unidade de deflexão vertical e horizontal para os três feixes.
- II — Unidade para ajuste radial de convergência dos três feixes eletrônicos.
- III — Ímã para correção de pureza de cor, fazendo com que cada um dos feixes incida na tela, sobre os pontos da cor correspondente.
- IV — Sistema para correção lateral de convergência do feixe azul. O campo magnético deste sistema, juntamente com o da unidade de convergência, faz os feixes convergirem no plano da máscara perfurada.



da a temperatura controlada, relativamente baixa, obtendo-se uma união que permite a produção de alto vácuo no interior do cinescópio.

Cada canhão do cinescópio a cores se excita com a tensão correspondente ao brilho de sua própria cor. A deflexão e convergência dos feixes eletrônicos é obtida através dos seguintes sistemas magnéticos que estão localizados no pescoço do cinescópio:

1 — Uma unidade de deflexão vertical e horizontal para os três feixes.

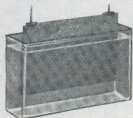
2 — Uma unidade para ajuste radial de convergência dos três feixes eletrônicos.

3 — Um ímã para correção de pureza de cor, que faz com que cada um dos feixes incida, na tela, sobre os pontos da cor correspondente.

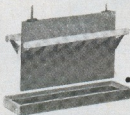
4 — Um sistema para correção lateral de convergência do feixe azul. O campo magnético deste sistema, juntamente com o da unidade de convergência, faz os feixes convergirem no plano da máscara perfurada.

A seguir, mostramos as sequências de fabricação da máscara, da produção da tela fluorescente e da montagem dos cinescópios para televisão em cores.

FABRICAÇÃO DA MÁSCARA



1 — Limpeza e desengorduramento da chapa da máscara.



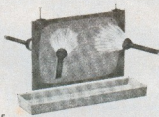
2 — Pulverização da laca foto-sensível.



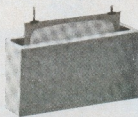
3 — Secagem da película da laca.



4 — Exposição ao ultra-violeta através do negativo.



5 — Remoção, por lavagem, da laca não exposta.



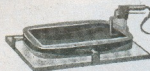
6 — Perfuração da máscara por ataque químico (corrosão).



7 — Estampagem e acabamento da máscara.



8 — Enegrecimento da máscara.



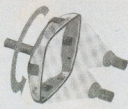
9 — Colocação da moldura rígida.

PRODUÇÃO DA TELA FLUORESCENTE



10

Preparação e distribuição do fósforo (operação repetida para cada cor).



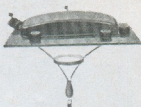
11

Secagem da película, mediante aquecimento com infra-vermelho (operação repetida para cada cor).



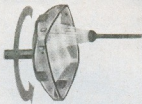
12

Colocação da máscara (operação repetida para cada cor).



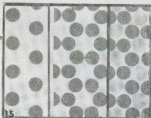
13

Exposição à irradiação ultra-violeta (operação repetida para cada cor).



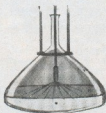
14

Lavagem do fósforo não exposto (operação repetida para cada cor).



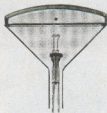
15

Distribuição dos pontos de fósforo na tela após cada etapa.



16

Pulverização de laca.



17

Deposição da camada de alumínio.



18

Montagem definitiva da máscara.

MONTAGEM DO CINESCÓPIO



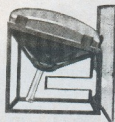
19

Recobrimento da superfície interna do bulbo com grafite.



20

Aplicação de esmalte na borda do cone.



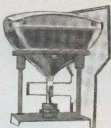
21

Soldagem da tela ao cone.



22

Colocação dos canhões.



23

Aquecimento, vácuo e selagem.



24

Evaporação do "getter" e ativação do cátodo.



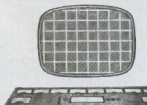
25

Colocação da cinta metálica.



26

Pulverização com grafite.



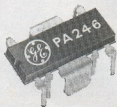
27

Medições e teste final.

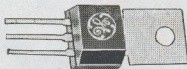
A MAIS VARIADA
GAMA DE

SEMICONDUCTORES
GENERAL  ELECTRIC

ENTREGA IMEDIATA
DO
NOSSO ESTOQUE



- Tiristores — SCR's de 0,8 a 1.125 A
- Triacs — desde 3 a 25 A
- Supressores de transientes
- Retificadores de silício até 1500 A
- Diodos túnel



- Diodos para comutação ultra-rápidos
- Circuitos integrados — IC
- Transistores unijunção — 8 tipos
- Transistores de silício, incl. potência
- Dispositivos p/comutação — SUS e SBS

INFORMAÇÕES E VENDAS

APLICAÇÕES ELETRÔNICAS **ARTIMAR** LTDA.

