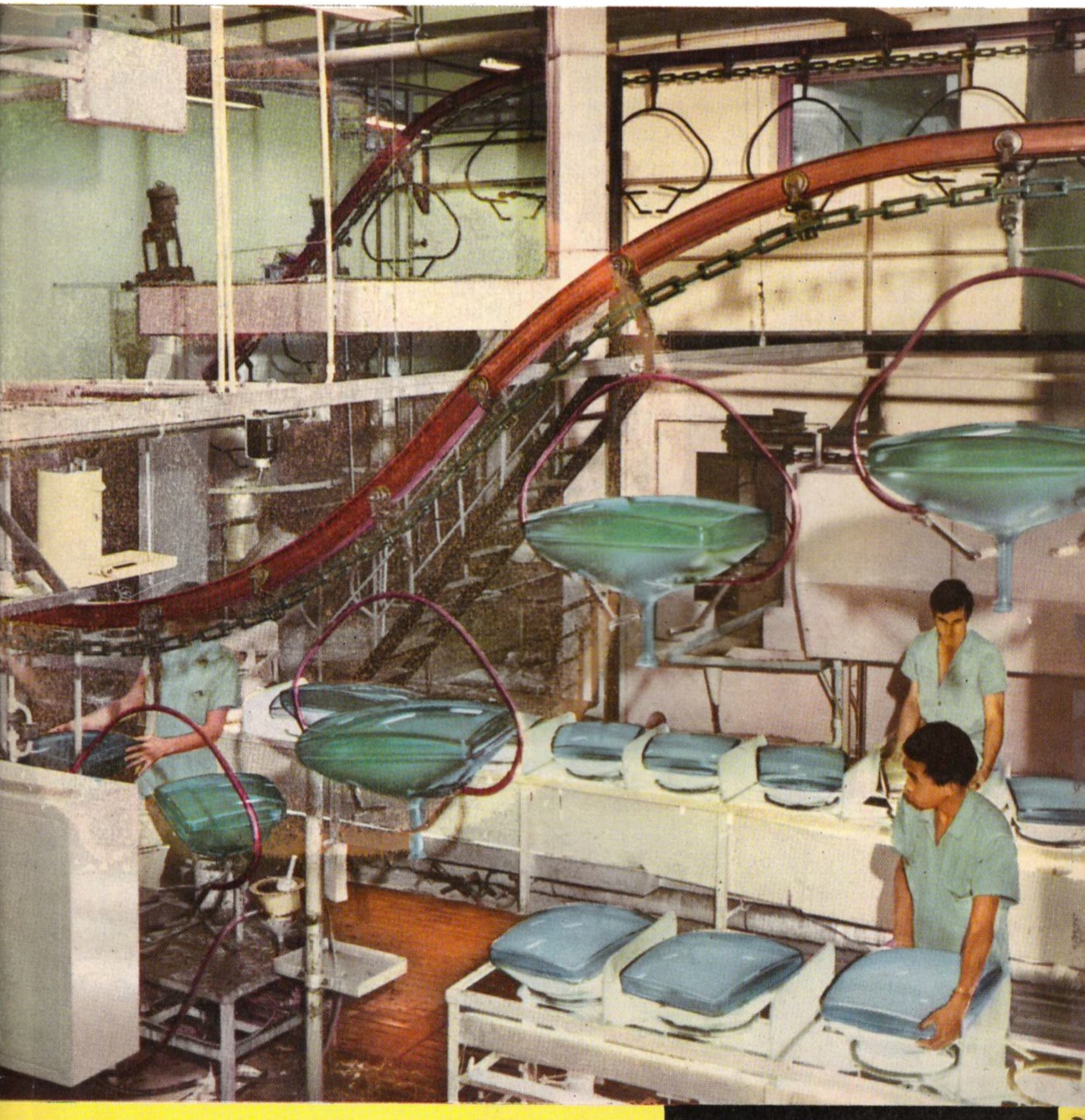
eletrônica

SETEMBRO/OUTUBRO 1970 — N.º 41

Cr$ 2,20



NESTE NÚMERO

- DECODIFICADOR PARA FM ESTÉREO
- UM RECEPTOR PARA OS "CORUJAS"

TODOS OS NOSSOS PROJETOS USAM MATERIAIS DE FÁCIL AQUISIÇÃO NO BRASIL



A Novik, além de fabricar os melhores alto falantes de alta fidelidade,

faz questão que Você faça bom uso dêles.

GRÁTIS

A Novik fornecerá, gratuitamente, aos interessados 4 valiosos projetos de sistemas de alta fidelidade e suas respectivas caixas, usando esta avançada linha de alto falantes. Escrever para o enderêço abaixo.

DIVISOR DE FREQUÊNCIA
DN-1 3 Canais

Perfeito balanceamento, com ajuste individual de médios e agudos, já incorporado. O maior requinte em Alta Fidelidade e Estereofonia.

CINEMA - HI-FI - STEREO
WN 15 XF-35 W
(15" - 380 mm.)

Alto falante projetado para reprodução plana em alta fidelidade da faixa de baixa frequência (woofer). Possui pesadíssima estrutura magnética (180.000 maxwells) e carcaça de alumínio fundido.

FULL RANGE
(agudos, médios e graves)
FPS-SUPER
6, 6x9, 8, 10 e 12 polegadas.

Alta eficiência, som agradável, sem distorção. O máximo para toca-fitas e super rádio de automóveis: 6 e 6x9.

FREQUÊNCIAS MÉDIAS
NM-1 - 15 W
NM-1S - 35 W

Perfeito reprodutor em alta fidelidade de frequências médias. Indispensável a um sistema de alta fidelidade de qualidade. Resposta: 1khz a 10khz

TWEETERS
NT1-F
NT1-F SUPER

Super-tweeter com resposta plana e natural até 22 khz. Eficiência elevada para acompanhar os modernos sistemas de alta fidelidade.

CONE AZUL: MENOR DISTORÇÃO - MAIOR REALISMO

NOVIK S.A.

INDÚSTRIA E COMÉRCIO
CAIXA POSTAL 7483
SÃO PAULO - BRASIL

eletrônica

VOLUME VII
NÚMERO 41

SETEMBRO
OUTUBRO

1970

diretor responsavel — A. Miehe
redator chefe — A. Franke
secretário — F. Chermont
expediente — M. Gerez
consultores técnicos — Engs. M. Cavallini, T. Hajnal, L. Kliass
desenhos — A. J. Pereira
publicidade — D. Gomes
circulação — G. L. Volkart
fotografias — Fotolabor
serviços gráficos — Escolas Profissionais Salesianas
R. da Moóca, 766
São Paulo

distribuição exclusiva — Fernando Chinaglia Distribuidora S.A.
R. Teodoro da Silva, 907
Rio de Janeiro

proprietários e editôres — ETEGIL Editôra Técnico-Gráfica Industrial Ltda.

redação e administração
R. Sta. Ifigênia, 180
Tel. 34-3101
C. P. 30.869
São Paulo - Brasil

SUMÁRIO

DECODIFICADOR PARA FM ESTÉREO 301
O RESISTOR-PADRÃO 308
TABELA DE FIOS 309
COMO DESENVOLVER SEU NEGÓCIO EM ELETRÔNICA 313
O GERADOR DE BARRAS 315
RELATÓRIO ESPECIAL: VAMOS CONVERSAR SÔBRE ALTA FIDELIDADE? 319
LIVROS 322
UM DEFEITO NA DEFLEXÃO HORIZONTAL 323
TESTE SEUS CONHECIMENTOS EM ELETRÔNICA 326
O VÍDEO-DISCO 327
INTRODUÇÃO AOS CIRCUITOS LÓGICOS (IV) 332
UM RECEPTOR PARA OS "CORUJAS" 339
OFICINA 343
CONSELHEIRO TÉCNICO 347

CAPA — Inspeção das telas após uma das fases do processo de deposição da camada fluorescente, etapa de grande responsabilidade no processo de fabricação de cinescópios. A automatização da produção desempenha relevante papel, permitindo grande rendimento da mão de obra. Graças a isso, uma das grandes emprêsas brasileiras do ramo já ultrapassou, desde sua instalação em nosso país, o marco das 2 milhões de unidades produzidas.

Todos os nossos projetos usam materiais de fácil aquisição no Brasil.

Os artigos assinados são de exclusiva responsabilidade de seus autores. É vedada a reprodução dos textos e das ilustrações publicados nesta revista, salvo mediante autorização por escrito da redação.

PREÇOS

Exemplar avulso e número atrasado: Cr$ 2,20; ASSINATURA 1 ANO: registrada, Cr$ 12,00, aérea registrada, Cr$ 17,50; ASSINATURA 2 ANOS: registrada, Cr$ 22,00; aérea registrada, Cr$ 33,00; ASSINATURA 3 ANOS: registrada, Cr$ 31,00; aérea registrada, Cr$ 47,00.

As assinaturas deverão ser enviadas para ETEGIL - C. P. 30.869 - S. P., utilizando o cupom de assinatura publicado na última página.



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



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



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



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



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



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



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

OUTROS CURSOS:

TELEVISÃO, ELETRÔNICA

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

SECRETARIADO prático

Torne-se uma boa secretária e habilite-se às inumeras oportunidades que lhe são oferecidas.

INGLÊS

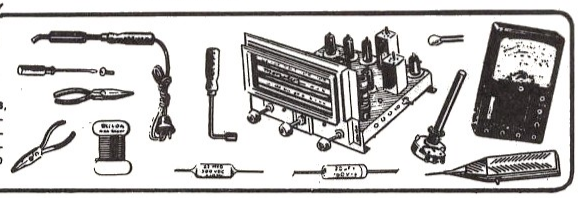
Complete-se profissionalmente, estudando essa língua universalmente usada.

CALIGRAFIA

Acrescente essa aptidão à sua qualidade profissional. Nosso curso é útil para funcionários públicos, bancários, professôres, 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 úteis, mesmo depois de formado, para o exercício da profissão.



Mande-nos ainda hoje êste 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 sôbre 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 sôbre 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.....

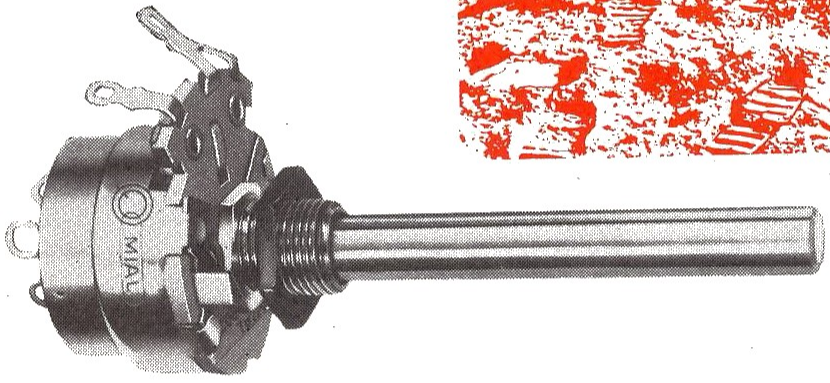
CIDADE..... EST.....

O BRASIL PRECISA DE PROFISSIONAIS ESPECIALIZADOS

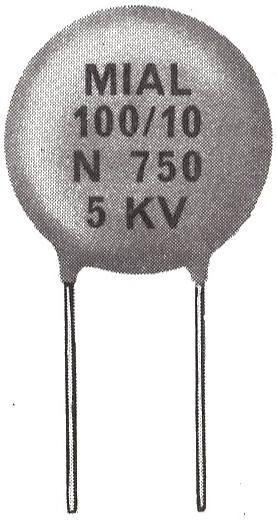
MIAL sempre na vanguarda

Conheça nossa variadíssima linha de potenciômetros, capacitores cerâmicos e capacitores em polistirol, produzidos dentro da mais moderna tecnologia, que caracteriza nossa fabricação.









MIALBRAS S.A.

INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE MATERIAIS ELETRÔNICOS

RUA ALESSANDRO VOLTA, 111 (Fim da R. Michigan) BLOOKLIN NOVO - FONE: 267-9211 (PABX)
CAIXA POSTAL, 6297 • SÃO PAULO

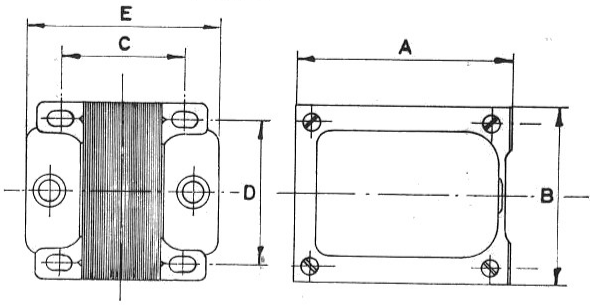
REPRESENTANTES:-
ANTONIO BENTO & CIA. LTDA. R. Sá Viana, 115 • GRAJAÚ • RIO DE JANEIRO - GB
RUBENS DIAS SCOLA R. dos Andradas, 1664, 6.º cj. 601, C. Postal. 423 • P. ALEGRE - RS
F. LUCAS DE ALMEIDA Av. Barbosa Lima, 149 - s/ 414, C. Postal, 2261 • RECIFE - PE

SERVART PUB.

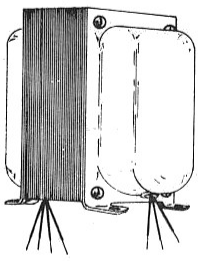
TRANSFORMADORES PARA AMPLIFICADOR HI-FI DE 100 W (IBRAPE) COM TRANSISTORES DE SILÍCIO

TRANSFORMADOR DE FÔRÇA

N.º 6790



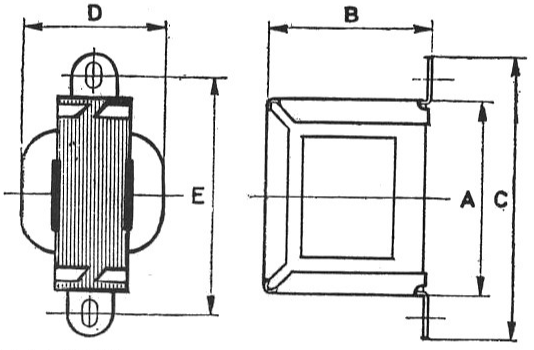
MONTAGEM "E"

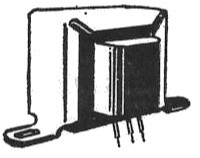


Primário: 110 + 110 V, f = 60 Hz
Secundário: 36 + 36 V, 2,50 A C. C.
Resistência total do primário: 2,50 Ω (C. C.)
Resistência do secundário: 0,6 + 0,6 Ω (C.C.)
Corrente do primário, sem carga: 0,145 A

TRANSFORMADOR EXCITADOR

N.º 6615





MONTAGEM "A"

Resistência do primário: 4,1 Ω (C.C.)
Resistência do secundário: 6,6 + 6,6 Ω (C. C.)
L = 180 mH @ 1 kHz; Q = 4,7
L_d = 0,4 mH @ 1 kHz
Relação de espiras: 1: 1 + 1

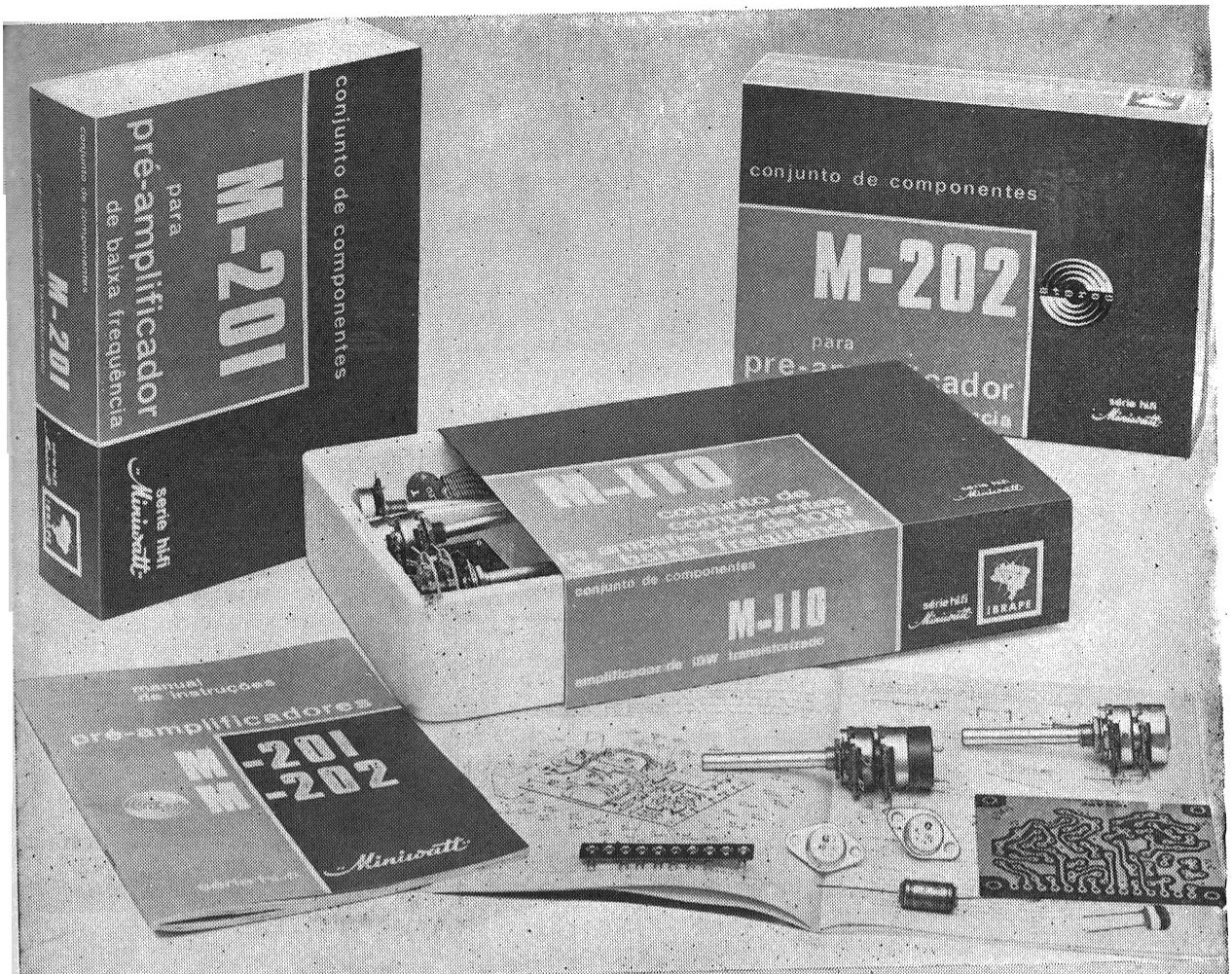
DIMENSÕES (em milímetros)	N.º	A	B	C	D	E
	6790	118	96	59	76	95
	6515	50	43	74	47	61

TRANSFORMADORES

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

CASA DOS TRANSFORMADORES

RUA SANTA IFIGÊNIA, 372 — FONE: 36-4053 — Z. P. 2 — SÃO PAULO



seu amplificador "hi-fi" já chegou

Agora vai ser simples e fácil V. montar seu amplificador "hi-fi" para toca-fitas em automóvel, sua alta-fidelidade monaural de 10W ou "aquêle" estereofônico de 20W. Basta V. comprar os conjuntos de componentes da série "hi-fi" Miniwatt em módulos para montar. Cada conjunto contém todo o material necessário à montagem de um módulo, inclusive placa de fiação impressa. Todos êles são acompanhados de manual de instruções, claro, acessível e profusamente ilustrado.
Depois de montar os módulos, o que V. fará em poucas horas, é suficiente associá-los para compor o amplificador de áudio "hi-fi" que V. desejar.

Amplificador "hi-fi" para toca-discos em automóvel (12 V):
Com um conjunto M-110 V.
terá em seu automóvel 4W de áudio.

Amplificador "hi-fi" monaural (1 canal) 10W
Compre o conjunto M-110 (amplificador de potência)
e o M-201 (pré-amplificador)

Amplificador "hi-fi" estereofônico 20W (10W por canal)
Compre dois conjuntos M-110
e um conjunto M-202 (pré-amplificador estereofônico)

Mais um produto com a qualidade **IBRAPE**



LISTA PARCIAL

N.º R 41

TELEVISÃO

Televisão Prática — Teoria, Defeitos, Esquemas — Isidro Cabrera — 8.ª Edição 22,00

Ajuste y Calibracion de Televisores — Saul Sorin — Albatros — Esp. 46,80

Receptores de Television — Valvulas y Transistores, V. H. F. y U. H. F. — Varlin — Esp. 41,60

Análise Dinâmica em TV — Isidro Cabrera e Jorge Martins — Electra 17,00

Curso Prático de Televisão G.E. — 7.ª Edição — Antenna 28,00

Guia Prático G.E. do Reparador de Televisão — 5.ª Edição — Antenna 17,00

TV Reparações pela Imagem — Isidro Cabrera e Jorge Martins — Electra 12,00

La TV Reparacion a su Alcance — J. de Ivana — Marcombo — Esp. 15,60

TV Práctica Fundamentos y Reparacion — (Basic Television) B. Grob — Esp. 83,00

Reparacion y Ajuste de TV por la Interpretacion de la Imagen en la — Pantalla — Fred Klinger — Esp. 13,00

Television con Transistores — R. Besson — Paraninfo — Esp. 29,25

Televisão Básica — em 5 Volumes — A. Schure — Freitas Bastos — Cada Vol. 12,00

Receptores de Television con Transistores — J. V. AbarraTegui — Paraninfo — Esp. 42,90

La Practica Del Osciloscopio — Fred Klinger — Marcombo — Esp. 15,60

El Osciloscopio, en la Reparacion de TV, Amplificadores Trasmisores y Receptores — Julio Rueda — Dalsa — Esp. 38,50

El Osciloscópio — Construcion Facil y Empleo — A. Zamora y Tobenas — Esp. 26,00

Antenas de Television — c/ F. M. U. H. F. y Colectivas — Daniel S. Leon — Esp. 26,00

Television en Color Explicada — W. A. Holm — Bib. Tec. Philips — Esp. 23,00

Fundamentos de la TV en color — Milton S. Kiver — Marcombo — Esp. 55,20

Introdução à TV a Côres, Sistema Pal-M — Vol. I — Nelson Orlando Senatori — Etegil — 1970 19,00

Principles of Colour TV Systems — C. R. G. Reed — Pitman 50,00

Curso Practico de TV en colores — Egon Strauss — H. A. S. A. — Esp. 50,40

Principles of Pal Colour Television And Related Systems — H. V. Sims — Ilife 35,00

SEMICONDUTORES

Manual Universal de Transistores y Reemplazos — Glem — 3.ª Edição — 1970 38,50

O Transistor — Teoria, Defeitos, Esquemas — Isidro Cabrera — 5.ª Edição 18,00

Diodos y Transistores — Teoria General — G. Fontaine — Bib. Tec. Philips — Esp. 48,75

Los Transistores en Audiofrecuencia — G. Fontaine — Bib. Tec. Philips — Esp. 58,50

Curso de Reparacion de Transistores y Circuitos Impresos — L. C. Lane — Esp. 26,00

Guia Mundial de Substituição de Transistores — 2.ª Edição — Antenna 8,50

ABC Dos Transistores — 2.ª Edição — George B. Mann — Antenna 8,50

El Transistor en la Teoria y la Practica — 4.ª Edição Miniwatt — Esp. 10,40

Reparacion de Radioreceptores con Transistores — M. Rognon, P. Duru — B. T. Philips 23,50

El Transistor en la Practica — J. Fialla y B. Almind — Esp. Paraninfo 21,45

Transistores — Técnicas e Aplicações — Waldir Chaves — Monitor 22,00

Transistores — Curso Intensivo — George C. Stanley — F. Bastos 12,00

Antologia dos Transistores — Monitor 14,50

El Transistor de Efecto de Campo y sus Aplicaciones — G. Gosling — Esp. 22,00

ACÚSTICA-HI-FI — ESTÉREO

Practica de la Alta Fidelidad — J. Riethmuler — Paraninfo — Esp. 29,25

Alta Fidelidad y Estereofonia al Alcance de Todos — Smith — Sorin — Esp. 42,00

Pantalla y Gabinetes Acusticos — Julio Rueda — Albatros — Esp. 63,70

Parlantes y Bafles de Alta Fidelidad — A. B. Cohen — Glem — Esp. 39,50

Circuitos Amplificadores de Hi-Fi — E. Rodenhuis — Bib. Tec. Philips — Esp. 15,60

Radio — Estereofonia — W. P. Neidig y P. W. Zwollo — Bib. Tec. Philips — Esp. 16,25

Aprenda Hi-Fi y Estéreo en 15 Dias — C. Gelert — H. A. S. A. — Esp. 24,70

Antologia Hi-Fi Estéreo — Monitor 10,50

Curso Esse de Alta Fidelidad — P. T. Bitencourt — Monitor 10,50

Circuitos Práticos de Áudio Hi-Fi, Estéreo — O. F. Vasconcelos — Antenna 14,00

Acústica Técnica — Lauro Xavier Nepomuceno — Etegil 39,00

ELETRÔNICA

Eletrônica Industrial — Ivan José Albuquerque — Vol. I — F. Bastos 12,00

Eletrônica — George Corcoran — Henry Price — Globo 30,00

Prácticas de Electronica — Paul Zbar — Marcombo — Esp. 31,20

Practicas de Electronica Industrial — Paul Zbar — Marcombo — Esp. 31,20

Electrônica — L. Q. Orsini 25,00

Electronica Aplicada a La Industria — R. Kretzman Bib. Tec. Philips — Esp. 45,50

Eletrônica Básica — Elaborado p/ a Marinha dos EE.UU. em 6 vols. — Cada 12,00

Experimentos Electronicos — Gustav Buscher — Marcombo — Esp. 7,80

Montajes Electronicos C/ Celulas Fotoeléctricas — Wilhelm Henning — Marcombo — Esp. 12,35

Celulas Fotoeléctricas y Sus Aplicaciones Teoricas y Practicas — H. Carter y — M. DonKer — Bib. Tec. Philips — Esp. 22,75

Formulas y Calculos Para Electronica y Radio — W. E. Pannett — Paraninfo — Esp 16,25

Introducion Al Radar — (Enciclopedia de la Electronica Maymo Vol. 9) Esp. 16,00

Introducion a la Electronica Industrial — F. A. Pujol — Esp. 42,00

ELETRICIDADE

Manual de Interruptores Automaticos — Porfirio Martinez — Paraninfo — Esp. 16,25

Tecnica de Conmutacion Con Reles — J. Appels, B. Geels — Bib. Tec. Philips — Esp. 45,50

Tecnologia de Las Medidas Eléctricas — Hans Orth — Gustavo Gili — Esp. 28,80

Transformadores de Potencia de Medida y de Protección Enrique Ras 49,40

Instalações Elétricas — Helio Creder — 1970 12,00

Fundamentos de Eletrotécnica p/ Tecnicos Tecidos de Eletrônica — P. J. M. Cavalcanti 15,00

Eletricidade Sem Mestre — Ed. Lima — 8.ª Edição .. 15,00

Iniciação à Eletrotécnica — Ed. Lima 10,00

Eletricidade Básica — Em 5 Vols. — Elaborado p/ a Marinha dos EE.UU. cada vol. 12,00

Eletricidade Industrial Básica — em 2 vols. — Cada 12,00

Esquemas de Bobinagens para Dinamos e Motores Elétricos — Zito 15,00

Principios de Eletrotécnica — Timbie & Bush — Globo 35,00

Reparacion de Pequeños Motores Eléctricos — K. Wilkinson — Esp. 24,00

Equipamento Elétrico Industrial — Eng. Walfredo Schmidt 29,00

Curso de Eletrotécnica — Chester Dawes — 2 vols. — Cada 45,00

RADIOAMADORISMO

Aprenda Trasmisión en 15 Dias — Christian Gelert — H. A. S. A. — Esp. 24,50

The Radio Amateur Handbook-69 — Em Espanhol — Arbó 50,40

Construcion de Emisoras Típicas de Aficionado — J. Berens — Marcombo — Esp. 20,80

Antenas para Radioaficionado — Harry D. Hooton — W6TYH — Arbó — Esp. 34,00

Radio Handbook (Manual de Radio) 17.ª Edição — Willian I, Orr, W6SAI — Marcombo 86,45

Citizens Band Radio Handbook — David E. Hicks — 3.ª Edição 29,75

Single Side Band — Theory And Pratice — Harry D. Hooton — W6TYH 48,65

ABC'S Of Citizens Band Radio — Len Buckwalter .. 17,50

Ham Antenna Construction Projects — J. A. Stanley .. 28,40

The Amateur Radio DX Handbook — Don Miller — W9-WNV 36,00

ÓRGÃOS ELETRÔNICOS

The Electronic Musical Instrument Manual — Alan Douglas — Pitman 55,00

Transistor Electronic Organs For The Amateur — Alan Douglas, S. Astley — Pitman 20,00

An Electronic Organ For The Home Construtor — Alan Douglas — Pitman 22,00

Frequency Divider Organs For The Construtor — Alan Douglas — Pitman 25,00

Electronic Organs — Emerson Anderson — Howard Sams 40,25

Electronic Organs — Vol. 2 — Norman Crowhurst — Howard Sams 38,50

ABC'S Of Electronic Organs — Norman Crowhurst — Howard Sams 20,65

TRANSCEPTORES-INTERCOMUNICADORES

Radiocontrol de Modelos Telederigidos — (Enc. de la Electronica Maymo) Vol. V 16,00

Transceptores a Transistores — Teoria, Montajes, Reparacion — A. P. Huguet — Esp. 28,60

Interfonos y Talkies-Walkies — R. Besson — Marcombo — Esp. 31,20

Radio-Telefonos y Radio Control Transistorizados — Fernando Estrada — Esp. 31,20

Construccion Facil de Objetos Teledirigidos — A. Zamora — Esp. 28,60

REMESSAS PARA O INTERIOR E OUTROS ESTADOS:
Sem qualquer despesa, atenderemos pedido acompanhado de cheque pagável em S. Paulo, Caixa Postal ou carta com valor declarado.

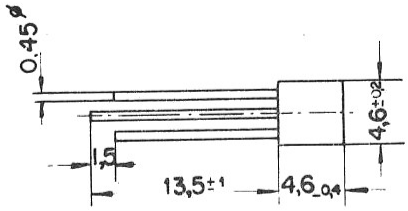
REEMBÔLSO POSTAL
Enviaremos pelo Reembôlso Postal, sòmente pedidos superiores à Cr$ 10,00, com despesas de porte por conta do comprador.

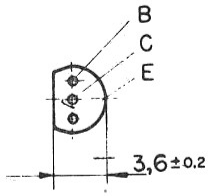
ETEGIL editôra técnico-gráfica industrial ltda.
r. sta. ifigênia, 180 - tel. 34-3101 - c. postal 30869 - s. paulo

Semicondutores Siemens são manufaturados no Brasil. Ótimo.

Agora, para rádio freqüência, áudio freqüência e comutação em equipamentos de transmissão, recepção, equipamentos eletrônicos em geral, existem os semicondutores Siemens manufaturados no Brasil. Elaborados dentro da mais avançada técnica, em silício planar-epitaxial, os transístores Siemens mantêm a característica de reduzidas dimensões e são acondicionados em cápsulas de resina epóxi.
Além disso, dispomos de uma completa linha de componentes importados:

Transístores de média, alta e baixa potência (germânio e silício)
Transístores de potência para VHF
Díodos de silício
Díodos zener
Termístores
Retificadores para M.A.T.
Pontes retificadoras
Díodos de silício para corrente elevada (25A)
Tirístores
Díodos de capacidade
Circuitos integrados

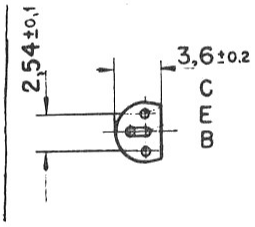


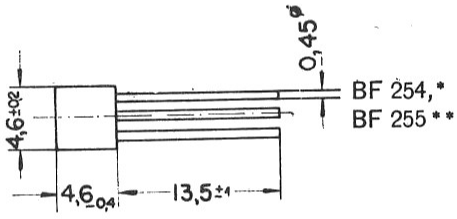


BC 167. BC 168, BC 169 *
BC 257, BC 258, BC 259

Tipo		Valores Limites								Características Técnicas (T_A = 25°C)				Observações
		V_{CES} V	V_{CEO} V	V_{EBO} V	I_C mA	T_J °C	P_{tot} mW	R_{thJA} °C/W	f_T MHz	B para I_C V_{CE} (1KHz)	mA V	I_{CES} p/ V_{CES} nA	V	
BC 167	NPN	50	45	6	100	150	300	∠ 420	250	125 a 500	2 5	0,2 (∠ 15)	50	F = 2 (∠ 10)dB para I_C = 0,2mA, V_{CE} = 5V, f = 1KHz
BC 168	NPN	30	20	5	100	150	300	∠ 420	250	125 a 900	2 5	0,2 (∠ 15)	30	F = 2 (∠ 10)dB para I_C = 0,2mA, V_{CE} = 5V, f = 1KHz
BC 169	NPN	30	20	5	100	150	300	∠ 420	300	240 a 900	2 5	0,2 (∠ 15)	30	F∠ 4dB para I_C = 0,2mA, V_{CE} = 5V, f = 1KHz
BC 257	PNP	— 50	—45	—5	— 100	150	300	∠ 420	130	75 a 260	—2 —5	—2 (∠ 100)	—20	F∠ 10dB para —I_C = 0,2mA, —V_{CE} = 5V, f = 1KHz
BC 258	PNP	— 30	—25	—5	—100	150	300	∠ 420	130	75 a 500	—2 —5	—2 (∠ 100)	—20	F∠ 10dB para —I_C = 0,2mA, —V_{CE} = 5V, f = 1KHz
BC 259	PNP	— 25	—20	—5	—100	150	300	∠ 420	130	125 a 500	—2 —5	—2 (∠ 100)	—20	F∠ 4dB para —I_C = 0,2mA, —V_{CE} = 5V, f = 1KHz

* Aplicações: AF, RF, Comutação.





BF 254,*
BF 255**

Tipo		Valores Limites								Características Técnicas (T_A = 25°C)				Observações
		V_{CBO} V	V_{CEO} V	V_{EBO} V	I_C mA	T_J °C	P_{tot} mW	R_{thJA} °C/W	f_T MHz	B para I_C V_{CE} mA V		F para RG (100 MHz) db	∿	
BF 254	NPN	30	20	5	30	150	300	≤450	260	67 a 222	1 10	4	100	C_{12e} = 0,85pF para I_C = 1 mA, V_{CE} = 10V, f = 450KHz
BF 255	NPN	30	20	5	30	150	300	≤450	200	36 a 125	1 10	4	100	C_{12e} = 0,85pF para I_C = 1 mA, V_{CE} = 10V, f = 450KHz

* Aplicações: Amplificador de RF. Oscilador, Misturador para AM, FI para AM/FM.

** Aplicações: Amplificador de RF, Oscilador, Misturador para AM/FM.

icotron
UMA ORGANIZAÇÃO SIEMENS
ICOTRON S.A. - INDÚSTRIA DE COMPONENTES ELETRÔNICOS
R. Missionários, 292 - Tel.: 269-0221 - São Paulo.

dê ao seu cliente uma boa imagem.

Na hora de trocar o tubo, não se entregue: ponha Sylvania.
O que você pensa que as melhores marcas de televisores estão fazendo? Exatamente isso: usando Sylvania. Você há de concordar que elas não podem deixar por menos: têm uma imagem para zelar. Como você.



p. a. nascimento - ocar

SYLVANIA

UMA EMPRÊSA
GENERAL TELEPHONE & ELECTRONICS GT&E International

DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS (BASE DE TROCA) DE CINESCÓPIOS

ATLAS RÁDIO PEÇAS LTDA.
Largo do Cambuci, 55 - Tel. 278-7420
Rua da Independência, 219 - Tel. 278-1208
SÃO PAULO - SP

ARCLOVI COM. ELETRÔNICA LTDA.
Rua Oscar Freire, 2.554 - Tel. 282-0559
SÃO PAULO - SP

CINERAL
Rua Antonio de Barros, 341 - Tel. 295-0974
SÃO PAULO - SP

RÁDIO ELÉTRICA SANTISTA
Rua Cel. Flaquer, 110 - Tel. 44-5162
SANTO ANDRÉ - SP

Rua Marechal Deodoro
Lojas 10/11 - Tel. 43-3299
SÃO BERNARDO DO CAMPO - SP

Rua Manoel Coelho, 163 - Tel. 42-2069
SÃO CAETANO DO SUL - SP

ANTONIO NECCHI
Rua Rangel Pestana, 101 - Tel. 2-8683
SANTOS - SP

ELETRÔNICA LEÃO
Rua Dr. Álvaro Soares, 44 - Tel. 2-0576
SOROCABA - SP

ELETRÔNICA MONTEIRO
Rua Ten. Haroldo E. S. Santos, 127 - Tel. 2-3399
CAMPINAS - SP

CASA HENRIQUE RIGHI
Pça. Dr. Paula Toledo, 5 - Tel. 3187
TAUBATÉ - SP

EDILSON R. DA SILVA
Rua Américo Brasiliense, 655 - Tel. 7874
RIBEIRÃO PRÊTO - SP

LENIR CATTANI A. PINTO
Rua Benjamin Constant, 50 - Tel. 4-0790
CURITIBA - PR

GEPEÇAS LTDA.
Rua Voluntário da Pátria, 595
Gal. Santa Catarina - Loja 38 - Tel. 24-9822
PÔRTO ALEGRE - RGS

ELETRO TV
Rua Adalberto Ferraz, 14 Tel. 22-9943
BELO HORIZONTE - MG

RADELGO
Rua 3, n.º 946 - Tel. 6-3492
GOIÂNIA - GO

CINESCOL COM. E REPRESENT. LTDA.
Rua Guedes de Brito, 41 - Tel. 3-7488
SALVADOR - BA

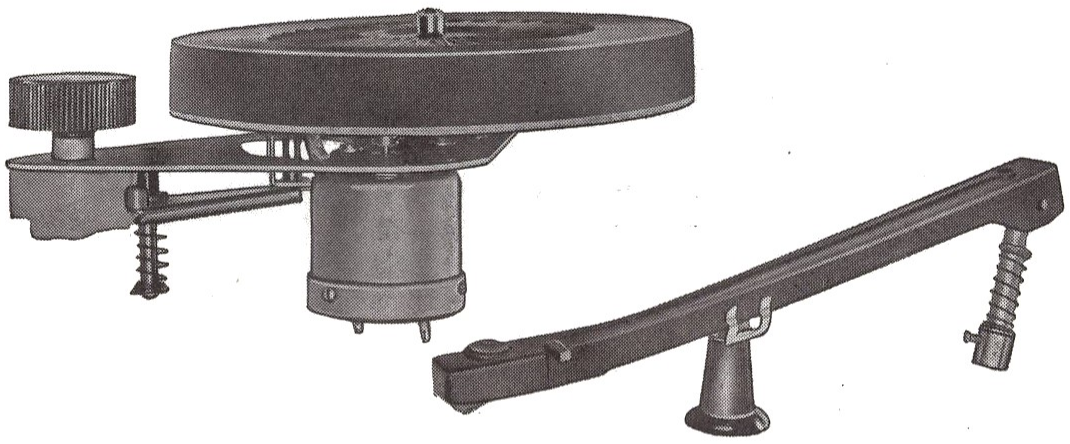
ELETRÔNICA PERNAMBUCANA LTDA.
Rua da Concórdia, 307 - Tels. 4-1663 e 4-5417
RECIFE - PE

A RADIAL DE J. ARAÚJO & IRMÃOS
Rua Pedro Pereira, 519/521 - Tel. 1-9549
FORTALEZA - CE

SYLVANIA PRODUTOS ELÉTRICOS LTDA.
Rua Senador Dantas, 71 - Conj. 505 - Tel. 222-4291
RIO DE JANEIRO - GB

2.000.000 DE CINESCÓPIOS SYLVANIA NO BRASIL!

Toca-Disco Compacto Para Corrente Contínua DM-2001



- Toca-disco 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.

motoplay

S. A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO

AV. PROF. FRANCISCO MORATO, 5291 (BR-2)
CX. POSTAL 11.026 - FONE: 286-8597 - S. PAULO.

