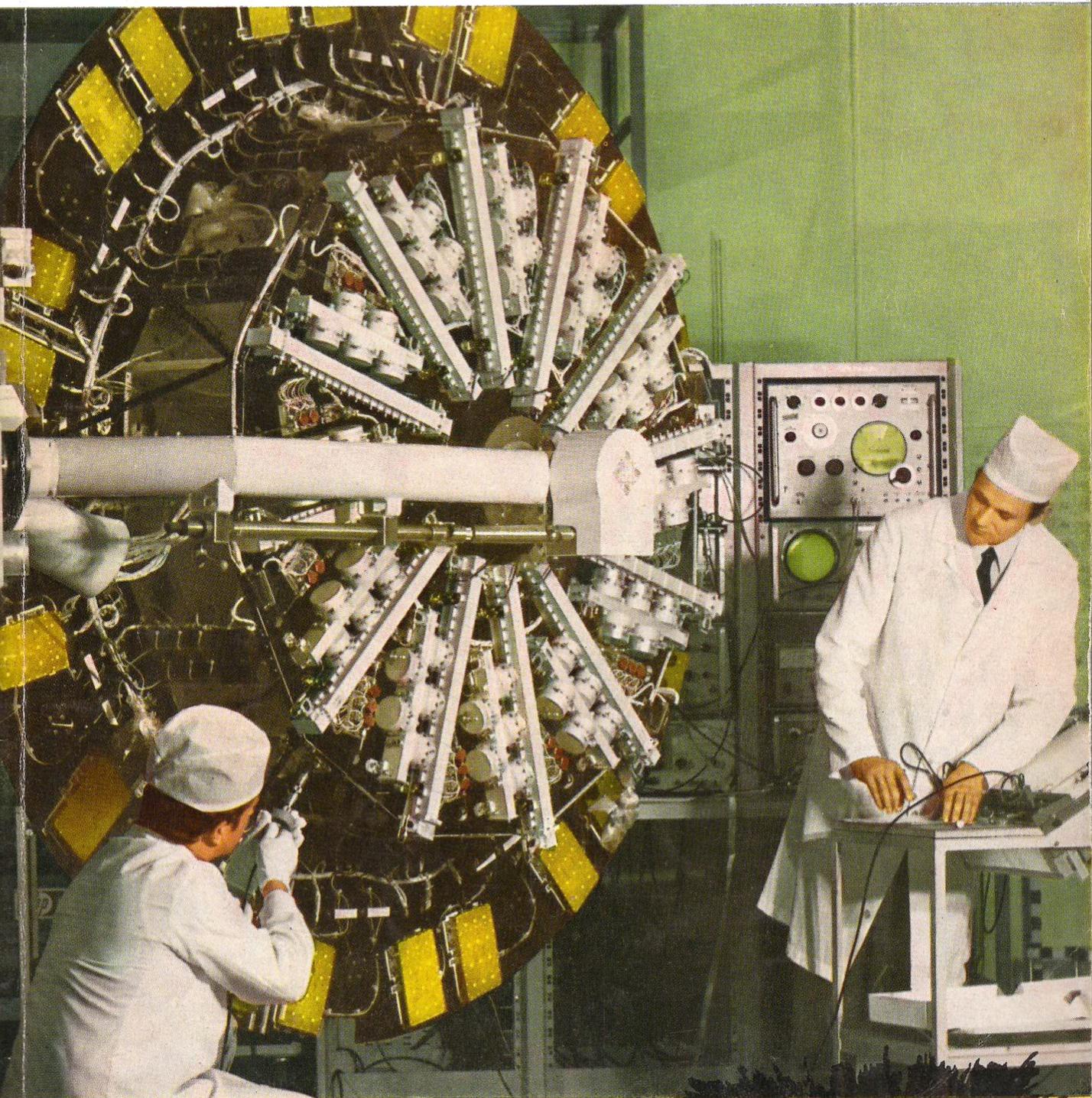


eletrônica

NOVEMBRO/DEZEMBRO 1970 — N.º 42

Cr\$ 2,80



**NESTE
NÚMERO**

- SINTONIZADOR DE FM
- MODULAÇÃO EM GRADE "SCREEN"

**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 endereço 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 reproduzidor 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 42
NOVEMBRO
DEZEMBRO

1970

diretor responsável

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

Fernando Chinaglia

Distribuidora S.A.