LARGO SÃO BENTO 64 CONJ. 101
FONES: 35 2452-35 0747 — S. PAULO



QSL

Além de ser utilizado com o significado de confirmação o termo é usado também para designar o rádio-cartão. Rádio-cartão, QSL ou cartolina constitui para o rádio-amador a prova do QSO e aquela consideração devida ao colega, pois é velho o costume da troca de cartolina.

Na parte da frente do QSL constam o prefixo, nome, geralmente o endereço ou caixa postal para correspondência, cidade, estado e país. Certos QSL são feitos com charge, fotografia dos equipamentos, da cidade, frases ou pensamentos positivistas ou a fotografia do próprio radioamador. O QSL que apresentamos aos leitores é de nosso colega português **Cremildo Pereira**, residente em Moçambique que recentemente esteve em visita a São Paulo e a LABRE.



Notem o bom gosto da charge, já que o **ZULU** esta bumbando em CW uma chamada para longa distância: "CQ DX de CR7BN." No verso do QSL há a repetição do prefixo, nome e a inclusão do QTH para o tradicional cafezinho, além de constar os equipamentos e a antena como também os sinais que a estação contestada chegava quando o QSO foi realizado. Essa informação é valiosíssima, uma vez que possibilita uma

RADIOAMADORISMO

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

melhor compreensão a cada dia que passa da propagação ionosférica.

Seu tamanho é variável embora haja um tamanho oficial que é de **14 x 10 cm**. Geralmente, os dizeres também ficam a cargo do radioamador. Para o leitor ter uma idéia da variedade de QSL existentes no mundo, procure ver a capa da Revista de junho 71, onde estão estampados uma variedade de QSL.

Infelizmente há no Brasil e em alguma parte do mundo um ponto negativo nestes cartões, pois é grande a falta de retribuição de QSL. Existem radioamadores que gastam fábulas em equipamentos, mas nos QSL...! o número de **meus retribuidores** é alto, pois de 10 QSL remetidos, somente uns 4 nos são retribuídos.

Nota: média essa otimista.

Para que os leitores tenham uma idéia mais aprimorada vamos aqui relatar as **faixas mais usadas pelo radioamador**.

1,8 MHz (160 mts.) — Faixa pouco usada no país devido ao clima. Usada em larga escala nos países temperados. No inverno tem-se feito boas comunicações a media distância. Geralmente muito barulhenta. Permitida ao classe C.

3,5 MHz (80 mts.) — Faixa também pouco usada devido ao clima. No verão possui QRM e os comunicados a media e curta distância são praticamente impossíveis. No inverno a faixa é excelente as comunicações à longa distância. Liberada aos jovens classe C que fazem milagres no inverno, verão, outono,...

7,0 MHz (40 mts.) — Essa é a faixa mais popular no mundo inteiro, embora sofrendo terríveis interferências de "broadcasting", * sendo que no período

* denominação de estações comerciais.

COMUNICADO

DEVIDO À GRANDE PROCURA OBSERVADA EM SEMICONDUTORES RCA, GRAÇAS PRINCIPALMENTE AOS EXCELENTES ARTIGOS DE MONTAGENS PUBLICADOS NESTA REVISTA, VIMOS OBRIGADOS A APERFEIÇOAR NOSSO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE TRANSISTORES, TRIACS, SCR'S E CIRCUITOS INTEGRADOS, PARA TORNÁ-LOS ACESSÍVEIS AS MAIS LARGAS CAMADAS DE ENGENHEIROS E TÉCNICOS BRASILEIROS.

PORTANTO, TEMOS A SATISFAÇÃO DE COMUNICAR QUE A RCA CORPORATION ACABA DE NOMEAR A PANAMERICANA COMERCIAL E IMPORTADORA LTDA. COMO DISTRIBUIDORA NO ATACADO DE SEUS SEMICONDUTORES.

COMO CONSEQUÊNCIA, A PANAMERICANA ESTÁ PROVIDENCIANDO A IMPORTAÇÃO COM URGÊNCIA DE RAZOÁVEL SORTIMENTO, A FIM DE DAR CONTINUIDADE DE FORNECIMENTO AS LOJAS ESPECIALIZADAS.

PEDIMOS AOS LEITORES QUE NÃO ENCONTRAREM NA PRAÇA OS SEMICONDUTORES RCA UTILIZADOS NAS MONTAGENS, AGUARDAREM O PRÓXIMO NÚMERO DESTA REVISTA, NO QUAL SERÁ DIVULGADA A REDE DE REVENDEDORES DESTES COMPONENTES.

RCA

Av. Ipiranga, 1097 — 9º

Fone: 36-6951 — S. Paulo

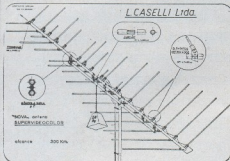


PANAMERICANA COMERCIAL
IMPORTADORA LTDA.

Av. Rio Branco, 307/01

Fone: 221-0754 — S. Paulo

Para a recepção de TV à longa distância, coloque em seu TV um possante telescópio, a antena "SUPERVIDEOCOLOR" encurta as distâncias, elimina o chuveiro, aumenta o brilho e torna nítida a imagem.