CADA UM QUE SE VIRE



João Deutschmann - Engenheiro Consultor

Não é a nossa filosofia de trabalho. Prestamos completa assistência na instalação ou uso dos componentes eletrônicos profissionais que vendemos. Isto tem um nome: assessoria técnica. Eu, por exemplo, sou engenheiro e minha função é exatamente assessorar nossos clientes na aplicação ou substituição de componentes, modificação, adaptação e funcionamento de equipamentos eletrônicos. Estamos aí, minha gente. Não se acanhe se precisar de uma consulta técnica. Nós, engenheiros da Consultoria Técnico-Comercial da IBRAPE, resolvemos todo e qualquer problema. Sabemos onde, como e quando aplicar diodos, transistores, capacitores, válvulas e mil outros componentes profissionais Philips para transmissão de rádio e televisão, eletrônica industrial e telecomunicações. Afinal, esta é a nossa função.

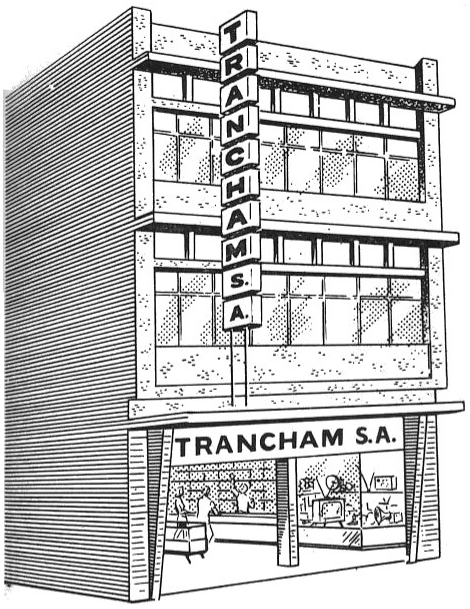
IBRAPE

P-8-70-0127

Visite nosso revendedor mais próximo de você. Êle é seu amigo.

SÃO PAULO: CASA RÁDIO TELETRON LTDA. - Rua Santa Ifigênia, 569 - Tels.: 220-7799 - 220-3955 • CENTRO ELETRÔNICO COMÉRCIO DE MATERIAIS ELETRÔNICOS LTDA. - Rua Santa Ifigênia, 424 - Tel.: 221-3421 • COM. VÁLVULAS VALVOLÂNDIA LTDA. - Rua Santa Ifigênia, 299 - Tels.: 221-4306 - 221-3747 - 221-0630 • ELETRO RÁDIO LTDA. - Rua do Seminário, 199 - 1.ª s/ loja conj. 2 - Tels.: 35-6294 - 32-5913 - 35-8892 • ELECTRON NEWS - RÁDIO E TV LTDA. - Rua Santa Ifigênia, 349 - Tel.: 221-2729 • FORNECEDORA ELETRÔNICA FORNEL LTDA. - Rua Santa Ifigênia, 304 - Tels.: 221-3498 - 221-2076 - 221-2095 • HUNIMA ELETRÔNICA LTDA. - Rua Santa Ifigênia, 295 - 1.º and. - s/ 111 - Tels.: 221-0997 - 221-2417 • RÁDIO EMEGÊ S.A. - Av. Rio Branco, 301 Tel.: 220-3811 - Rua Santa Ifigênia, 218 - Tels.: 221-0754 - 220-3627 - 220-3427 • **RIO DE JANEIRO:** ELETRÔNICA PRINCIPAL LTDA. Rua República do Líbano, 43 - Tel.: 242-8346 • LOJAS NOCAR S.A. - RÁDIO ELETRICIDADE - Rua de Quitanda, 48 - Tels.: 242-1510 242-1733 • MAGNA - TON RÁDIO LTDA. - Av. Marechal Floriano, 41 - Tel.: 243-2682 • **PÔRTO ALEGRE:** COMERCIAL RADIO-ARTE LTDA. - Av. Alberto Bins, 615 - Tel.: 4-2677 • IMAN IMPORTADORA - MAURÍCIO FAERMANN & CIA. LTDA. - Av. Alberto Bins, 547/557 - Tel.: 4-7082 • **BELO HORIZONTE:** MORITZ RÁDIO ELETRÔNICA LTDA. - Rua Curitiba, 726/730 - Tel.: 22-9302 • **RECIFE:** "ORGANTEC" ORG. DISTRIBUIDORA E DE REPRESENT. LTDA. - Rua Vigário Tenório, 105 - 1.º andar - conj. 102 Tels.: 4-2229 - 4-3969 • **SALVADOR:** BETEL-BAHIA ELETRÔNICA E ELÉTRICA - Rua Saldanha da Gama, 17 - Tel.: 3-6418 • ELETRÔNICA NACIONAL - CHUNA ZIMELSON - Rua Guedes de Brito, 6 - Tel.: 3-2322 • **CURITIBA:** ELÉTRICA ARGOS LTDA. Rua Marechal Floriano Peixoto, 510 - Tel.: 22-6417 • **FORTALEZA:** A RADIAL - J. ARAÚJO & IRMÃOS - Rua Pedro Pereira, 51º Tel.: 1-9549 • **BELÉM:** RÁDIO ELETRA - M. PEIXOTO DA COSTA - Trav. Frutuoso Guimarães, 738 - Tel.: 3217

INAUGURAÇÃO



TRANCHAM

A MAIOR ORGANIZAÇÃO COMERCIAL
DE ELETRÔNICA DO BRASIL

Com o objetivo de melhor atender seus clientes, inaugura em séde própria, com amplas e modernas instalações, mais uma loja, à Rua Santa Efigênia, 280, onde espera continuar merecendo a sua preferência.

Ampliando os vários departamentos tais como, Som, Componentes, Móveis, etc, inclusive o de reembôlso postal, encontra-se apta, a atender maior número de pedidos em menor espaço de tempo, o que sem dúvida virá facilitar enormemente os seus clientes.

TRANCHAM S. A.
Indústria e Comércio

MATRIZ E ESCRITÓRIO:	Rua Santa Ifigênia, 280 — FONES (PBX): 220-5922 — 220-5838 e 220-5183.
FILIAL N.º 1:	Rua Santa Ifigênia, 507 a 519 — Fones: 220-6699 e 220-7299.
FILIAL N.º 2 E FÁBRICA	Rua Santa Ifigênia, 556 — Fone: 220-2785.
FILIAL N.º 3:	Rua Santa Ifigênia, 459 — Fones: 221-3928 e 221-1768.

SÃO PAULO — BRASIL

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



a arma pode estar debaixo da saia... ou dentro do soutien

Mas será descoberta pelos detectores eletrônicos já instalados nos principais aeroportos internacionais!

A confiabilidade dêsses equipamentos - e a de todos os aparelhos eletrônicos necessários à segurança de vôo - depende da alta qualidade de seus componentes.

E a propósito de componentes, logo vêm à baila as LOJAS NOCAR. Onde você encontrará de tudo. Para suas montagens e reparações de quaisquer equipamentos de rádio-recepção, transmissão, áudio-amplificação e TV. E até mesmo para suprimento de detectores de seqüestradoras!

LOJAS NOCAR

No campo da eletrônica, têm o componente de que você precisa

Rua da Quitanda, 48 - Rio - GB End. Telegráfico "RENOCAR"

Atendemos no mesmo dia, por reembôlso aéreo, os pedidos radiografados

Rádios, cheguei!

Eveready lança a primeira pilha de 9 volts feita no Brasil!

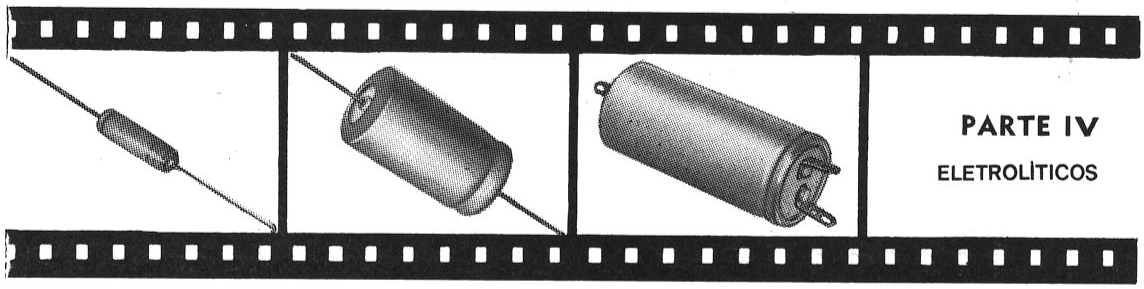
Acabou a época em que as baterias de 9 volts tinham que viajar 20.000 km. de navio, e ainda esperar na alfândega, perdendo tempo e perdendo carga. Agora v. encontra em qualquer lugar as baterias Eveready, brasileiríssimas, novinhas em fôlha, e o mais importante, com tôda a carga. Temos certeza que quando seu rádio soubér vai ficar tão contente que vai parecer outro rádio.



JRM Eve 05

CAPACITORES

como e onde usá-los



PARTE IV

ELETROLÍTICOS

Os capacitores eletrolíticos diferem fundamentalmente de todos os demais capacitores. Sua construção e funcionamento são bàsicamente eletro-químicos. Dividem-se em dois grupos principais: de eletrólito sólido e de eletrólito líquido.

Êstes últimos são os capacitores mais amplamente utilizados na atualidade.

Nos capacitores eletrolíticos comuns, uma fita de alumínio constitui o anodo ou eletrodo positivo. Essa fita é tratada eletroquìmicamente de modo a ter sua superfície oxidada. A camada de óxido é o dielétrico do capacitor. Uma segunda fita de alumínio fará contato com o eletrodo negativo do capacitor, que é o eletrólito. Duante o processo de fabricação as duas fitas de alumínio, tendo entre elas uma tira de papel intercalada, são enroladas. O papel é então embebido com o líquido que constitui o eletrólito. Normalmente o eletrodo negativo está ligado à carcaça do capacitor.

Essa técnica construtiva permite a obtenção de capacitância de 1 μF a 1 F em componentes de volume proporcionalmente muito reduzido. Entretanto, o valor de capacitância varia com a temperatura e durante a vida do capacitor e as tolerâncias são elevadas, usualmente de — 20% e + 50%.

Os capacitores eletrolíticos são utilizados principalmente em acoplamento, desacoplamento e filtros de fonte retificadora, quando elevadas capacitâncias são necessárias e é suficiente que o valor não caia abaixo de um determinado mínimo.

Na compra de um capacitor eletrolítico as principais características que se deve observar são

Valor (μF)
Tensão (V)
Dimensões

Com a crescente generalização dos circuitos transistorizados, tanto no acoplamento de áudio, como também nos filtros de fonte retificadora, os capacitores eletrolíticos de baixa tensão (2,5 V a 100 V) vêm sendo universalmente utilizados.

Ao comprar ou substituir capacitores eletrolíticos

PREFIRA CAPACITORES „Miniwatt"

DECODIFICADOR PARA FM ESTÉREO

JOSÉ CARLOS TELLES

(IBRAPE — LAB. DE APLICAÇÕES)

Como sabemos, o sistema de transmissão em frequência modulada proporciona uma recepção com baixo ruído e de larga faixa de áudio, enquanto o já antigo e convencional AM, além de ser mais susceptível ao ruído, só proporciona uma banda de áudio bastante reduzida (até 5 kHz), por estar a faixa de radiodifusão subdividida em canais de 10 kHz de largura.

Depois do aparecimento da técnica de alta-fidelidade, tivemos o surgimento dos sistemas estereofônicos em alta fidelidade, onde o ouvinte se limitava a ouvir discos e fitas magnéticas.

Com o desenvolvimento da técnica, pelo sistema "Multiplex", que permite transmitir várias informações dentro de uma mesma faixa, no começo da década de 1960 apareceram, nos EUA e na Europa, as primeiras estações transmitindo programas estereofônicos em FM.

No princípio de 1970, a Rádio Cultura de São Paulo começou a transmitir, experimentalmente, programas em estéreo. Além, disso, prevê-se que no futuro, outras estações venham também a transmitir programas estereofônicos, pois, para tanto, o transmissor sofre modificações básicas sòmente no circuito modulador.

Desta forma, estão abertas novas possibilidades de ouvir, pelo rádio, programas de boa música, com fidelidade e realismo até agora só proporcionadas pelas fitas magnéticas.

NOÇÕES SÔBRE TRANSMISSÃO E RECEPÇÃO DE FM — ESTÉREO

Em 1961, a FCC (EUA) padronizou um sistema de transmissão estereofônica em FM, que é o mesmo hoje adotado no Brasil.

O sistema utiliza a mesma banda já usada para transmissões comuns, relativas a programas monofônicos, e é compatível isto é, receptores estereofônicos reproduzem sem adaptação alguma os programas, embora naturalmente sem o efeito estereofônico.

Em muitos casos, é transmitida ainda dentro da mesma faixa a chamada música ambiente (SCA). Dessa forma, o sistema é chamado de "Multiplex", pois transmite várias informações na mesma portadora.

Formação do sinal "Multiplex"

Os sinais estereofônicos que vamos convencionar como A e B, são aplicados em circuito chamado matriz, que faz a soma e a diferença dos mesmos, formando as informações **A+B** e **A—B**.

A informação **A+B,** que também é chamada de programa monofônico, modula **em frequência** a portadora principal (FM) em faixa de 50 Hz até 15 kHz.

Um sinal pilôto de 19 kHz, de amplitude 10 vêzes menor que o valor máximo de A + B, é transmitido juntamente com as outras informações. Êste sinal servirá de referência, para o receptor recompor a informação estereofônica.

A informação **A—B** modula em **amplitude** uma sub-portadora de 38 kHz (2 × 19 kHz) que é suprimida a fim de economizar a energia do sinal transmitido. Assim sendo, a faixa ocupada por esta informação é compreendida entre 23 kHz (38-15) e 53 kHz (38+15).

O sistema modulador do transmissor de FM estéreo segue a configuração da Figura 2.

Recomposição do sinal estereofônico no receptor

Após ter sido discriminado pelos métodos já conhecidos, o sinal é aplicado no circuito decodificador, que irá recompor o sinal estereofônico.

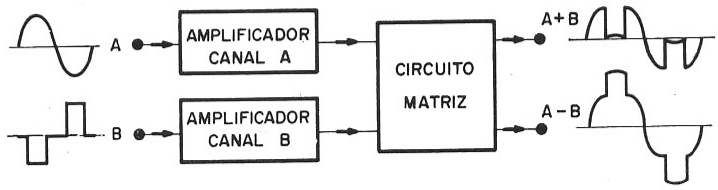


Fig. 1

Diagrama de blocos dos amplificadores para os canais A e B e Matriz.

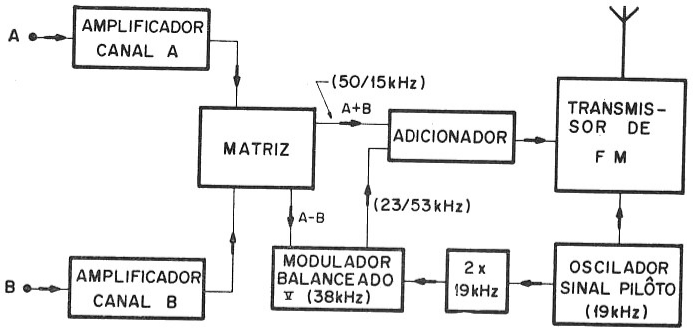


Fig. 2

Diagrama de blocos do sistema de transmissão em FM estéreo.

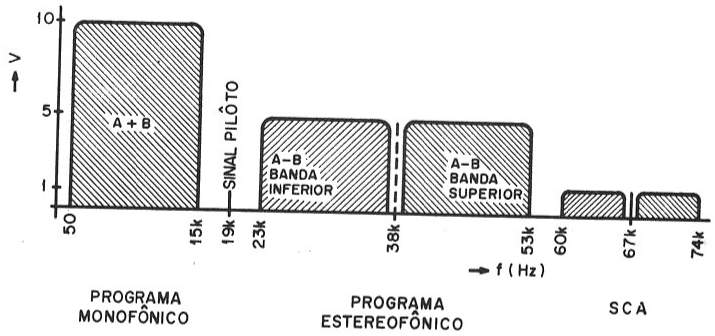


Fig. 3

Espectro da banda transmitida no sistema "Multiplex" FM estéreo.

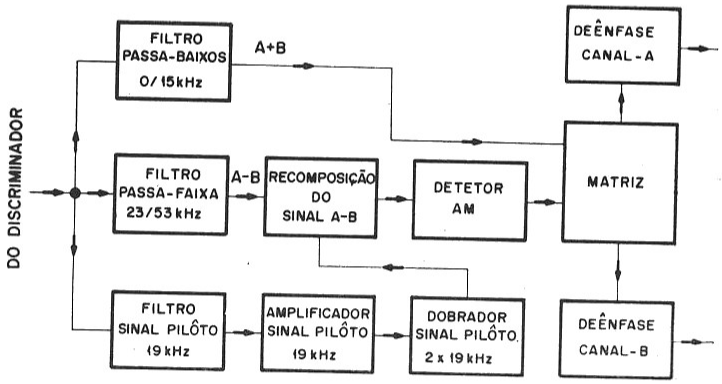


Fig. 4

Diagrama de bloco de decodificador de FM estéreo.

O sinal estéreo poderá ser recuperado segundo a idéia do diagrama de blocos da Fig. 4.

Tôdas as informações necessárias para tanto, se acomodam no espectro conforme a Fig. 3. Nesse espectro, além das informações relativas ao programa estéreo, podemos observar no extremo da faixa a informação SCA. Trata-se de uma transmissão confidencial, que é feita por algumas emissôras, de música ambiente, com ausência de locução comercial. Essa música sòmente pode ser ouvida por "assinantes" que, mediante o pagamento de uma taxa de locação, dispõem de um aparelho receptor instalado pela própria emissora em sua residência, loja, fábrica, etc. Êsse sistema transmite as informações modulando em frequência (FM) uma subportadora de 67 kHz, sendo que o desvio máximo é de 7 kHz para cada lado; assim, a faixa fica compreendida entre 60 kHz (67 kHz — 7 kHz) e 74 kHz (67 kHz + 7 kHz).

Na figura 4 temos três filtros para separar as informações. O sinal A—B é recomposto pela adição da subportadora de 38 kHz e depois detetado em amplitude. A subportadora é obtida com a amplificação e duplicação da frequência do sinal pilôto 19 kHz).

As duas informações A+B e A—B são injetadas no circuito matriz, que é análogo ao do transmissor. Dessa forma, em suas saídas, vamos obter os sinais originais A e B.

Uma forma mais simples de decodificar a informação é pelo processo de chaveamento, no qual a frequência do sinal é multiplicada por dois e êste sinal é injetado, juntamente com a informação completa, em um circuito matriz onde se processa o chaveamento, dispensando-se, assim, o circuito detetor de AM.

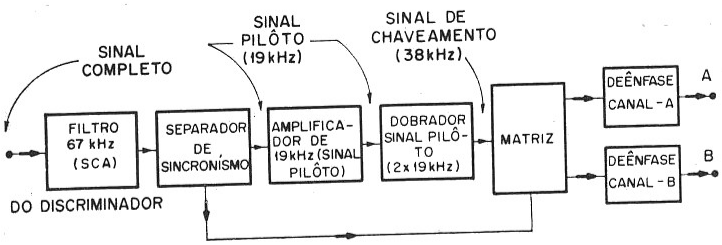


Fig. 5

Diagrama de blocos de decodificadores de FM estéreo, sistema de chaveamento.

O diagrama de blocos do processo de decodificação por chaveamento está na fig. 5.

O primeiro estágio é um filtro rejeitor de 67 kHz, cuja finalidade é evitar que o sinal de SCA, quando transmitido, venha provocar interferências, como por exemplo, em gravações magnéticas, quando se estiver gravando algum programa. Este sinal poderá produzir batimento com o sinal de pré-magnetização gravado na fita, que em grande parte dos gravadores tem frequência próxima de 70 kHz; isto iria provocar um apito.

No segundo estágio, o sinal pilôto, que é o sinal de sincronismo do sistema, é retirado da informação completa, sendo a informação estéreo encaminhada para o circuito matriz sem sofrer amplificação.

O estágio seguinte é um simples amplificador do sinal pilôto, pois, como vimos anteriormente, esta informação tem amplitude 10 vêzes menor que o valor máximo de A + B.

Depois de ter sido amplificada, a frequência do sinal pilôto é multiplicada por 2 no circuito dobrador.

Isto é feito para obtenção do sinal de 38 kHz que chaveia a informação estéreo no circuito matriz.

O processo de separação de canais é feito no circuito matriz, cujo funcionamento é explicado a seguir.

Nas saídas do circuito matriz, dois circuitos de de-ênfase (75 μs) fazem a equalização dos sinais A e B. Para que a informação estéreo não seja mutilada, o circuito de de-ênfase não é colocado logo após o discriminador, ou seja, antes do circuito do decodificador.

Funcionamento do circuito matriz

O sinal de 38 kHz que aparece nos extremos do secundário do transformador (pontos a e b, fig. 6) faz os diodos D_1 e D_2 conduzirem em um semi-ciclo e os diodos D_3 e D_4, no outro semi-ciclo. Ao mesmo tempo, a informação estereofônica é injetada no ponto central do transformador (ponto c).

O esquema A da Fig. 6 mostra o sentido das correntes no instante em que a tensão do sinal de chaveamento é positiva no ponto "a" do transformador e a tensão do sinal estéreo é positiva no ponto "c" (centro do transformador). Dessa forma, a corrente do sinal de chaveamento circula pelos diodos D_1 e D_2 e retorna ao ponto "b" do transformador. A corrente do sinal estéreo segue em direção ao ponto "a" do transformador e retorna ao gerador através do diodo D_1 e do resistor R_1. O diodo D_4 que seria outro possível caminho de retôrno para o mesmo sinal estéreo, no momento é uma chave aberta para o referido sinal, pois está polarizado pelo sinal de chaveamento.

No esquema B da Fig. 6, a polarização dos sinais estéreo e de chaveamento é exatamente contrária à do esquema A da mesma figura. Assim, no ponto "a" do transformador, a tensão do sinal de chaveamento é negativa e no ponto "c" (centro do transformador) a tensão do sinal estéreo também é negativa. Dessa forma, a corrente do sinal de chaveamento circula pelos diodos D_3 e D_4 e retorna ao ponto "a" do transformador.

A corrente do sinal estéreo, neste caso, circula por R_2 D_3, ponto "a" do transformador e retorna ao gerador através do ponto "c" (dentro de enrolamento do transformador), sendo que, no momento, o diodo que funciona como chave aberta para o sinal estéreo é D_2, pois está polarizado pelo sinal de chaveamento.

Conclui-se que em um semi-ciclo dos sinais estéreo e de chaveamento aparece tensão no resistor R1 (canal A) e no outro semi-ciclo no resistor R_2 (canal B), sendo, dessa forma, separados os sinais A e B.

Convém observar também, a importância das fases dos dois sinais, pois se as mesmas não forem coincidentes, os sinais A e B terão má separação, e, se um sinal estiver defasado de 90.° com relação ao outro, não haverá separação, lembrando ainda que se invertermos a fase de 180.°, o sinal relativo ao canal A aparecerá na saída que antes era canal B e vice-versa.

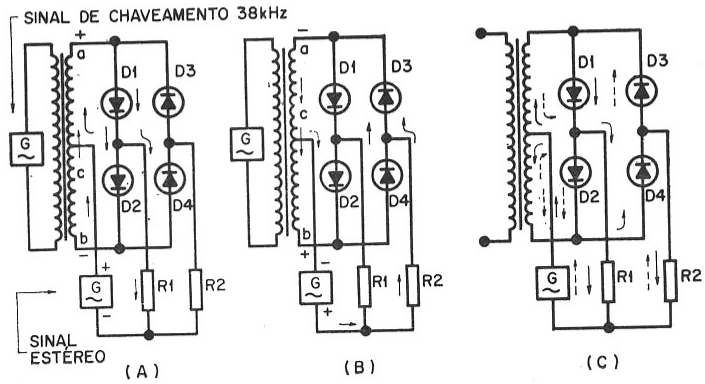


Fig. 6

Esquemas do circuito Matriz, mostrando o sentido das correntes em 3 condições.

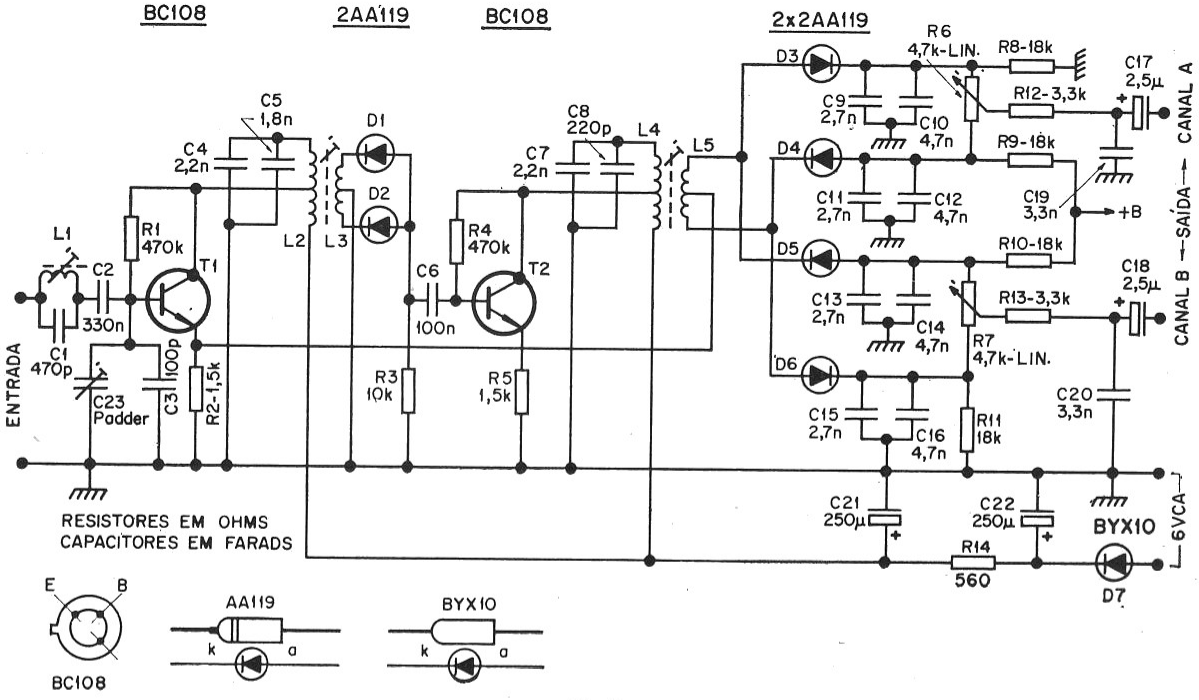


Fig. 7

Circuito completo do decodificador de FM estéreo.

O esquema C da Fig. 6 mostra o sentido das correntes que circulam no circuito matriz quando o receptor estiver sintonizado em uma estação que transmite sinal não estéreo. Assim, pode-se notar que nos resistores R_1 e R_2, o sinal é o mesmo e que, lògicamente, não há sinal de chaveamento.

FUNCIONAMENTO DO DECODIFICADOR

O circuito de entrada (ver figura 7) composto por L_1 e C_1 é uma armadilha para o sinal SCA (67 kHz). O primeiro transistor (T_1), cuja polarização C. C. é feita através da corrente de base, é o separador de sincronismo, tendo em seu coletor um circuito tanque sintonizado em 19 kHz (sinal pilôto). A bobina L_3 (secundário do transformador L_2 L_3), os diodos D_1, D_2 e o resistor R_3 compõem o circuito dobrador do sinal pilôto (2 × 19 kHz). O segundo transistor (T_2), tem polarização C. C. idêntica à do transistor T_1 e seu coletor está ligado ao circuito tanque formado por L_4 e C_7 — C_8, sintonizado em 38 kHz (sinal de chaveamento).

O circuito matriz é constituído por L_5 (secundário do transformador L_4-L_5), D_3 a D_6, os capacitores C_9 a C_{16} e os resistores R_8 a R_{11}, sendo êsses últimos a carga C. C. dos diodos.

O último estágio é o circuito de de-ênfase (75 µs) formado por R_{12} e C_{19} (canal A) e R_{13} e C_{20} (canal B).

Para que o módulo decodificador possa ser adaptado em receptores de FM à válvula, aproveitando, assim, os 6 V (C. A.) da alimentação dos filamentos, o circuito composto por D_7, C_{21}, C_{22} e R_{14} faz a retificação e filtragem.

CONSTRUÇÃO

O circuito foi montado em placa de fiação impressa de 142 mm × 80 mm (ver figura 8). Os pontos de ligação do módulo ao receptor são vistos na figura 9 e detalhes de construção das bobinas nas figuras 10 e 11.

LISTA DE MATERIAL

Resistores (todos de carbono, 1/4 W, 10%, salvo indicação contrária).

R_1, R_4 — 470 kΩ
R_2, R_5 — 1,5 kΩ
R_3 — 10 kΩ
R_6, R_7 — 4,7 kΩ — "trim-pot" Lin.
R_8, R_9, R_{10}, R_{11} — 18 kΩ
R_{12}, R_{13} — 3,3 kΩ
R_{14} — 560 Ω

CAPACITORES

C_1	— 470 pF	—	styroflex	125 V	5%
C_2	— 330 nF	—	poliester	160 V	—
C_3	— 100 pF	—	styroflex	125 V	5%
C_4, C_7	— 2,2 nF	—	styroflex	125 V	5%
C_5	— 1,8 nF	—	"	125 V	5%
C_6	— 100 nF	—	flat-foil	250 V	—
C_8	— 220 pF	—	styroflex	125 V	5%
C_9, C_{11}, C_{13}, C_{15}	– 2,7 nF	–	styroflex	125 V	5%
C_{10}, C_{12}, C_{14}, C_{16}	– 4,7 nF	–	"	125 V	5%
C_{17}, C_{18}	– 2,5 µF	–	eletrolítico	64 V	—
C_{19}, C_{20}	– 3,3 nF	–	flat-foil	250 V	—
C_{21}, C_{22}	– 250 µF	–	eletrolítico	16 V	—
C_{23}	– 350 pF	–	padder (mica)	—	—

Transistores

T_1 — BC108 — circuito separador de sincronismo
T_2 — BC108 — circuito amplificador do sinal de chaveamento (38 kHz).

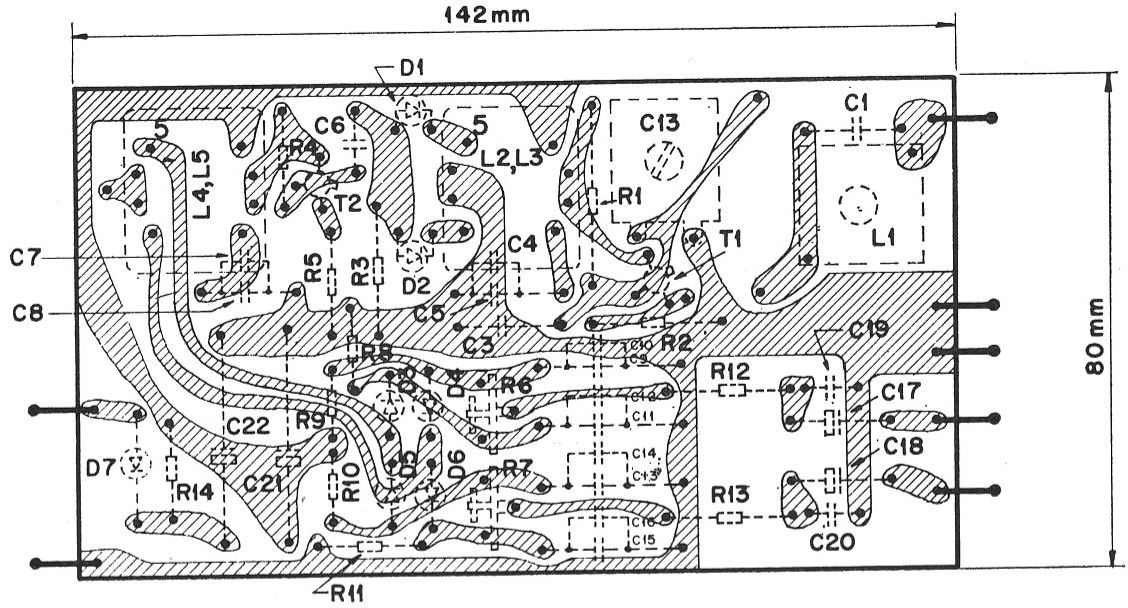


Fig. 8

Placa de fiação impressa do decodificador, vista do lado cobreado.

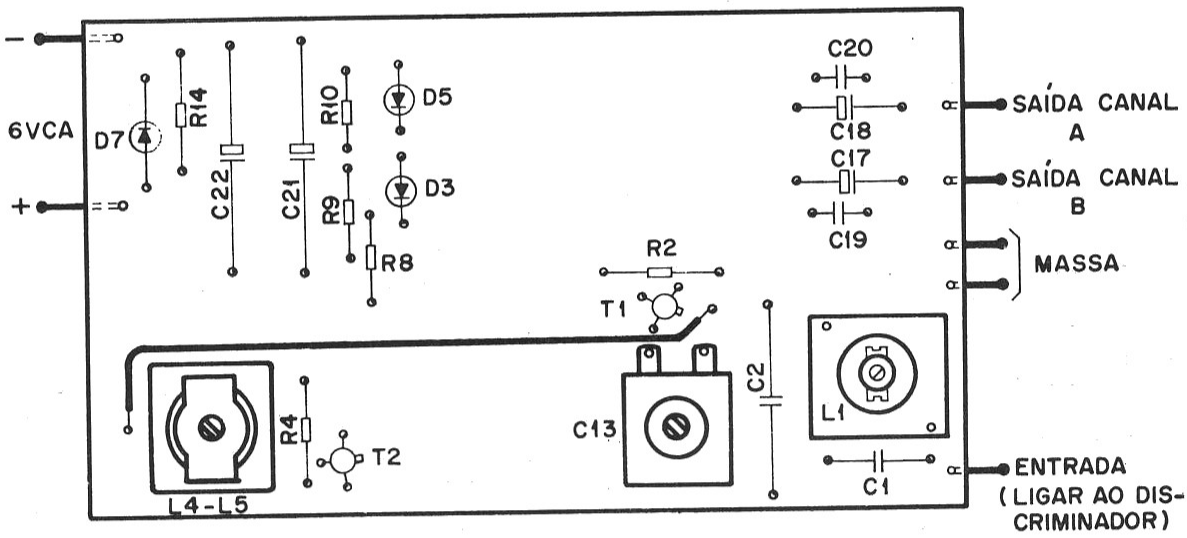


Fig. 9

Ligações entre pontos da placa da fiação impressa do decodificador (vista pelo lado dos componentes).

Diodos

D_1 e D_2 — 2 AA119 — circuito dobrador (2 × 19 kHz)
D_3 e D_4 — 2 AA119 — circuito matriz
D_5 e D_6 — 2 AA119 — circuito matriz
D_7 — BYX10 — circuito retificador

Núcleos

L_1 — 6913/19 — R. Sontag.
L_2/L_3 — conjunto de núcleo tipo "pot-core" PC79,2 — com núcleo ajustável branco e carretel de 3 secções — Thornton Inpec Eletrônica Ltda.
L_4/L_5 — ídem à L_2/L_3.

DADOS PARA O ENROLAMENTO DAS BOBINAS

Bobina L_1 do circuito armadilha de 67 kHz (Fig. 10)

— L_1 : 1200 esp., fio esmaltado $\emptyset$ = 0,16 mm (AWG — 34)

Núcleo — 6913/19 — R. Sontag.