R. Teodoro da

Silva, 907.

Rio de Janeiro

proprietários

ETEGIL

e editores

Editôra

Técnico-Gráfica

Industrial Ltda.

redação e

R. Sta. Ifigênia, 180

Tel. 34-3101

C. P. 30.869

São Paulo - Brasil

SUMÁRIO

O INJETOR DE SINAIS	375
O AMPLIFICADOR DE VÍDEO	379
RELATÓRIO ESPECIAL: Ressonância, Impedância, Amortecimento: o que significam em termos de um bom alto-falante	382
O GERADOR DE BARRAS	385
O FILTRO A CRISTAL	388
TESTE SEUS CONHECIMENTOS EM ELETRÔNICA	391
SINTONIZADOR DE FM	392
INTRODUÇÃO AOS CIRCUITOS LÓGICOS (V) ...	399
LIVROS	404
MODULAÇÃO EM GRADE "SCREEN"	405
O QUE VOCÊ DEVE CONHECER SÔBRE SATÉLITES DE COMUNICAÇÕES	409
OFICINA	415
CONSELHEIRO TÉCNICO	420
ÍNDICE GERAL PARA 1970	426

CAPA — O "transponder" que será montado no terceiro satélite da série "Intelsat IV", cujo lançamento está programado para fins de 1971. As diversas partes constituintes desse satélite estão sendo produzidas por 12 empresas, em 10 países diferentes.

Foto cortezia AEG — Telefunken

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

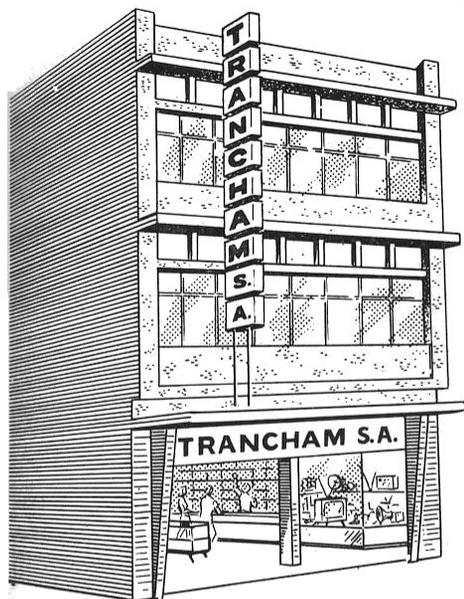
Os artigos assinados são de exclusiva responsabilidade de seus autores. É vedada a reprodução dos textos e das ilustrações publicados nesta revista, salvo mediante autorização por escrito da redação.

PREÇOS

Exemplar avulso e número atrasado: Cr\$ 2,80; ASSINATURA 1 ANO: registrada, Cr\$ 15,00, aérea registrada, Cr\$ 20,50; ASSINATURA 2 ANOS: registrada, Cr\$ 28,00; aérea registrada, Cr\$ 39,00; ASSINATURA 3 ANOS: registrada, Cr\$ 39,00; aérea registrada, Cr\$ 55,00.

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

INAUGURAÇÃO



TRANCHAM

A MAIOR ORGANIZAÇÃO COMERCIAL
DE ELETRÔNICA DO BRASIL

Com o objetivo de melhor atender seus clientes, inaugura em sede 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 reembolso 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.



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 "aquêlê" 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 eles 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-fitas em automóvel (12 V):

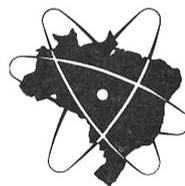
Com um conjunto M-110
V. terá em seu automóvel 4W de áudio

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)



produtos com a qualidade **IBRAPE**



nós conhecemos o caminho certo.