"Nova" Antena Supervideocolor - Original Cr\$ 132,00

Amplificador 213-T de DOIS transistores - Ganho garantido 18 a 20 db - Fator de ruído melhor de 6 db Cr\$ 135,00

Conjunto Supervideocolor - Amplificador 213-T Cr\$ 250,00

Preço líquido para despacho em 24 horas.

Remeter cheque visado ou ordem de pagamento à fábrica.

Cuidado! O sucesso da Supervideocolor provocou inúmeras imitações; embora prejudicados, isto representa o reconhecimento do valor do nosso produto.

EVITE DECEPÇÕES...
NÃO ACEITE IMITAÇÕES...

ANTENAS L. CASELLI

FÁBRICA:

SÃO JOSE DOS CAMPOS - S. PAULO
R. Santa Clara, 276 - Fones: 2586 - 3228

Distribuidor: São Paulo

ELETRÔNICA WALGRAN

Rua Aurora, 248 - Tel: 221-1934

Indicar a transportadora preferida.

noturno as possibilidades de DX em CW ou SSB são excelentes. Nas comunicações a curta ou a média distância é quase insuperável. O classe B principia nessa longa avenida. Proibida ao classe C.

14,0 MHz (20 mts.) — Faixa popular para o DX, pois geralmente encontra-se sempre aberta. Nessa faixa o classe A possui em seu "shack" o mundo nas mãos, tanto em fonia AM ou em SSB como CW. Outrora liberada ao classe B em CW. Proibida ao classe C.

21,0 MHz (15 mts.) — Sem muito QRM ou QRM é uma faixa onde em determinadas épocas podemos conseguir ótimos DX. Outrora liberada aos jovens classe C em CW. Proibida também ao classe B.

28,0 MHz (10 mts.) — Faixa muito problemática no que diz respeito a propagação. Quando a propagação é propícia, as comunicações a longa distância são feitas como se fossem locais, sem problemas de QRM ou QRN, geralmente. Proibida ao classe C e B.

50,0 MHz (6 mts.) — Faixa que praticamente inaugura as altas frequências. Nesta faixa podemos conseguir ótimos e espantosos DX e, os QSO a curta-distância são realizados sem nenhum QRM. Proibida ao classe C.

144,0 MHz (2 mts.) — Finalmente a faixa mais solitária da RNR. Espetacular à curta distância e sem QRM. Proibida ao classe C.

LEGISLAÇÃO (cont. do número anterior)

TÍTULO II — DA CLASSIFICAÇÃO

— CAPÍTULO I — Dos Serviços

Art. 3º — Os serviços de telecomunicações executados por radioamadores compreendem a transmissão, emissão ou recepção de símbolos, caracteres, sinais, escritos, imagens, sons ou informações de qualquer natureza, por meio de ondas radioelétricas ou qualquer processo eletro-magnético, e se classificam em: a) Normal b) De emergência.

§ único — Os serviços a que se refere este artigo, são:

a) Normal — quando realizado entre radioamadores, visando apenas o contato, a investigação técnica ao intercâmbio social ou a transmissão de mensagens de natureza pessoal, para as quais em razão de sua pequena importância não se justifica recorrer ao serviço público de telecomunicações.

b) De emergência — quando realizado nos seguintes casos:

I — calamidade pública; II — busca e salvamento — quando realizado em auxílio à operação desta natureza; III — prestação de serviços às Forças Armadas, à coletividade ou ao indivíduo quando, em casos excepcionais, faltem ou falhem os meios normais de telecomunicações.

CAPÍTULO II — Dos Radioamadores

Art. 4º — Os radioamadores são classificados, de acordo com as suas habilitações técnicas e operacionais, nas classes: "A"; "B"; "C".

§ Único — Os radioamadores das classes "A" e "B" serão, obrigatoriamente, maiores de 18 (dezoito) anos e os da classe "C" maiores de 14 (quatorze) e menores de 18 (dezoito) anos.

Art. 5º — O CONTEL baixará normas reguladoras das condições de ingresso, promoção e de operação a serem obedecidas pelos radioamadores, dentro de suas respectivas classes.

§ único — Essas Normas serão revistas sempre que se fizer necessária a sua adaptação, a Atos Nacionais, Internacionais ou quando o progresso da técnica o exigir.

TÍTULO III — Das definições

Art. 6º — Para efeitos deste regulamento, os termos que figuram a seguir, tem os significados definidos após cada um deles:

1) Certificado de licença — ou abreviadamente "Licença" é o documento expedido pelo CONTEL, que habilita o funcionamento da estação e que contém as indicações necessárias à sua individualização.

2) Certificado de Habilitação de Radioamador — documento pessoal expedido pelo CONTEL que comprova a capacidade para operar estação de radioamador em determinada classe.

3) Classe — classificação dos radioamadores de acordo com as qualificações técnicas e operacionais.