Dados para medidas: L_{max} = 11 mH; L_{min} = 7 mH; Q = 60 em 78 kHz

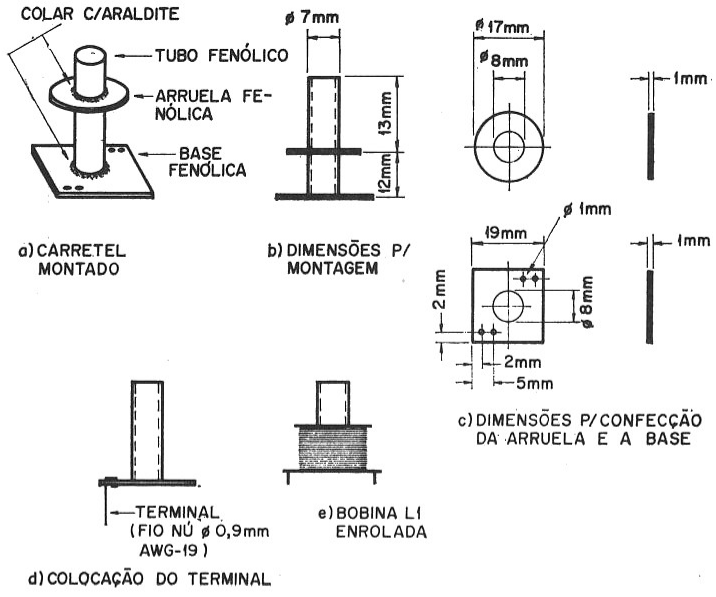


Fig. 10
Construção do carretel e da bobina L_1 do decodificador.

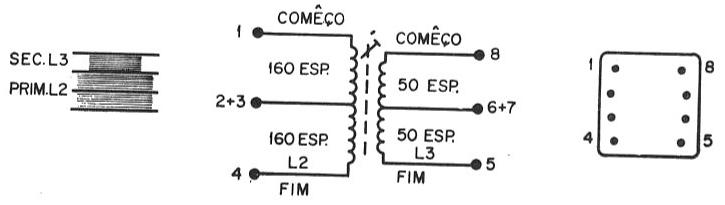


Fig. 11
Construção do transformador L_2/L_3 do decodificador.

Transformador L_2/L_3 do circuito dobrador do sinal pilôto (Fig. 11)

— L_2 : 320 esp., fio esmaltado $\emptyset$ = 0,16 mm (AWG — 34), com derivação no meio do enrolamento 160.° esp.)

— L_3 : 50 + 50 esp., fio esmaltado $\emptyset$ = 0,16 mm (AWG — 34), bifilar. Conjunto de núcleo tipo pote PC 79,2, com núcleo branco e carretel de 3 secções (Thorton Inpec Eletrônica Ltda).

Dados para medidas de L_2 $\begin{cases} L_{max} = 18{,}8 \text{ mH} \\ L_{min} = 16 \text{ mH} \end{cases}$

Transformador (L_4/L_5) do circuito matriz

— L_4 : 200 esp., fio esmaltado $\emptyset$ = 0,16 mm (AWG — 34), com derivação no meio do enrolamento (100.° esp.).

— L_5 : 30 + 30 esp., fio esmlatado $\emptyset$ = 0,16 mm (AWG — 34), bifilar.

Conjunto de núcleo tipo "pot-core" PC 79,2, com núcleo branco e carretel de 3 secções (Thornton Inpec Eletrônica Ltda).

Dados para medidas de L_4 $\begin{cases} L_{max} = 7 \text{ mH} \\ L_{min} = 6{,}8 \text{ mH} \end{cases}$

NOTA: A distribuição dos enrolamentos no carretel e a ligação dos terminais das bobinas nos pinos da base seguem a mesma configuração da figura 11.

AJUSTES

O ajuste de decodificadores em geral, torna-se impossível se não dispusermos de um codificador de FM estéreo. Trata-se de um gerador que fornece o sinal "Multiplex" com os níveis e frequências corretos de tôdas as informações.

Normalmente, êstes geradores têm, internamente, um oscilador de áudio (1 kHz) que modula um dos canais, sendo que o outro canal pode ser modulado externamente.

Para o ajuste do módulo decodificador são necessários os seguintes instrumentos: um gerador de FM estéreo "Multiplex", um milivoltímetro de áudio, um osciloscópio e um gerador de sinais de áudio.

O primeiro circuito a ser ajustado é a armadilha de 67 kHz, para o que procede-se da seguinte forma:

1.°) Ligar um sinal de 67 kHz, 500 mV, obtido do gerador de áudio, na entrada do circuito do decodificador;

2.°) Ligar o milivoltímetro de áudio entre base de T_1 e massa;

3.°) Ajustar L_1 para a mínima leitura no voltímetro.

Em seguida, passa-se a ajustar os circuitos amplificadores de 19 kHz e de 38 kHz, na seguinte ordem:

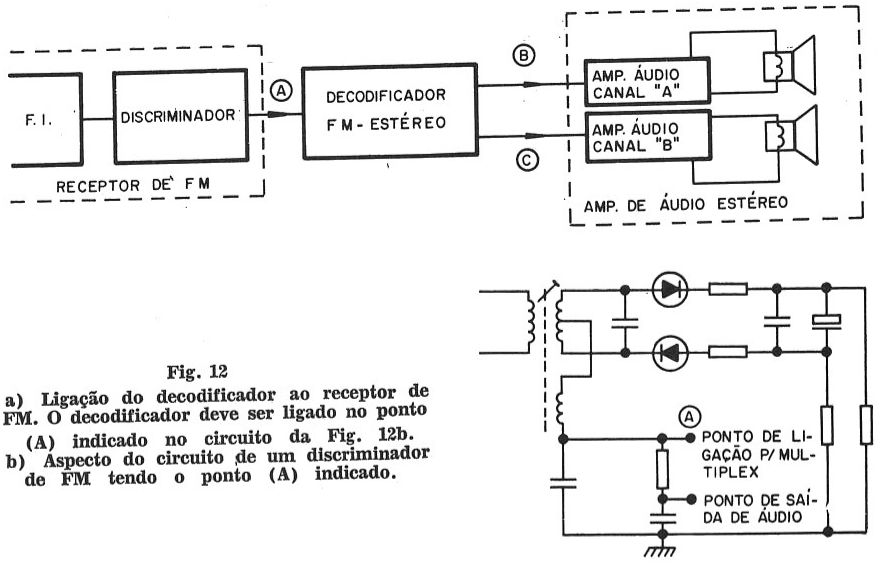


Fig. 12
a) Ligação do decodificador ao receptor de FM. O decodificador deve ser ligado no ponto (A) indicado no circuito da Fig. 12b.
b) Aspecto do circuito de um discriminador de FM tendo o ponto (A) indicado.

1.º) Ligar o gerador de FM estéreo gerando sòmente 19 kHz (sinal pilôto) na entrada do decodificador;

2.º) Ligar o milivoltímetro de áudio entre coletor de T_2 e massa;

3.º) Ajustar L_2/L_3 e, a seguir L_4, para a maior leitura no milivoltímetro.

Continuando-se, ajusta-se a separação de canais pelo seguinte procedimento:

1.º) Ligar o gerador de FM estéreo gerando sinal "Multiplex" completo na entrada do decodificador;

2.º) Procurar ligar o osciloscópio na saída do decodificador que tenha menor nível de sinal;

3.º) Ajustar C_{23} ("padder") para que o sinal visto no osciloscópio tenha a menor amplitude possível, sendo que, para uma melhor separação, pode-se tentar um leve retoque no ajuste de L_2/L_3 e L_4.

Finalmente, elimina-se a componente residual de 38 kHz vista no osciloscópio em tôrno da figura principal, pelo ajuste de R_6 (canal A) e R_7 (canal B).

LIGAÇÃO DO DECODIFICADOR EM RECEPTOR DE FM

Como já sabemos, o circuito do decodificador é montado entre o circuito discriminador e os amplificadores de áudio. Assim sendo, é muito importante que a entrada do decodificador seja ligada no ponto correto do circuito do discriminador, ou seja, antes do circuito de de-ênfase, pois, se fôr ligado na saída que antes era usada para ligar o amplificador de áudio, a informação "Multiplex" será mutilada.

A figura 12-a mostra um diagrama de blocos e a figura 12-b um circuito convencional de discriminador, a fim de esclarecer o ponto certo da ligação.

Uma outra observação muito importante é a relativa ao receptor usado, pois, se êste não tiver largura de faixa de F.I. normalizada, ou seja, 230 kHz nos pontos de 3 dB (mínimo), a informação não chegará perfeita no decodificador e, portanto, a reprodução estéreo será prejudicada.

O RESISTOR-PADRÃO

De todos os componentes eletrônicos mais comumente utilizados pelos técnicos em eletrônica, nenhum é tão pouco compreendido quanto o resistor. Pode-se mesmo afirmar que, à exceção dos técnicos que o produzem e de uma pequena minoria de curiosos que o estudam, o resistor não vem tendo, por parte dos que com êle lidam, a atenção devida ao componente mais intensamente utilizado em tôdas as atividades da eletrônica.

Uma das razões dêsse despresgio é o seu baixo preço, obtido graças à racionalização e automatização em alto grau dos processos de produção. Nem todos os membros da família dos resistores porém, são humildes. Enquanto os tipos usuais custam alguns centavos, outros muitíssimo mais sofisticados, custam acima de 80 dólares (aproximadamente Cr$ 400,00). São os aristocratas da família — os padrões de aferição de resistências. Obviamente, o seu emprêgo tem finalidade muito diversa daquela dos outros resistores — e por isso mesmo, recebem um tratamento bem diverso daqueles.

O nosso ubíquo resistor é encontrado, normalmente em tolerâncias de 20%, 10% ou 5% (resistores com tolerância de 1% já são encontrados com alguma dificuldade); os padrões de aferição são produzidos com desvios no valor inferior a 0,0001%!

Atualmente dois tipos de padrões de resistência disputam a preferência dos seus usuários. O tipo tradicional de 1Ω e outro, mais moderno, cujo valor é de 10.000 ohms.

O tipo Thomas é, ainda hoje, o mais conhecido. Seu valor é de 1 Ω. Possui grande estabilidade e é universalmente aceito. Consiste de um enrolamento de fio de Manganina (nome comercial registrado) que recebe um tratamento adequado. O fio é bastante grosso, o que permite realizar um enrolamento auto-suportado (sem fôrma). Depois de enrolado o fio, é submetido a um tratamento térmico à temperatura de 500.° C, a fim de eliminar deformações e distenções mecânicas ocasionadas pelo processo de enrolamento.

O enrolamento já descrito, é colocado sôbre um suporte de latão revestido de esmalte isolante. Essa colocação requer cuidado e técnicas especiais, para evitar a introdução de novas distenções e deformações. Êsse conjunto é hermèticamente fechado num recipiente dotado de atmosfera de ar ou nitrogênio, da qual foram prèviamente eliminados os últimos vestígios de umidade.

A característica principal dêste processo de produção é o fato de ser feito o tratamento térmico depois de realizado o enrolamento e *antes* da sua colocação sôbre a fôrma-suporte. Esta fôrma, pelas suas características de fabricação, é boa condutora de calor, possuindo coeficiente de dilatação praticamente idêntico ao do fio resistivo, evitando que uma elevação da temperatura possa introduzir tensões mecânicas no fio.

Com tôdas as boas características de desempenho, que lhe valeram aceitação geral, o padrão Thomas possui uma desvantagem — elevado coeficiente de temperatura — que obriga aos cuidados mais sofisticados para um contrôle extremamente severo do ambiente (câmara) de trabalho.

O outro tipo de padrão, que em anos recentes vem tentando disputar a preferência dos usuários possui valor resistivo de 10.000 ohms. Embora seu fabricante aponte várias vantagens em relação ao tipo Thomas, não espera que antes de decorrridos, no mínimo 30 anos, venha a conquistar definitivamente o lugar de honra como padrão de aferição mais aceito. Entre as vantagens apontadas, pode ser destacado:

— O valor mais elevado (10000 Ω) reduz o número de estágios de transferência para a medição e aferição das gamas de valôres mais elevados.

— Reduz êrros provocados por resistência de terminais e resistência de contato. Ao mesmo tempo, o valor não é suficientemente elevado para que eventuais resistências de fuga venham a se constituir num problema.

— Representa melhor casamento de impedância com os modernos instrumentos de comparação, melhorando a relação sinal/ruído, aumentando a sensibilidade e reduzindo a potência dissipada no circuito da ponte.

A fabricação difere marcadamente do processo descrito anteriormente. É usando um fio bem mais fino, isolado, que não permite a realização de um enrolamento auto-suportado. É necessário enrolar o fio num substrato qualquer, e de forma a evitar o aparecimento de distenções ou deformações. Alguns fabricantes utilizam carreteis, outros placas de cartão. Cada unidade é submetida a um tratamento térmico cíclico, no intuito de reduzir as tensões mecânicas internas. A faixa de temperatura pode chegar a + 150°C até − 80°C.

Êste processo de fabricação resulta num bom padrão, mas não igual ao tipo Thomas. Isto porque a gama das temperaturas permissíveis para o tratamento térmico é insuficiente para eliminar tôdas as tensões e distenções existentes. Eventualmente, os resíduos de tensões provocam uma flutuação positiva com o tempo.

Outro fator que influencia a estabilidade do padrão é o revestimento do fio. A secagem do revestimento, com o decorrer do tempo, provocará o seu endurecimento e "estrangulamento" do fio, com o conseqüente aumen-

(Cont. na pág. 338)

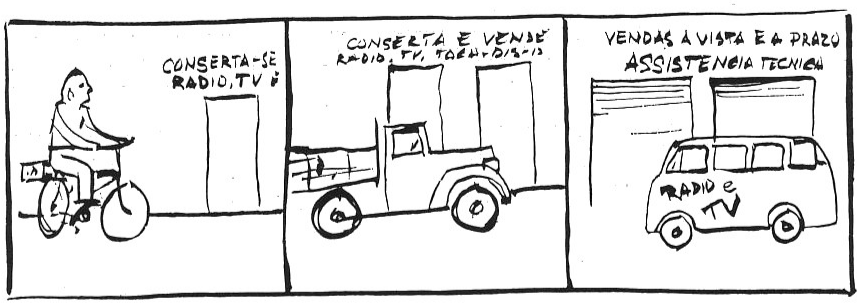
tabela de fios

revista eletrônica

Ø NOMINAL (mm)	SEÇÃO (mm²)	Ø C/ ISOLAÇÃO(mm)		ESPIRAS POR cm		ESPIRAS POR cm²		METROS POR kg		kg POR QUILÔMETRO		RESISTÊNCIA POR km Ω	RESISTÊNCIA POR kg (Ω)		CAPACIDADE DE CORRENTE (A)			Nº AWG
		S	R	S	R	S	R	S	R	S	R		S	R	2A/mm²	3A/mm²	4A/mm²	
3,26	8,35	—	3,38	—	2,97	—	8,84	—	13,349	—	74,914	2,067	0,028	0,028	16,685	25,028	32,360	8
2,91	6,65	—	3,02	—	3,33	—	11,10	—	16,741	—	59,735	2,594	0,044	0,043	13,295	19,943	26,590	9
2,59	5,27	—	2,69	—	3,73	—	13,92	—	21,113	—	47,364	3,274	0,069	0,069	10,532	15,798	21,064	10
2,30	4,15	—	2,41	—	4,18	—	17,48	—	26,516	—	37,709	4,152	0,111	0,110	8,305	12,458	16,610	11
2,05	3,30	—	2,15	—	4,68	—	21,92	—	33,639	—	29,728	5,226	0,176	0,176	6,598	9,897	13,196	12
1,83	2,63	—	1,92	—	5,24	—	27,41	—	42,171	—	23,713	6,558	0,279	0,277	5,258	7,887	10,516	13
1,63	2,09	1,69	1,73	5,96	5,82	35,56	33,92	53,413	54,088	18,722	18,837	8,266	0,442	0,439	4,171	6,257	8,342	14
1,45	1,65	1,51	1,55	6,68	6,52	44,68	42,50	67,455	67,006	14,825	14,924	10,446	0,705	0,700	3,301	4,952	6,602	15
1,29	1,31	1,35	1,38	7,50	7,29	56,20	53,13	85,189	84,513	11,738	11,832	13,198	1,124	1,115	2,613	3,919	5,226	16
1,15	1,04	1,21	1,24	8,39	8,15	70,38	66,42	107,100	106,197	9,337	9,416	16,607	1,779	1,764	2,076	3,115	4,152	17
1,02	0,82	1,08	1,11	9,41	9,13	88,67	83,40	136,078	134,744	7,348	7,421	21,111	2,873	2,845	1,633	2,450	3,266	18
0,912	0,650	0,963	0,993	10,56	10,19	111,51	103,92	170,746	169,025	5,846	5,916	26,407	4,509	4,464	1,306	1,959	2,612	19
0,813	0,515	0,861	0,892	11,79	11,42	139,06	130,33	215,343	213,053	4,643	4,693	33,232	7,157	7,081	1,038	1,556	2,076	20
0,724	0,407	0,770	0,798	13,26	12,79	175,90	163,53	272,111	269,061	3,675	3,717	41,898	11,401	11,272	0,823	1,235	1,646	21
0,643	0,322	0,686	0,714	14,86	14,33	220,80	205,25	344,083	339,888	2,906	2,942	53,131	18,283	18,059	0,649	0,974	1,298	22
0,574	0,255	0,617	0,643	16,61	15,92	275,94	253,61	433,408	427,459	2,307	2,339	66,671	28,899	28,504	0,517	0,776	1,034	23
0,511	0,204	0,551	0,577	18,59	17,91	345,54	317,20	540,662	532,648	1,849	1,877	84,432	45,664	44,982	0,408	0,613	0,816	24
0,455	0,163	0,493	0,516	20,83	19,88	434,03	395,26	678,263	667,385	1,474	1,498	106,557	72,291	71,132	0,324	0,485	0,648	25
0,404	0,129	0,439	0,462	23,31	22,27	543,49	496,03	855,891	840,448	1,168	1,190	134,590	115,231	113,101	0,256	0,384	0,512	26
0,361	0,102	0,396	0,417	26,11	24,75	682,13	612,75	1 074,707	1 055,470	0,930	0,947	169,528	182,288	179,016	0,203	0,305	0,406	27
0,320	0,080	0,356	0,373	29,18	27,47	849,20	755,29	1 359,252	1 331,858	0,735	0,750	214,440	291,755	285,920	0,161	0,241	0,322	28
0,287	0,065	0,320	0,338	32,47	30,49	1 054,85	930,23	1 707,732	1 672,480	0,585	0,598	266,476	455,515	445,612	0,129	0,194	0,258	29
0,254	0,051	0,284	0,302	36,36	34,13	1 322,75	1 165,50	2 146,710	2 099,319	0,466	0,476	340,731	731,182	715,821	0,101	0,152	0,202	30
0,226	0,040	0,254	0,274	40,98	38,17	1 680,67	1 457,73	2 706,323	2 640,961	0,369	0,379	429,950	1 165,176	1 137,434	0,080	0,120	0,160	31
0,203	0,032	0,231	0,249	45,25	42,37	2 049,18	1 798,56	3 406,482	3 328,153	0,293	0,300	533,777	1 821,765	1 779,257	0,065	0,097	0,130	32
0,180	0,025	0,206	0,224	51,02	47,39	2 604,17	2 247,19	4 288,201	4 172,284	0,233	0,239	678,780	2 913,219	2 840,084	0,051	0,076	0,102	33
0,160	0,020	0,183	0,198	56,82	53,19	3 236,25	2 832,86	5 416,297	5 287,900	0,184	0,189	857,761	4 661,745	4 538,418	0,040	0,060	0,080	34
0,142	0,016	0,163	0,178	64,52	59,52	4 166,67	3 546,10	6 795,648	6 601,924	0,147	0,151	1 091,203	7 423,150	7 226,510	0,032	0,047	0,064	35
0,127	0,013	0,147	0,160	71,43	66,67	5 102,44	4 444,44	8 583,175	8 365,471	0,116	0,120	1 368,333	11 795,974	11 402,775	0,025	0,038	0,050	36
0,114	0,010	0,132	0,145	80,00	72,99	6 410,26	5 347,59	10 851,636	10 513,810	0,092	0,095	1 690,294	18 372,761	17 792,568	0,020	0,031	0,040	37
0,102	0,0082	0,119	0,130	89,29	81,97	8 000,00	6 756,76	13 530,152	13 134,909	0,073	0,076	2 102,561	28 802,205	27 665,276	0,016	0,025	0,032	38
0,089	0,0064	0,104	0,114	104,17	94,34	10 869,57	8 928,57	17 127,100	16 570,283	0,058	0,060	2 780,806	47 944,931	46 346,767	0,012	0,019	0,024	39
0,079	0,0050	0,094	0,102	116,28	104,17	13 698,63	10 869,57	21 589,413	20 872,905	0,046	0,037	3 518,571	76 490,674	73 303,563	0,010	0,015	0,020	40
0,071	0,0040	0,084	0,091	126,58	114,94	16 129,03	13 333,33	27 506,533	26 596,867	0,036	0,030	4 420,769	122 799,139	119 480,243	0,009	0,013	0,018	41
0,063	0,0031	0,076	0,081	140,85	131,58	20 000,00	17 543,86	34 793,501	33 815,772	0,029	0,023	5 387,813	185 786,655	179 593,767	0,006	0,009	0,012	42
0,056	0,0025	0,066	0,074	158,73	147,06	25 641,03	21 739,13	44 056,745	42 430,414	0,022	0,018	7 183,750	326 534,091	312 336,957	0,005	0,007	0,010	43
0,051	0,0020	0,061	0,069	178,57	158,73	32 258,06	25 641,03	55 361,789	52 739,834	0,018	0,014	8 620,500	478 916,667	453 710,520	0,004	0,006	0,008	44

Ø = DIÂMETRO; S= ISOLAÇÃO SIMPLES; R= ISOLAÇÃO REFORÇADA

Como desenvolver seu negócio em Eletrônica



LOUIS FACEN

Você já ouviu dizer que os melhores técnicos são os piores comerciantes? Em parte isto pode ser verdade, porque um bom técnico, para se manter atualizado, tem que estudar muito, e em consequência a parte comercial muitas vêzes fica prejudicada. Nem por isso deve-se ficar desanimado, porque o técnico tem muitas outras vantagens que o negociante comum não tem.

Se você quer abrir seu estabelecimento, procure escolher o local com muito cuidado. Nos bairros, onde o técnico é logo conhecido por todos, êle trabalha de preferência na sua própria casa ou então num local com aluguel vantajoso, para reduzir as despesas gerais ao mínimo. No centro da cidade, é necessário se instalar numa rua de grande movimento, para ser visto pelo maior número possível de transeuntes, de preferência no andar térreo ou, em último caso, no primeiro andar, se fôr possível colocar um cartaz grande na fachada.

Enderêços difíceis de serem explicados, escadas compridas e locais complicados para serem alcançados devem ser evitados. Lugares onde haja mau cheiro, causado por outras atividades ou produtos químicos, como também localidades mal iluminadas, causam péssima impressão e afugentam a clientela.

Tôdas as pessoas que estejam permanentemente na sua vizinhança, como o barbeiro, o engraxate, o charuteiro, o garção do bar vizinho, etc., devem estar informadas das suas atividades, porque isso ajuda muito na divulgação do seu negócio. Um telefone é de grande valia e economiza muito tempo, pois com alguns telefonemas você pode saber onde encontrar "aquela" peça para o reparo ou onde se pode comprar a mercadoria mais barata. Também para fornecer orçamentos dos consertos aos freguêses, o telefone é muito útil.

Um estacionamento para carros nas proximidades é muito oportuno, principalmente quando se vende e conserta televisores e radiovitrolas, que têm de ser transportados em automóvel.

Se analisamos como começou a maioria dos negócios grandes podemos verificar, que o principal foi trabalho, esperteza e muitas vêzes também uma boa dose de sorte. O técnico tem uma grande vantagem sôbre os comerciantes comuns, porque êle sózinho, com um multímetro e um ferro de soldar dentro de uma loja é capaz de já fazer um movimento razoável, o que é principalmente importante no começo de um negócio para superar a fase inicial, que é a mais difícil.

Quando o técnico vende também rádios e televisores no balcão, os clientes geralmente preferem comprar dêle, porque têm certeza de que o técnico, que é conhecedor dos produtos e muito provàvelmente vai se encarregar depois da manutenção, sòmente pode oferecer um artigo de qualidade. Desta maneira, ganha mais fàcilmente a confiança dos freguêses. Para aumentar a clientela, êle pode prestar um serviço gratuito, como por exemplo orientar a antena depois da venda de um televisor ou testar válvulas e pilhas para seus freguêses.

Uma das vantagens mais importantes do técnico é ser sempre o primeiro a saber, quando alguém precisa de um rádio ou televisor nôvo. Geralmente quando recebe um rádio muito "fuçado" ou quebrado ou então, na troca do cinescópio de um televisor velho, é chegada a hora de oferecer um aparelho nôvo e efetuar uma venda. Os aparelhos vendidos por êle também já são selecionados por terem circuito que êle bem conhece e que se adaptam bem ao seu estoque de válvula e peças.

Para saber quais são os aparelhos a serem adquiridos para revenda, deve-se conhecer seus prováveis clientes. Em bairros mais pobres vende-se rádios e televisores comuns; também a venda e troca de aparelhos usados dá bons resultados. Nos bairros onde mora gente de maiores posses e no centro da cidade, saem

mais aparelhos importados e de luxo e também amplificadores de alta fidelidade e gravadores.

Perto de agências de automóveis, pode-se oferecer auto-rádios e toca-fitas para carros. Também amplificadores para instalações sonoras e material para antenas coletivas pode ser vendido e, ao mesmo tempo, o técnico também pode cuidar da instalação.

Perto das escolas de rádio e televisão podem ser vendidos livros técnicos e "kits". Os kits podem ser "bolados" pelo próprio técnico, como por exemplo pequenos amplificadores, aparelhos de alarme ou um relé controlado pela luz, para os quais êle faz ou manda fazer os circuitos impressos. Depois é só juntar o material, com o esquema e as necessárias instruções num saco plástico e os kits estão prontos para serem vendidos. Perto da época do Natal, kits e galenas para crianças e brinquedos eletrônicos vendem bem.

Os kits feitos por Você e os produtos que não são muito conhecidos na sua localidade, podem ser anunciados como novidades. Para os artigos comuns, pode-se procurar uma apresentação diferente e qualificar também como novidades. O verdadeiro comerciante deve estar contìnuamente à procura de uma coisa qualquer, que o destaque dos outros. O ramo da eletrônica é muito grato e não tem determinadas épocas: durante o ano inteiro sempre haverá algo que esteja na moda.

Para melhorar seus negócios, Você deve se perguntar quem são seus clientes e porque. Existe uma infinidade de fatôres, os quais contribuem para isto, como ter preços melhores por ser melhor comprador que os outros, prazos de entrega mais curtos, melhor financiamento, melhor assistência técnica ou finalmente ter novidades e artigos que não se encontrem nas outras lojas. Também a capacidade técnica de poder informar o cliente sôbre tôdas as vantagens que o aparelho em questão possui e eventuais novidades em seus circuitos, ajudam muito na venda.

Nos consertos, você pode se destacar, recalibrando o aparelho, fazendo uma boa limpeza nêle e lustrando sua caixa, dar "de presente" nôvo jôgo de pilhas (o qual já foi incluido no consêrto, sem o freguês saber). Ao entregar o rádio, convém avisar o cliente sôbre os cuidados a serem tomados para evitar defeitos no seu aparelho e procurar ensinar alguma coisa que êle não saiba a respeito do seu aparelho; é muito importante "entabular" uma certa amizade (relações públicas) a fim de ganhar a confiança dos clientes. Sempre se deve dar aquêle "algo mais" para os freguêses.

Um outro fator de grande importância é fazer qualquer espécie de serviço, porque se você conserta sòmente rádios e o seu freguês tem um televisor com defeito e se vê obrigado a chamar outro técnico, é bem possível que êste outro depois também passe a consertar o rádio do seu freguês. O técnico para ser bem sucedido, tem que ser versátil.

Quando você perde um freguês deve procurar saber porque, para evitar futuras pêrdas e também para aperfeiçoar seu negócio. Muitas vêzes mau humor e falta de entusiasmo para com seus negócios são responsáveis pela pêrda do cliente. Verifique bem quem são seus concorrentes, porque as pessoas compram e consertam lá e quais são as vantagens e produtos que êles oferecem. Tôdas as deficiências do seu negócio em relação aos seus concorrentes devem ser corrigidas da maneira mais rápida possível. Você deve inclusive, fazer uma lista de idéias benéficas para seu estabelecimento e com o passar do tempo pô-las em prática, para melhorar gradualmente.

Você pode fazer um fichário de todos os seus clientes, no qual conste a aparelhagem que êles possuem e os defeitos nêles já consertados; desta maneira, além de você estar a par do estado dos aparelhos dos clientes, ao ter uma novidade ou uma oferta de ocasião de um aparelho, sabe quais os possíveis compradores. O fichário também ajuda na distribuição da propaganda. Por exemplo: seus freguêses de televisão também são prováveis compradores de antenas externas, nos locais onde a recepção é difícil. Em lugares em que a tensão da rêde varia muito, estas pessoas compram reguladores de tensão e em locais de muita interferência, pode-se oferecer filtros para eliminar a mesma. De qualquer modo, um bom comerciante não pode deixar de se interessar pelos artigos que seus freguêses eventualmente necessitem.

Outro fator vital no comércio é a propaganda. Nem sempre a mais cara é a mais eficiente. Existem certos negociantes, que fazem sòmente um pequeno anúncio, porém permanente; assim, se um dia alguém precisar dos seus serviços, saberá onde encontrar o enderêço. Anúncios esporádicos em jornais também dão resultados, quando são feitas ofertas realmente excepcionais, como liquidação ou novidades exclusivas. Para a prestação de serviços, como consêrtos e instalações, geralmente se utiliza as páginas amarelas das listas telefônicas. Para a venda de componentes e kits, os melhores veículos são as revistas técnicas de eletrônica, as quais são lidas por técnicos e engenheiros, que são os possíveis compradores. Para os estabelecimento localizados fora do centro, cartazes nos ônibus das linhas que servem seu bairro dão bons resultados.

Nos aparelhos consertados ou vendidos por você, é bom colocar uma etiqueta com o nome do seu estabelecimento e uma recomendação da sua especialidade.

Você pode distribuir cartões de visitas para todos os seus amigos, para que êles recomendem sua firma a quem dela precisar. Em última análise, a propaganda mais eficiente é sempre aquela feita pelos clientes satisfeitos com os serviços que você prestou.



o gerador de barras

SERGIO AMÉRICO BOGGIO

São frequentes os casos em que temos de testar ou ajustar um receptor de televisão em horarios em que não há transmissão de imagem, principalmente se se necessitar de imagem padrão de prova. Justamente para evitar êste problema é que existem os geradores de imagens e som para TV, mais conhecidos por "Geradores de Barras".

Com tais instrumentos podemos fazer, a qualquer momento, uma série de testes muito importantes em TV: linearidade, sincronização, sensibilidade, resposta a transientes, som, etc..

Bàsicamente, um Gerador de Barras deverá produzir frequências tais, que se formem na tela do televisor, barras horizontais, verticais, ou ambas ao mesmo tempo.

Vejamos, inicialmente, como se produz a imagem de televisão no padrão "M", que é o utilizado no Brasil. Utilizam-se, neste padrão, 525 linhas horizontais para formar um quadro completo. Por segundo, são formados 30 quadros, sendo todavia cada um dividido em dois campos; em outras palavras, em primeiro lugar são exploradas as linhas impares, 1, 3, 5, 7, ... 523, 525 e a seguir, as linhas pares, 2, 4, 6, ... 522, 524. Êste processo, denominado "entrelaçamento da imagem", é utilizado para evitar a cintilação.

Sendo apresentados 30 quadros por segundo e tendo cada quadro 525 linhas, teremos $30 \times 525 = 15.750$ linhas por segundo. Se em um segundo temos 15.750 linhas, cada linha corresponderá a um tempo de $1 \div 15.750 = 0{,}00006349$ s, ou seja, 63,5 μs. Em outras palavras, o feixe de elétrons do cinescópio levará, para varrer uma linha da esquerda para a direita da tela, um tempo de 63,5 μs.

Como são apresentados 30 quadros por segundo, cada quadro corresponde a um tempo de $1/30 = 0{,}0333$ s, ou seja, 33,3 ms. Como em cada quadro há dois campos, cada campo corresponderá a um tempo igual à metade do tempo correspondente a um quadro, ou seja, $1/60 = 0{,}0166$ s ou 16,6 ms.

Ainda com referência ao padrão brasileiro, a modulação é negativa, ou seja, quando se deseja obter na tela um ponto preto, o transmissor deverá estar transmitindo com sua máxima potência. É por êste motivo que, no instante em que os transmissores estão fora do ar, a tela do receptor fica totalmente branca.

Nas explicações dadas até aqui, não foi levado em conta o tempo levado pelo feixe para fazer o retôrno horizontal e vertical. Realmente, o feixe, após varrer uma linha, deverá voltar, "apagado", da direita para a esquerda e, após varrer um campo, deverá voltar "apagado" da parte inferior para a parte superior da tela. Não entramos nesses detalhes pois, para o nosso intuito, pouca influência terá o fato de considerarmos ou não os tempos de retôrno.

Imaginemos uma onda quadrada com frequência de 60 Hz, tal como vemos na Fig. 1. Cada ciclo tem a duração de 1/60 s e cada semiciclo 1/120 s; a duração de dois ciclos será o dôbro, ou seja, 1/30 s. Se tal sinal fôr aplicado ao amplificador de vídeo de um receptor de TV, veremos que, nos instantes A e C a tela ficará prêta (por exemplo) e nos instantes B e D, ficará branca.

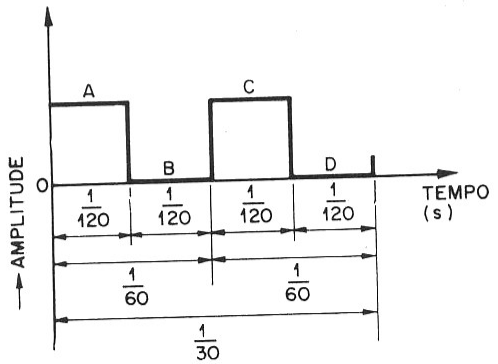


FIG. 1

Suponhamos que se inicie a varredura da tela no instante O da Fig. 1. Durante um tempo de 1/120 s (intervalo A) as linhas que aparecem na tela serão pretas. Mas, 1/120 s é exatamente a metade do tempo necessário para se formar um campo (campo completo = 1/60 s). Assim teremos as linhas **impares** da metade superior da tela, pretas. No intervalo B teremos, durante 1/120 s, linhas brancas, ou seja, as linhas **ímpares** da metade inferior da tela serão brancas. No intervalo C, tudo se repete, pois, as linhas **pares** da metade superior da tela serão pretas; no intervalo D, as linhas **pares** da metade inferior da tela serão brancas. Desta forma, conseguimos que a metade superior da tela fique preta e a metade inferior, branca, ou seja, conseguiremos uma faixa preta e uma branca.

Se, ao invés de aplicarmos 60 Hz, aplicassemos uma frequência de 300 Hz por exemplo, teríamos 5 vêzes mais faixas, isto é, 5 faixas prêtas e 5 faixas brancas. Como regra para sabermos que frequência deveremos aplicar para ter um determinado número de faixas, basta utilizarmos a expressão:

$$\left[\begin{array}{l}\text{frequência de}\\ \text{barras horizontais}\end{array}\right] = \left[\begin{array}{l}\text{número de}\\ \text{barras horizontais}\end{array}\right] \times \left[\begin{array}{l}\text{frequência de}\\ \text{varredura vertical}\end{array}\right]$$

Calculemos por exemplo, qual a frequência necessária para se produzir 8 barras pretas e 8 barras brancas horizontais em um receptor de TV do padrão brasileiro.

Neste padrão, temos 30 quadros por segundo, cada um com dois campos. Assim, temos 60 campos por segundo e a frequência de varredura vertical é de 60 Hz. Daí concluimos, utilizando a expressão dada acima: freq. barras horiz. = 8 × 60 = 480 Hz Lembramos que êsse valor de 480 Hz é aproximado, pois, estamos desprezando o tempo de retôrno do feixe.

Vejamos agora, como se procede para obter barras verticais. Apliquemos ao amplificador de vídeo, uma onda quadrada de frequência igual a 15.750 Hz, como é mostrada pela figura 2. Cada ciclo desta onda possui uma duração (período) de 1/15.750 ≅ 63,5 μs. Para cada semiciclo teremos a metade, ou sejam, 31,75 μs. Quando a onda estiver na sua região A, a linha que estiver sendo explorada na tela será preta; na região B, será branca.

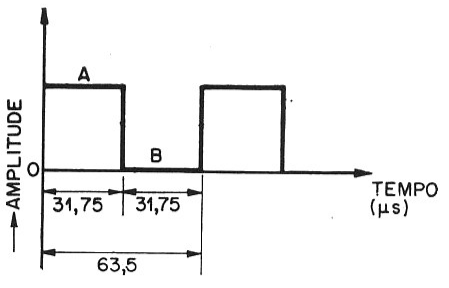


FIG. 2

Suponhamos que se comece a varrer uma linha no instante O. Durante 31,75 μs (correspondentes à metade esquerda) a linha permanecerá apagada (preta), pois, estará sendo aplicada a parte A da onda. Na outra metade, estará sendo aplicada a região B da onda, e teremos uma região branca. A seguir, o feixe retorna e teremos uma repetição dos fatos, com nova aplicação sucessiva das regiões A e B. O resultado será a formação de uma barra vertical preta do lado esquerdo da tela e uma barra vertical branca do lado direito.