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



**RÁDIO
TELEVISÃO**

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



ELETROTÉCNICA

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



DESENHO:

**MECÂNICO
ARQUITETÔNICO
ARTÍSTICO
PUBLICITÁRIO**

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



**CONTABILIDADE
PRÁTICA**

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



**CORTE E
COSTURA**

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



**MADUREZA
GINASIAL**

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

OUTROS CURSOS:

TELEVISÃO, ELETRÔNICA

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

SECRETARIADO prático

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

INGLÊS

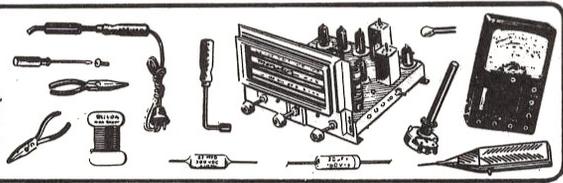
Complete-se profissionalmente, estudando essa língua universalmente usada.

CALIGRAFIA

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

GRÁTIS

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



Mande-nos ainda hoje este cupon

INSTITUTO MONITOR
O MAIOR ESTABELECIMENTO DE ENSINO TÉCNICO POR CORRESPONDÊNCIA DA AMÉRICA LATINA
Rua Timbiras, 263 - Cx. Postal 30.277 - São Paulo - 2

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

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

marque com um X o curso que desejar:

NOME.....
RUA.....N.º.....
CIDADE.....EST.....

INSTITUTO MONITOR
O MAIOR ESTABELECIMENTO DE ENSINO TÉCNICO POR CORRESPONDÊNCIA DA AMÉRICA LATINA
Rua Timbiras, 263 - Cx. Postal 30.277 - São Paulo - 2

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

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

marque com um X o curso que desejar:

NOME.....
RUA.....N.º.....
CIDADE.....EST.....

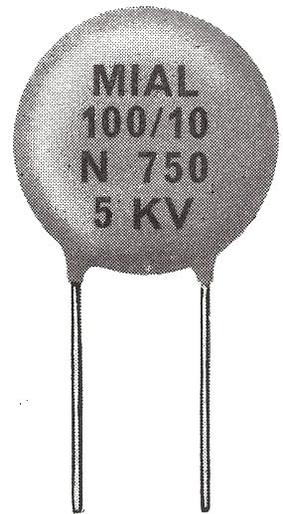
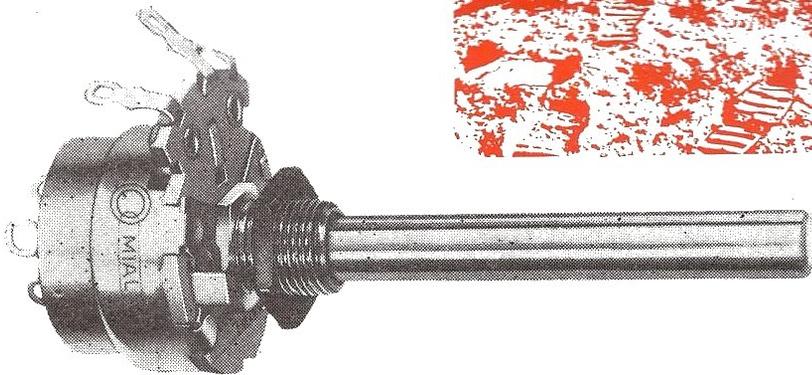
O BRASIL PRECISA DE PROFISSIONAIS ESPECIALIZADOS



MIAL

**sempre na
vanguarda**

Conheça nossa variadíssima linha de potenciômetros, capacitores cerâmicos e capacitores em poliestirol, 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) BLOKLIN 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

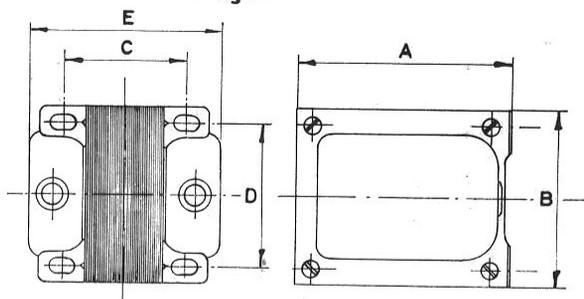
SERVART PUB.