4) Código "Q" — conjunto de abreviaturas iniciadas pela letra "Q" seguida da combinação de duas letras, cujo uso é autorizado aos

SIMPSON

Em diversos pontos
do País para melhor
atender você

Tudo para
Rádio
Televisão e
Sistemas de Som

COMÉRCIO E INDÚSTRIA
DE RÁDIO E TELEVISÃO

SIMPSON - LTDA.

Matriz: Rua dos Gusmões, 319 — Telefones: 220-8758 - 290-8251 — Caixa Postal, 6999 — End. Telegráfico «Simpson» — São Paulo — Capital

Filial nº 1: R. Batista de Carvalho, 1-64 Baurú — São Paulo

Filial nº 2: R. Primitiva Vianco, 245 — Osasco, — São Paulo

Filial nº 3: Av. Jerônimo Monteiro, 766 — Vitória — Espírito Santo

Filial nº 4: R. Santa Ifigênia, 585 — São Paulo — Capital

Filial nº 5: Av. Duque de Caxias, 287 — Londrina — Paraná

Filial nº 6: Praça Anchieta nº 1 (Largo do Terreiro) — Salvador — Bahia

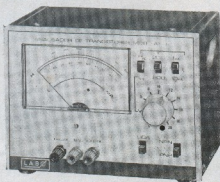
Filial nº 7: Av. Jerônimo Monteiro, 80 — Vitória — Espírito Santo

Filial nº 8: R. Maracajú, 248 — Campo Grande — M. Grosso

INSTRUMENTOS

LABO

ANALISADOR DE TRANSISTORES MÓDELO AT-1



PARA MEDIÇÃO DE:
GANHO DINÂMICO DE TRANSISTORES
CORRENTE DE FUGA
TENSÃO DE RUPTURA ATÉ 20 V C.C.
VERIFICAÇÃO DE DÍODOS

ESPECIFICAÇÕES:

Faixas de medição de h_{fe} :
0-200 e 0-800 leitura direta
Corrente de Fuga:
Medível acima de 1 μA
Corrente de polarização:
1 mA e 10 mA
Tensão para medição de ruptura coletor-
-emissor I_{ceo} , I_{cbo} , etc.
Regulável de 0-20 V CC
Tipo de transistores que podem ser
analisados:
NPN e PNP de pequena e média
potência.



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

radioamadores na forma e com o significado nas Convenções Internacionais.

5) Emissão — propagação pelo espaço, sem guia especial, de ondas radioelétricas geradas para efeito de telecomunicações.

6) Escuta — serviço de recepção de ondas radioelétricas, destinada à fiscalização e ao controle das telecomunicações.

7) Estação de Radioamador — conjunto de equipamentos, incluindo as instalações acessórias, necessário a assegurar ligações entre permissionários.

8) Estação fixa — estação de serviços fixos,
9) Estação móvel — estação capaz de ser utilizada em movimento, embora possa estar, temporariamente, estacionada em pontos não determinados.

10) Fac-símile — espécie de telecomunicações que permite a transmissão de imagens fixas, com ou sem meios tons, com a finalidade de sua reprodução de forma permanente, classificando-se em:

Tipo A — no qual as imagens são constituídas de linhas ou pontos de intensidade constante (fototelegrama);

Tipo B — no qual as imagens são constituídas de linhas ou pontos de intensidade variável (telefoto, radiofoto, etc.).

11) Frequencimetria — medição de frequência de ondas radioelétricas.

12) Indicativo — grupo de letras e algarismos que identifica o Radioamador.

13) Interferência — qualquer emissão, irradiação ou indução que obstrua, total ou parcialmente, ou interrompa repetidamente serviços de telecomunicações.

14) Norma — é qualquer especificação referente a material, equipamento, pessoal, ou procedimento de trabalho cuja aplicação uniforme é reconhecida como necessária e de cumprimento compulsório para a segurança, regularidade ou eficiência dos serviços de telecomunicações.

15) Ondas Radioelétricas ou ondas hertzianas, são ondas eletromagnéticas de frequência inferior a 3.000 (três mil) GHz.

16) Radiocomunicação — telecomunicação realizada por meio de onda radioelétrica.

17) Recomendação — qualquer especificação referente a material, equipamento pessoal ou procedimento de trabalho, cuja aplicação é reconhecida como desejável, no interesse da segurança, regularidade ou eficiência dos serviços de telecomunicações.

18) Rede Nacional de Radioamadores (RNR) — conjunto das estações de radioamadores devidamente licenciada, no território nacional.

19) Serviço Especial de Boletim Meteorológico — serviço especial destinado à trans-



"Centelhador"

(Spark-Gap)

CONHEÇA A IMPORTANCIA QUE
O CENTELHADOR DESEMPENHA
NO SEU PROJETO.
ELE É O PROTETOR DOS COMPO-
NENTES DE ALTO CUSTO



MIALBRAS S.A.
INDÚSTRIA E COMÉRCIO
DE MAT. ELETRÔNICOS
R. Alessandro Volta, 111
(fim da Rua Michigan)
Brooklin Novo
Tel.: 267-9211 (PABX)
Cx. Postal 6297 - S.P.