Como regra para sabermos qual a frequência a ser aplicada ao vídeo para que seja possível obter um determinado número de barras, pode ser usada a expressão:

$$\left[\begin{array}{l}\text{frequência de}\\ \text{barras verticais}\end{array}\right] = \left[\begin{array}{l}\text{número de}\\ \text{barras verticais}\end{array}\right] \times \left[\begin{array}{l}\text{Frequência de}\\ \text{varredura horizontal}\end{array}\right]$$

Calculemos, por exemplo, qual a frequência necessária para se produzir 8 barras pretas e 8 barras brancas verticais em um receptor de TV padrão brasileiro. Sabemos que a frequência de varredura horizontal é de 15.750 Hz. Teremos,

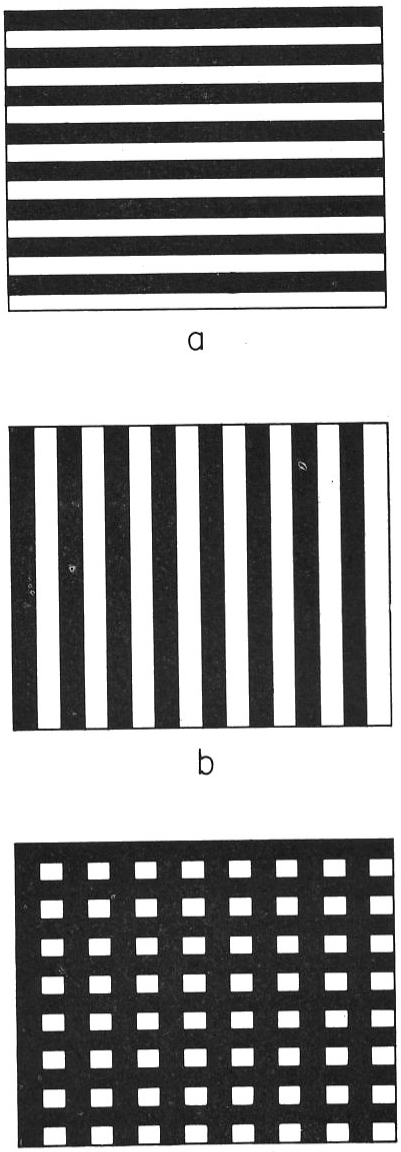
freq. barras vert. = 8 × 15.750 = 126.000 Hz.

Lembremos novamente que êste valor de 126 kHz é apenas aproximado, pois, estamos desprezando o tempo de retôrno do feixe.

Em resumo, podemos ver que, ao aplicarmos 480 Hz, obtemos 8 barras horizontais, como pode ser visto na figura 3 a; por outro lado, aplicando uma fequência de 126 kHz, obtemos 8 barras verticais, conforme indica a figura 3 b. Aplicando as duas frequências superpostas, obteremos 8 barras horizontais superpostas a 8 barras verticais, resultando na figura 3 c.

Vimos como proceder para formar barras e "xadrez" por meio de ondas quadradas. Se o leitor possuir gerador de áudio, pode experimentar os efeitos descritos, injetando as frequências mencionadas no amplificador de vídeo de um televisor. Se o sinal do gerador de áudio fôr de onda quadrada, observará barras nítidas e quadrados, no caso do "xadrez". Por outro lado, se o sinal for senoidal, observará barras sem nitidez nos bordos; no caso do xadrez, verá círculos ao invés de quadrados. Note que, para a formação de "xadrez", são necessários dois sinais misturados e, portanto, dois geradores de sinais.

Como necessitamos de ondas quadradas para a geração de barras, é óbvio que o gerador de barras deverá possuir dois osciladores de onda quadrada, ou seja, um para barras horizontais e outro para barras verticais. Normalmente, estes osciladores são multivibradores, cujo princípio de funcionamento passaremos a dar.



a

b

c

FIG. 3

Um multivibrador nada mais é que um conjunto de dois amplificadores acoplados por RC e realimentados, como indica a Fig. 4.

Suponhamos que, no momento da ligação, apareça um pulso positivo na grade de V_1. Isto implica num aumento da corrente anódica da válvula, com um correspondente aumento na queda de tensão sôbre R_3, diminuição da tensão anódica de V_1, diminuição da tensão de grade de V_2, diminuição da corrente anódica de V_2, redução na queda de tensão em R_5, aumento da tensão de anodo de V_2, nôvo aumento da tensão de grade de V_1, com a repetição de todo o processo descrito, com grande rapidez (quase instantâneamente), até que a válvula V_2 entre em corte devido à grande tensão negativa em sua grade. Neste instante, o circuito pára e fica em descanso. Porém, C_1, que está carregado, começa a se descarregar através do resistor R_4, fazendo com que a válvula V_2 saia do corte, o que implica na redução da sua tensão anódica, diminuindo a tensão da grade de V_1 e assim, sucessivamente, até que V_1, por sua vez, entre em corte. Outra vez o circuito fica em repouso e agora será C_2 que se descarrega através de R_1, até que V_1 saia do corte e o ciclo todo se repetir novamente.

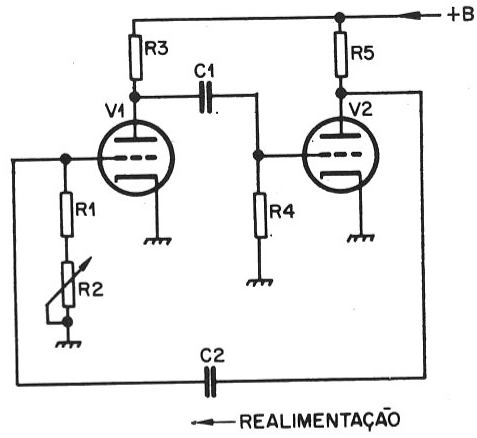


FIG. 4

Vemos pois, que este circuito multivibrador nada mais é que um oscilador. Na verdade é um oscilador que fornece uma forma de onda característica, mostrada na figura 5.

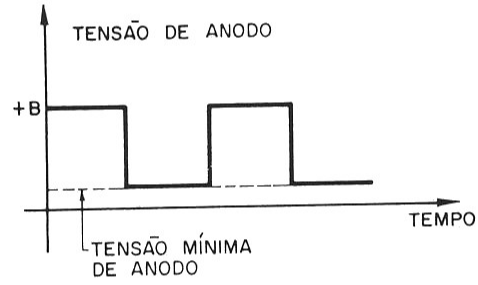


FIG. 5

Trata-se, na realidade, de uma onda quadrada como a que necessitamos para a produção de barras. A frequência desta onda pode ser variada, alterando-se a constante de tempo do circuito imposta pelos valores de C_1R_4 e $C_2R_1R_2$. No caso do circuito da Fig. 4, C_1R_4 e C_2R_1 impõem a faixa de frequências de oscilação e R_2 possibilita uma variação dentro desta faixa, permitindo, consequentemente, a variação do número de barras. Assim, se reduzirmos os valores dos componentes, reduziremos a constante de tempo e aumentaremos a frequência, tornando o circuito ideal para gerar barras verticais (alta frequência). Se aumentarmos os valores dos componentes, teremos um circuito para barras horizontais (baixa frequência).

No circuito da figura 4, o élo de realimentação foi estabelecido pelo capacitor C_2; pode-se, no entanto, estabelecer êste élo por meio dos catodos das válvulas. Neste último caso, o circuito é denominado "multivibrador acoplado pelo catodo".

Estes multivibradores podem normalmente ser sincronizados, isto é, iniciar sua oscilação num determinado instante, mediante a aplicação de pulsos de sincronismo em uma de suas grades.

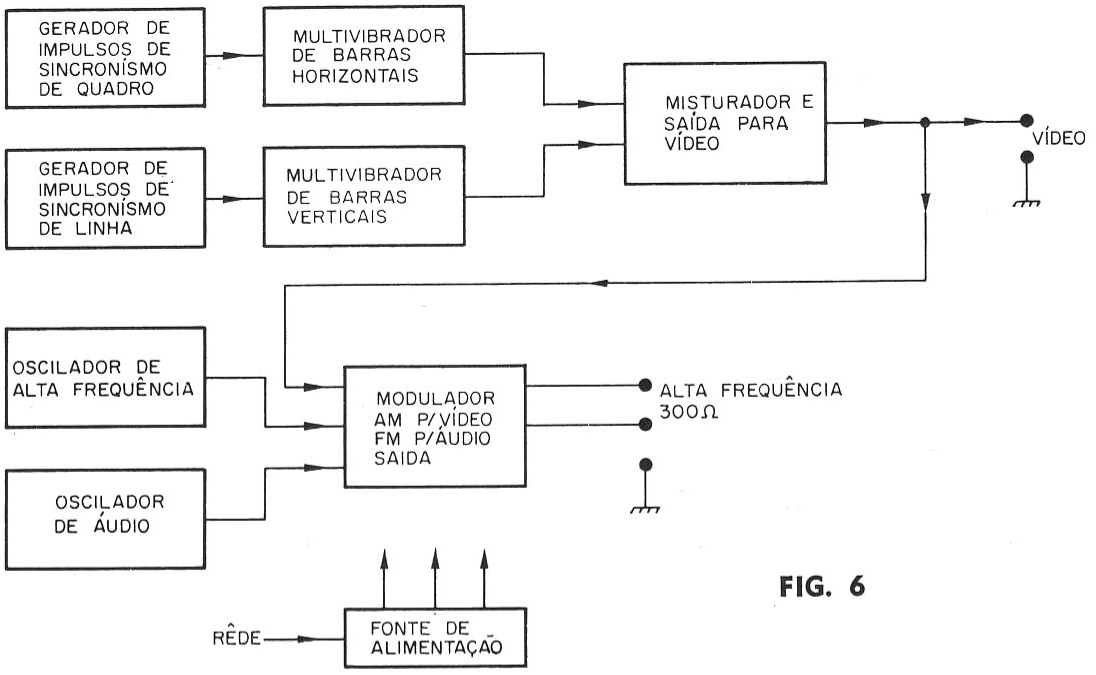


FIG. 6

Passemos agora ao estudo dos diversos blocos de um gerador de barras, conforme ilustrado na figura 6.

Já vimos que, para conseguir barras na tela do receptor de TV, necessitamos de multivibradores. Temos assim, no diagrama, um bloco multivibrador para barras horizontais e outro, para barras verticais. Cada um dêstes blocos possui um contrôle que permite variar a frequência e portanto o número de barras.

Para que as barras permaneçam estacionárias na tela do receptor de TV, são necessários impulsos de sincronismo. Para êsse fim, existem dois geradores de sincronismo no diagrama do gerador de barras. O gerador de impulsos de sincronismo de quadro produz 60 impulsos por segundo, a fim de sincronizar o início e o término de cada campo. A cada vez que ocorre o impulso, o feixe eletrônico retorna da parte inferior da tela para a superior, recomeçando um nôvo campo. O impulso dêste gerador é que comanda o multivibrador de barras horizontais.

O gerador de impulsos de sincronismo de linha produz 15.750 impulsos por segundo, a fim de sincronizar o início e o término de cada linha. Cada vez que ocorre o impulso, o feixe eletrônico retorna da direita para a esquerda da tela, recomeçando uma nova linha. O impulso dêste gerador é que comanda o multivibrador de barras verticais.

Assim, êstes impulsos mantêm em sincronismo, gerador de barras e televisor, fazendo com que as barras fiquem estacionárias na tela do aparelho de TV.

Os valores de 60 impulsos por segundo e 15.750 impulsos por segundo são válidos para receptores que funcionam no padrão brasileiro. Para outros padrões teremos outros valores de frequência dos impulsos.

Os sinais de ambos os multivibradores são levados a um estágio misturador e de saída de vídeo. Êste estágio fornece um sinal que será aplicado, como veremos adiante, ao amplificador de vídeo do receptor de TV. Normalmente êsse estágio se compõe de um triodo ligado como seguidor catodino. Êste estágio entrega, ora o sinal de um, ora do outro multivibrador, conforme o tipo de barra que desejamos. Se, contudo, fôr necessário o emprêgo de barras entrelaçadas (xadrez), êste estágio mistura os sinais dos dois multivibradores.

Frequentemente, é desejável aplicar o sinal diretamente à antena do receptor. Para tanto, é necessário que se disponha de uma onda portadora. Com esta finalidade, o Gerador de Barras dispõe de um gerador de radiofrequência que permite o ajuste da frequência, numa faixa de cobertura que corresponde à dos canais de televisão.

Como no padrão brasileiro de TV foi adotada a modulação em amplitude para os sinais de vídeo, o sinal fornecido pela saída de vídeo do nosso gerador irá modular em AM o sinal de radiofrequência.

Normalmente, os geradores de barras possuem nos seus contrôles uma posição que permite reproduzir um sinal audível no alto-falante do televisor. Assim, temos um oscilador de áudio, que geralmente produz uma frequência de 400 Hz, senoidais, utilizada para modular em frequência o sinal de RF; êsse tipo de modulação para os sinais de áudio em TV é condizente com o padrão adotado no Brasil.

Os sinais de vídeo, áudio e radiofrequência são entregues ao modulador e estágio de saída. Êste fornece o sinal compôsto de vídeo a uma impedância de 300 ohms, igual à impedância de entrada usualmente adotada nos receptores de TV. Em alguns casos, os geradores de barras possuem outra saída, com impedância de 75 ohms.

Entendemos por sinal compôsto de vídeo, o sinal que possui:

— Radiofrequência modulada em AM pelo sinal de vídeo e em FM pelo sinal de áudio;
— Sinais de vídeo (barras);
— Sinal de áudio;
— Impulsos de sincronismo.

No próximo número iremos mostrar como se utiliza um Gerador de Barras e quais os testes que se podem fazer com êle.

(Cont no próximo número)

relatório especial

VAMOS CONVERSAR SÔBRE ALTA FIDELIDADE?

Certamente você já tentou definir a alta-fidelidade, para satisfazer à própria curiosidade ou responder à pergunta de um amigo. Se conseguiu, parabéns; se deixou de responder, não fique frustrado. Saiba que até agora as indústrias eletrônicas dos EUA ainda não chegaram a um acôrdo.

A verdade é que o Govêrno norte-americano está empenhado em estabelecer certos padrões para os aparelhos eletrônicos de entretenimento. Como, por exemplo, método de medida dos tamanhos de tela de televisores — alguns fabricantes fazem propaganda com base na diagonal total do cinescópio, outros dizem estarem sendo prejudicados porque acham que vale a diagonal da parte visual, e está formada a briga. Tal normalização tem por fim esclarecer o consumidor; evitar que êle seja enganado. E os sistemas de áudio estão na mira do Govêrno.

Aliás, os próprios fabricantes são de opinião que a indústria deve antecipar-se e estabelecer suas próprias normas. **De uns tempos para cá, tudo que se refere a áudio está sendo oferecido ao público com a chancela de alta-fidelidade,** denuncia um dêles. **Se o seu produto é realmente de alta-fidelidade, você está sofrendo uma concorrência desleal daqueles que usam o mesmo adjetivo, porém sem merecerem, e custam mais barato,** queixa-se outro. **É imperioso que padronizemos as especificações mínimas de um hi-fi,** é a opinião geral. Mas, logo de saída, todos esbarram na definição do têrmo alta-fidelidade.

Aliás, êle vem sendo usado também errôneamente com respeito à divisão entre mono e estéreo. Muita gente faz referência ao equipamento mono como sinônimo de **hi-fi,** esquecendo-se de que tanto o mono como o estéreo pode ser ou não de alta-fidelidade. Isto porque o têrmo **alta-fidelidade** designa apenas a qualidade da reprodução.

A ILUSÃO DA ALTA-FIDELIDADE

Desde os velhos tempos do gramofone, cada avanço tecnológico tem sido motivo para que os audiófilos saiam por aí dizendo que, **agora sim chegamos à verdadeira alta-fidelidade.** É a constante busca da perfeição; o entusiasta nunca está satisfeito com o equipamento que possui.

Daí para o exagero é um passo. Amarra-se a especificações e gráficos. Despreza o seu equipamento atual porque já viu as especificações de outro, por exemplo, cuja relação sinal/ruído é menor em 0,01 dB. Sem se importar com o fato de que seu ouvido jamais perceberá a diferença. Chega a ficar tão condicionado que acaba acreditando que notou. Até que passa a deixar de ouvir música. Pois começa a preocupar-se com os barulhinhos. Presta mais atenção a êles do que à melodia. Chega a ponto de não comprar certas gravações de grandes intérpretes só porque acontece que elas são um pouco antigas e têm chiado. Quando convida os amigos, êstes também não conseguem ouvir música. Pois o nosso herói, além de abrir todo o volume, para mostrar como seu aparelho toca alto, não deixa que nenhuma melodia chegue ao final. Troca as gravações sem deixar que cheguem ao fim; é um trecho onde há um pistão tocado assim ou assado, outro onde é possível ouvir a cantora tomando fôlego entre duas frases, outro em que você ouve alguém da platéia tossir, e assim por diante.

Em outras palavras, a verdadeira finalidade é desvirtuada. Pois aquilo que foi feito para proporcionar entretenimento e cultura passa a ser uma obsessão.

Alta-fidelidade é uma ilusão? De certo modo sim. Pois embora restem dúvidas quanto à definição a partir de especificaçes técnicas, no que diz respeito ao ouvinte ela pode ser descrita como a reprodução sonora mais realista possível que pode ser obtida com um sistema adequado e disponível.

Veja bem: **mais realista possível.** Ou seja, você não pode esperar completa fidelidade do som original de uma grande orquestra quando reproduzido em sua casa. A não ser que você more em uma Sala de Concêrtos... O melhor que você pode almejar é desfrutar a agradável impressão de estar ouvindo o som original, pois sua apresentação é condicionada não só à qualidade da gravação e à do seu sistema, assim como também às características de sua sala de estar. Contente-se em possuir um sistema que reproduza o mais fielmente possível a gravação, mas tire da cabeça aquela estória de ter a orquestra na sala. Para início de conversa, se você tentar reproduzir em casa o nível sonoro de uma orquestra ao vivo... bem, as conseqüências começam com uma ameaça de desquite, passam por uma tentativa de invasão por parte dos vizinhos e podem acabar mais longe... E mesmo que você consiga resistir a tudo, nada conseguirá além de uma barulheira infernal — lembre-se que sua sala é pequena e não foi construída e mobiliada para ser local de concêrtos — e, além do mais, durante as gravações os sons que ultrapas-

sam um determinado nível são comprimidos. Você pode usar um expansor, mas não se esqueça que a compressão de volume varia conforme a gravação; e você não tem meios de saber como.

É UM ESPORTE CARO

Geralmente, quanto melhor o equipamento, mais alto é o seu preço. Evidentemente, há exceções... Pois nem tudo que reluz é ouro. Uma das maneiras de você jogar dinheiro fora é continuar achando que a reprodução em alta fidelidade pode ser obtida com todos os equipamentos instalados em um só móvel. A não ser que as vibrações do falante possam ser **completamente isoladas** das partes sensíveis do sistema — como, por exemplo, o toca-discos — a caixa acústica **deve ficar separada.** Isto significa que o mais compacto sistema de alta fidelidade não pode ter menos de dois itens, um dos quais é a caixa acústica. Sendo estereofônico, o mínimo é de três itens, dois sendo as caixas acústicas. As partes restantes do sistema — amplificador, pré-amplificador, toca-discos, gravador, etc. — podem ser acondicionadas em um só móvel.

Você já deve estar reparando que estamos relacionando **alta-fidelidade** a **sistema.** Isto porque a boa reprodução sonora depende da qualidade de todo o conjunto. O qual é formado pelas fontes de sinal (ou de programas) — toca-discos, gravador, sintonizador de FM — os quais alimentam os amplificadores e êstes excitam os falantes. Logo, nenhum item pode destoar dos demais. De nada adianta um amplificador de excelentes características técnicas se o toca-discos entrega um sinal já retorcido ou **recheado** de **rumble.** Ou se os falantes **estragam** o sinal, ou se as caixas acústicas foram mal projetadas. Ou vice-versa.

Realmente, é um esporte caro. Mas isto não quer dizer que êle está fora de seu alcance. Considerando que as diversas partes do sistema são vendidas em blocos estanques, siga êste conselho. Vá aos poucos. Comece por comprar — ou montar; afinal, você é um técnico em eletrônica! — um amplificador de boa qualidade. Enquanto vai juntando um dinheirinho para comprar **aquêle** toca-discos, use o amplificador com um toca-discos e um falante quaisquer (deve haver alguns em sua oficina). É claro que o desempenho do sistema não será o ideal. Pouco a pouco você irá comprando um bom toca-discos, falantes e caixas acústicas de qualidade. Depois virá um sintonizador de FM e finalmente, um gravador. Devagar se vai ao longe...

E nunca se esqueça de que um sistema monofônico de boa qualidade é melhor do que um estereofônico inferior. Além do mais, com o correr do tempo, você poder ir duplicando o sistema.

Se você não pode ter tudo de uma vêz... antes pouco do que nada. Afinal, tudo isto é para que você possa desfrutar do prazer de ouvir música.

AS FONTES DO SOM DE ALTA FIDELIDADE

Basta que você tenha quatro fontes de alta qualidade: o toca-discos, o gravador (quando usado em reprodução), o sintonizador de FM e o canal de FI de som da TV.

À primeira vista, bastaria que apresentássemos a faixa de freqüências de cada uma destas fontes de programa e disséssemos que tudo se resume em fazer com que o sistema seja capaz de deixar os sinais passarem sem que nada seja acrescentado ou retirado. O que, certamente seria válido em têrmos de reprodução do som mas no que tange à alta fidelidade isto é necessário mas não suficiente.

Uma nota musical consiste de um tom fundamental com uma certa freqüência de vibração, acompanhada de uma série de harmônicos, cada um dos quais é múltiplo de freqüência fundamental. A quantidade de energia sonora corespondente a cada harmônico depende do tipo de instrumento musical que fornece o som. E é isto que distingue um instrumento de outro. Em linguagem musical, a característica de um som — que depende da proporção de harmônicos que êle contém — é conhecida como timbre e os harmônicos são chamados sobretons. A mais alta freqüência fundamental produzida por um violoncelo está em tôrno de 700 Hz mas o conteúdo harmônico dêste instrumento vai até cêrca de 20.000 Hz. Se a resposta em freqüência de um sistema sonoro está limitada em algo da ordem de 700 Hz, você ouvirá a música tocada pelo violoncelista mas o instrumento jamais soará como um violoncelo porque os harmônicos não serão reproduzidos. Agora, limite a resposta do sistema em 400 Hz e você só ouvirá sons semelhantes ao de uma tuba; ou melhor, uma tuba sem seus harmônicos.

Tudo indica que medir os requisitos de um **hi-fi** por meio dos gráficos de freqüência das fontes de programas sòmente levará o ouvinte a insatisfação. A não ser que, por exemplo, êle seja um entusiasta da tuba, é recomendável que o sistema tenha uma faixa de reprodução mais larga.

Felizmente, milhares de testes auditivos têm sido levados a efeito por fabricantes de equipamentos sonoros em todo o mundo. Embora as opiniões individuais variem — e isto sempre acontecerá — quanto ao que constitui a reprodução em alta-fidelidade, elas chegaram a um acôrdo quanto a uma faixa de 40 Hz a 20 kHz como um compromisso bastante aceitável. Naturalmente, cada freqüência desta faixa deve ser reproduzida sem qualquer distorção que possa ser notada. Sempre haverá alguma distorção; mas se ela fôr tão pequena que não seja detetada pelos nossos ouvidos, que importância tem?

Em resumo, desde que o sistema seja capaz de reproduzir sinais dentro de uma faixa mais larga do que a mencionada como aceitável, e sem distorção aparente... então êle pode ser chamado de alta fidelidade!

Lembre-se de que nem tôdas as pessoas são capazes de ouvir freqüências de até 20 kHz. De fato, sòmente as crianças conseguem. Mas se você acha que pode economizar alguns cruzeiros diminuindo seus requisitos e instalando um sistema que reproduz bem até, por exemplo, 10 kHz... PARE! Os transitórios — como aquêles produzidos por piano, tambor e címbalo — devem ser reproduzidos de modo, digamos, brusco ou **mais vivo;** e só soarão desta maneira se a resposta em freqüência do sistema fôr suficientemente larga para suportá-los.

Matemàticamente, pode ser mostrado que é possível dissecar-se qualquer forma-de-onda em uma combinação de ondas senoidais consistindo de uma fundamental e seus harmônicos. Quanto mais abrupta a subida da forma-de-onda, maiores serão as freqüências dos harmônicos. Durante uma passagem musical, uma súbita entrada de címbalos produz uma forma-de-onda com subida bastante abrupta — os harmônicos são de altíssimas freqüências — e se o sistema não tem faixa suficiente para deixar passar estas freqüências sem apreciável distorção ou perda, faltará à reprodução musical aquêle **som vivo.**

A CONEXÃO AOS ALTO-FALANTES

Algumas precauções devem ser tomadas. Para começarmos, o falante deve estar corretamente casado à saída do amplificador. Em caso de serem usados vários falantes (**woofer,** médios, **tweeters**), ligados cada saída, tome cuidado para que a carga combinada que êles apresentam ao amplificador seja a correta. Verifique se a máxima potência entregue pelo equipamento não é superior à especificada para o falante.

Depois, lembre-se que o falante necessita de corrente na bobina para que o cone seja movido. Por exemplo, para uma potência de saída de 15 W, um falante de 8 Ω pede uma corrente da ordem de 1,5 A. Logo, antes de conectar o amplificador ao falante escolha corretamente a **bitola** do fio, principalmente se a distância a ser vencida é relativamente grande. Como no caso de você desejar sonorizar tôda a casa, distribuindo falantes pelos diversos cômodos.

A FAIXA DINÂMICA

A faixa dinâmica do sistema desempenha um importantíssimo papel na qualidade da reprodução. A relação entre o nível sonoro mais alto e o mais baixo de uma orquestra é da ordem de 80 dB, ou seja, cem milhões de vêzes. Por outro lado, a faixa dinâmica do seu sistema de alta-fidelidade é limitada em função da potência que êle pode fornecer, considerando-se, naturalmente, as características de sua sala e a quantidade de dôr-de-ouvido que você, seus familiares e vizinhos podem suportar...

O nível de ruído também constitui outra limitação. Em uma reprodução musical, durante as passagens mais calmas o ruído gerado pelo sistema pode ser inconveniente, caso o contrôle de volume esteja muito **aberto.** Em outras palavras, quando a orquestra está tocando **baixinho,** os sinais musicais não conseguem mascarar o ruído do sistema; se o volume está muito **aberto,** o ruído pode chegar a ser insuportável. Assim sendo, leve isto em conta ao planejar seu sistema. De nada adianta um amplificador de excelente qualidade se o nível de **rumble** introduzido pelo toca-discos é excessivo; lembre-se que êle será amplificado. Também tome cuidado com o ruído introduzido pelo amplificador. Um teste bem simples consiste em ligar o sistema, sem sinal de entrada e com o contrôle de volume totalmente **aberto;** o nível do ruído entregue pelos falantes deve ser o menor possível, ou pelo menos suportável.

CUIDADO COM O ESTÉREO

Em se tratando de um sistema estereofônico, ambos os canais de reprodução devem ser idênticos. É verdade que alguns entusiastas preferem deixar um canal para a reprodução dos graves e outro para os agudos. Ou um para os agudos e outro para tôda a faixa. E assim por diante. Tudo é uma questão de gôsto pessoal. Mas fica claro que a distribuição original do som só será reproduzida quando os dois canais forem idênticos. E isto é válido também para os falantes.

Um dos grandes problemas da reprodução estereofônica doméstica é o posicionamento dos falantes. Uma das conseqüências mais desagradáveis é aquilo que se convencionou chamar de lacuna central, ou espaço vazio. Alguns amplificadores possuem um tipo de contrôle denominado **blend,** destinado a permitir uma certa compensação do afastamento entre as duas caixas acústicas. Seu funcionamento consiste em dosar uma maior ou menor mistura dos canais direito e esquerdo. Em uma das posições extremas do cursor a mistura é total e temos reprodução mono-dual, ou seja, sinais iguais (em amplitude) são entregues aos falantes, o efeito sendo tal que o som parece estar vindo de um ponto situado entre as duas faixas acústicas. À medida que o cursor é movido no sentido da outra posição extrema a separação entre as duas fontes sonoras fica cada vêz maior e, dependendo da distância entre as caixas, o ouvinte percebe que as duas fontes sonoras estão cada vêz mais separadas. Esta condição foge completamente da original pois quando você está diante de uma orquestra, tem os músicos não só a sua esquerda e à sua direita, como também à sua frente. Logo, a função dêste contrôle é permitir um ajuste do sistema estereofônico às condições de sua sala; ou seja, dependendo da distância entre as caixas acústicas, pode ocorrer o **espaço vazio** entre elas e mediante o contrôle de **blend** você pode **preencher** êste espaço.. Em outras palavras, graças a êle você pode tornar tão grande quanto possível a área de audição sem que o efeito estéreo seja prejudicado.

O CONTRÔLE DE EQUILÍBRIO

Você está sentado em sua posição favorita para ouvir música. Ou está utilizando fones de ouvido. O som parece estar realmente bem equilibrado (ou balanceado). Mas o cursor do contrôle de equilíbrio não está exatamente no centro; ou o instrumento indicador está mostrando uma condição de desequilíbrio. Não se preocupe... Ninguém possui os dois ouvidos exatamente iguais. Guie-se pelo que você está ouvindo.

ESTEREOFONIA NÃO FAZ MILAGRES

Nenhum sistema estereofônico é capaz de reproduzir em estéreo o som entregue por uma fonte monofônica. Suponhamos uma cantora acompanhada de uma orquestra. A voz é gravada como sendo proveniente de uma fonte sonora puntiforme; isto é, na reprodução ela parece estar vindo de um determinado ponto do palco de gravação. Se assim não fôsse, a cantora pareceria ter uma bôca de três metros de largura...

(Cont. na pág. 325)



EQUIPAMENT ELÉTRICO INDUSTRIAL

Walfredo Schmidt

Editôra Mestre Jou — São Paulo

194 págs., 20,5 x 30 cm, brochura, português.

A principal preocupação do autor foi de colocar ao dispor dos profissionais, professôres e alunos, um livro que reunisse os elementos e conceitos mais necessários ao profissional de eletrotécnica, compilando os dispositivos e aparelhos mais comuns e alguns sistemas úteis.

Conteúdo

Terminologia; Execução de instalações de baixa tensão (NB-3) e alta tensão (NB-79); Condutores elétricos de baixa tensão e alta tensão; Dados necessários à aquisição do cabo; Muflas terminais e intermediárias; Dispositivos de comando de baixa e de alta tensão; Dispositivos de proteção em baixa tensão e alta tensão; O critério de escolha entre fusíveis disjuntores; Motores elétricos, Transformadores para instrumentos; Instrumentos de medição; Transformadores para rêdes; Retificadores; Lâmpadas; Níveis de iluminação da NB-57; Luminárias; Acumuladores; Dispositivos de partida (demarradores); Postes; Eletrodutos; Pinos e tomadas; Isoladores; Painéis e sistemas; Simbologia.

ELETRICIDADE INDUSTRIAL BÁSICA — Vols I e II

Van Valkenburgh, Nooger & Noville, Inc.

Livraria Freitas Bastos S/A.

138 (Vol I) + 133 (Vol II) págs., 15,5 x 23 cm, brochuras, português.

Apesar da grande importância atribuída hoje em dia à eletrônica, uma substancial parte do desenvolvimento industrial ainda se baseia quase completamente na técnica elétrica mais elementar. A evidência dessa realidade contribuiu para o planejamento e preparação destes volumes, obedecendo ao já tradicional e conhecido padrão didático empregado nas séries, Eletrônica Básica, Eletricidade Básica, Televisão Básica e outros, dos mesmos autores e editores.

Conteúdo

Vol. I — Distribuição de energia elétrica; Iluminação:, Contrôle eletromecânico da maquinária; Sistemas eletromecânicos de ser o contrôle; Dispositivos de contrôle de fluido.

Vol. II — Sistemas industriais de contrôle de fluidos; Contrôle de fabricação e inspeção do produto; Observação e contrôle a distância; Soldagem e aquecimento elétricos; Outros sistemas de contrôle industriais.

FUNDAMENTOS DE ELETROTÉCNICA PARA TÉCNICOS EM ELETRÔNICA — 2.ª Edição.

P. J. Mendes Cavalcanti

223 págs., 15,5 x 23 cm, brochura, português.

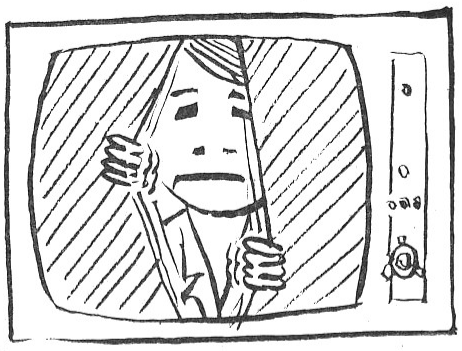
Já comentamos a 1.ª edição deste livro em nossa edição de setembro-outubro de 1968. Esta 2.ª edição segue substancialmente a mesma orientação com algumas alterações; em particular, foi atualizada quanto às unidades de medida, de acôrdo com o Decreto n.º 23.233, de 12/9/68.

Conteúdo

Constituição de matéria; Produção de cargas elétricas; Corrente elétrica, lei de Ohm, sentido da corrente elétrica; Trabalho, energia, potência elétrica — lei de Joule; Circuitos de C.C. em série, em paralelo e mistos — Ponte de Wheatstone; Noções elementares de pilhas primárias e secundárias — associação de pilhas; Eletrização por fricção, por contato e por indução; Distribuição das cargas elétricas, conceito de campo elétrico, fluxo elétrico e densidade de fluxo elétrico; Capacitância, capacitores, associação de capacitores; Teoria dos domínios

(Cont. na pág. 331)

LOUIS FACEN



um defeito na deflexão horizontal

Certa tarde, recebi um telefonema de um cliente, queixando-se que seu televisor deixara de funcionar. Perguntei-lhe qual a marca do aparelho e êle explicou que se tratava de um aparelho sem marca, montado por seu filho que se encontrava na Europa, realizando um estágio. Procurei saber então quais os sintomas e fui informado que a tela não acendia, mas havia som.

Depois de tomar nota do endereço, avisei que me esperasse, pois logo mais estaria lá. Agarrei minha mala de ferramentas e componentes para TV e rumei para a casa do freguês. Batí palmas no portão e o snr. Flavio mandou-me entrar. Fomos à sala de visitas, onde o lugar de honra era ocupado pelo televisor.

Antes de mais nada tirei os enfeites, vasos, fotografias, etc., que estavam em cima do aparelho, para poder trabalhar mais à vontade. Antes de ligá-lo, retirei a tampa traseira, a fim de poder melhor acompanhar os acontecimentos.

Liguei o televisor e assistí, pela parte de trás, como tôdas as válvulas iam acendendo; depois de alguns segundos, também o som se fez notar. Já o assobio de 15.750 Hz do oscilador horizontal não aparecia. A gaiola da alta tensão já estava sem tampa, como é de hábito nos televisores dos técnicos, para trabalharem mais rápido.

Com meu provador de alta tensão especial (Fig. 1) verifiquei a tensão na válvula 1G3. O provador confirmou a ausência de alta tensão. Peguei a chave de fenda e encostei-a à placa da válvula de saída horizontal; não deu arco nenhum. Normalmente, pode-se "puxar" um arco de 5 mm nesta placa, e portanto o "chispômetro" indicava uma falha no funcionamento desta válvula.

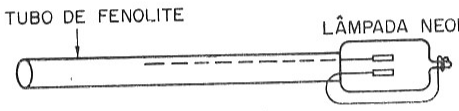


Fig. 1
Tester de alta Tensão

A amplificadora de saída horizontal era uma 6DQ6. Desliguei o televisor, tirei uma válvula nova da pasta e fiz a troca. (As válvulas que levo comigo na pasta fôram tôdas testadas no circuito de um televisor e não apenas no provador). Liguei de nôvo o aparelho e logo vi que o defeito não poderia ser eliminado pela simples troca de válvulas.

Pedi ao snr. Flávio, que vinha acompanhando minhas manobras, que me ajudasse a inverter o móvel. Depois de virar o aparelho de cabeça para baixo, retirei a tampa inferior. Além de algumas baratas mortas (eletrocutadas) e diversas soldas mal feitas, nada vi de anormal. O meu freguês havia elogiado muito o seu filho, que na sua opinião era um grande técnico. Existe um proverbio que diz que se conhece o técnico pelas soldas que êle faz; por êsse critério, o filho do snr. Flávio não passava de um principiante. Encontrei certas soldas, onde êle havia gasto quase 20 gramas de estanho.

Perguntei ao snr. Flávio se êle não teria por acaso o esquema pelo qual seu filho havia montado o aparelho. Enquanto êle foi procurar, liguei o ferro de soldar e retoquei um pouco as soldas, não só para aliviar o pêso do televisor, como também para evitar futuros maus contatos. Com a chave de fenda funcionando como voltímetro, verifiquei a tensão em diversos lugares que me pareceram suspeitos, sem observar nada de anormal.

Logo depois o snr. Flávio voltou com um livro, que me entregou dizendo ser a única coisa que havia encontrado. Abri o livro, um tratado sôbre televisão, em inglês; logo depois de ver as primeiras páginas verifiquei, através da complexidade das fórmulas matemáticas, que o autor deve ter entendido um bocado de televisão. Já que o momento não era para projetar um estágio de saída horizontal nôvo, virei a página e passei a olhar mais adiante. Encontrei um diagrama pelo qual

podia determinar a influência do tempo de colapso do campo magnético sôbre a frequência de oscilação livre do transformador de saída horizontal. Achei isso de grande interêsse, principalmente porque o ábaco continha um esquema parcial com uma 6DQ6, com a respectiva numeração dos pinos da válvula — exatamente o que eu necessitava para medir as tensões no soquete, dentro do televisor.