TRANSFORMADORES PARA AMPLIFICADOR HI-FI

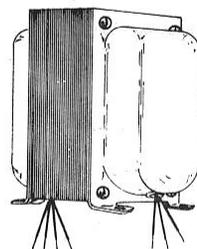
DE 100 W (IBRAPE) COM TRANSISTORES DE SILÍCIO

TRANSFORMADOR DE FÔRÇA

N.º
6790



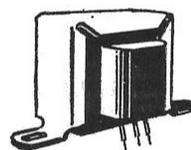
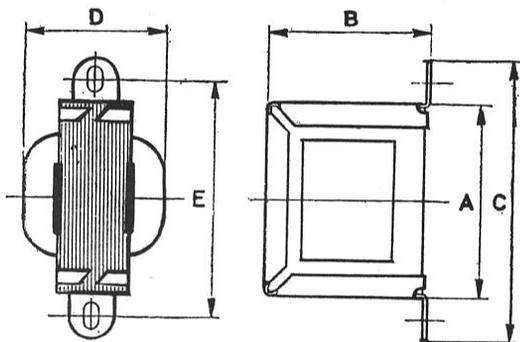
MONTAGEM "E"



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

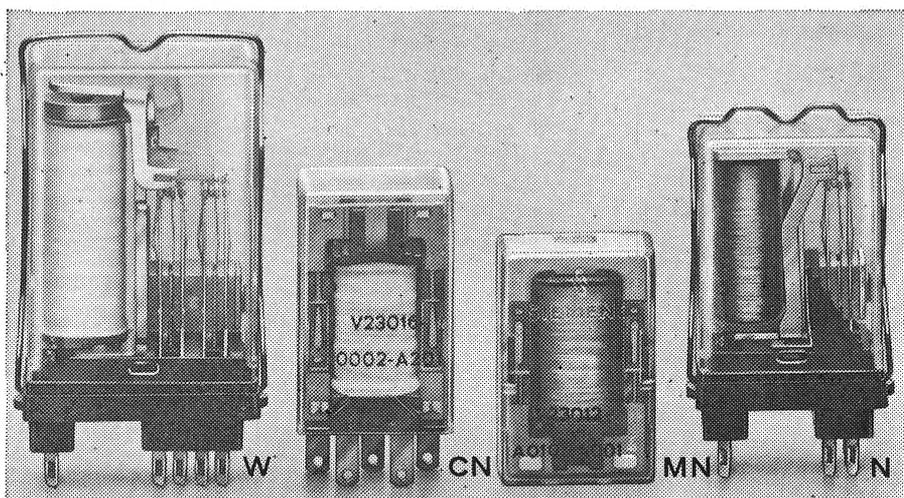
TRANSFORMADORES

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

CASA DOS TRANSFORMADORES

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

Siemens lhe dá 80 milhões de motivos para usar um relé feito por ela.



Do 1º relé até agora, 80 milhões de peças já circulam no mercado

São 80 milhões de motivos que lhe damos para optar por um relé Siemens.

É mais que o 1.º.. É o melhor.

Você pode observar os relés Siemens na foto. Em tamanho natural, apresentamos:

- Tipos N ou W, os relés de multiplicidade de contatos. Podem ser usados com ou sem soquete, para AC ou DC.

- Tipos MN, os menores relés da praça. Dotados de 2 polos reversores, são próprios para circuitos impressos e transistorizados.

- Tipos CN, de dimensões reduzidas, comutam até 3,75 kVA, podendo ser excitados por circuitos transistorizados.