**SOCIEDADES ESTRAN-
GEIRAS COLIGADAS:**
MIAL SPA - Italia
MIAL USA Inc. - New Jersey
U. S. A.
MIAL ELEK BAUEI
Alemanha Ocidental
MIAL FRANCE S.A.R.L.
França
M. L. ELEKTRONIK A. G.
Suíça

Representantes no Brasil:
**ANTONIO BENTO
CAMARGO FILHO**
Rua São Viana, 115 - Grajaú
Tel.: 258-1957 - Rio - GB.
RUBENS D. SCOLA
R. Voluntários da Pátria, 395 - s. 308
Tel.: 25-8164 - P. Alegre - R.S.
**F. LUCAS DE
ALMEIDA**
Tel.: 4-3327 - Cx. Postal n.º 2261
Recife - PE.

Representantes no Exterior:
AFRICA DO SUL
ARGENTINA - ÁUSTRIA
BÉLGICA - CHILE
DINAMARCA - EQUADOR
ESPANHA - FINLÂNDIA
GRÉCIA - HOLANDA - ÍNDIA
INGLATERRA e IRLÂNDIA
ISRAEL - IUGUSLÁVIA
MÉXICO - PERÚ
PORTUGAL - SUÉCIA
URUGUAI - VENEZUELA

missão de resultados de observações meteorológicas.

20) Serviço Especial de Frequência Padrão — serviço especial destinado à transmissão de frequências específicas de reconhecida e elevada precisão, para fins científicos, técnicos e outros.

21) Serviço Fixo — serviço de telecomunicações entre pontos fixos determinados.

22) Serviço Móvel — serviço de telecomunicações entre estações móveis e estações terrestres ou entre estações móveis.

23) Serviço de Radioamador — destinado ao treinamento próprio, intercomunicação e investigações técnicas, levadas a efeito por amadores devidamente autorizados, interessados na radiotécnica, unicamente a título pessoal e que não visem a qualquer objetivo pecuniário ou comercial.

24) Taxa — contribuição especial que os radioamadores pagam ao Governo como retribuição pela execução do serviço.

25) Telegrafia — processo de telecomunicações destinado à transmissão de escritos pelo uso de um código de sinais.

26) Telefonia — processo de telecomunicação destinado à transmissão de palavra falada ou de sons.

§ único — os termos não definidos neste Regulamento tem o significado estabelecido nos atos internacionais aprovados pelo Congresso Nacional, nos Regulamentos Específicos e nos Especiais.

TÍTULO IV — Da competência.

CAPÍTULO I — Da outorga

Art. 7º — A outorga de permissão para execução dos serviços de radioamador é da competência exclusiva da União, através do CONTEL.

CAPÍTULO II — Da Execução

Art. 8º — São competentes para a execução de serviços de radioamador:

- a) os brasileiros na forma do art. 129 da Constituição Federal;
- b) os radioamadores estrangeiros, quando com domicílio transitório no Brasil, desde que haja reciprocidade de tratamento em seu País.

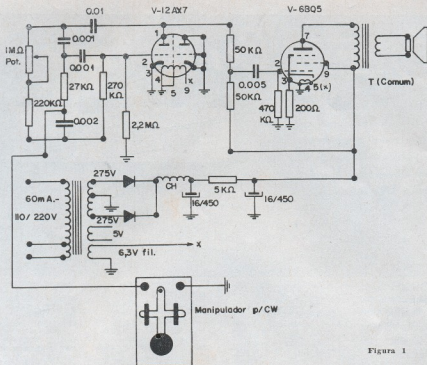


Figura 1

Art. 9º — Poderão requerer licença para instalação, de estação de radioamador:

- Os radioamadores habilitados;
- Universidade e Escolas devidamente regularizadas, que se dediquem ao ensino das telecomunicações;
- Associações de radioamadorismo.

ESQUEMA DO MES

Oscilador p/ prática de telegrafia
Esquema e texto de

PY2ANI BATALHA — CAMPINAS

Trata-se de um oscilador (Fig. 1) super-eficiente, sem distorção, podendo ser manipulado desde o "Munheca", até ao mais hábil telegrafista, sem que os sinais se misturem. Quando não manipulado, fica em completo repouso, ou seja, sem aquele apito gerado pelo estágio oscilador. Bloqueio eficiente.

É de muita utilidade aos que se iniciam na prática radioamadorística bem como, aos que requerem a classe "C", e que, ao completarem maioridade terão que se submeterem a exame, para revalidação de suas licenças, para classe "B". Como para alguns, isto poderá demorar muito, poderão, praticar neste oscilador, muito eficiente.

Foram utilizados na montagem deste oscilador, condensadores tubulares a óleo bem mais

fácil de se encontrar em nosso mercado, que os difíceis e caros condensadores de mica prateada, sem que, com isto, fosse diminuída sua eficiência.