Verifiquei que o pino n.º 5 corresponde à grade. Liguei o multímetro na escala de 50 V e liguei a ponta positiva ao chassis. Com a ponta negativa, medi a polarização na grade de contrôle da válvula. Encontrei 23 volts negativos. Esta medição é muito importante, porque a polarização é obtida pela corrente da grade através da resistência de escape durante os picos positivos do sinal do oscilador horizontal. Normalmente, obtêm-se 20 a 30 volts negativos na grade, quando o oscilador está em ordem. A tensão negativa portanto indica que o oscilador está funcionando.

O próximo passo era medir a tensão no pino 4, correspondente à grade de blindagem. Já que a tensão nesta grade é positiva, invertí as pontas do medidor para não enrolar o ponteiro. Com o seletor na escala de 300 volts encostei a ponta de prova no citado pino. Como não obtive nenhuma indicação, cheguei à conclusão que o defeito deveria estar neste ponto.

De fato, já antes, quando havia trocado a 6DQ6, parecia-me que ela estava menos quente que de costume. Sem a tensão na grade de blindagem, a dissipação no anodo é muito menor e o aquecimento produzido também.

Estava concluída a primeira etapa, que consiste em localizar o defeito. Passei para a segunda etapa, onde é analisado o defeito. Poderia ser um curto-circuito no soquete, no capacitor ou interno da válvula, contra massa. Liguei o multímetro na escala de ohms e, com o televisor **desligado** medi a resistência entre o pino 4 e a massa. O instrumento indicava curto-circuito; tirando a válvula do soquete, a situação permaneceu inalterada. Com o alicate de corte abri o fio do capacitor de desacoplamento da grade de blindagem à massa (de 0,1 μF) e imediatamente o curto-circuito desapareceu.

Testei o capacitor e de fato êle estava defeituoso. Tirei da maleta um capacitor nôvo, do tipo a óleo e tensão de trabalho de 600 V e soldei-o no lugar do estragado. Como existem freguêses que acham que os técnicos lhes roubam peças dos televisores, entreguei o capacitor defeituoso ao snr. Flávio.

Ligando novamente o televisor e com o multímetro na escala de 300 volts, verifiquei o pino 4 e constatei que ainda não havia tensão. Resolvi examinar a ligação desde a grade de blindagem até o +B. À grade também estava ligado um resistor de redução de 5 kΩ, antes do qual também não havia tensão (Fig. 2). Assim, só poderia ser culpado pelo defeito o contrôle de largura, a única peça que havia entre o +B e o resistor redutor de 5 kΩ. Êste contrôle fica na parte traseira do chassis e pode ser ajustado por meio de uma chave de fenda. Mal havia começado a girar o eixo do contrôle quando ouvi o assobio da frequência horizontal e a tela se iluminou imediatamente. O freguês sorriu, contente.

O contrôle de largura, que é um potenciômetro de fio, havia se interrompido aproximadamente no centro do seu percurso, devido ao defeito do capacitor. Ao girá-lo mais um pouquinho, eu havia obtido nova continuidade. Como eu não carregava comigo um potenciômetro que pudesse substituir o componente defeituoso, deixei mesmo o velho no televisor, pois em nada afetava o perfeito funcionamento.

Coloquei também a válvula de saída horizontal original de volta no aparelho. (Tôdas as minhas válvulas têm uma marca bem visível, feita com esmalte de unhas vermelho, a fim de evitar mal-entendidos).

Por um momento, analisei a tela e notei que a imagem estava deformada no lado esquerdo. Para deduzir a causa desta distorção, procurei recordar o funcionamento da deflexão do estágio de saída horizontal.

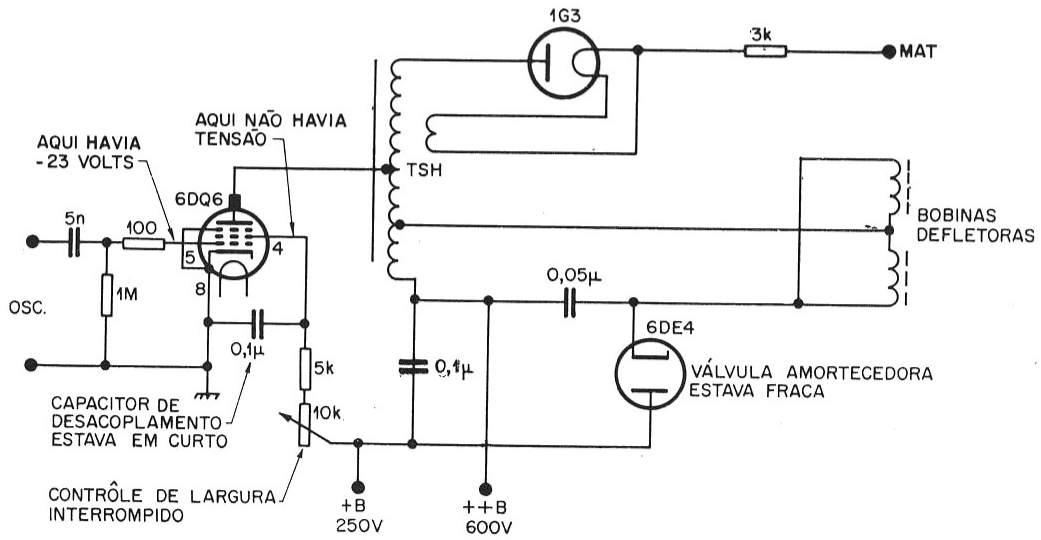


FIG. 2

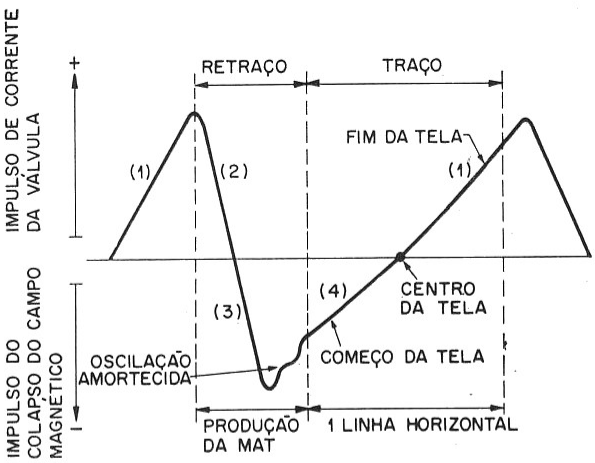


FIG. 3

Quando não há deflexão alguma, o feixe luminoso fica no centro da tela. Quando a válvula de saída horizontal começa a conduzir (Fig. 3, região 1 da curva), o feixe se desloca até o fim, do lado direito da tela. A corrente da válvula, que passa através das espiras do transformador de saída horizontal, forma aqui um campo magnético. No fim da tela, a grade da válvula se torna fortemente negativa e a válvula pára de conduzir corrente. Neste instante, o campo magnético entra em colapso (2) e produz uma tensão inversa. Durante a tensão inversa, a válvula amortecedora conduz (3) e carrega o capacitor de 0,1 μF colocado entre o anodo da amortecedora e o transformador. A descarga do capacitor (4) forma a linha do lado esquerdo da tela até o centro.

Esta descrição mostra que, do lado esquerdo da tela, funcionam, a válvula amortecedora e o capacitor e portanto, a distorção na imagem deveria ser uma consequência de deficiências na válvula ou no capacitor. Experimentei uma nova válvula 6DE4 e de fato a distorção desapareceu. Êste exemplo serve para demonstrar como a teoria pode ajudar o técnico a resolver seus problemas na prática. O sistema mais eficiente consiste em combinar a teoria com a prática.

Resolvi fazer um teste final. Ajustei os contrôles de sincronismo e girei o seletor de canais para frente e para trás. O quadro permanecia em "lock". O contrôle de luminosidade estava no máximo para permitir assistir normalmente; o tubo parecia já estar com os dias contados. A tela do cinescópio também estava suja; retirei os quatro parafusos de fixação e o vidro temperado de proteção, para efetuar uma boa limpeza. Com a limpeza do cinescópio, o brilho também havia aumentado, evitando a necessidade de conservar o contrôle de brilho na posição máxima.

Depois dêste trabalho, dei o serviço por terminado e recoloquei as tampas no móvel. O freguês ajudou-me a repor o televisor na posição normal e no devido lugar. Como o funcionamento correspondeu plenamente às expectativas, fiz a devida cobrança dos meus serviços e do material utilizado. Depois, guardei minhas ferramentas e me despedí do snr. Flávio que, muito satisfeito com o consêrto, prometeu recomendar-me a seus conhecidos.

RELATÓRIO ESPECIAL

(Cont. da pág. 321

Porque? Imagine um palco, onde estão a cantora e a orquestra. Você está sentado bem em frente, o que equivale a ter uma caixa acústica à sua esquerda e outra à direita. Quando a gravação foi feita, a cantora estava, por exemplo, à esquerda; na reprodução, sua voz vem daquela direção. O mesmo acontece para os diversos instrumentos, dependendo de suas posições relativamente aos microfones.

A finalidade da estereofonia é dar à música reproduzida um efeito dimensional. O que pode ser parcialmente conseguido quando você reproduz um programa monofônico em um equipamento estéreo. Só que neste caso não existem as fontes sonoras puntiformes, mas sim um espalhamento de som. Caso seu sistema tenha contrôles de tom separados para cada canal, então é possível obter a chamada reprodução pseudo-estéreo a partir de um programa monofônico. Basta que você feche os graves de um canal e os agudos do outro; o primeiro reproduzirá sòmente os agudos e o segundo sòmente os graves.

A POTÊNCIA DE SAÍDA

Em um sistema de alta-fidelidade, deve sempre haver uma suficiente reserva de potência, mesmo que, por motivos domésticos, você não tenha necessidade de usá-la. Em um sistema monofônico, um mínimo de 10 W é recomendável. Contudo, isto não significa que, se você deseja um sistema estéreo, êle deva fornecer um mínimo de 20 W. A potência acústica produzida por qualquer fonte sonora é compartilhada por ambos os ouvidos. E o fato de que o som está espalhado pela sala, ao invés de vir de uma fonte puntiforme, não significa que, para estéreo, a potência tenha que ser dobrada. Logo, se 10 W em mono são suficientes para sua sala, ao planejar seu sistema estéreo você pode pensar em têrmos de 8 W por canal.

Êstes números foram escolhidos com base no que se considera indicado para uma audição confortável em uma sala de estar de tamanho médio. O principal é que você tenha sempre em mente que a música é algo para dar prazer e não provocar problemas com os visinhos — êstes não são obrigados a ouvir a música que você está reproduzindo em sua casa.

TESTE seus conhecimentos em ELETRÔNICA

SÉRGIO AMÉRICO BOGGIO

RESPOSTAS À PÁGINA 351

21

Num transistor NPN, a base é:

a) negativa em relação ao emissor;
b) negativa em relação ao coletor;
c) positiva em relação ao coletor;
d) nenhuma das resposta acima é correta.

22

A forma de onda normalmente utilizada na varredura interna horizontal de um osciloscópio é:

a) dente de serra;
b) quadrada;
c) trapezoidal
d) senoidal

23

Em um receptor de rádio cujo canal de FI é de 455 kHz e que está sintonizado em uma estação de frequência igual a 800 kHz, o oscilador local estará trabalhando em:

a) 345 kHz;
b) 1.255 kHz;
c) 364 MHz;
d) 1.700 Hz.

24

A tensão de saída de um circuito retificador de onda completa, trabalhando em regime senoidal e sem carga é, em relação à tensão eficaz de entrada:

a) maior;
b) menor;
c) igual;
d) nenhuma das anteriores é verdadeira.

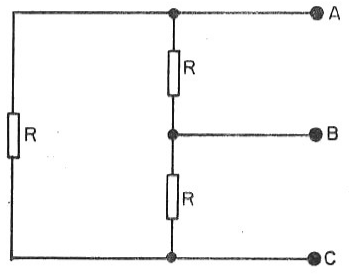
25

Uma estação que transmite em um comprimento de onda de 30 metros trabalha em uma frequência de:

a) 30 MHz;
b) 100 kHz;
c) 10 kHz;
d) 10 MHz.

26

No circuito da Fig. 26T temos 3 resistores de mesmo valor. Mediu-se com um ôhmetro a resistência



F G. 26 T

de A até B, de B até C e de A até C, encontrando-se sempre um valor de 40 ohms. O valor de R é:

a) 40 ohms;
b) 120 ohms;
c) 60 ohms;
d) 20 ohms.

27

Se a imagem que aparece na tela de um osciloscópio é muito maior que a altura da tela, devemos ajustar o contrôle de:

a) frequência;
b) ganho vertical;
c) posição vertical;
d) ganho horizontal.

28

Um resistor de 50 Ω, 6 W, 10%, ligado a um gerador de 2 V dissipa uma potência de:

a) 80 mW;
b) 6 W;
c) 3 W;
d) 2 W.

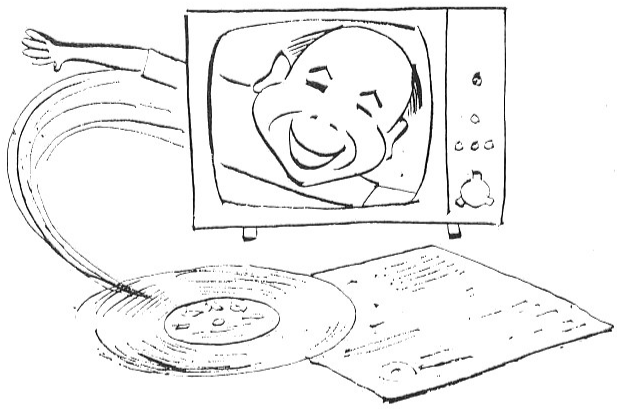
29

Num retificador de onda completa, pelo fato de termos o dôbro do número de semiciclos que num de meia onda, a tensão de "ripple" deverá ser:

a) o dôbro daquela obtida com o retificador de meia onda;
b) a mesma que no caso do retificador de meia onda;
c) a metade daquela encontrada no retificador de meia onda;
d) menor que no retificador de meia onda.

O Vídeo-disco

A primeira tentativa coroada de êxito para o registro de sons foi realizada em 1877, por Tomas Edison. O meio de gravação usado era um cilindro revestido de cêra. Em 1889 Berliner fez a primeira demonstração de disco fonográfico plano, forma até hoje usada. Em 1927, John Logie Baird fez as primeiras experiências com a gravação de imagens em discos, processo que recebeu o nome de "Phonovision". Como só podia gravar frequências até 5000 Hz, êle decompôs a imagem em 30 linhas e 12 quadros por segundo, o que mal dava para reconhecer as imagens, tendo assim as experiências sòmente interesse acadêmico. Em 1968, surgiu nos EUA o processo Phonovid, que permitia a reprodução de imagens estacionárias, gravadas em disco. E finalmente, em junho dêste ano, foi demonstrado o primeiro processo viável de gravação/reprodução de imagens em movimento, em que fôssem usados discos semelhantes aos discos fonográficos.



O video-disco foi por nós anunciado no Relatório Especial do número anterior. Neste artigo, são fornecidos maiores detalhes técnicos a respeito.

O primeiro grande problema na gravação mecânica de imagens de TV é o enorme fluxo de informações requerido, em comparação à gravação de sinais de áudio. Num disco normal LP, a faixa de frequência estende-se até 15.000 Hz. Teòricamente, o processo clássico de gravação/reprodução de discos fonográficos possui seu limite absoluto, na parte superior da faixa, entre 50 e 80 kHz. A gravação da imagem, no entanto, exige que êste limite seja da ordem de vários milhões de Hz (vários MHz). Isto acarreta uma série de problemas, quando se pensa em termos de técnica tradicional de gravação, que tornariam o videodisco impraticável.

E, realmente, durante muito tempo, a idéia foi abandonada, recorrendo-se a outros processos, como fita, EVR, Selectavision, etc. Apenas recentemente (há cêrca de 5 anos) um grupo de trabalho formado por engenheiros da AEG Telefunken e da Teldec resolveu atacar novamente o problema, principalmente em face das grandes vantagens potenciais que apresenta.

O passo inicial teve de ser, naturalmente, a otimização do processo de gravação, com aumento substancial da densidade de informação.

Esse aumento teria de ser da ordem de 100 vêzes, ou seja, de um limite de 5.000 bits/mm² no disco LP atual para 500.000 bits/mm². Isto foi possível, combinando-se vários aperfeiçoamentos da técnica de gravação.

Em primeiro lugar, melhor aproveitamento da superfície do disco. A Fig. 1 mostra um sulco de um disco estereofônico. A informação é retida pelo desvio lateral dêste sulco, ocupando um espaço demasiado. Além disso, como se pode notar pelo aspecto da superfície, as irregularidades são muito pequenas, possibilitando dimensões muito menores do sulco. É um caso típico de "matar passarinhos com tiro de canhão". Raciocinou-se então da seguinte ma-

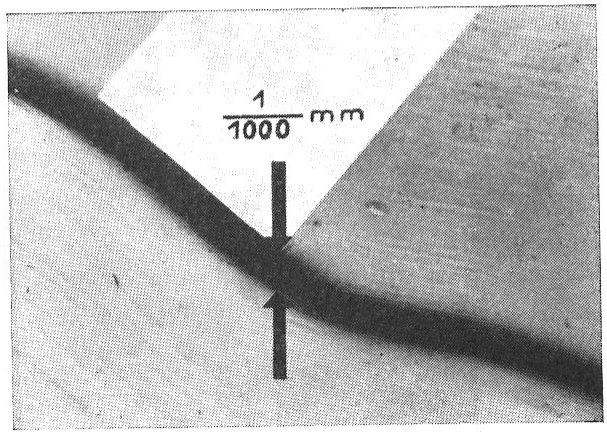


Fig. 1

Microfotografia ampliada de um sulco de disco "long-play" comum.

neira: "Qual o mínimo absoluto de sinal necessário, para que não chegue a se confundir com as irregularidades da superfície?" e "Quantos dêsses sinais podem ser colocados sôbre um disco de tamanho comum?" Um cálculo aproximado já demonstrou que, desvios de 0,5 a 1 μ já seriam amplamente satisfatórios, ficando duas ordens de grandeza acima das irregularidade da superfície do disco. Da técnica usual, de gravação, concluiu-se que neste caso será viável a gravação de comprimentos de onda da ordem de 2 μ. Teòricamente, a largura do sulco também não deveria ser maior. Entretanto, razões impostas pelo processo de reprodução levaram a adotar uma distância de 7 a 8 μ entre os centros dos sulcos, resultando em uma densidade de 120 a 140 sulcos por milímetro.

O resultado é a técnica de armazenagem de alta densidade. A Fig. 2 fornece em termo de comparação bastante interessante entre os sulcos dessa nova técnica e um fio de cabelo: A espessura dêste último corresponde à largura de 10 sulcos.

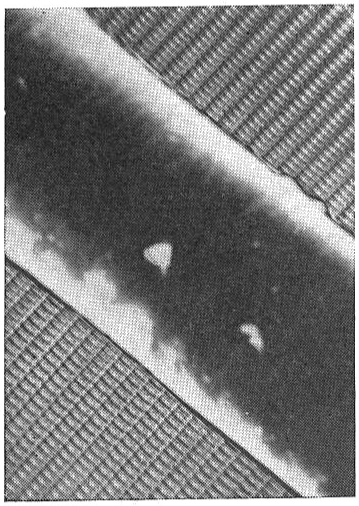


Fig. 2

Comparação dos sulcos do video-disco com a espessura de um fio de cabelo.

Em segundo lugar, aumentou-se o aproveitamento da superfície pela realização da gravação em profundidade no sulco, ao invés de desvios laterais, eliminando "áreas mortas" da superfície. A Fig. 3 mostra uma comparação entre um sulco normal de disco fonográfico e os sulcos de vídeo-disco. Vemos que, neste último, os sulcos são paralelos e não há desperdício de espaço.

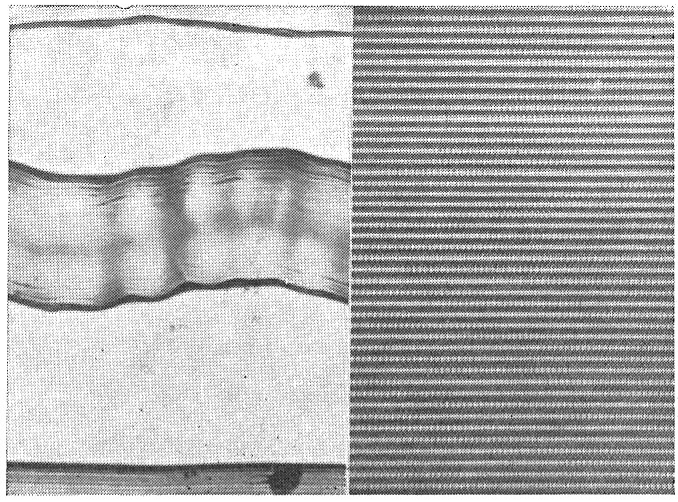


Fig. 3

Comparação das larguras dos sulcos comuns (à esquerda) e dos sulcos do video-disco (à direita).

Por fim, outro requinte vem aumentar ainda mais o aproveitamento: a modulação em frequência.

Permitindo gravar com amplitude constante, essa técnica possibilitou a máxima aproximação entre os sulcos, sem perigo de ruptura das paredes intermediárias.

Resumindo, pode-se dizer que, o novo processo de gravação de alta densidade, indispensável ao desenvolvimento do vídeo-disco, foi possibilitado pela combinação de várias técnicas:

a) Redução da amplitude do sinal ao mínimo indispensável;
b) Redução daí resultante do comprimento de onda gravado;
c) Aumento da densidade dos sulcos;
d) Modulação em frequência.

O resultado é uma densidade da ordem de 500.000 Bits/mm², a maior até hoje conseguida por qualquer processo de armazenagem. É capaz de reter num disco de 30 cm de diâmetro, 10' (10 bilhões) de sinais. Utilizando-se, por segundo, 3 milhões desses sinais (p/ ex. para uma imagem de TV) pode-se reter, teòricamente, um programa de 1.000 segundos, ou mais de 15 minutos.

Por motivos de ordem prática a velocidade de rotação foi fixada num valor tal que, a cada volta do disco corresponde um quadro completo (dois campos) da imagem.

O material-base do disco é uma película flexível de plástico. A escôlha dêsse material foi determinada por razões ligadas ao processo de reprodução, porém é particularmente vantajosa para o processo de fabricação, pois permite a prensagem a velocidades extremamente elevadas.

O processo de produção dos videos-discos é em si muito semelhante ao dos discos fonográficos. Nestes, parte-se de uma fita magnética, ao passo que no video-disco, a fonte inicial do sinal a ser gravado é um filme cinematográfico. No restante, os processos de corte e reprodução galvânica das matrizes se assemelham bastante. Entretanto, o nôvo material aplicado para o video-disco permite o uso de prensas de alta velocidade; isto faz com que o vídeo-disco seja o "portador" de informações gravadas (áudio ou vídeo) de produção mais rápida na atualidade.

A relação entre o tempo necessário para a copiagem (prensagem) de uma unidade do vídeo-disco e o tempo de duração do programa nela gravado é superior a 1:1000.

Como vimos, o processo de gravação e copiagem do vídeo-disco é um processo mecânico, diferindo neste aspecto do "vídeo-tape". No tocante à reprodução, não seria obrigatório o uso de um processo mecânico; pelo contrário, existem boas razões que se opõem ao uso desse processo. Mesmo assim, a equipe que desenvolveu o vídeo-disco optou por um processo mecânico, principalmente pela simplicidade resultante para o equipamento reprodutor. Tiveram,

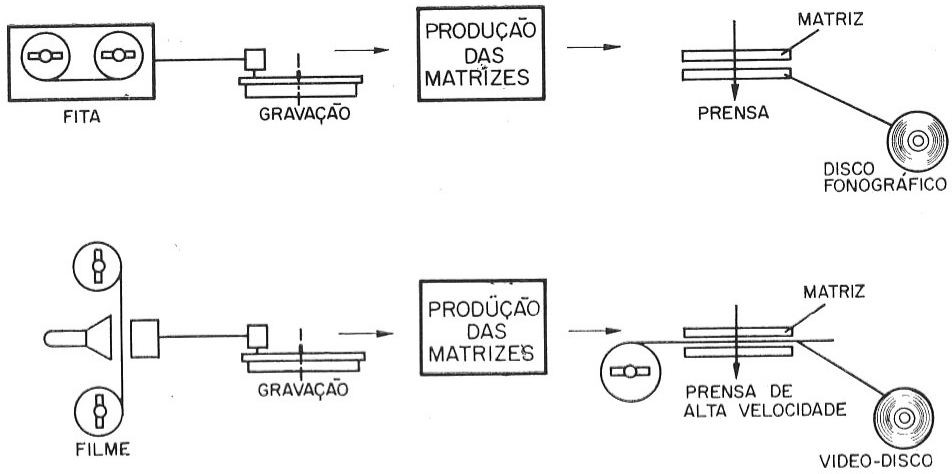


Fig. 4
Os processos de produção em massa dos discos fonográficos (em cima) e dos video-discos (em baixo) são bastante semelhantes.

no entanto, de desenvolver um princípio totalmente nôvo de captação, pois o processo convencional não é aplicável ao vídeo-disco. Vejamos porque: No processo convencional, a agulha é posta em movimento pelos desvios do sulco. Êsse movimento é transmitido para um transdutor eletromecânico, a cujo cargo está a transformação dos movimentos mecânicos em oscilações elétricas. No entanto, para que os desvios do sulco possam ser adequadamente convertidos em movimentos do sistema transdutor, é preciso que a agulha tenha uma ponta suficientemente fina. Em outras palavras, o raio de curvatura de sua ponta deve ser suficientemente pequeno para que possa caber em tôdas as reentrâncias do flanco do sulco.

Por outro lado, cada agulha tem uma determinada massa, por menor que seja, e com isso, uma certa inércia. Os flancos do sulco não são perfeitamente rígidos, mas dotados de um certo grau de elasticidade. O sulco elástico e a agulha dotada de inércia formam um sistema ressonante que é excitado quando submetido a movimentos rápidos, isto é, quando são reproduzidas altas frequências. Na frequência de ressonância aparece então um aumento do sinal de saída, que logo a seguir começa a cair, por efeito de inércia.

Na frequência de corte, o efeito da inércia é tão pronunciado, que os desvios do sulco são "endireitados" e não aparece mais sinal de saída. Essa frequência de corte representa o limite superior absoluto para o processo de captação de "velocidade" e está entre 50 e 80 kHz.

Dois critérios tiveram de ser levados em conta na decisão de não adotar o processo convencional na reprodução do video-disco. O primeiro, é a altíssima densidade de informações, que exigiria uma agulha cuja ponta possuísse um raio de curvatura inferior a 1 μ. Com a pressão (embora pequena) da agulha sôbre o sulco, haveria uma destruição muito rápida do disco, pois, o raio de curvatura mencionado é da mesma ordem de grandeza do fio (corte) de uma lâmina de barbear. O segundo critério é a elevada gama de frequências do sinal de televisão, de vários MHz. O transdutor comum, com sua inércia inerente, não seria de modo algum capaz de acompanhar os rapidíssimos movimentos do sulco, encontrados a estas frequências.

Seria então impossível recuperar o sinal de alta frequência "escondido" nos sulcos do video-disco por meios mecânicos? No tocante ao processo que emprega

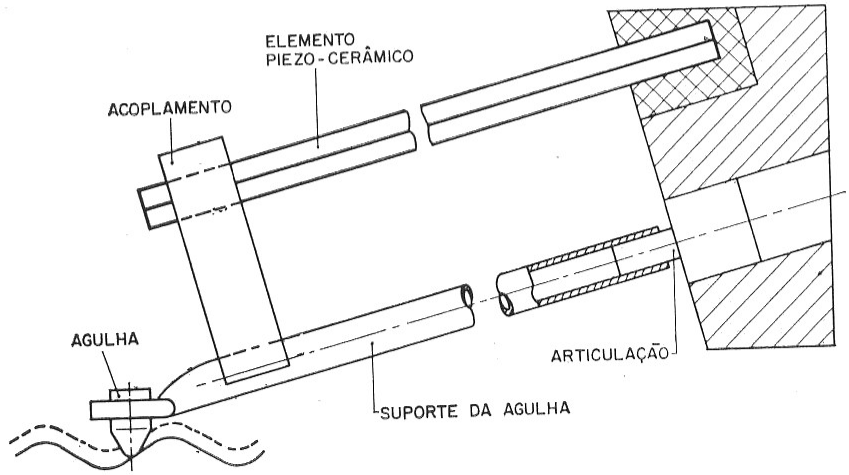


Fig. 5

Construção de um captador normal, para discos fonográficos, onde movimentos da agulha são covertidos em sinais elétricos.

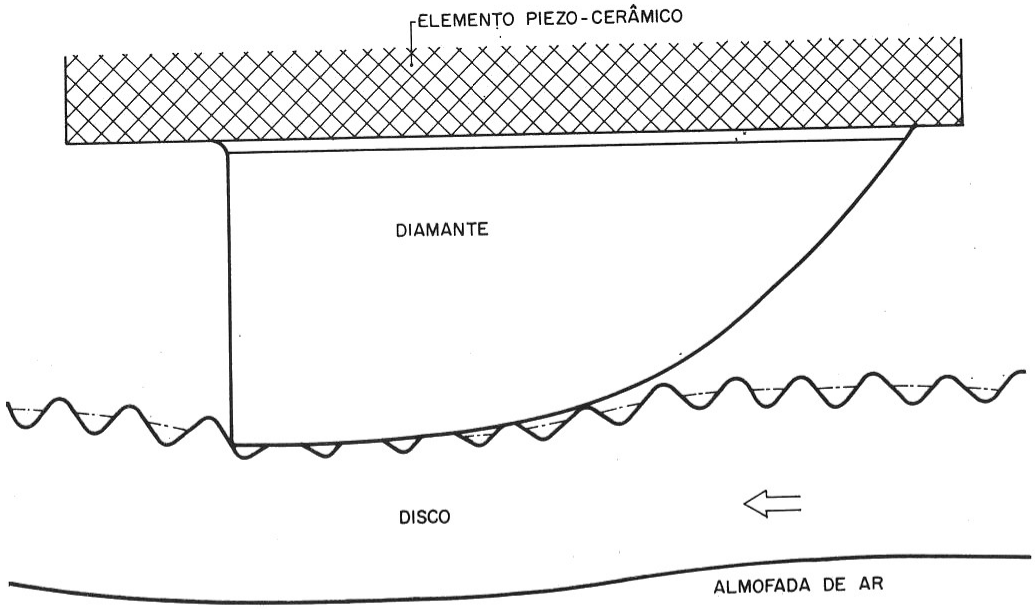


Fig. 6
Modo como é feita a captação dos sinais gravados nos video-discos.

desvios da agulha, sim; a estas altas frequências, estes desvios ficam convertidos em simples alterações de pressão sôbre a agulha. Isto abre a possibilidade de aproveitar essas frequências, situadas acima do ponto de corte: desenvolver um processo que permita converter as alterações de pressão em sinais elétricos. Seria o chamado Transdutor de Pressão.

Isto resolve o problema da elevada frequência das informações, porém não o da destruição do disco pelo pequeno diâmetro da ponta da agulha. Esta destruição sòmente poderia ser evitada se se pudesse estabelecer uma área de contato maior entre agulha e disco do que a usual em discos fonográficos. Mas como, nesse caso, conseguir resoluções suficientemente grandes para permitir a "leitura" de informações contidas em áreas reduzidíssimas do disco?

A solução encontra-se no formato especial da ponta do transdutor, Fig. 5. Essa ponta consiste, como no transdutor fonográfico, de material resistente ao desgaste, como Safira ou Diamante. Como é inevitável em consequência da alta densidade de informações, a ponta cobre uma área do sulco igual a vários comprimentos de onda do sinal gravado. Pela ação da pressão de apoio, a superfície do disco sofre uma deformação, transformando as diferenças de altura do fundo do sulco em diferenças de pressão.

A distribuição dessa pressão sôbre a ponta do transdutor (em forma de patim) corresponde à informação gravada na área de contato.

Muito importante para o funcionamento do transdutor é a construção assimétrica do patim, suavemente arredondado de um lado e terminando abruptamente do outro. A curvatura está localizada na parte dianteira, permitindo que o transdutor deslize suavemente sôbre a modulação dos sulcos, sem destruí-la.

O transdutor exerce uma pressão constante sôbre o disco, e a essa pressão está sobreposta uma componente alternada, correspondente ao sinal gravado. Essa componente é conseguida justamente graças ao bordo posterior

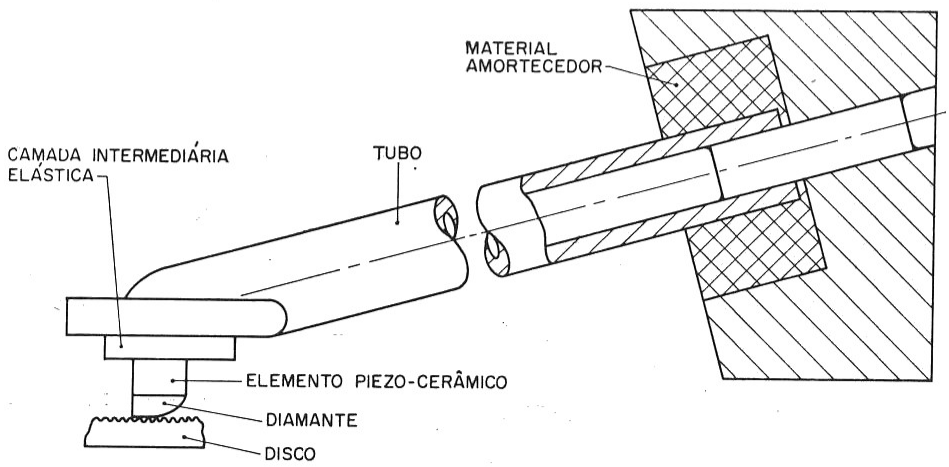


Fig. 7
Construção do captador utilizado em conjunto com o video-disco.

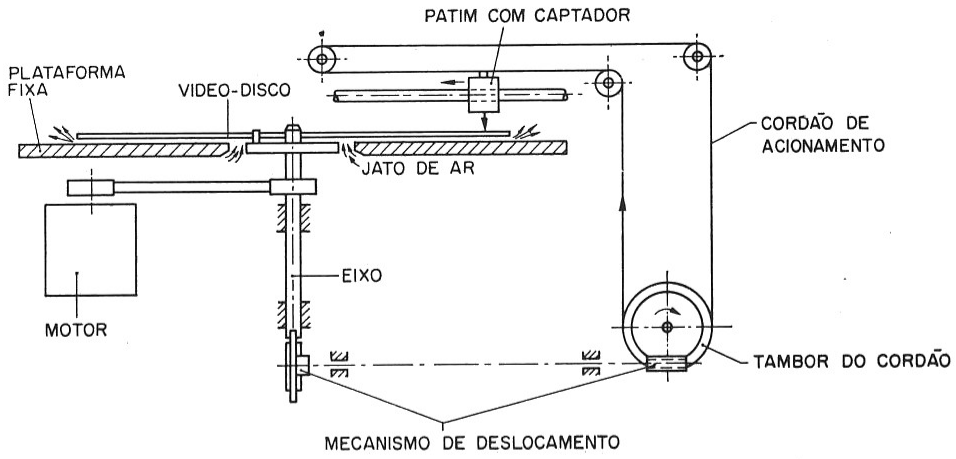


Fig. 8

Construção esquemática do aparelho reprodutor para video-discos.

abrupto do patim do transdutor. As saliências de modulação, comprimidas pelo pêso do patim, voltam bruscamente à sua forma original, ao passarem por essa borda abrupta. Essas bruscas reduções da pressão do sulco sôbre o transdutor é que são acusadas por êste último. Isto explica a razão porque não há mistura das informações de tôda a área em contato com o patim.

A figura 7 mostra esquemàticamente o transdutor completo. A "ponta" em forma de patim está rìgidamente ligada a um clemento piezo-cerâmico, o transdutor pròpriamente dito. O sinal elétrico é retirado através de eletrodos aplicados nas faces laterais do corpo cerâmico. O conjunto todo é fixado ao tubo-suporte, por intermédio de uma camada intermediária elástica. O conjunto foi dimensionado de forma tal que na faixa de frequências de trabalho não se façam sentir influências de ressonâncias mecânicas. Isto significa entre outras coisas que as dimensões lineares do elemento cerâmico são menores que 0,2 mm. A pressão do transdutor é diminuta, mas como não executa movimentos no interior do sulco, perfeitamente adequada para um funcionamento satisfatório.

Na figura 8 mostramos esquemàticamente o toca-discos. Existe alguma semelhança com o toca-discos fonográfico, porém com duas importantes diferenças. A primeira é que o movimento lateral do transdutor, para acompanhar o sulco, não é provocado pelo contato do transdutor com o sulco mesmo porque êste é demasiado pequeno e a pressão de contato muito reduzida para que essa movimentação resulte satisfatória. Ao invés disso, o transdutor é movido por um dispositivo separado, que o desloca em 8 μ a cada rotação do disco. Bàsicamente, êsse dispositivo consiste de um cordão acoplado ao motor de acionamento do disco. Para compensar eventuais pequenos desvios laterais do sulco, o transdutor possui suspensão elástica.

Outra diferença importante é a inexistência de prato giratório. O disco é colocado em rotação por um eixo central e gira sôbre uma plataforma estacionária. Nas elevadas velocidades de rotação usadas (1500 r.p.m. na Europa e 1800 r.p.m. no Brasil e EUA) forma-se entre a plataforma e o disco uma fina almofada de ar que estabiliza o movimento do disco e reduz os seus deslocamentos em altura para valôres abaixo de 50 μ. Aliás, êste mesmo princípio é usado em memórias de discos magnéticos.

Pode parecer que todo o sistema é extremamente complexo e delicado, mas as experiências e demonstrações revelaram exatamente o contrário, provando assim que o vídeo-disco é um meio de retenção de informações de vídeo de grande futuro, barato, durável e de fácil manejo.