Oferecem grande versatilidade e baixo consumo de energia. Suas necessidades vão lhe dizer o tipo certo.

O desempenho, o tamanho e o custo vão lhe dizer a marca certa: Siemens.

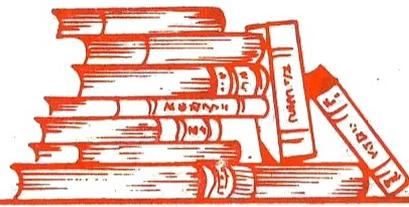
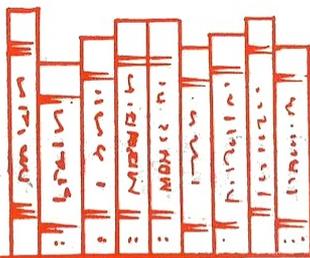


ICOTRON S.A.
INDÚSTRIA DE
COMPONENTES
ELETRÔNICOS

Rua Missionários, 192 - Tel.: 269-0221 - São Paulo

LISTA PARCIAL

N.º R 42



RÁDIO

Aprenda Rádio — Para Principiantes — (Noções básicas de Rádio e Televisão) — 14.ª Edição — I. Cabrera — E. Saba	18,00
Rádio Reparações — Consertos, Enrolamentos, Trabalhos Práticos — I. Cabrera	18,00
Fundamentos de Radiotécnica — Scheingold — Globo	35,00
Aparatos a Transistores — H. Schreiber — Danae — Esp.	13,00
Reparacion de Radiorreceptores con Transistores — M. Rognon — P. Duru — Esp.	23,50
Trucos y Recursos en Radiotecnía — Experiências de Taller y Laboratorio — Fritz Kuhne — Marcombo — Esp.	7,80
Reparacion de Receptores y Amplificadores de Transistores — Saul Sorin — Esp.	35,00
Iniciacion al Montaje de los Receptores a Transistores — H. Schereiber — Esp.	17,00
ABC do Rádio Moderno — Walter Sams — Photofact	8,50
La Rádio en Esquemas — J. de Ivana — Marcombo — Esp.	23,50
Curso Prático de Rádio — Omar Nathan Martins ...	10,00
Curso Técnico de Rádio — Omar Nathan Martins ...	10,00
Curso de Montagem — Manual do Montador — Omar Nathan Martins	10,00
Curso de Rádio Reparações — Omar Nathan Martins	10,00
Novo Manual de Circuitos — Omar Nathan Martins ..	10,00

TELEVISÃO

Los Sintonizadores y Su Reparacion — VHF y UHF — Válvulas y Transistores — Fernando Estrada — Espanhol	32,50
Television con Transistores — R. Besson — Paraninfo — Espanhol	29,25
Sincronismos y Barridos por Gráficos — Fernando Estrada — Espanhol	37,70
Reparacion Practica de Receptores de TV — Javier E. Lanza — Espanhol	35,10
Calibração e "Service" de Receptores de TV — Edições Monitor	11,00
Averias de TV Classificadas — Ernst Nieder — Marcombo — Espanhol	26,00
Amplificadores de FI e Detectores de Vídeo — Alcyone F. de Almeida Jr.	7,50
Bancada de Serviço — Edições Monitor	10,50
Muito Sobre Televisão — Edições Monitor — 1.ª e 2.ª partes — Cada	10,50
La TV Reparacion a su Alcance — 2.ª Edição — J. de Ivana — Marcombo — Esp.	15,60