Obs.: — Podemos simplificar o oscilador supra, tornando-o ainda, mais econômico, sem diminuir-lhe o rendimento.

Como por exemplo, eliminar o transformador de força, substituindo-o por retificação "rabo quente", uma vez que não será necessário mais que 110 V de C.C. Podemos também, eliminar o estágio de saída, substituindo-o por fones, permanecendo somente o estágio oscilador (vide figura 2). Todavia para aqueles que desejarem

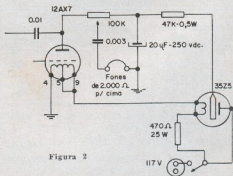


Figura 2

mais potência, podem utilizar o triodo que não está sendo utilizado, como pré-amplificador, e substituir as duas resistências de 50 K Ω (controle fixo de volume) por um potenciômetro de 100 K, eliminar a resistência de 5 K x 10 W, operando assim, a plena potência. Como está, e sem modificação, temos áudio suficiente para 3 W.

LISTA DE MATERIAL

- 1 — Válvula 12AX7
- 1 — Válvula 6BQ5
- 2 — Cond. 0,001 x 600V tubular a óleo
- 1 — Cond. 0,002 x 600V idem
- 1 — Cond. 0,005 x 600V
- 1 — Potenciômetro 1M Ω
- 1 — Res. de 220K Ω x 1/2W
- 1 — Res. de 270K Ω x 1/2W
- 1 — Res. de 27K Ω x 1/2W
- 1 — Res. de 2,2M Ω x 1/2W
- 2 — Res. de 50K Ω x 1W
- 1 — Res. de 470K Ω x 1/2W
- 1 — Res. de 200 Ω x 1W
- 1 — Res. de 5K Ω x 10W (Fonte)
- 2 — Eletr. 16mf x 450V
- 1 — CH de filtro 60mA
- 2 — Diodos BY100
- 1 — Transf. 60mA força
- 1 — Transf. som 6BQ5

DIASFILMES DE ELETRÔNICA

Cada diafilme consta de uma série de 36 até 40 «slides» coloridos para serem separados e montados em suportes. Os diafilmes são acompanhados de livretos com explicações minuciosas sobre cada «slide».

Prêço de cada diafilme, acompanhado de livreto explicativo, somente Cr\$ 25,00

Os títulos disponíveis são:

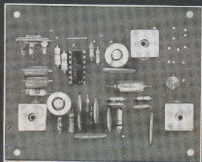
- | | |
|------------------------------------|---|
| O Ignitron | O triodo |
| O Tiratron | Os tubos de raios catódicos |
| O Diodo a gás | A válvula de imagem do televisor (Cinescópio) |
| A família das válvulas eletrônicas | Emissão Foto-elétrica e sólidos |
| O diodo | Luminescência de gases e sólidos |
| | Introdução à Física Nuclear |

Reembolso Postal — Enviaremos os pedidos com despesas de porte por conta do cliente.

LITEC

LIVRARIA EDITORA TÉCNICA LTDA.
Rua Sta. Ifigênia, 180 -- Tel: 34-3101
Caixa Postal 30.869 - 01000 São Paulo

DECODIFICADOR DE MULTIPLEX ESTÉREO COM CIRCUITO INTEGRADO



- Pode ser ligado a qualquer FM
- Com indicador automático de recepção em estéreo
- Pré-amplificador interno para maior ganho
- Alimentação com 12 volts, com negativo ao terra
- Dimensões: 80 x 97 x 25 mm
- Inteiramente calibrado, pronto para funcionar.

SÉRIE UNITAC FABRICAÇÃO UNDA
CAIXA POSTAL, 984 — FONE — 91528 — CAMPINAS — SÃO PAULO

CONSULTAS

AS CONSULTAS SERÃO RESPONDIDAS EXCLUSIVAMENTE ATRAVÉS DESTA SEÇÃO.

Em vista de inúmeras consultas de nossos leitores que tiveram dificuldades em encontrar os semicondutores utilizados na "Fonte de Alimentação para Circuitos Transistorizados" das revistas n.ºs 285 e 286, procuramos esclarecimentos junto à RCA. Fomos informados que a firma Panamericana Comercial e Importadora Ltda., distribuidora dos componentes RCA, está importando e receberá dentro de 45 dias, todos os semicondutores RCA empregados, não só nessa fonte, como em outros projetos publicados e a publicar nesta revista.

MÁRIO J. O. TAVARES
PY5CDL
LONDRINA — PARANA

Tendo recebido a assinatura da revista de novembro, creio que está ficando como todos os leitores desejam; artigos objetivos, práticos e de fácil assimilação, além da parte mais profunda para os "cobras". Fiquei satisfeito em renovar minha assinatura e já estou entusiasmando colegas no intuito de fazê-lo; muitos inclusive já fizeram ou compram a revista nas bancas. Mas o motivo que me levou a escrever, é que ao analisar o artigo Antena Direcional para 11 metros (pág. 36 — revista n.º 283 — novembro de 71), creio ter havido inversão nos desenhos das figuras 1 e 2. Cheguei a essa conclusão pois meu predileto é antenas e a visualização foi fácil.