LIVROS (Cont. da pág. 322)

magnéticos-grandezas magnéticas; Fôrça eletromotriz induzida, Lei de Lenz;

Auto-indutância e indutância mútua; Produção de uma corrente alternada senoidal; Reatâncias indutiva e capacitiva, resistência efetiva, impedância; Potência em c. a, fator de potência: Variação da resistência elétrica com a temperatura; Termoeletricidade; Estruturas de corrente contínua; Intensidade de campo elétrico, lei de Coulomb, capacitância; Circuitos magnéticos; Cargas elétricas em movimento num campo magnético; Transientes em corrente contínua; Vetores e quantidades complexas; Circuitis monofásicos ideais; Circuitos monofásicos de c. a.; Transformadores monofásicos; Noções de máquinas de corrente contínua; Noções de máquinas de corrente alternada-alternadores e motores; Apêndices.

RADIO TELEFONOS — RADIO CONTROL

Fernando Estrada Vidal

Editorial Electronica "Janzer" — Barcelona
218 págs., 15,5 x 22 cm, brochura, castelhano.

Os radiotelefones (ou transceptores) a transsistores são de grande utilidade, permitindo comunicações a curta distância, ideais para o campo, o mar, os esportes, a caça, a pesca e também à indústria. Os equipamentos de telecontrôle permitem comandar, à distância, qualquer atividade: funcionamento de pequenos motôres para contrôle de lanchas, aeromodêlos, abertura de portas, etc.

São transmissores e receptores de baixa potência (transistorizados) de fácil montagem, com materiais comuns de aquisição fácil, econômicos e que não requerem conhecimentos especializados.

Introdução aos

CIRCUITOS LÓGICOS

SÉRGIO AMÉRICO BOGGIO

IV

No artigo anterior desta série apresentamos os postulados da Algebra Booleana e propusemos a título de exercícios, a demonstração dos principais teoremas. Daremos a seguir, essas demonstrações.

1) $A \cdot 0 = 0$

Pela tabela da verdade, temos:

A	0	
0	0	0
1	0	0

Na figura 39 encontramos, em (a), a representação em diagrama de Venn, em (b) o símbolo lógico e em (c) o respectivo circuito executado com interruptores.

A lógica $A \cdot 0$ corresponde à associação de um interruptor A em série com um fio aberto (0). Esta associação será sempre aberta, qualquer que seja a posição do interruptor A.

2) $A + 1 = 1$

Pela tabela da verdade temos:

A	1	
0	1	1
1	1	1

Na figura 40 temos a representação desta lógica, correspondente à associação em paralelo de um interruptor A com um fio (1). É obvio que esta associação será sempre fechada, qualquer que seja a posição do interruptor A.

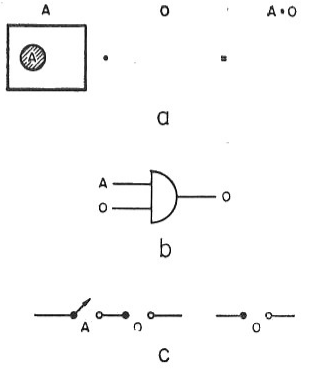


FIG. 39

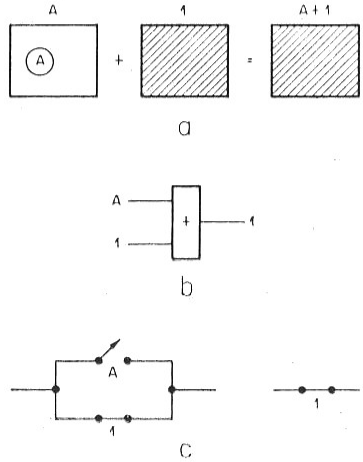


FIG. 40

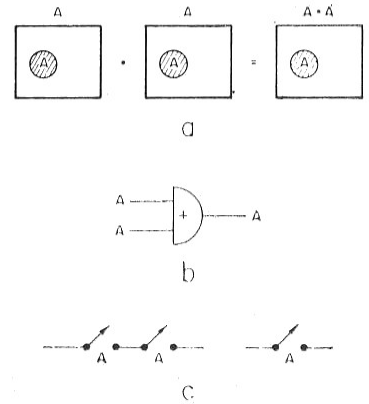


FIG. 41

3) $A \cdot A = A$

Pela tabela da verdade teremos

A	A	A
0	0	0
1	1	1

Na figura 41, temos a representação desta lógica, equivalente à associação em série de dois interruptores idênticos, $A \cdot A$. Assim, para $A = 0$, os dois interruptores estão abertos e para $A = 1$ os dois interruptores estão fechados. Desta forma, são desnecessários dois interruptores, bastando um A.

4) $A + A = A$

Pela tabela da verdade

A	A	A
0	0	0
1	1	1

Na figura 42 vemos a representação desta lógica, correspondente à associação em paralelo de dois interruptores iguais. É evidente que um só poderá desempenhar o mesmo papel que ambos em conjunto.

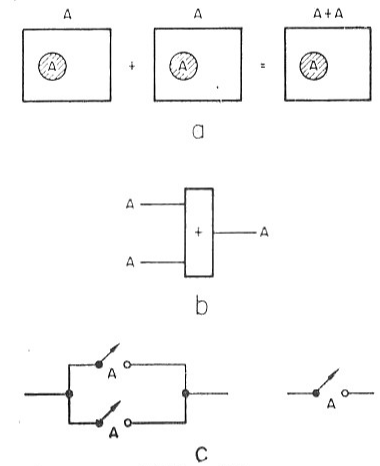


FIG. 42

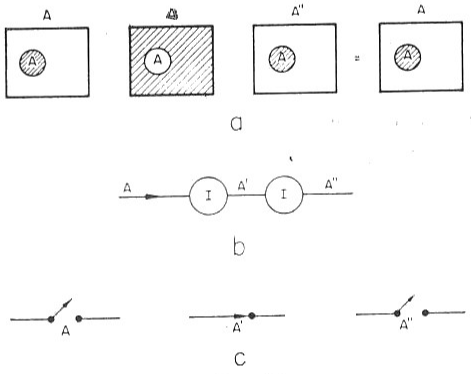


FIG. 43

5) $\overline{\overline{A}} = A$ ou $A'' = A$

Os dois traços acima ou ao lado do A significam uma dupla negação. Dessa forma, uma negação cancela a outra. Vejamos um exemplo: João não, não vai à escola. O ato é não ir à escola. Porém, João não pratica êste ato e a frase acima corresponde a João ir à escola. Assim, existe o cancelamento dos "não".

Tabela da verdade

A	A'	A"
0	1	0
1	0	1

Na figura 43 temos a representação desta lógica.

6) $A + AB = A$

Tabela da verdade

A	B	AB	A + AB
0	0	0	0
0	1	0	0
1	0	0	1
1	1	1	1

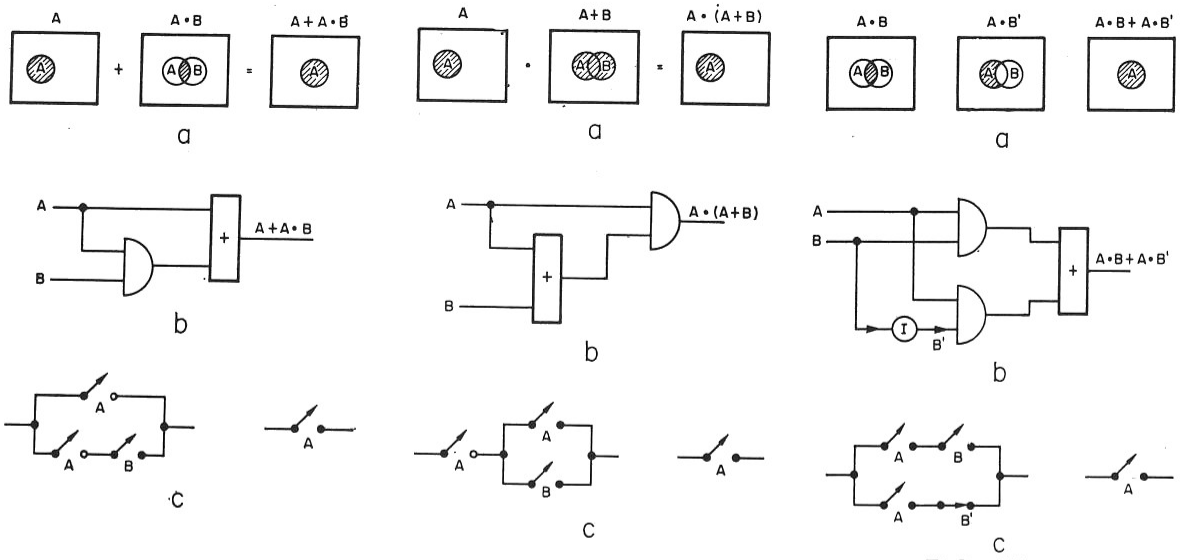


FIG. 44 **FIG. 45** **FIG. 46**

Na figura 44 temos a representação desta lógica. Quando o interruptor A está aberto, ambos os ramos do circuito 44c ficam abertos, independentemente de B. Quando A fecha, o circuito fica fechado independentemente de B. Nota-se assim a inutilidade do interruptor B.

7) $A(A + B) = A$

Tabela da verdade

A	B	(A + B)	A(A + B)
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	1
1	1	1	1

Na figura 45, temos a representação desta lógica. Percebemos que, se A está aberto, todo o circuito 45c fica aberto a se A fecha, o circuito fecha independentemente de B. Assim, êste interruptor é desnecessário.

8) $AB + AB' = A$

Tabela da verdade

A	B	B′	AB	AB′	AB + AB′
0	0	1	0	0	0
0	1	0	0	0	0
1	0	1	0	1	1
1	1	0	1	0	1

Na figura 46, temos a representação desta lógica. Quando A está aberto, o circuito 46c está aberto, independentemente de B. Quando A fecha, o circuito fecha no ramo inferior se B = 0 e no ramo superior se B = 1; no entanto, qualquer que seja B, o circuito está fechado. Assim, o interruptor B é desnecessário.

9) $(A + B) \cdot (A + B') = A$

Tabela da verdade

A	B	B′	(A + B)	(A + B′)	(A + B) (A + B′)
0	0	1	0	1	0
0	1	0	1	0	0
1	0	1	1	1	1
1	1	0	1	1	1

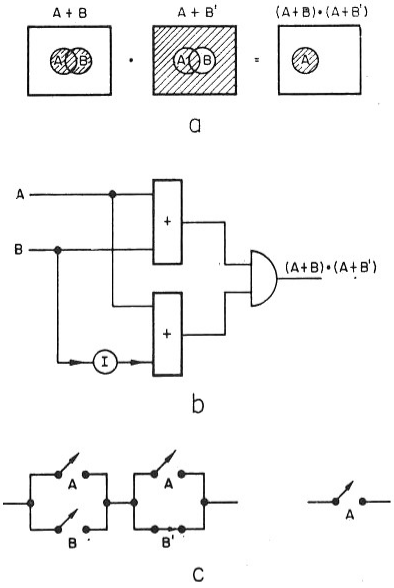


FIG. 47

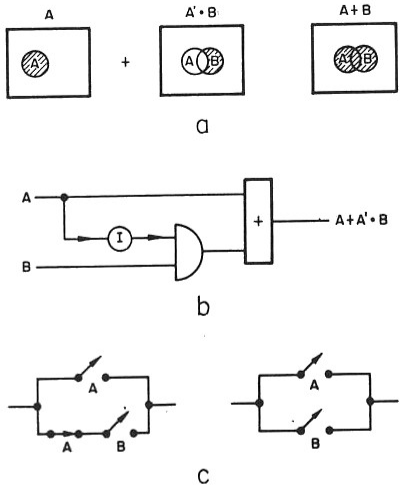


FIG. 48

Na figura 47 temos a representação desta lógica. Quando o interruptor A está aberto, se B = 0 o circuito fica aberto no ramo da esquerda e se B = 1 o circuito fica aberto no ramo da direita. Assim, o circuito fica aberto independentemente de B. Quando A fecha, o circuito fecha, independentemente da situação de B. Assim, o interruptor B é desnecessário.

10) **A + A'B = A + B**

Tabela da verdade

A	B	A'	A'B	A + A'B	A + B
0	0	1	0	0	0
0	1	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1
1	1	0	0	1	1

Na figura 48, temos a representação desta lógica. Estamos aberto o interruptor A, quem comanda o circuito 48c é o interruptor B. Quando A fecha, o circuito fica fechado independentemente de B. Notamos pois, que ora funciona A, ora funciona B; para representar êste estado de coisas, basta uma lógica A + B.

11) **(A + B')B = AB**

Tabela da verdade

A	B	B'	A + B'	(A + B')B	AB
0	0	1	1	0	0
0	1	0	0	0	0
1	0	1	1	0	0
1	1	0	1	1	1

Na figura 49 temos a representação desta lógica. Quando A estiver aberto, o circuito independe de B. Quando B está aberto, o circuito independe de A. O circuito só fecha quando A e B estiverem fechados. Logo, a lógica é A · B.

12) **AB + BC + A'C = AB + A'C**

Tabela da verdade

A	B	C	A'	AB	BC	A'C	AB+BC+A'C	AB + A'C
0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0	1	1	1
0	1	0	1	0	0	0	0	0
0	1	1	1	0	1	1	1	1
1	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	1	0	0	1	1
1	1	1	0	1	1	0	1	1

Na figura 50 mostramos a representação desta lógica.

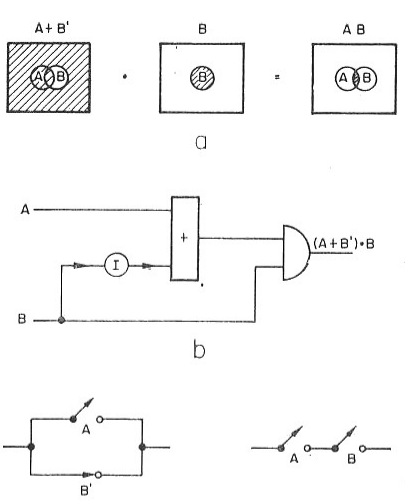


FIG. 49

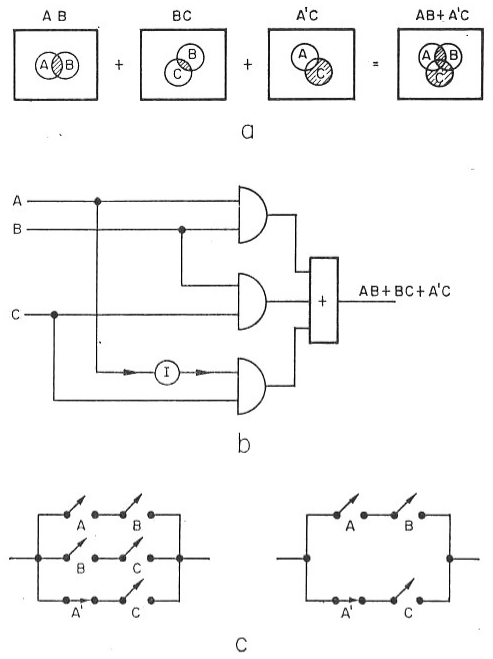


FIG. 50

13) $(A + B) \cdot (B + C) \cdot (A' + C) = (A + B) \cdot (A' + C)$

Tabela da verdade

A	B	C	A′	A+B	B+C	A′+C	(A+B) · (B+C) · (A′+C)	(A+B) · (A′+C)
0	0	0	1	0	0	1	0	0
0	0	1	1	0	1	1	0	0
0	1	0	1	1	1	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	1	0	0	0	0
1	0	1	0	1	1	1	1	1
1	1	0	0	1	1	0	0	0
1	1	1	0	1	1	1	1	1

Na figura 51 temos a representação desta lógica.

14) $(A \cdot B)' = A' + B'$

Êste teorema diz que a negação total de uma lógica E é igual a uma lógica OU da negação de cada variável. Assim, temos uma lógica E (A · B), negamo-la totalmente, (A · B), e isto é igual à negação das variáveis, A′, B′, ligadas por OU: A′ + B′. Cabe aqui, observar que (A · B)′ é diferente de A′ · B′, ou seja,

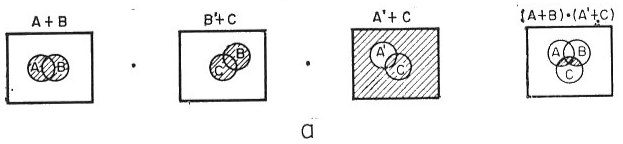
A	B	A′	B′	A · B	(A · B)	A′ · B′
0	0	1	1	0	1	1
0	1	1	0	0	1	0
1	0	0	1	0	1	0
1	1	0	0	1	0	0

· são diferentes

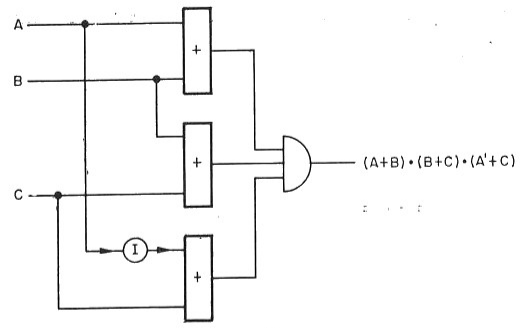
São diferentes, pois em (A · B) nós primeiro fazemos a lógica E e depois a lógica NÃO; em A′ · B′ nós primeiro fazemos a lógica NÃO; em A′ · B′ nós primeiro fazemos a lógica NÃO e depois a E.

Vejamos a validade dêste teorema pela tabela da verdade

A	B	A′	B′	A · B	(A · B)′	A′ + B′
0	0	1	1	0	1	1
0	1	1	0	0	1	1
1	0	0	1	0	1	1
1	1	0	0	1	0	0

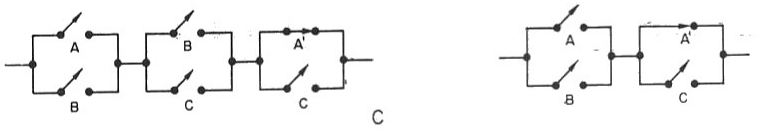


a



b

FIG. 51



c

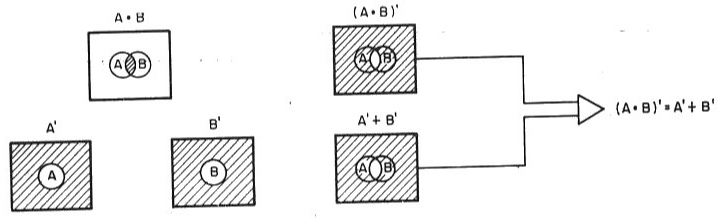
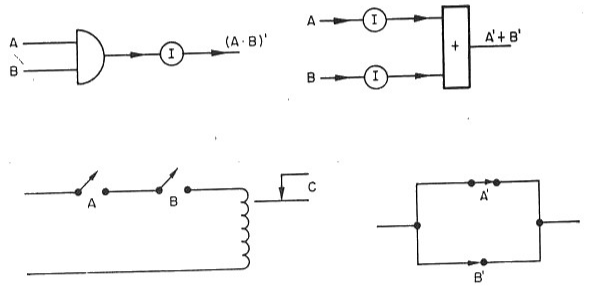


FIG. 52



Na figura 52 temos a representação desta lógica. Veja-se que em 52c, para negarmos a lógica A · B, necessitamos de um relé que trabalhe como inversor. Assim, quando A · B = 0, a bobina do relé está desligada e C está fechado, C = 1. Quando A · B = 1, a bobina liga e C está aberto, C = 0. Desta forma, C = (A · B)', pois, quando A · B = 0, C = 1 e (A · B)' = 1; quando A · B = 1, C = 0 e (A · B)' = 0. Após a aplicação do teorema não mais necessitaríamos do relé. Mais adiante entraremos em maiores detalhes sôbre lógicas com relés.

15) $(A + B)' = A' \cdot B'$

Êste teorema diz que a negação total de uma lógica OU é igual à negação de cada variável, sendo ambas a seguir ligadas por E. Note que (A + B)' é diferente de A' + B', ou seja,

A	B	A′	B′	A + B	(A + B)′	(A′ + B″
0	0	1	1	0	1	1
0	1	1	0	1	0	1
1	0	0	1	1	0	1
1	1	0	0	1	0	0

São diferentes

Na figura 53 temos a representação desta lógica. Utilizamos em 53c um relé para negar a lógica A + B.

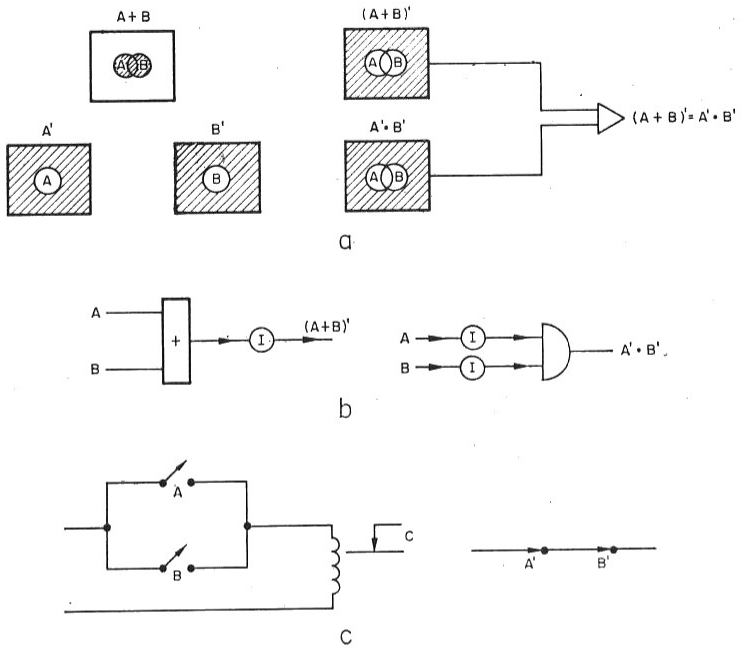


FIG. 53

Estes dois últimos teoremas são conhecidos como "teoremas de Morgan" e são mais genéricos:

$$(A \cdot B \cdot C \cdot D \cdot E \ldots.)' = A' + B' + C' + D'' + E' + \ldots$$
$$(A + B + C + D + E + \ldots)' = A' \cdot B' \cdot C' \cdot D' \cdot E' \ldots$$

isto é, valem para mais de duas variáveis.

Vimos assim, as noções básicas de Algebra Booleana, que passaremos agora a usar como ferramentas para trabalho nos circuitos lógicos. Com um pouco de treino o leitor estará desenvolvendo suas equações lógicas com tanta facilidade como o faz em uma soma ou multiplicação de números. Para auxiliar êste treino, damos a seguir algumas equações que devem ser simplificadas:

1) $(A \cdot B)' + A' + AB'$
2) $F + B \cdot D + D \cdot F + B$
3) $A + B \cdot C \cdot D + A' + AB'$
4) $C \cdot D \cdot E \ (B + C)'$
5) $(A + B) \ A + (A \cdot D)' + F$

O RESISTOR PADRÃO

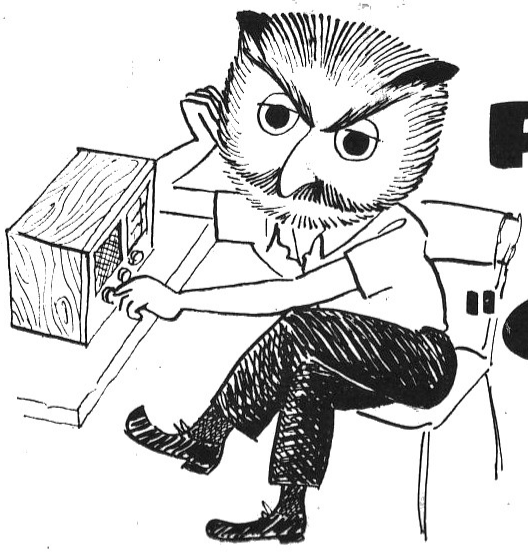
(Cont. da pág. 308)

to de resistência. Colocando-se o enrolamento em banho de óleo, o revestimento amolece e a resistência diminui. É óbvio pois, que o ideal seria eliminar o revestimento do fio.

É o que faz um fabricante destes padrões (*). Bàsicamente, consiste de um substrato de metal isolado de 7,5 × 9 cm, (cujo coeficiente de dilatação é semelhante ao do fio usado) e um fio resistivo de alta qualidade, não revestido. O tratamento térmico (em atmosféra inerte) atinge a temperatura de 500°C. Cada conjunto possui resistência de 5.000 ohms e, após o término do tratamento, duas unidades são montadas num recipiente, onde pode ou não estar incluso um circuito compensador de temperatura. Êsse recipiente é cheio de nitrogênio sêco, a fim de evitar alterações da composição química da superfície do fio.

(*) General Rádio.

UM RECEPTOR PARA OS "CORUJAS"



LOUIS FACEN

Se Você gosta de ouvir emissoras de ondas curtas, êste receptor é a montagem que Você esperava. Na maioria dos rádios, a faixa de ondas curtas não vai além de 18 MHz, porque as ligações relativamente longas, necessárias devido à existência da chave de ondas, não permitem alcançar uma frequência mais alta; assim sòmente os receptores especiais de comunicação, que custam o "ôlho da cara", funcionam acima de 20 MHz.

Para obter uma rejeição de imagem razoável, torna-se necessário empregar uma frequência de FI mais alta que os costumeiros 455 kHz e para alcançar uma figura de ruído razoável, uma etapa amplificadora de radiofrequência deve preceder a ruidosa válvula.

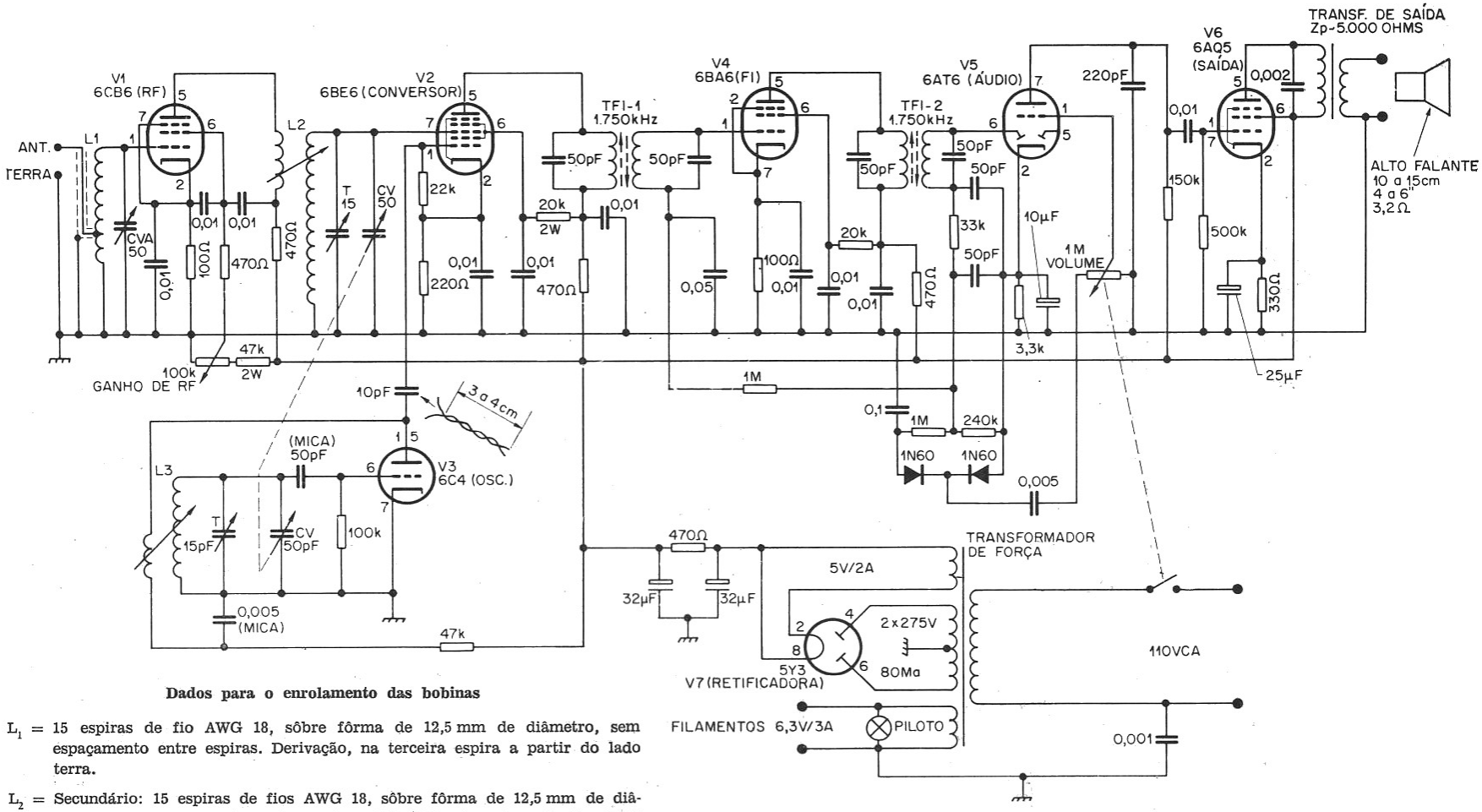
Pelos fatos citados pode-se verificar, que a grande maioria dos receptores não preenchem êstes requisitos, indispensáveis para a recepção em frequências elevadas. Na faixa de 20 a 30 MHz estão situadas duas faixas para radioamadores, de 10 e de 15 metros, duas faixas para radiodifusão, de 11 e 13 metros e a recém-liberada faixa do cidadão, em 27 MHz. Nas faixas de radiodifusão, Você poderá com êste receptor, ouvir durante o dia, emissôras da Europa ou dos Estados Unidos, o que nem sempre é fácil.

Fizemos o projeto do presente receptor de 20 a 30 MHz, de um modo simples e eficiente, tal que possa ser montado com pouco dinheiro; ou então, um rádio comum pode ser modificado conforme o esquema, aproveitando-se todos os componentes.

O receptor possui, para melhor pré-seleção, uma etapa amplificadora de radiofrequência, com válvula 6CB6. Para a entrada da antena emprega-se um pedaço de cabo coaxial ou fio blindado, que está diretamente ligado numa derivação da bobina de antena. O circuito de entrada é sintonizado pelo capacitor variável de sintonia de antena CVA, de 50 pF. Poderia ser usado um capacitor variável triplo mas êste causaria um certo perigo de regeneração neste estágio e assim optámos por um capacitor em separado para a etapa de RF, o qual compensa ao mesmo tempo diferenças na carga capacitiva refletida, de acôrdo com a antena usada. O ganho de radiofrequência pode ser regulado pelo potenciômetro de 100 kΩ na grade de blindagem, para evitar a sobrecarga com sinais muito fortes. O desacoplamento do anodo e da grade de blindagem dêste estágio é feito de maneira degenerativa, o que aumenta a estabilidade neste setor. Todos os capacitores de desacoplamento são de disco, cerâmicos, de 0,01 μF. A indutância necessária das bobinas foi determinada mediante o ábaco da figura 2.

Considerando uma capacidade residual mínima, na qual também está incluída a capacidade do trimmer, de uns 20 pF, podemos verificar que, para sintonizar em 30 MHz, é necessária uma indutância da bobina de 1,5 μH (exemplo pontilhado). Para sintonizar com esta indutância a frequência mais baixa de recepção, ou seja de 20 MHz, o mesmo ábaco mostra uma capacidade total necessária de 43 pF; desta forma, um capacitor variável de 50 pF cobre perfeitamente a faixa de frequência desejada.

Como variável de duas seções pode-se adquirir um tipo semelhante àquêles usados em transmissão ou então êle pode ser confeccionado a partir de um variável comum, arrancando-se com cuidado algumas placas do mesmo. No nosso caso, modificamos um de 2 x 410 pF: deixamos 3 chapas móveis e 2 fixas em cada seção, para obter os 23 pF da variação efetiva de capacidade necessária (43 — 20 = 23 pF.) Uma vez sabendo a indutância das bobinas, podemos determinar o nú-



Dados para o enrolamento das bobinas

L_1 = 15 espiras de fio AWG 18, sôbre fôrma de 12,5 mm de diâmetro, sem espaçamento entre espiras. Derivação, na terceira espira a partir do lado terra.

L_2 = Secundário: 15 espiras de fios AWG 18, sôbre fôrma de 12,5 mm de diâmetro, sem espaçamento entre espiras. Primário, 5 espiras de fio AWG 30, enroladas sôbre a extremidade terra do secundário.

L_3 = Secundário: 14 espiras de fio AWG 18, sôbre fôrma de 12,5 mm de diâmetro, sem espaçamento entre espiras. Primário, 3 espiras de fio AWG 30, enroladas sôbre a extremidade terra do secundário.

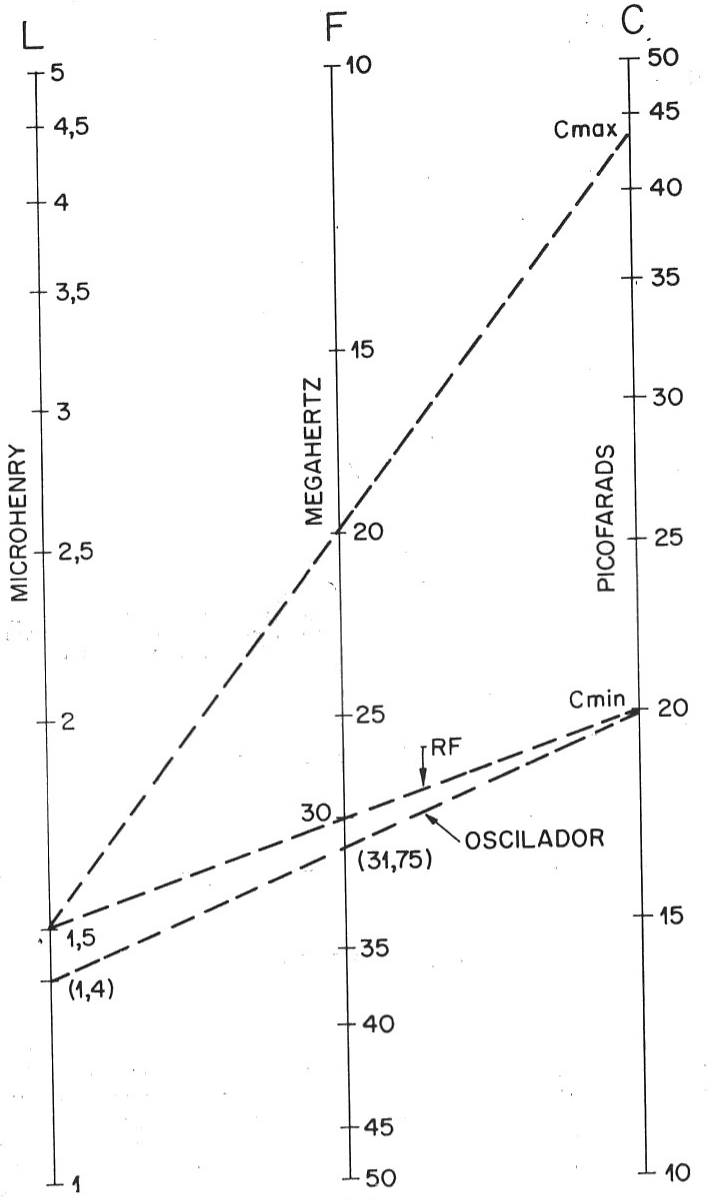


FIG. 2
Abaco de indutância, frequência e capacidade

mero de espiras necessárias para obter uma indutância de 1,5 μH. Isto podemos deduzir do ábaco da figura 3. Obtemos um total de 15 espiras para os circuitos sintotizados.

Sabemos que o circuito do oscilador deve funcionar em uma frequência superior à dos circuito de entrada ($f_{entrada}$ + FI). No nosso caso, escolhemos a frequência intermediária de 1,75 MHz, assim a indutância da bobina osciladora deve ser um pouco menor que a da bobina de antena.

O ábaco da figura 2 mostra, para uma capacidade residual de 20 pF e uma frequência de 31,75 MHz ($f_{entrada}$ + FI) uma indutância de 1,4 μH. Consultando o diagrama da figura 3, verificamos que isto corresponde a uma bobina com 14 espiras de fio 18 enroladas sôbre uma fôrma de 12,5 mm (meia polegada). A derivação em L_1 e os enrolamentos auxiliares nas bobinas de L_2 e L_3, foram determinadas experimentalmente para melhores resultados.

Tentativas foram feitas no sentido de usar a 6BE6 como conversora-osciladora auto-excitada, para simplificar ainda mais o circuito, porém os resultados obtidos com a excitação separada foram melhores. O canal de FI é convencional, embora empregue transformadores de FI de 1750 kHz, para melhor rejeição da imagem.

Procuramos na praça êstes transformadores e fomos informados que são fabricados pela Meissner nos EUA. Já que naquêle momento não pretendíamos viajar para os Estados Unidos, resolvemos nós mesmos fazer as bobinas. Pegamos um jôgo de transformadores de FI comuns de 455 kHz, do tipo sintonizado por permeabilidade, com capacitores de sintonia de 150 pF. Retiramos aproximadamente três quartos das espiras em cada enrolamento e trocamos o capacitor de sintonia de 150 pF por um de 50 pF. A quantidade exata das espiras que se desenrola não é muito importante. O principal é retirar em cada bobina exatamente o mesmo número de espiras. Conforme o tipo de FI e o número das espiras retiradas, a frequência intermediária vai depois ficar um pouco mais alta ou mais baixa que 1.750 kHz, o que na prática não tem influência sôbre o desempenho do receptor.

O circuito detetor também era convencional, mas devido à estática nestas frequências e principalmente devido à interferência da ignição dos carros, julgamos necessário incluir um circuito limitador de ruído, com dois diodos (1N60 ou similares). Aquêles que moram em avenidas movimentadas, vão apreciar muito êste circuito limitador.

A amplificação de audiofrequência é convencional, sem qualquer novidade. Para aquêles que pretendem usar o receptor principalmente para radiodifusão, recomendamos o uso de um alto-falante pesado de 12 a 15 cm (5" a 6"); ao contrário, para comunicação, os alto-falantes menores são mais vantajosos.