Practicas de TV y TV Reparacion — 2.ª Edição — Paul B. Zbar	28,80
Reparacion y Ajuste de Televisores por la Interpretacion de las Imagens — En la Pantalla — Fred. Klingner — Danae — Espanhol	13,00
Prática de Televisão ao Alcance de Todos — Edições Monitor	11,00
Localizacion de Averias de TV por la Mira Electronica — Sorokine — Espanhol	13,00
Televisão Prática — Teoria, Defeitos e Esquemas — Isidro Cabrera — 8.ª Edição	22,00
TV Reparações pela Imagem — I. Cabrera, Jorge Martins — 4.ª Edição	12,00
Análise Dinâmica em TV — I. Cabrera e Jorge Martins — 5.ª Edição	17,00
Fundamentos de la TV en Color — Milton S. Kiver — Marcombo — Espanhol	55,20
Introdução à TV a Côres Sistema Pal-M — Nelson Orlando Senatori — Vol. I, Princípios — Etegil — 1970	19,00
Television para Radiotécnicos — Edward M. Noll — 3.ª Edição — Espanhol	70,00
Tratado de Television — Ing. Francisco L. Singer — H.A.S.A. — Esp.	44,10

ELETRÔNICA

Eletrônica Básica — Elaborado para a Marinha dos EE. UU. — em 6 vols. — cada	12,00
Montajens Electrónicos con Células Fotoeléctricas — W. Henning — Carcombo — Esp.	12,35
Eletrônica Industrial — Vol. I — Ivan J. Albuquerque — F. Bastos	12,00
Electronica Aplicada a la Industria — Kretzman — Bib. Tec. Philips — Esp.	45,50
Eletrônica — L. Q. Orsini	25,00
Dispositivos e Circuitos de Eletrônica Aplicada — Pierre J. Ehrlich — Vol. I	26,00
Practicas de Electronica — 2.ª Edição — Paul B. Zbar — Marcombo — Esp.	31,20
Practicas de Electronica Industrial — Paul B. Zbar — Marcombo — Esp.	31,20
Electronica Industrial — Elementos y Aplicaciones Fundamentales — Marantonio	75,00
Tecnologia Electronica — Enrico Costa — Hoepli — Esp.	82,80
Dispositivos Electronicos Básicos — Circuitos y Tecnologia — Gomes Tejada — Esp.	16,25
Esquemas de Electronica — Emision y Recepcion — J. Mornard — Esp.	23,40
Esquemas de Electronica — Generalidades — J. Mornard — Esp.	22,75
Experimentos Electronicos — Gustav Buscher — Marcombo — Esp.	7,80

ELETRICIDADE

Instalações Elétricas — Hélio Creder	12,00
Esquemas de Bobinagens, para Dinamos e Motores Elétricos — Zito	15,00
Eletricidade sem Mestre — Ed. Lima — 8.ª Edição	15,00
Eletricidade Industrial Básica — Em 2 vols. — Freitas Bastos — Cada	12,00
Sistemas Realimentados de Control — (Análisis y Síntesis) — D'Azco e Houpis	91,00
Iniciação à Eletrotécnica — Ed. Lima	10,00
Equipamento Elétrico Industrial — Eng. Walfredo Schimidt	29,00
Transformadores de Potencia de Medida y de Protección — E. Rass — Esp.	49,40
Eletricidade Básica — Elaborado para a Marinha dos EE. UU. — em 5 vols. — Cada	12,00
Curso de Eletrotécnica — Chester Dawes — Em 2 vols. — Cada	45,00
Fundamentos de Eletrotécnica p/ Técnicos de Eletrônica — P. J. M. Cavalcanti	15,00
Diagramas de Ligação — Eng. Walfredo Schimidt ...	16,00
Medidas Eléctricas y Electronicas — Thurin — Paraninfo — Esp.	39,65
Calculo y Realizacion de los Transformadores — Ch. Guilbert — Danae — Esp.	16,00
Manual Standard del Ingeniero Electricista — A. E. Knowlton — 2 Vols. — Esp.	192,80
Elementos de Eletrotécnica — Christie — Globo ...	45,00
Noções Práticas de Instalações Elétricas — Renato de Andrade	10,00
Pequenos Transformadores — R. Kuhn — Marcombo — Esp.	26,00
Reparación de Motores Eléctricos — R. Rosenberg — em 2 vols.	78,40
Manual de Interruptores Automáticos — Porfirio Martínez — Paraninfo — Esp.	16,25
Sistemas Industriales de Regulación Eléctrica — Charles Siskind — Labor — Esp.	67,50
Circuitos Eléctricos — M.I.T. — Espanhol	88,50
Electromecánica Practica — Ing. Francisco Singer — H.A.S.A. — Esp.	60,30
Eletricidade Industrial, Teoria y Aplicacion Industrial de la Electricidad — Burgos Munford — 5.ª Edição — Esp.	65,00
Eletricidad — Teoria — Medidas, Maquinas Eléctricas e Inst. Eléctricas — G. Biasutti — Hoepfi — Esp.	89,70
Instalaciones Eléctricas de Iluminación y Fuerza Motriz — E. Coppi — Esp.	101,40
Bobinados de Maquinas Eléctricas — Raskop — Marcombo — Esp.	52,00
Tecnica de Conmutacion con Reles — J. Appels y B. Geels — Bib. Tec. Philips	45,50
Princípios de Eletrotécnica — Timble & Busch — Globo	35,00