Realmente, o leitor tem razão, quanto as inversões das figuras 1 e 2 do artigo mencionado. As legendas

REGULAMENTO:

1. Cada consulta deverá vir obrigatoriamente acompanhada do nome e endereço do consultante. Não se considerará pseudônimos.
2. Cada consultante 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.

das figuras estão corretas, sendo que o desenho da figura 1 passa a ser o desenho da figura 2, e vice-versa

Quanto as sugestões para o índice geral tomamos conhecimentos e pensamos na possibilidade da sua utilização. Obrigado.

ANTÔNIO DA ROCHA RODRIGUES

RECIFE PERNAMBUCO

Pretendo montar o conversor publicado na revista n.º 282 — outubro de 1971. Desejo entretanto confirmação da correção do material a ser comprado, vejamos:

- a) A lista de material apresenta um capacitor de 5000 pF a mais (no esquema só existem 4 e a lista de material pede 5).
- b) A lista pede um resistor de 1K x 1/2 W que não está no esquema
- c) No esquema temos R2 — 100 Ω que não consta na lista de material.

Vamos por parte resolver a situação:

- a) No esquema, faltou a ligação de um capacitor de 5000 pF, entre o ponto de união do resistor de 470 K (R3) e a grade da válvula 12AT7, e o ponto terra. Por essa razão é que houve a aparente discrepância entre a lista de material e o esquema.
- b) Na lista de material o resistor de 1K x 1/2 watt está especificado errado, pois o mesmo deve ser de 100 Ω x 1/2 watt, o que corresponde ao resistor R2.

Quanto ao curso solicitado para os radioamadores fazemos o possível para programá-lo o mais rápido possível.

RADIODIFUSÃO

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



Eletrônica Morato Ltda

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

INSTRUMENTOS "CRT"



OFICINA PORTÁTIL MODELO COMANDO 807

NOSSA LINHA DE INSTRUMENTOS

- GERADOR DE SINAIS COMANDO 41XB
- GERADOR DE SINAIS COMANDO 55
- GERADOR DE SINAIS COMANDO 401
- GERADOR DE BARRAS COMANDO 1010
- PESQUISADOR INJETOR DE SINAIS 700
- VOLTÍMETRO ELETRÔNICO 067
- PESQUISADOR DE SINAIS COMANDO 35B
- ADAPTADOR COMANDO 1300
- CARREGADOR DE BATERIAS PORTÁTIL - 110 e 220 V. REGULÁVEL ATÉ 15 AMPÈRES MOD. 612/10

REPRESENTANTE:

A. MARCHEZINI

AV IPIRANGA, 1.100 - 6º - 69
FONES: 33-7517 - 34-2503

COMANDO RÁDIO E TELEVISÃO

RUA TEXAS, 41 - BROOKLIN
SÃO PAULO — S. P.

Índice dos anunciantes

Antenas L. Caselli	72
Artimar	69
Bravox	2ª Capa
Bernardino Migliorato	64
Cardeal	20
Casa dos Transformadores ..	4
Ce-Cap	16
Comando Rádio e Televisão ..	79
Electro-Rádio	55
Eletrônica Morato	35, 45, 78
Franstur	6
Ibrape	7
Instituto Monitor .. 3ª Capa	8, 14, 18
Invictus	3
Labo ..	74
Leson	9
Litec	5, 77
Lorenzetti	1
Mallory	12
Matsushita	19
Mialbrás	75
Motoplay	16
Philco	4ª Capa
Philips	11
Radiotécnica Aurora	10
RCA	51
Roneg	64
Simpson	73
Solhar	2
Trancham	13
Transistécnica	58
Texas	59
Unda do Brasil	77
Whinner	15

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

Cinescópio para TV colorida, já fabricado no Brasil
pela IBRAPE. Veja o artigo na página 66.

SUMÁRIO

Noções básicas da TV colorida	21
Regulador de luz	33
Algo sobre pilhas	37
TV Raios-X	38
Teste você mesmo	42
Lei de Maxwell (seção do principiante)	43
Estado sólido	47
A compensação com termistores	52
Conversor transistorizado	56
Os SCRs aplicados a circuitos lógicos	60
Cinescópio para TV a cores	66
Radioamadorismo	70
Consultas	78

Propriedade do

INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR

Consultor permanente:

NICOLÁS GOLDBERGER

Secretária:

WALDOMIRO RECCHI

Publicidade:

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

Contato:

ROBERTO FINATTI

COLABORADORES PERMANENTES:

Emílio Alves Velho
Luis Facen
Henrique Goldberger
Sérgio Américo Boggio
Cláudio Batochio da Costa.