Como se pode ver, quem já tem um receptor, pode sòmente modificar os transformadores de FI e a parte da radiofrequência. As válvulas do receptor também podem ser do tipo Europeu ou equivalentes com os mesmos resultados, desde que sejam do tipo miniatura. Não aconselhamos a modificação de "reliquias" para êste tipo de receptor.

O capacitor de 10 pF, que acopla o oscilador ao conversor pode ser feito com dois fios isolados torcidos entre sí, de 3 a 4 centímetros. Tôdas as bobinas são enroladas com fio esmaltado de 1 mm de diâmetro (AWG n.º 18),

sôbre tubos de fenolite ou material semelhante, com espiras juntas. (Veja também tabela das bobinas no esquema). Entre os enrolamentos do primário e do secundário, deve-se usar um papel isolante ou tela oleada, para evitar curto-circuito do +B para massa.

Na montagem deve ser principalmente observado, que tôdas as ligações sejam curtas e bem soldadas. As bobinas L_2 e L_3 devem estar bem junto aos soquetes de V_2 e V_3 em **baixo** do chassi, ao contrário de L_1, que deve estar junto com CVA, perto de V_1, em **cima** do chassi. Se fôr possível, monte L_1 em pé e L_3 deitada. Não é necessário blindar estas bobinas em canecas de alumínio.

A montagem deve ser firme e não pode ter peças "penduradas", principalmente no circuito oscilador, porque isso causaria instabilidade de frequência. O capacitor de 50 pF, ligado na grade da válvula osciladora deve ser de mica ou cerâmica do tipo NPO, para assegurar boa estabilidade térmica do circuito oscilador. O mesmo também vale para os capacitores trimmers.

Perto de todos os soquetes, usa-se barras de terminais para soldar os componentes. O chassi, para que possa caber tudo, deve ser de aproximadamente 35 por 20 cm (chapa n.° 18 e construção firme). Para dar ao aparelho uma aparência mais profissional e também para evitar variações de frequência pela aproximação da mão durante o ajuste dos contrôles, parafusa-se um painel frontal no chassis (uma chapa de ferro ou alumínio). Todos os contrôles podem ser fixados neste painel frontal.

O alto-falante também poderia ser fixado nesta chapa, mas, de preferência, deve-se colocá-lo em uma caixa separada, para evitar microfonia.

Os 4 contrôles (CVA — CV — ganho de RF — volume) e a lâmpada pilôto devem estar montados no painel frontal. Em CV deve-se usar um "knob" grande, no qual se possa gravar as frequências e que, assim, servirá como escala. Se para a presente montagem fôr modificado um receptor já existente, o seu sistema de indicação (tambor — cordinha — dial) pode ser aproveitado, raspando com uma lâmina de barbear as frequências escritas no vidro do dial e marcando com tinta nanquim as novas frequências.

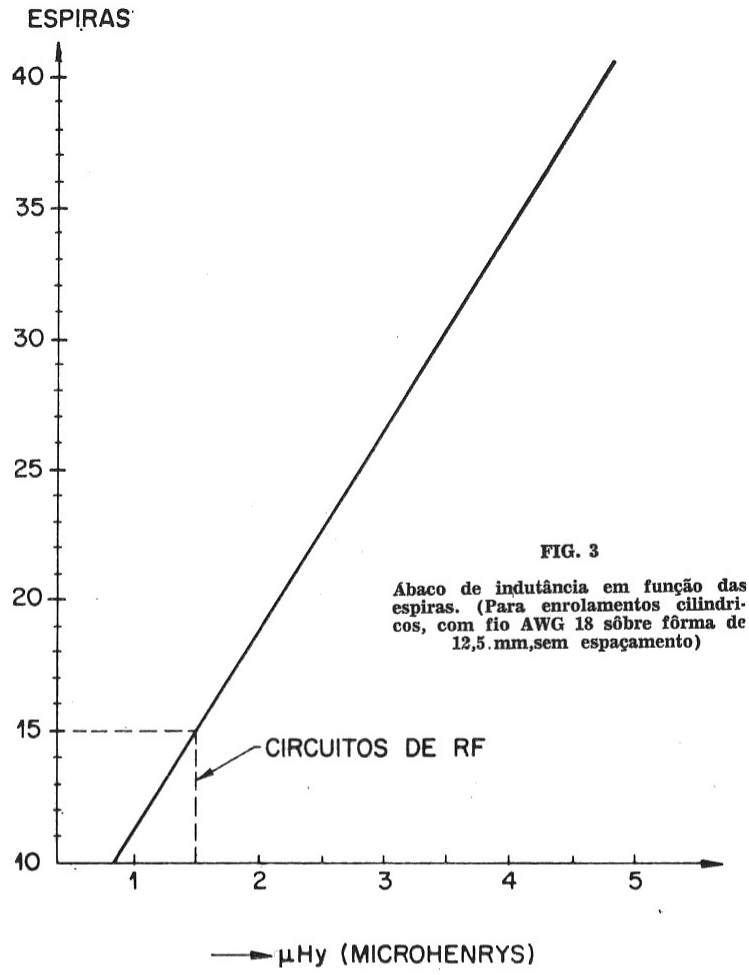


FIG. 3

Ábaco de indutância em função das espiras. (Para enrolamentos cilíndricos, com fio AWG 18 sôbre fôrma de 12,5 mm, sem espaçamento)

Uma vez terminada a montagem do receptor, deve-se fazer uma boa revisão, a fim de ter certeza, de que tôdas as ligações estão corretas. Com o multímetro na escala de ohms, deve-se medir a resistência ohmica de +B para massa. Esta deve ser maior que 100.000 ohms, caso contrário, alguma coisa está errada. Verifique também, que não haja pingos de solda ou pedacinhos de fio caidos entre os contatos dos soquetes e das barras de terminais.

Se tudo parecer estar em ordem, ligue o aparelho, olhando em baixo do chassis todos os componentes e observando também se tôdas as válvulas acendem. De preferência, fique com uma das mãos no contrôle de volume, para poder desligar ràpidamente e evitar assim prejuízos grandes, se por acaso começar a sair fumaça de algum lugar. Se tôdas as ligações foram feitas conforme o esquema, não haverá problemas.

Agora passe a medir, com o multímetro na escala de 300 ou 500 volts CC as tensões nos eletrodos das válvulas. Nos anodos de V_1, V_2, V_4 e V_6, você deve encontrar mais ou menos 200 a 250 volts. Nos anodos de V_3 e V_5 e nas grades de blindagem das válvulas V_1, V_2 e V_4, Você encontrará por volta de 100 volts, se tudo estiver correto. Depois de um teste geral, abra todo o contrôle de volume e encoste a chave de fenda na grade da válvula V_5 (pino 1).

Isto deve produzir um zumbido no alto-falante, se tôdas as ligações estiverem corretas.

Agora Você pode ligar o gerador de sinais na grade (pino 7) da válvula conversora V_2. Sintonize o gerador de sinais (com o atenuador todo aberto) entre 1.500 e 2.000 kHz (1,5 a 2 MHz). Naquela frequência, em que você ouve melhor o sinal do gerador, sintonize os quatro núcleos dos transformadores de FI para

(Cont. na pág. 346)



AS APARÊNCIAS ÀS VÊZES ENGANAM...

Ao ser ligado o rádio-receptor e decorrido o tempo normal de aquecimento, o aparelho permaneceu mudo. A primeira providência que se tornou evidentemente necessária, mesmo no entender de um nosso amigo não muito entendido no assunto, João, alí presente, era a constatação ou não de existência de tensão +B. Medimos e não havia essa tensão. João entusiasmou-se: "Que moleza, é só trocar a retificadora".

Para não frustrar o rapaz, testamos a retificadora, que de fato estava queimada. Porém, vamos com calma, não convém logo trocar a retificadora, pois, esta normalmente não se queima sem um bom motivo, como curto-circuito ou sobrecarga no circuito de +B.

Desligamos o receptor, certificamo-nos de que não houvesse nenhum capacitor eletrolítico carregado (não poderia estar, devido à ausência de +B, mas em todo caso... é bom não perder o costume), ligamos o ohmímetro entre +B e massa e a indicação resultante foi de 100 Ω. Ora, uma resistência de 100 Ω num circuito onde a tensão é de 250 V (tensão de +B) dá uma corrente de

$$I = \frac{E}{R} = \frac{250\ V}{100\ \Omega} = 2{,}5\ A$$

e a "coitada" da retificadora podia suportar no máximo 0,12A. Assim, se colocássemos uma retificadora nova, o resultado sòmente poderia ser um: queimaria imediatamente.

A melhor maneira de se localizar um curto-circuito no circuito de +B é interromper as ligações nos pontos de alimentação dos circuitos de RF, de áudio e no filtro de +B. Fizemos isto e testamos com o ohmímetro, inicialmente o filtro; após o clássico pulo do ponteiro e retorno à região de alta resistência ficamos convencidos da inocência desta parte do aparelho. Também o circuito de RF conseguiu provar a sua inocência.

Ao medirmos o circuito de +B do estágio de áudio, constatámos uma resistência de 100 Ω, acusando êste estágio como causador da queima da retificadora. Testámos todos os elementos ligados entre anodo e massa neste estágio e verificámos a existência de um curto-circuito no capacitor ligado entre o anodo da válvula e a terra. Êsse capacitor serve para amortecer os agudos excessivos.

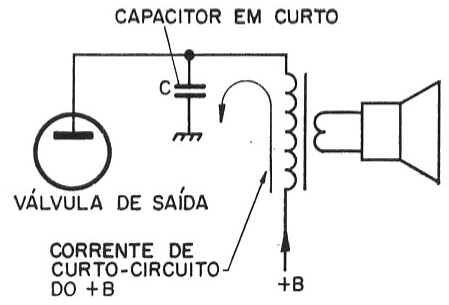


FIG. 1

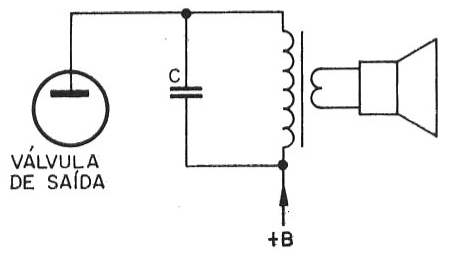


FIG. 2

Com o curto-circuito dêsse capacitor, o +B ficava pràticamente em curto-circuito através do enrolamento primário do transformador de saída, como podemos ver pela figura 1. Normalmente, quando recebemos para consêrto algum receptor com o capacitor ligado dessa forma, fazemos uma alteração no circuito, ligando-o como indica a Fig. 2. Desta forma, caso apareça um curto-circuito neste capacitor, o máximo que pode acontecer é a queda do volume a valores baixíssimos ou nulos, mas nunca a queima da retificadora.

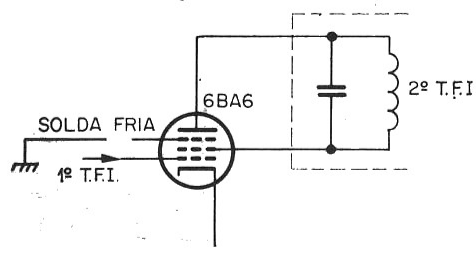
Trocamos o capacitor, refizemos a ligação de +B, testamos a isolação do +B com o ohmímetro (apresentou-se satisfatória) e colocamos uma nova retificadora. Quando ligamos o receptor, êste começou a funcionar, porém com um forte assobio e sintonizando poucas emissoras.

O assobio veio revelar-nos a causa do curto-circuito no capacitor. Por tratar-se de um sinal muito forte, os picos de tensão gerados pelo assobio sôbre o capacitor ultrapassaram a tensão de isolação do mesmo, rompendo seu dielétrico. ... E agora João, que moleza, bem!

Vejamos agora a causa dessa oscilação, que evidentemente se origina em alguma parte do estágio de RF, pois, o assobio variava conforme as mudanças de estações sintonizadas; ao serem sintonizadas algumas emissoras, o assobio desaparecia. Isto é um sintoma típico de receptor com estágio de FI descalibrado. Demos uma olhadela nos parafusos de ajuste dos transformadores de FI; êstes estavam com "cara" de não terem sido "mexidos". Como "macaco velho não mete a mão em cumbuca" resolvemos não tentar reajustar os transformadores de FI antes de termos plena certeza de ser esta a causa do defeito.

Testamos os capacitores de desacoplamento do circuito de FI e estes se encontravam perfeitos. Meio desanimados, pusemos a "cuca" a trabalhar e lembramos que sendo a válvula amplificadora de FI um pentodo (com 3 grades), possui uma grade supressora. Na inexistência desta grade ou estando ela desligada, a válvula funciona como um perfeito oscilador, provocando assobios. Trocámos a válvula, uma 6BA6, mas o defeito persistiu.

FIG. 3



Muitas vêzes quando se tem uma intuição, esta acaba se transformando em certeza e foi o que aconteceu conosco. Partimos então para um exame mais minucioso, principalmente do soquete da referida válvula. O contato entre o pino da válvula correspondente à grade supressora e o soquete achava-se perfeito, mas, não confiando no "olhômetro", medímos a resistência da supressora para terra com um ohmímetro. A indicação, ao invés de continuidade, acusou resistência infinita. Conclusão lógica do nosso amigo João: "O medidor está 'pifado'". Lógica, mas errada, pois, colocando as duas pontas de prova em curto-circuito, o ponteiro dava deflexão máxima. Isto era indicação segura de que o defeito estaria localizado na solda, muito "bem feita" da ligação à terra.

Focalizando nossa atenção sôbre a solda da ligação de terra da grade supressora, notámos que era o que se costuma chamar de solda "fria" e que o fio, no meio da solda, estava oxidado. O circuito ficou em consequência, como mostra a figura 3.

Refizemos então esta ligação, ligamos o receptor e o som perfeito mostrou que, agora sim, o desempenho do aparelho era satisfatório.

A ARMADILHA

Recentemente, defrontamo-nos com um defeito bastante interessante num televisor e resolvemos relatar o acontecido.

O televisor apresentava-se com som perfeito, mas nenhuma imagem (tela apagada).

Verificamos primeiramente o filamento do tubo de raios catódicos (cinescópio). Com o televisor ligado, olhamos para o canhão eletrônico e vimos a luminosidade emitida pelo filamento. Caso estivesse apagado, deveríamos verificar a sua continuidade com o ohmímetro. Na falta de continuidade, a única solução seria a troca ou recondicionamento do cinescópio. Verificando-se a continuidade, seria preciso examinar a tensão de alimentação do filamento.

O passo seguinte foi a verificação da tensão no catodo: a sua existência e se a tensão grade-catodo sofria variação ao ser ajustado o contrôle de brilho. Medindo a tensão de catodo, verificamos estar próxima do valor indicado no esquema. Caso estivesse muito acima do valor correto, provàvelmente o circuito de catodo estaria com algum resistor aberto. Medimos igualmente a variação da tensão grade-catodo, que também estava em ordem. Poderia acontecer que esta tensão não variasse, permanecendo num valor fortemente negativo da grade em relação a catodo. Acontecendo isso, a tensão negativa da grade cortaria o feixe eletrônico e a tela ficaria apagada.

Muitas vêzes êste defeito é causado pelo potenciômetro de contrôle de brilho. O que geralmente acontece nestes casos, é que o contacto móvel do potenciômetro oxida e deixa de proporcionar um contacto perfeito, interrompendo o circuito. Uma forma rápida para a verificação do fato é colocarmos em curto-circuito o centro do potenciômetro, óra com uma das extremidades, ora com a outra. Num dos casos, o brilho será mínimo e no outro, máximo. Caso êste teste não surta efeito, o potenciômetro não será a causa do defeito.

Voltando ao nosso "galho", a próxima providência foi a verificação da MAT (muito alta tensão). Normalmente esta tensão é da ordem de 15 kV e, para a sua

medição, existem três métodos básicos. O primeiro é o da chave de fenda, pela verificação do tamanho da faísca. Êste método, além de impreciso e perigoso, impressiona muito mal aos leigos que assistem à "operação". Um segundo é a utilização de uma ponta de prova para alta tensão, objeto raro na oficina que, quando existe, está normalmente "passeando" com alguém que, no exato momento em que dele precisamos, resolveu medir MAT. O terceiro método, bem peculiar, é o improviso.

Devemos ter um multímetro que seja capaz de medir tensões contínuas, sabermos qual a sua máxima escala e qual a sensibilidade. Vamos supor, a título de exemplo, que o nosso multímetro tenha sensibilidade em tensão contínua igual a 20 kΩ/V e escala máxima de 1.000 V.

Ora, se temos sensibilidade de 20 kΩ/V numa escala de 1.000 V, o instrumento apresentará, nesta escala, uma resistência de

$$R_{vcc} = 20\,k\Omega/V \times 1.000\,V = 20\,M\Omega$$

Para medirmos tensões até 15 kV, deveremos colocar em série com o instrumento um resistor redutor de tensão R_r, tal como mostra a Fig. 4. Na Fig. 5, temos

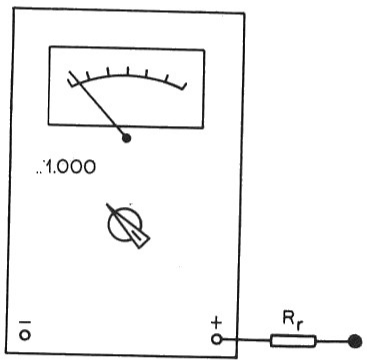


FIG. 4

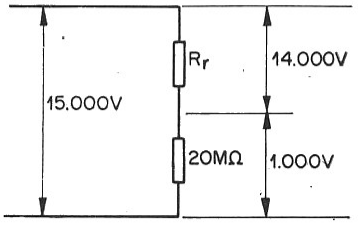


FIG. 5

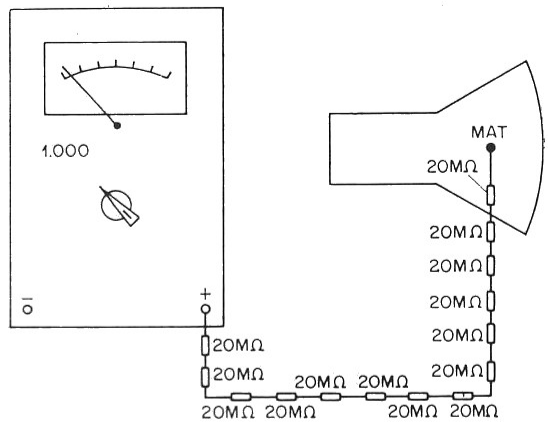


FIG. 6

a representação esquemática do circuito montado. Se, sôbre o resistor de 20 MΩ que representa o multímetro houver uma queda de tensão de 1.000 V, para podermos ligar o circuito a 15 kV deveremos obter sôbre R_r uma queda de tensão de 14 kV. Se em 20 MΩ caem 1 kV, em 14 × 20 MΩ cairão 14 kV. Logo, $R_r = 14 \times 20\,M\Omega = 280\,M\Omega$.

A melhor maneira de improvisar o circuito será ligar em série 14 resistores de 20 MΩ, 1/4 W e "pendurar" esta associação no plugue de MAT ("chupeta"), como ilustra a Fig. 6. **MUITO CUIDADO** para evitar que tais resistores possam aproximar-se entre si, ou então do chassis do televisor; isto provocaria o aparecimento de faíscas ou curto-circuitos. NUNCA se deve colocar a série de resistores entre o instrumento e a terra, pois, neste caso, o multímetro ficaria a potencial elevado, podendo provocar choques perigosos.

Usando êste último processo de improvisação, lemos o valor na escala de 1.000 V e multiplicamos por 15.

Voltando ao nosso "abacaxi", fizemos a medição pelo processo que acabamos de descrever, encontrando uma leitura de 900 V. A tensão MAT era portanto de 900 × 15 = 13.500 V, ou seja, um valor satisfatório.

Caso não existisse alta tensão, deveríamos verificar o oscilador horizontal; se êste não estiver oscilando, não haverá pulsos aplicados ao transformador de saída horizontal ("fly-back") e, consequentemente, não haverá alta-tensão. Se o oscilador estiver funcionando normalmente, então o defeito estará no próprio circuito do "fly-back".

Nesse momento começamos a coçar a cabeça, pois, se o cinescópio está bom e a sua alimentação também, quem poderá ser o culpado pela ausência de luminosidade na tela?

Depois de perder muito tempo examinando, de ouvir muitos palpites e algumas "teorias" impossíveis, topamos com uma peça em tôrno do pescoço do tubo, o velho "ion-trap", ou em bom português, a "armadilha de íons". Vamos explicar ràpidamente qual a sua função e como pode provocar o fenômeno que apresentava o nosso televisor.

Um catodo, quando aquecido, além de emitir elétrons, também emite íons, que são partículas também dotadas de cargas elétricas, porém de massa muito maior que a dos elétrons. No caso específico do cinescópio, quando se aplica a deflexão magnética do feixe para produzir as varreduras horizontal e vertical, o que se movimenta, varrendo a tela é apenas o feixe de elétrons; os íons, que têm massa muito maior, pouco são influenciados pelos campos defletores. Se se permitir que permaneçam uma quantidade enorme de íons atingirá contìnuamente o centro da tela, que em pouco tempo ficará irremediàvelmente danificado. Uma das soluções encontradas para evitar êsse problema, é a construção dos cinescópios de acôrdo com a Fig. 7. O catodo forma um ângulo com o eixo do cinescópio e o feixe de elétrons e íons é lançado contra o pescoço do tubo. Os elétrons são desviados para o centro da tela por meio de um ímã, prêso ao pescoço do tubo por intermédio de uma mola. Êsse ímã é denominado Armadilha de íons ("ion

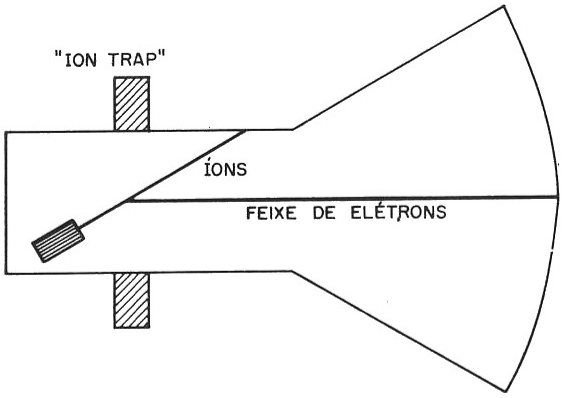


FIG. 7

trap"). Em consequência de sua grande massa, os íons não são afetados substancialmente pelo campo magnético do ímã, indo portanto chocar-se contra a parede do pescoço do tubo. Atualmente, existem outros meios para conseguir os mesmos resultados.

Podemos notar, pelo exame da Fig. 7, que de acôrdo com a posição do ímã da armadilha de íons, o feixe de elétrons pode ou não atingir a tela. O ajuste desta peça é feito, movimentando-a sôbre o pescoço do tubo até que a tela apresente o máximo de brilho.

No caso que estamos descrevendo, o "ion trap" havia-se deslocado bastante e o feixe de elétrons não atingia mais a tela; por êste motivo, o cinescópio ficava apagado. Depois de um ajuste adequado desta peça, a imagem apareceu perfeita na tela.

Queremos porém avisar aos nossos leitores, que se tiverem em mãos um televisor que não apresente luminosidade na tela e que possua "ion trap", não se precipitem, tentando imediatamente movimentar essa peça. Estando o "trap" desajustado e o defeito localizado em outra parte, não vai ser nada fácil descobrí-lo. É portanto aconselhável, ao mover a armadilha de íons, marcar exatamente a sua posição inicial, para poder voltar à mesma com facilidade.

Dissemos acima "que possua ion trap". De fato, atualmente se tornam cada vez mais raros os televisores com essa peça. Nos modernos cinescópios, fabricados de vários anos a esta data, não se usa mais êsse sistema para impedir que os íons possam danificar a tela. Isto em muitos casos, contribui para que o técnico "apanhe" no consêrto, pois fàcilmente esquece que ainda existem muitos receptores antigos com "armadilha de íons".

Atualmente, a parte posterior da tela dos cinescópios é revestida por uma finíssima camada de alumínio. Essa camada é pràticamente "transparente" para o feixe de elétrons, mas "opaca" para os íons, dispensando a armadilha. Esta explicação é um pouco simplista, mas basta por ora. Voltaremos mais tarde a falar no assunto.

UM RECEPTOR PARA OS "CORUJAS"

(Cont. da pág. 342)

máximo volume no alto-falante, de preferência por volta de 1.750 kHz. Caso consiga sintonizá-los sòmente numa frequência muito mais baixa, pode tirar mais algumas espiras de cada bobina de FI. Caso ocorra o contrário e os transformadores sintonizam numa frequência muito alta, Você já tirou espiras demais, e pode passar a usar capacitores de 100 pF em vez dos de 50 pF, para remediar a situação.

Se Você está equipado sòmente com uma chave de fenda e não possui um gerador, você pode calibrar os transformadores de FI perto de uma fonte de ruído, como um liquidificador ou enceradeira, para máximo ruído no alto-falante.

Uma vez com o canal de FI calibrado, pode ligar uma antena externa ou um fio de alguns metros de comprimento à tomada de antena do receptor. Agora procure sintonizar as estações com o capacitor variável CV, tendo o contrôle de ganho de RF ajustado para o máximo. No caso de não ouvir nada, tente entrar com o sinal do gerador no lugar da antena e sintonize o mesmo entre 20 e 30 MHz. Se o sinal não for captado é muito provável que o enrolamento secundário de 3 espiras da bobina osciladora L_3 esteja ligado ao contrário. Tente inverter as ligações dêste enrolamento e experimente de nôvo.

Ao ouvir o sinal, ajuste o trimmer oscilador de tal maneira que êste passe a captar a faixa de 20 a 30 MHz. Em 28 MHz, quando você ouvir o gerador ou uma estação, ajuste o trimmer que sintoniza o circuito de entrada da conversora L_2, para máximo volume. Agora você pode marcar o dial, variando o gerador de MHz em MHz ou então pelas frequências das estações. Aqui termina a calibração.

Chegou a hora do prazer: Sintonize uma estação com o variável duplo CV e depois retoque CVA para máximo volume. Logo você verá como a recepção é excelente durante o dia nestas frequências. Consegue-se ouvir estações pequenas, de 5 watts, da Europa e dos Estados Unidos, como se fôssem estações locais, quando a propagação está boa. As estações de rádio-difusão dos outros países podem ser captadas tão bem como você está acostumado a receber as estações locais em ondas médias. Isto lhe pode ser útil para aprender outros idiomas... Ou então verifique se ninguém está falando mal de você na Faixa do Cidadão, em 27 MHz...

Conselheiro técnico

TÔDA CORRESPONDÊNCIA PARA ESTA SEÇÃO DEVE SER ENDEREÇADA PARA **REVISTA ELETRÔNICA — CONSELHEIRO TÉCNICO — CAIXA POSTAL 30 869 SÃO PAULO — SP**

REGULAMENTO

1.º — As consultas devem ser obrigatòriamente datilografadas, em fôlha isenta de qualquer outro assunto. Deve constar nome e endereço, além de pseudônimo, se desejado. ....2.º — A exposição dos problemas ou da pergunta deve ser a mais completa e detalhada possível, indicando exatamente aquilo que é desejado. Poderão ser feitas, no máximo, 2 (duas) perguntas em cada período de 2 meses, por consulente.

3.º — As respostas serão dadas exclusivamente através das pávinas da revista, levando-se em conta, no atendimento, as limitações de espaço e o tempo necessário a eventuais pesquisas.

4.º — Sòmente serão atendidas as consultas que, a critério da Equipe Consultiva, forem consideradas de interêsse mais amplo, e não apenas visando uma minoria; em cada número será fornecida uma relação de consulentes a quem deixamos de atender, citando-se o motivo do não atendimento.

5.º — Não nos comprometemos a elaborar circuitos ou realizar cálculos ou fornecer nomes de firmas comerciais, embora possamos fazê-lo se tal medida se justificar para melhor atendimento da consulta.

027
WILSON ANTONIO RODRIGUES
SÃO JOSÉ DOS CAMPOS — SP.

1 — Com referência ao Transceptor para 28 MHz, informa ter adquirido transformadores de FI de 1,8 MHz mas não ter conseguido captar a banda de 27 MHz; verificando pelo gerador de RF, obteve recepção de 12 a 14,5 MHz e de 24 a 29 MHz, com sinais bem fracos, entrando sòmente estações comerciais.

Se V.Sa. conseguiu captar os sinais do gerador de RF entre 24 e 29 MHz o receptor funciona corretamente. A pouca sensibilidade pode ser devida à calibração do aparelho, além de depender da antena. Faça uma boa revisão do círcuito, encurtando as ligações onde fôr possível. Verifique as bobinas L_1 e L_2. Experimente fazer L_2 com 2 espiras a menos, porque sua indutância depende da capacidade residual. Lembre-se que a propagação nesta faixa de frequências nem sempre é boa.

2 — Envia um circuito de VFO e pergunta se pode aplicá-lo ao invés do cristal.

Não aconselhamos a modificação do circuito para VFO, devido à falta de estabilidade em frequência, particularmente em relação ao circuito enviado. Existe uma regulamentação do uso da "faixa do cidadão" e do respectivo equipamento (veja nosso número 38). Não deixe de tomar conhecimento e não tente operar aparelhos transmissôres a não ser que esteja rigorosamente dentro da Lei.

030
VITO J. MANDILOVICH
SÃO PAULO — SP.

Deseja saber, com relação ao Transceptor para 28 MHz, qual a corrente que deverá suportar à máxima potência. Em relação ao TR1, ligado à 6AQ5, pede a impedância do primário

O transformador de fôrça deve ter secundários de 220 VCA, 80 mA e 6,3 V, 2,5 A. Quanto a TR_1, pode ser um transformador push-pull para as válvulas 6AQ5, com impedância primária total (placa a placa) de 10.000 ohms. A impedância do secundário deve ser escolhida de acôrdo com a do alto-falante empregado.

(Cont. na pág. 349)

No mundo todo! Os componentes eletrônicos VARIAN (Klystrons, TWT, Magnetrons, Transistors, Diodos P.I.N. e GUNN, Varactors) criaram um famoso padrão de qualidade que os impõe à exigente e técnica preferência dos governos, comunicações civís, militares e comerciais, às fôrças militares, aos maiores fabricantes de Sistemas do mundo inteiro, às estações de satélites, radiocomunicações, VHF, UHF, broadcasting, radares, seguimento de projéteis e satélites. Todos êstes setores são campo de aplicações normais dos produtos VARIAN. As famosas válvulas de potência EIMAC, **para transmissão de rádio e televisão, em** vidro e cerâmica, **como também para a Eletrônica Industrial são produzidas pela** DIVISÃO EIMAC **da VARIAN, que possui e fabrica a mais extensa e variada linha que responde melhor às necessidades e exigências da técnica moderna. A NATIONAL ELETRONICS, subsidiária VARIAN especialista em Eletrônica Industrial, fabrica thyratrons, ignitrons, retificadores de potência — os mais usados no mundo — os SCR, Retificadores de Silício Controlados, possuindo também a mais completa e nova linha em altas potências. VARIAN só fabrica componentes da mais alta qualidade. E, para todos êles, Assistência Técnica total. Seus produtos são de hoje e de amanhã. Sua tecnologia é de amanhã. De olhos para o futuro, estabelece padrões de tecnologia, de produção e de qualidade, modelos para o mundo.**

VARIAN só faz o que pode fazer bem!

varian INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.-Al. Lorena, 1834 - Tel.: 80-8027 - S.P. (consulte-nos sôbre distribuidores)

VARIAN A MELHOR RESPOSTA PARA PROBLEMAS DE ELETRÔNICA

VARIAN A MELHOR RESPOSTA PARA PROBLEMAS DE ELETRÔNICA

Não esqueça de que a operação de qualquer equipamento de transmissão está regulamentada por lei. Ninguém deve realizar transmissões sem que o operador e o seu equipamento estejam obedecendo rigorosamente a todos os preceitos da Lei.

045
JURACI F. DOS SANTOS
SÃO PAULO — SP.

Pede indicações de como usar o Detetor de Aproximação — (R-38) como Alarma contra Ladrões, por exemplo, numa casa com duas janelas e duas portas.

O detetor de aproximação baseia o seu funcionamento na alteração da **capacidade** entre duas placas que formam um capacitor com dielétrico a ar. Desta forma, não julgamos aconselhável utilizá-lo numa instalação mais ampla (compreendendo mais de um par de placas), mesmo porque a colocação das placas, sem falar nos fios, é bastante crítica e, mais ainda, antiestética.

Todos os elementos (fios, placas) devem possuir a mínima capacidade entre si e, por isso mesmo, não basta isolar os fios, mas deve-se mantê-los e às placas, longe uns dos outros e das paredes.

046
RENILDO G. CORRÊA
QUILOMBO — RJ.

Não encontrou, para o Mini-Transceptor VHF (R-31-32-33), capacitor pin-up de 3,3 nF −20 + 50%. Pede uma orientação. Solicita igualmente artigos que esclareçam a equivalência de capacitores e resistores.

Sempre, quando existem dificuldades em encontrar um componente de um determinado valor, pode usar um substituto cujas características mais se assemelham da peça original. Nos capacitores e resistores pode comprar o valor mais próximo. Assim, por exemplo, no lugar do capacitor cerâmico de 3,3 nF (= 3.300 pF) mencionado, pode-se usar um de 2.700. 3.000 ou 3.900 pF. Também podem ser ligados 3 capacitores de 1.000 pF em paralelo para obter os 3.000 pF, ou ainda, é possível ligar dois capacitores de 6.800 pF em série, resultando em 3.400 pF. Por êste exemplo, pode-se verificar que não existem dificuldades em formar os valôres necessários de resistores e capacitores.

047
HUGO BARBOSA DE OLIVEIRA
RIO DE JANEIRO — GB.

1 — "Como calcular o volume interno de um sonofletor, em função da potência que receberá do amplificador?"

O volume do sonofletor depende do tamanho do alto-falante e do tipo e superfície do cone e não da potência aplicada. Por exemplo, para um alto-falante de 30 cm (12"), com uma superfície do cone de 550 cm², o volume da caixa (do tipo bass-reflex") será de 114319 cm³ e a abertura, 390 cm². A potência suportada depende do próprio alto-falante, ou mais precisamente, do pêso do ímã e do fluxo no entreferro, entre outros fatôres.

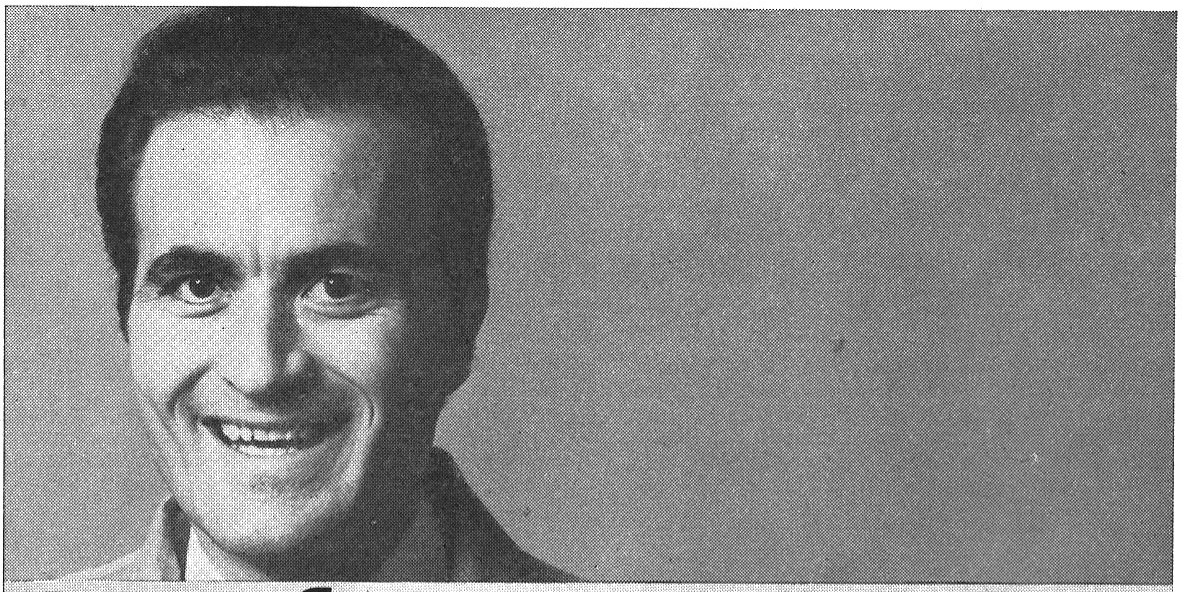
2 — "Pode-se usar, além do "woofer" outros alto-falantes, ligados a um divisor de frequência, sem alterar os cálculos para sintonia da caixa?"

Os volumes ocupados pelo "tweeter" e eventualmente pelo alto-falante para frequências médias representam apenas uma pequena porcentagem do volume total da caixa. Assim, não é necessário levá-los em consideração; dêste modo, o cálculo da caixa e a sintonia são feitos sòmente de acôrdo com o "woofer".

049
CARLOS TOMEI
RIO DE JANEIRO — GB.

Não encontrou o transformador "Audium" 1100D (Amplificador de 100 W com silício, R-31) e pede-nos informações onde conseguir o citado transformador, algum equivalente, ou as suas características.

O transformador em questão pode ser conseguido na Audium Eletro Acústica, Rua Professôra Virgilia Rodrigues Alves de Carvalho Pinto, 795, Jardim Tremembé, São Paulo. Equivalente é o recente lançamento da Willkason, n.º 6615. Dados para o enrolamento: Núcleo E-I, seção da perna central de 16-21 mm, área da janela 24 x 8 mm. Primário: 275 espiras de fio n.º 29. Enrolamento trifilar. Lp = 180 mH, a 1 kHz.