INTERCOMUNICADORES- RADIOAMADORISMO

Interfonos y Talkies — Walkies — R. Besson — Marcombo — Esp.	31,20
Radios Telefonos, Radio-Control — Fernando Estrada — Esp.	31,20
Radio Handbook — Manual de Rádio, 17.ª Ed — Marcombo — Esp.	87,00
Construcion de Emisoras Típicas de Aficionado — J. Berens — Marcombo — Esp.	20,80
Antenas para Radioaficionado — Harry D. Hooton — Arbó — Esp.	34,00
The Radio Amateur Handbook — 69 — Edição Espanhola — Arbó	50,40
ABC'S of Citizens Band Radio — L. Bukawltter	17,50
The Amateur Radio DX Handbook — Don Miller — W9-WNV	36,00

SEMICONDUCTORES

O Transistor — Teoria, Defeitos e Esquemas — Isidro Cabrera — 5.ª edição	18,00
El Transistor en la Practica — J. Fialla y B. Almind — Paraninfo — Esp.	21,45
Antologia dos Transistores — Edições Monitor	14,50
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
Manual Universal de Transistores y Reemplazo — 3.ª Edição — 1970 — Glem — Esp.	38,50
Transistores — Técnicas e Aplicações — Waldir Chaves — Monitor	22,00
El Transistor de Efecto de Campo y sus Aplicaciones — G. Gosling — Esp.	22,00
Los Tiristores — Gaudry — Bib. Tec. Philips — Esp. (Funcionamento — Empleo)	26,00
Transistores Curso Básico — Roger Kenian — Paraninfo — Esp.	20,80
Empleo Racional de los Transistores — Oehmichen — Paraninfo — Esp.	39,00
El Transistor en el Laboratorio y en la Industria — Schreiber — Paraninfo	35,75
Circuitos de Transistores — Muiderking — Paraninfo — Esp.	13,00
El Transistor en la Teoria y en la Practica — Miniwatt — Paraninfo — Esp.	10,40
Manual de Transistores, Tiristores y Diodos — RCA — SC-14 — 1970 — Esp.	31,50

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.

REEMBOLSO POSTAL

Enviaremos pelo Reembolso Postal, somente pedidos superiores à Cr\$ 10,00, com despesas de porte por conta do comprador.

ETEGIL

editora técnico-gráfica industrial Ltda.

r. sta. ifigênia, 180 - tel. 34-3101 - c. postal 30869 - s. paulo

"bacanize" sua oficina!

veja na relação
abaixo,
o que lhe falta.