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

Preço do exemplar Cr\$ 3,00
Número atrasado Cr\$ 3,50

ASSINATURAS

1 ano com registro Cr\$ 33,00
2 anos com registro Cr\$ 64,00



nós conhecemos o caminho certo.



Confie-nos sua preparação, aproveitando suas horas de folga para fazer um dos cursos do Instituto Monitor, pioneiro no ensino por correspondência há mais de 30 anos



**RADIO
TELEVISÃO**

Graças ao exclusivo método de ensino APRENDA FAZENDO, você conseguirá em pouco tempo montar e consertar aparelhos de rádio, televisão, amplificadores, gravadores etc.



ELETROTÉCNICA

V. aprenderá a neste curso a projetar instalações elétricas, erratar motores, consertar aparelhos domésticos, instalações de automóveis, etc.



DESENHO

MECÂNICO
ARQUITETICO
ARTISTICO
PUBLICITARIO

Escolha uma dessas especialidades e torne-se, em pouco tempo, um competente e bem remunerado profissional.



**CONTABILIDADE
PRÁTICA**

Seja um eficiente auxiliar de contabilidade, administração ou chefe de escritório, fazendo este curso.



**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 dinheiro.



**MADUREZA
GINASIAL**

O curso ginásial 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 ginásial.

OUTROS CURSOS: TELEVISÃO, TELEVISÃO À CÓRES E ELETRÔNICA

Curso de aperfeiçoamento para aqueles que já possuem curso básico de rádio. Indispensável aqueles que pretendem evoluir no mais vasto campo de atualidade: A eletrônica.

SECRETARIADO prático

Torna-se uma boa secretária e habilita-se às inúmeras oportunidades que lhe são oferecidas.

INGLÊS

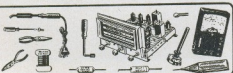
Complete-se profissionalmente, estudando essa lingua universalmente usada.

CALIGRAFIA

Acréscimo essa aptidão à sua qualidade profissional. Nosso curso é útil para funcionários públicos, bancários, professores, auxiliares de escritório, etc. Tenha uma caligrafia bonita e cause boa impressão.

GRÁTIS

Em todos os cursos fornecemos, GRÁTIS, livros, materiais e ferramentas necessários ao aprendizado, que lhe serão dados, mesmo depois de formado, para o exercício da profissão.



Mande-nos
ainda hoje
este cupon

INSTITUTO MONITOR

O MAIOR ESTABELECIMENTO DE ENSINO TÉCNICO POR CORRESPONDÊNCIA DA AMÉRICA LATINA

Rua Timbiras, 263 - Cx. Postal 30.277 - São Paulo - 2

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

- RÁDIO E TELEVISÃO TELEVISÃO, ELETR. DESENHO
 CONTABILIDADE CORTE E COSTURA MADUREZA
 SECRETARIADO INGLÊS CALIGRAFIA ELETROTÉC.

marque com um X o curso que desejar:

NOME _____

RUA _____

N.º _____

CIDADE _____

EST. _____

INSTITUTO MONITOR

O MAIOR ESTABELECIMENTO DE ENSINO TÉCNICO POR CORRESPONDÊNCIA DA AMÉRICA LATINA

Rua Timbiras, 263 - Cx. Postal 30.277 - São Paulo - 2

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

- RÁDIO E TELEVISÃO TELEVISÃO, ELETR. DESENHO
 CONTABILIDADE CORTE E COSTURA MADUREZA
 SECRETARIADO INGLÊS CALIGRAFIA ELETROTÉC.

marque com um X o curso que desejar:

NOME _____

RUA _____

N.º _____

CIDADE _____

EST. _____

O BRASIL PRECISA DE PROFISSIONAIS ESPECIALIZADOS

PHILCO

MAIS DE 20 MILHÕES DE TRANSISTORES de SILÍCIO

Integralmente Fabricados no Brasil!



A Philco, com seu espírito pioneiro, sempre esteve à frente, na tecnologia eletrônica. Na era dos transistores, eliminou a necessidade de importação, tornando-se a única Fábrica do Hemisfério Sul a produzir integralmente Transistores de Silício pelos processos Planar e Planar Epitaxial, incluindo a difusão das pastilhas. E com garantia de entrega imediata, graças à manutenção de estoques adequados e à alta capacidade de produção.

Jogos completos de Transistores para aplicação em:

- Rádio Portátil - R.F./F.I./Áudio.
- Auto-Rádio - R.F./F.I./Áudio até 5W classe A até 8W classe B
- Rádio de Cabeceira (110V) R.F./F.I./Áudio.
- Fonógrafo.
- Fonógrafo Portátil.
- Sintonizador e Ampliador de F.I. para F.M. Estéreo - Multiplex.
- Amplificador Estereofônico de Potência, até 20W por canal.
- Televisão Branco & Preto (VHF e UHF), exceto saída Horizontal.
- Televisão a cores, exceto alta tensão.

Ampla Consultoria Técnica, incluindo Laboratório de Aplicações à sua disposição.

PHILCO