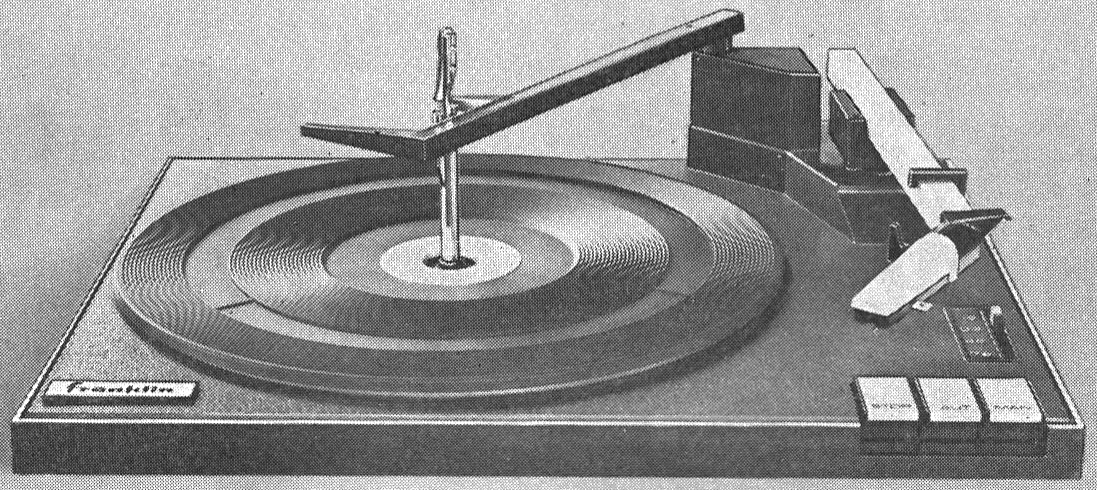


Instale franklin
E fique com os elogios.

Quando você instala o cambiador estereofônico Franklin CB 3001 no seu sistema de áudio, tôdas estas características começam a trabalhar para você:

- baixo ruído do motor
- mecanismo isento de vibrações
- simplicidade no manejo
- comando automático por 3 teclas
- linhas de um aparelho de luxo
- alimentação: 110 ou 220 V
- cápsula cerâmica de alto nível.

Instale o cambiador Franklin e prepare-se para os elogios.



à venda nos revendedores Ibrape

IBRAPE

O toca-discos estereofônico semi-automático TD 2002, alimentado por 6 pilhas comuns de lanterna (9V), é ideal para eletrofones portáteis. Dotado de regulador eletrônico de rotação, mesmo com as pilhas fracas mantém a rotação constante; além disso, o posicionamento original do motor permite a instalação em caixas de pouca profundidade.

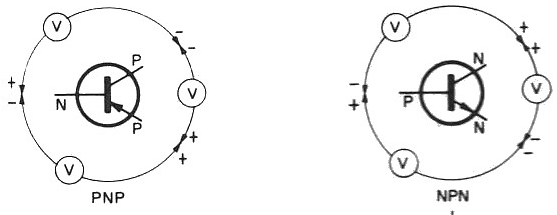


RESPOSTAS ao TESTE

VIDE PÁG. 326

21

(b) Todo transistor, qualquer que seja o seu tipo, tem a junção base-emissor polarizada diretamente e a junção base-coletor, reversamente. Na figura 21R temos a indicação da polaridade em todos os pontos do

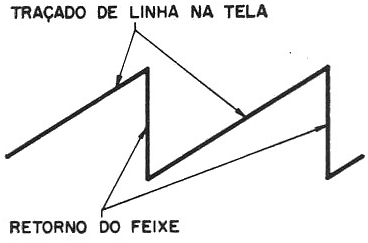


21 R

transistor. Como regra prática, podemso lembrar que uma região PN está polarizada diretamente quando o Positivo está ligando à região **P** e o Negativo, à região **N**. Caso contrário, a polarização será reversa.

22

(a) O osciloscópio possui um circuito denominado de varredura horizontal, que é o responsável pelo movimento do feixe na horizontal. Como queremos representar na tela formas de onda realmente como elas são, devemos movimentar êste feixe de maneira uniforme (linear) e proporcional ao tempo. É por êsse motivo que o gerador de varredura horizontal do osciloscópio gera uma onda dente de serra tal como vemos na figura 22R.



22 R

23

(b) Nos receptores de rádio, a FI (frequência intermediária) é obtida pelo batimento (diferença) entre os sinais do oscilador local e da estação sintonizada. Poderíamos ter as diferenças:

800 kHz — 345 kHz = 455kHz ou
1.255 kHz — 800 kHz = 455 kHz.

Notemos que, na primeira diferença, o oscilador local trabalha abaixo da frequência da estação. No caso de sintonizarmos uma emissora por volta de 500 kHz, o oscilador estaria funcionando em

500 kHz — 455 kHz = 45 kHz.

Êste valor baixo (45 kHz) criaria problemas na construção do oscilador. Por isso, preferiu-se fazer com que o oscilador trabalhe acima do valor da frequência da emissora.

(Freq. do osc. local) = (Freq. da estação sinton.) + (Freq. Interm.)
No nosso caso,

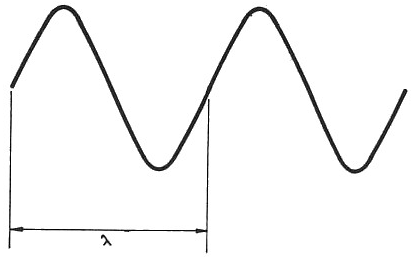
Freq. oscilador = 800 kHz + 455 kHz = 1.255 kHz

24

(a) Se o circuito retificador estiver trabalhando sem carga, os capacitores de filtro irão carregar-se ao valor de pico da tensão aplicada. Ora, se aplicarmos uma tensão de, por exemplo, 110 V eficazes (comumente conhecida apenas como 110 V) senoidal, os capacitores carregar-se-ão com $110 \times \sqrt{2} \cong 110 \times 1{,}4 = 154$ V. É por isso que a tensão na saída dos retificadores é maior que a tensão eficaz de entrada.

25

(d) Entende-se por comprimento de onda, a distância em metros, medida entre o início e o fim de um ciclo, tal como vemos na figura 25R. É representada pela letra grega λ (lambda). Suponhamos uma onda de 1 Hz, isto é, 1 ciclo por segundo, deslocando-se a uma velocidade igual à da luz, de 300.000 km/s.



25 R

Esta onda, a esta velocidade, após 1 segundo terá percorrido 300.000 km, mas, durante êsse tempo, descreve 1 ciclo; logo, 1 ciclo terá o comprimento de 300.000 km. Se tivermos agora uma frequência de 2 Hz, isto é, 2 ciclos por segundo, teremos que 2 ciclos ocuparão um comprimento de 300.000 km, logo, 1 ciclo tem o comprimento de 150.000 km. Daí tiramos a fórmula

$$\text{comprimento de onda } \lambda = \frac{\text{velocidade de propagação da onda}}{\text{frequência da onda}}$$

No nosso caso, a onda é eletromagnética, logo, a sua velocidade de propagação é de 300.000 km/s. É conhecido $\lambda = 30$ m, assim, a frequência da onda é

(Cont. na pág. 353)

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 GA	capacitores para uso geral.
TIPO BP	capacitores para uso como "by pass"
TIPO STM	compensadores de temperatura, miniatura.
TIPO GAM	capacitores miniatura para uso geral.
TIPO BPM	capacitores miniatura para uso "by pass"
TIPO HV	capacitores de alta tensão.
TIPO EX	capacitores para aplicações especiais.

Outros tipos em elaboração

CE - CAP ELETRÔNICA LTDA

INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS

IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO

AV. PEDROSO DA SILVEIRA, 207 (PARI)

ELECTRON

A única revista brasileira de Engenharia de Eletrônica (bimestral), iniciou em meados de 1969, a publicação de uma série de artigos sôbre o atualíssimo assunto da **TV a CÔRES.** Em seu número 41, Electron publica mais um artigo de grande interêsse: descrição e circuito completo do segundo protótipo de receptor para o Sistema PAL — padrão M. E além dêsse, muitos outros artigos de grande atualidade.

Assinaturas:

ETEGIL, rua Sta. Ifigênia, 180
Caixa Postal — 30.869 — S Paulo

Preço das assinaturas:

1 ano (6 números) Cr$ 25,00
2 anos (12 números) Cr$ 43,00
3 anos (18 números) Cr$ 58,00

HEWLETT hp PACKARD

Completa linha de instrumentos para Eletrônica, Medicina e Química

Informações e Vendas no Distribuidor Exclusivo para o Brasil

HEWLETT-PACKARD DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LIMITADA

São Paulo: Rua Frei Caneca, 1119
Fones: 287-5858 e 288-7111

Rio: R. da Matriz, 29 — Botafogo — ZC-02 Tel. 246-4417

$$\text{Frequência da onda} = \frac{\text{velocidade de propagação da onda}}{\text{comprimento da onda}} =$$

$$= \frac{300.000 \text{ km/s}}{30 \text{ m}} = 10 \text{ MHz}$$

Note que, quanto **maior** a frequência, **menor** é o comprimento de onda e vice-versa. Daí a nomenclatura

freq. baixas ⟶ ondas longas
freq. médias ⟶ ondas médias
freq. altas ⟶ ondas curtas
freq. muito altas ⟶ ondas ultra-curtas

26

(c) Na figura 26R(a) temos o circuito equivalente, quando da medida do valor de resistência entre A e B. Podemos associar R_2 em série com R_3 e esta associação, por sua vez, em paralelo com R_1.

$$Req_{23} = R_2 + R_3$$

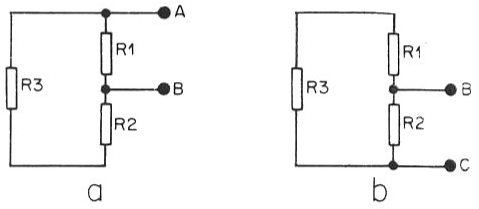
$$Req = Req_{23} // R_1 = \frac{Req_{23} \cdot R_1}{Req_{23}+R_1} = \frac{(R_2+R_3) \cdot R_1}{(R_2+R_3)+R_1}$$

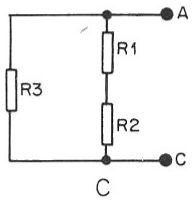
Mas, $R_1=R_2=R_3=R$

$$Req = \frac{(R+R)R}{(R+R)+R} = \frac{2R^2}{3R} = \frac{2}{3} R$$

Como a Req é igual à resistência entre A e B e esta vale 40 Ω, temos que

$$Req = 2/3\ R = 40$$
$$R = 3/2 \cdot 40 = 120/2 = 60\ \Omega$$

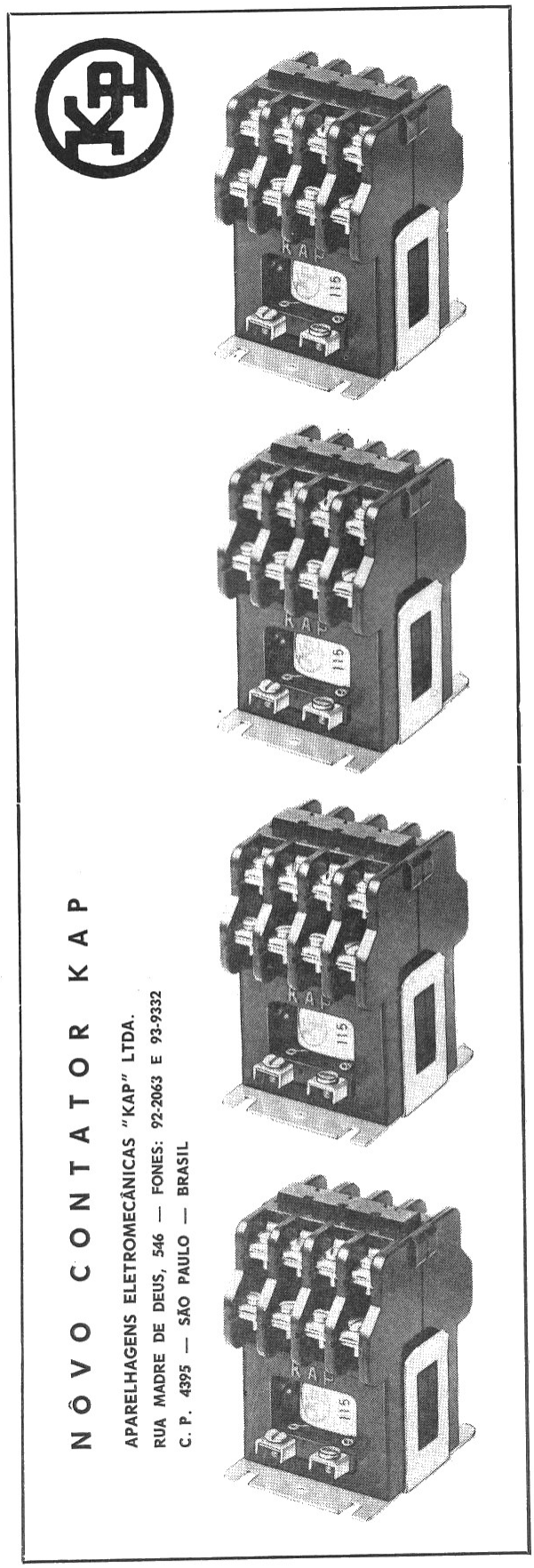




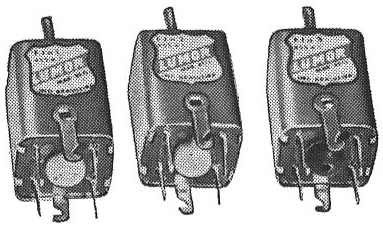
26 R

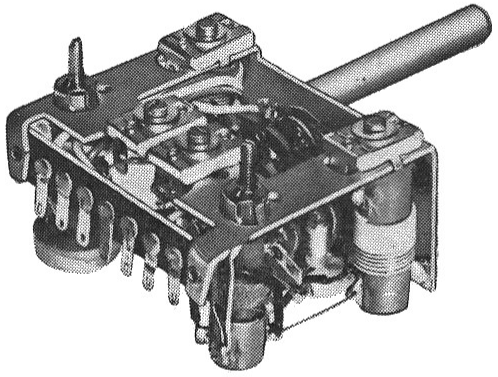
Na fig. 26R(b), temos o circuito para a resistência entre B e C. Temos R_1 e R_3 associados em série e esta associação, em paralelo com R_2. Efetuando os respectivos cálculos, que são idênticos aos já demonstrados, teremos novamente R = 60 Ω.

(Cont. na pág. 355)



NOVO BLOCO...!





MONObloco "LUMOR"
M-1004 TR.

Econômico - Tamanho reduzido
Fácil ajuste

CARACTERÍSTICAS:

4 faixas de onda: 530 a 1700 KHz - 4,6 a 6,4 MHz - 8,5 a 12,3 MHz - 6,5 a 18 MHz.

Circuito econômico com 7 transistores e 1 diodo.

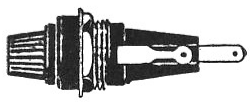
Alta sensibilidade e seletividade.

BOBINAS LUMOR MAR. REG. IND. BRASILEIRA

INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE BOBINAS LUMOR LTDA

RUA BOM JARDIM, 360 — CANINDÉ

TELEFONE: 93-4086 — SÃO PAULO



COMPONENTES ELETRÔNICOS

- PORTA-FUSÍVEIS
- KNOBS
- MANOPLAS
- VISORES
- BORNES
- PINOS-BANANAS
- GARRAS JACARÉS
- TERMINAIS
- SUPORTES P/ CRISTAIS
- MUDANÇAS DE VOLTAGEM
- DIAIS VERNIER
- RÉGUAS CONETORAS
- BARRAS DE LIGAÇÃO P/ TELEF.

JOTO

R. Dr. Miguel Paulo Capalbo, 90

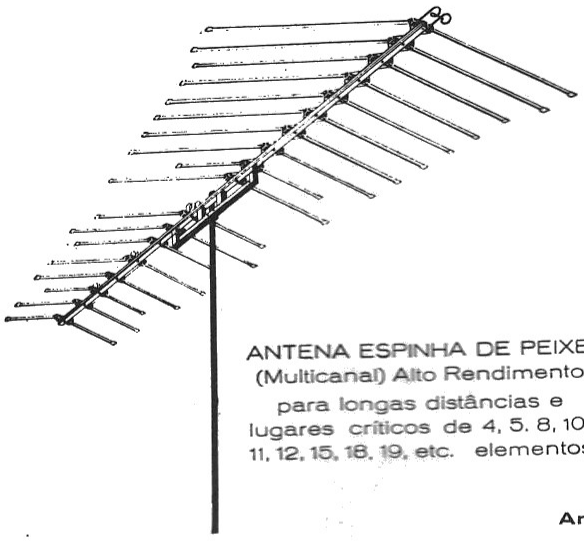
Fone: 93-9971 — S. Paulo

ANTENAS

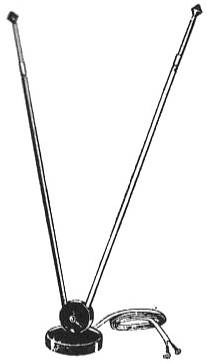
INTERNAS E EXTERNAS

biasia

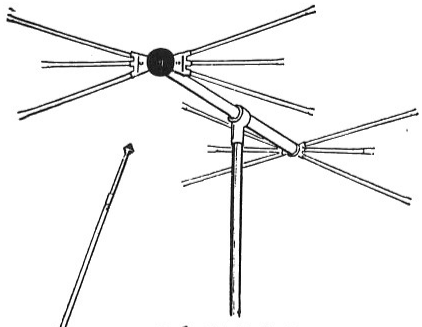
MARCA REGISTRADA



ANTENA ESPINHA DE PEIXE
(Multicanal) Alto Rendimento
para longas distâncias e
lugares críticos de 4, 5, 8, 10,
11, 12, 15, 18, 19, etc. elementos



Antena Interna em "V"



CÔNICAS

Peça nosso
catálogo e
lista de preços

Venda sòmente a revendedores

METALÚRGICA BIASIA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

RUA CEL. ANTONIO MARCELO, 523 — ZONA POSTAL 6 — FONE: 292-9579
END. TELEGR.: "ANTENETERNA" — SÃO PAULO — BRASIL

Na figura 26 R(c) temos o circuito equivalente para a resistência entre A e C, cuja resolução dará resultados idênticos aos já obtidos.

Convém lembrar que resistor equivalente de uma associação série é dado pela soma dos resistores:

$$Req = R_1+R_2+R_3+R_4+R_5\cdots+R_n$$

O resistor equivalente de uma associação paralela de resistores é igual ao inverso da soma dos inversos dos resistores

$$Req = \frac{1}{\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}+\frac{1}{R_3}+\cdots+\frac{1}{R_n}}$$

Se tivermos apenas dois resistores em pararelo, o resistor equivalente pode ser calculado simplesmente por:

$$Req = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$$

Se tivermos um número qualquer **n** de resistores em paralelo, porém todos de mesmo valor, teremos para o resistor equivalente,

$$Req = \frac{R}{n}$$

27

(b) No osciloscópio temos dois contrôles que variam o tamanho da imagem no sentido vertical (altura): ganho vertical e atenuador vertical. O contrôle da posição vertical sòmente desloca a posição da figura no sentido vertical, sem variar o seu tamanho. O contrôle de ganho horizontal permite variar a largura da imagem. O contrôle de frequência serve para ajustar a frequência de varredura horizontal, para que possamos ter uma imagem simples na tela.

28

(a) A potência dissipada em um resistor é dada por:

$$P = E \times I \qquad \text{onde}$$

P = potência em watts
E = tensão elétrica em volts
I = corrente elétrica em amperes.

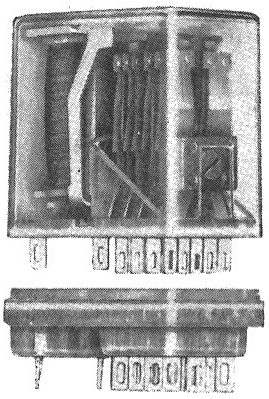
No nosso caso, não conhecemos a corrente, porém temos a resistência e a tensão. Pela Lei de Ohm, temos

$$I = \frac{E}{R} \qquad \text{onde}$$

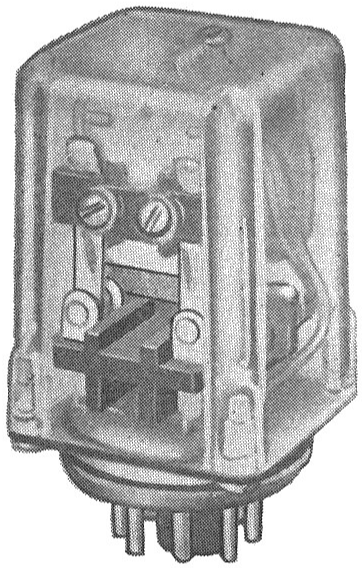
I = corrente elétrica em amperes
E = tensão elétrica em volts
R = resistência elétrica em ohms

$$I = \frac{E}{R} = \frac{2\,V}{50\,\Omega} = 0{,}04\ A$$

(Cont. na pág. 357)



Relé subminiatura tipo SBM
com 2 ou 4 contátos inversores de 2A.
Todos os contátos são bifurcados e dourados. Aplicações: telefonia, telecomunicações, rádio-comando, etc.



TIPO OP2: 2 PÓLOS REVERSÍVEIS
TIPO OP3: 3 PÓLOS REVERSÍVEIS

Os relés sensíveis da série OP são de alta qualidade, de tipo miniatura. As bobinas são enroladas com fio especial e impregnadas para resistir quaisquer condições climáticas. O tipo OP é encerrado em caixa plástica transparente, que protege contra a poeira e desajustes externos.

As aplicações principais dos relés OP são: relés de placa em circuitos com válvulas, com transistores, para comandos eletrônicos em geral, para corrente contínua e alternada.

RELÉS ESPECIAIS PARA TRANSISTORES

À VENDA NAS CASAS
ESPECIALIZADAS DO RAMO

PRODUTOS ELETRÔNICOS

METALTEX

LTDA.

Av Dr. Cardoso de Mello, 699
Tel.: 267-2120 — São Paulo

Acessórios para Rádio e Transmissão

- Amplificadores
- Alto-Falantes
- Microfones
- Gravadores
- Conectores
- Relés
- Válvulas
- Transistores
- Transformadores
- Toca-Discos

HENRIQUE DE CASTRO E FILHO LTDA

Rua Timbiras, 301 — Fone: 221-2662 — SP.

INTRODUÇÃO À
TV A CÔRES
SISTEMA
PAL - M

por **N. O. Senatori**

108 páginas, brochura, capa plastificado, 26 x 18 cm

Esta obra teve sua origem na preparação de aulas para um curso de iniciação à TV a côres e trata do sistema de TV cromática adotado para o Brasil. A obra será complementada por outra que tratará dos circuitos, analisando-os para cada função.

Os 6 captulos da presente obra são: 1 — Exposição do sistema de TV cromática; 2 — Noções de colorimetria; 3 — Princpios da TV a côres e compatibilidade; 4 — O sinal de crominância; 5 — O sistema PAL; 6 — Análise funcional de um receptor PAL-M típico.

Cr$ 19,00

ETEGIL
Editôra Técnico-Gráfica Industrial Ltda.

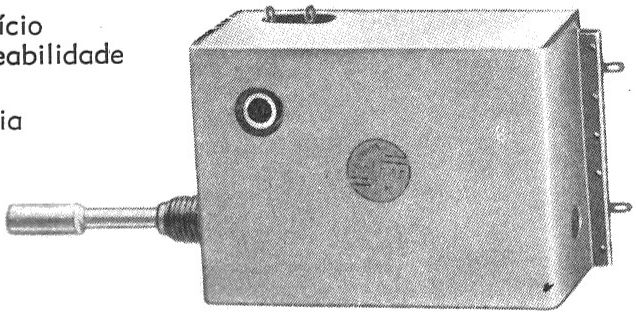
Rua Sta. Ifigênia, 180 — C. Postal 30869
S. Paulo 2-SP — Tel. 34-3101

Solhar

NÔVO LANÇAMENTO

SINTONIZADOR F.M. PARA FAIXA 88-108 MHz

Equipado com transistores de silício
Sintonia micrométrica por permeabilidade (patenteada)
Contrôle automático de frequência
Contrôle automático de ganho
Acoplamento de entrada
simétrico Z 300 Ω
assimétrico Z 75 Ω
Alimentação: 6V.D.C.
Dimensões : 70 x 50 x 30 mm



SOLHAR ELETRÔNICA S.A.

FÁBRICA: RUA TITO N.ºs 978/980 - TELEFONE: 62-9214 - CAIXA POSTAL, 1.593
END. TELEGR. "SALHARTRONIC"
SÃO PAULO, 10
VENDAS SÓ POR ATACADO

$$P = E \times I = 2\,V \times 0{,}04\,A = 0{,}08\,W = 80\,mW$$

Poderíamos aplicar a fórmulas diretas,

$$P = \frac{E^2}{R} \qquad P = R \times I^2$$

$$P = \frac{E^2}{R} = \frac{(2\,V)^2}{50\,\Omega} = \frac{2\,V \times 2\,V}{50\,\Omega} = 0{,}08\,W = 80\,mW$$

$$P = R \times I^2 = 50\,\Omega \times (0{,}04\,A)^2 = 50\,\Omega \times 0{,}04\,A \times 0{,}04\,A = 0{,}08\,W = 80\,mW$$

29

(d) Se temos o dôbro do número de semiciclos, o capacitor é carregado o dôbro do número de vêzes e, consequentemente, descarrega em menor proporção entre as sucessivas cargas. Como a tensão de "ripple" nada mais é que a variação entre as tensões máxima e mínima de carga do capacitor de filtro é obvio que, se êste se descarrega menos, a tensão de "ripple" será menor. A tensão de "ripple" é também chamada de "tensão de ondulação", "tensão de zumbido", ou simplesmente "ronco".

Pelo motivo acima explicado, é que nos receptores de cabeceira a válvulas, com os filamentos ligados em série, onde a retificação é de meia onda, teremos maior ronco do que nos rádios que empregam transformadores, onde é empregada a retificação de onda completa.

ANTENAS

P/TELECOMUNICAÇÃO/RÁDIO-AMADOR
MONOPOLO COM GANHO PARA VHF
(faixa alta ou baixa)

Ganho de 3 dB
Ajustável em freqüência
Impedância 52Ω
Desacoplador radial
Isoladores em Teflon
VHF alta — MHF 3 X
VHF baixa — MFL 3 X

Centro para dipólos em HF em Fiberglass, duplos e simples.

Projeto, Cálculo e Construção de antenas direcionais para SSB.

GCTA **FUNCIONAL**

Grupo Consultivo Técnico de Antenas
R. da Paz, 1871 — São Paulo

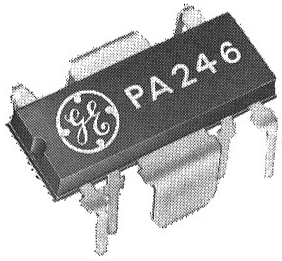
Representante Comercial
"NIPOBRÁS"
R. do Carmo, 112, salas 14 e 21
Tels. 33-7403 e 34-9039

A MAIS VARIADA GAMA DE

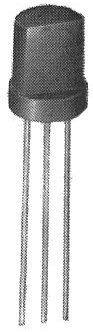
SEMICONDUTORES

GENERAL ELECTRIC

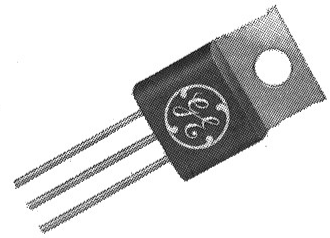
ENTREGA IMEDIATA DO NOSSO ESTOQUE



PA246



D13T



C122

- Tiristores — SCR's de 0,8 a 1.125 A
- Triacs — desde 3 a 25 A
- Supressores de transientes
- Retificadores de silício até 1.500 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 em

APLICAÇÕES ELETRÔNICAS
ARTIMAR LTDA.
Lgo. São Bento, 64 - c/ 101
Fone 35-2452 São Paulo-1

Eletrônica "RUDI" Ltda.

MATERIAS ELETRÔNICOS

• • •

Preços especiais para Técnicos e Amadores.

• • •

Completo sortimento de válvulas, transistores e gravadores.

• • •

Vendas por atacado e a varejo.

Rua Sta. Ifigênia, 379-381
Fones: 221-1387 e 221-1376
End. Teleg. "ELRUDI"
SÃO PAULO — SP

NOSSO ÚLTIMO LANÇAMENTO:

TELEFONIA
Princípios básicos

por Zoltan Fuzezi

Trata êste livro dos princípios fundamentais do estudo de telefonia. Divide-se em 9 capítulos: 1 — História, economia e estatística; 2 — Componentes; 3 — Relés telefônicos; 4 — Análise dos circuitos de relés; 5 — Transmissão; 6 — Os aparelhos telefônicos; 7 — Comutação; 8 — Tráfego telefônico; 9 — Tarifas telefônicas.

Preço Cr$ 40,00

ETEGIL

Editôra Técnico-Gráfica Industrial Ltda.

R. Sta. Ifigênia, 180 — C. Postal 30869 — S. Paulo 2-SP — Tel. 34-3101

SAFCO
CAPACITORES ELETROLÍTICOS

INDEC
CAPACITORES DE PAPEL IMPREGNADO

SAFCO S/A participa aos seus amigos e clientes que já iniciou em suas novas instalações, com direitos de fabricação adquiridos, a produção de capacitores de papel impregnado marca INDEC, além dos seus tradicionais capacitores eletrolíticos, atendendo assim, às necessidades das indústrias de ar-condicionado, automobilística e de iluminação.

Para tôda a nossa linha, consulte-nos que teremos o máximo prazer em atender.

- Capacitores de papel impregnado, de 236 V a 660 V.
- Capacitores para ignição (todos os modelos).
- Capacitores para supressão de ruídos.
- Capacitores de poliéster (reinício da produção em janeiro 70).
- Capacitores eletrolíticos de 15 V a 450 V.

SAFCO S.A. INDÚSTRIA e COMÉRCIO

Rua Missionários, 50 — Sto. Amaro
Telefones: 269-2470 — 269-2729 — 269-0214
Caixa Postal, 12.819 — End. Telegr. Safconovea
São Paulo — Brasil

TRANSFORMADORES PARA

FONTE DE ALIMENTAÇÃO 6 — 7,5 — 9 V

(VIDE REVISTA ELETRÔNICA N.° 39, PÁG. 149)

NÚMERO	1059	1164	6785
PRIMÁRIO 60 Hz	110+110 v	110/220 v	110/220 v
SECUNDÁRIO	9+9 v	9+9 v	9+9 v
CORRENTE NO SECUNDÁRIO	0,5 A	0,5 A	0,5 A
COMPRIMENTO TOTAL (inclusive orelhas)	88 mm	88 mm	74 mm
LARGURA	47 mm	39 mm	47 mm
ALTURA	43 mm	53 mm	43 mm

À VENDA NAS MELHORES CASAS ESPECIALIZADAS DO RAMO

PRODUTOS ELÉTRICOS WILLKASON S. A.

AV. COTOVIA, 726 — ZP21 — TELS.: 61-3655 — 267-2112 — END. TEL. WILLKASON
CAIXA POSTAL 261 — ZP1 — SÃO PAULO — SP

Economize!

... com uma assinatura de

revista eletrônica

v. recebe



- 6 fascículos pelo preço de 5 (assinatura 1 ano)
- 12 fascículos pelo preço de 9 (assinatura 2 anos)
- 18 fascículos pelo preço de 13 (assinatura 3 anos)

Basta preencher e enviar o cupom abaixo, acompanhado da respectiva importância em cheque, vale postal ou registrado com valor declarado para ETEGIL - Editôra Técnico-Gráfica Industrial Ltda. - Caixa Postal 30.869 — São Paulo 2-SP.

O mesmo cupom pode ser também utilizado para a aquisição de números atrasados.

Queira por gentileza verificar se no endereço fornecido há serviço de entrega postal.

R 41

PEDIDO DE ASSINATURA

☐ 1 ano, sob registro Cr$ 12,00

☐ 2 anos, sob registro Cr$ 22,00

☐ 3 anos, sob registro Cr$ 31,00

☐ 1 ano, via aérea reg. Cr$ 17,50

☐ 2 anos, via aérea reg. Cr$ 33,00

☐ 3 anos, via aérea reg. Cr$ 47,00

PEDIDO DE NÚMEROS ATRASADOS

CADA FASCÍCULO Cr$ 2,20

Preencha os dados abaixo solicitados, observando a relação dos números esgotados: 1 a 30 e 39

N.º																
Quant.																

Importância total Cr$ .....

Nome .....

Endereço ..... C. Postal .....

Cidade ..... Estado .....

O pagamento foi enviado por meio de:

☐ Cheque ☐ Vale Postal ☐ Registro c/ valor declarado, em nome de ETEGIL — Editôra Técnico-Gráfica Industrial Ltda. — São Paulo.



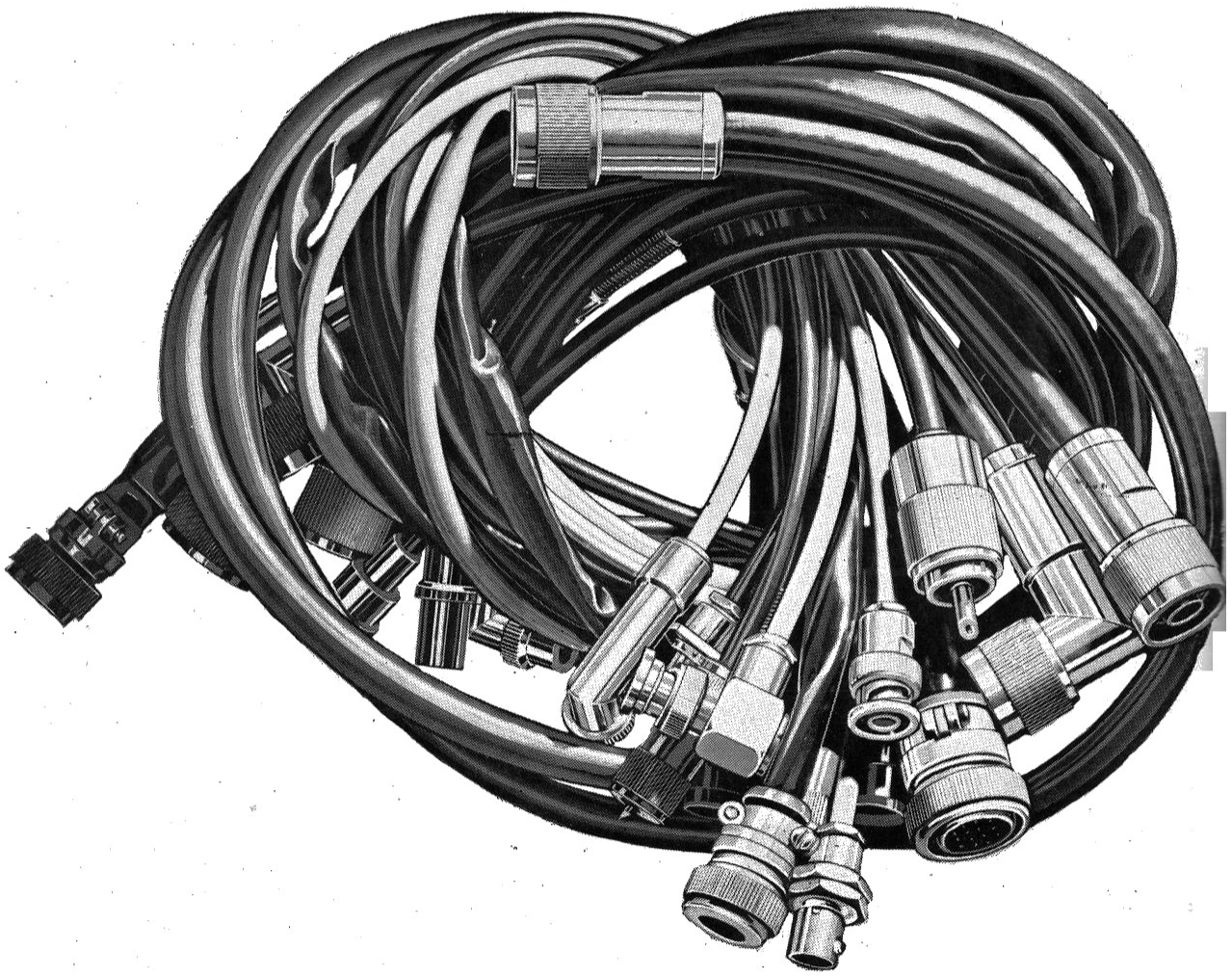
NOSSA QUALIDADE SERVE APENAS PARA JUSTIFICAR A FAMA DE NOSSOS CLIENTES.

Nossos clientes produzem aparelhos eletrônicos cuja qualidade e avançada técnica têm sido elogiada por brasileiros e estrangeiros.
Isso nos orgulha muito.
Porque uma boa parcela dessa qualidade é produzida por nós.
São nossos componentes eletrônicos que ficam bem lá dentro de um rádio, um televisor etc., que vão dar qualidade à êsses aparelhos.
Para que isso seja possível, a DOUGLAS estuda, projeta, fabrica e testa minuciosamente.
Só a pesquisa traz o verdadeiro progresso.
E o trabalho da DOUGLAS é exatamente êsse: pesquisar sempre para trazer o futuro mais perto de você.

Douglas RADIOELÉTRICA S.A.
Rua Melo Peixoto, 161 - Tels: 295-0722 - 295-0816 - 295-0161 - 295-0227 - São Paulo
C.Postal 7755 - End. Telegráfico "BOBINAS"

WHINNER

Conectores da mais alta qualidade, fabricados dentro dos mais elevados padrões internacionais



TIPOS: UHF • N • BNC • LC • Etc.
CONECTORES ESPECIAIS
FÔRMAS DE BOBINAS • PASSANTES DE TEFLON
SELETORES DE CANAIS
EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS PARA AERONAVES
PRODUTOS DA

WHINNER S.A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO

R. Afonso Celso, 982 • Fones: 70-0640 • 70-0671 • Telegr. "Whinner" • S. Paulo