ANALISADOR DE ÁUDIO
ANALISADOR DE DISTORÇÃO HARMÔNICA
ANALISADOR DE IGNIÇÃO
ANALISADOR DE SINAL
ÁUDIO-VISUAL
ACOPLADOR DE ANTENAS
CAIXA DE SUBSTITUIÇÃO DE RESISTÊNCIAS
CALIBRADOR DE VOLTAGEM
CAIXA DE SUBSTITUIÇÃO DE CONDENSADORES
CONVERSOR ESTÁTICO DE VOLTAGEM
DÉCADA DE CONDENSADORES
DÉCADA DE RESISTÊNCIAS
ELIMINADOR DE BATERIA
FONTE DE ALIMENTAÇÃO REGULADA
GERADOR DE ÁUDIO
FONTE REGULADA DE VOLTAGEM VARIÁVEL
GERADOR DE ALINHAMENTO DE TV
GERADOR DE BARRAS
GERADOR DE LABORATÓRIO
GERADOR DE ONDA QUADRADA
GERADOR DE SINAL E R. F.
INTERRUPTOR ELETRÔNICO
MEDIDOR DE ENERGIA DE R. F.
MEDIDOR DE FREQUÊNCIA
MULTIPLICADOR DE FATOR "Q"
MINI-LABORATÓRIO
OSCIOSCÓPIO
OSC. FREQUÊNCIA VARIÁVEL
PONTE DE IMPEDÂNCIA
TESTADOR DE BATERIA
TESTADOR DE CAPACITORES
TESTADOR DE VÁLVULAS
VOLTÍMETRO ELETRÔNICO
VOLT-OHM-MILIAMPÉRIMETRO



LOJAS



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

Rua da Quitanda, 48 - Rio
End. Telegr: "RENOCAR"

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

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 civis, militares e comerciais, às forças militares, aos maiores fabricantes de Sistemas do mundo inteiro, às estações de satélites, radiocomunicações, VHF, UHF, broadcasting, radares, seguimento de projéteis e satélites. Todos estes 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 eles, 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 sobre distribuidores).

A MELHOR
 RESPOSTA PARA
 PROBLEMAS DE
 COMUNICAÇÃO

VARIAN
 VARIAN
 VARIAN





TELEFONIA PRINCÍPIOS BÁSICOS

Eng.º ZOLTAN FUZESI

Grças à Embratel, o Brasil está construindo um sistema de telecomunicações que, dentro em breve, será um dos mais modernos e extensos do mundo. A rede de troncos entre os estados, permitindo a discagem direta, está prestes a ser concluída. Todo o trabalho de uma grande e sempre crescente equipe está sendo agora dirigido para a ampliação das redes urbanas.

O autor da presente obra, engenheiro da Embratel e professor do Instituto Militar de Engenharia, está há longos anos familiarizado com os problemas das telecomunicações no Brasil, especialmente da telefonia. Assim, o livro reflete a experiência adquirida sob condições especificamente brasileiras.

336 páginas, formato 18 x 27 cm, 180 figuras
capa plastificada, brochura, **Cr\$ 40,00**

O conteúdo da obra é o seguinte:

- Capítulo I:** História da telefonia no Brasil — Demanda de serviço telefônico e sua previsão — Princípios gerais da telefonia.
- Capítulo II:** Os elementos dos circuitos telefônicos: fios, cabos e cordões — linhas abertas, postes — isoladores — cabos — jaques — pegas — chaves — resistores — condensadores — bobinas
- Capítulo III:** Relés telefônicos — características elétricas e mecânicas — diversos tipos de relés modernos — relés com contatos hermêticamente fechados.
- Capítulo IV:** Contrôlo da operação do relé telefônico — algebra dos circuitos — circuitos de seleção — sistemas de numeração — códigos binomiais — contagem de impulsos.
- Capítulo V:** Transmissor — circuitos de referência — padrões de transmissão.
- Capítulo VI:** Os aparelhos telefonicos — bateria local e central — circuitos de transmissão, de toque e de alimentação — discos — teclas.
- Capítulo VIII:** Comutação — manual e automática — sistema Strowger, Diretor, Crossbar, rotativo do ITT, Painel, Sistema rotativo Ericsson, EMD os diversos sistemas Crossbar — novos rumos no desenvolvimento das ligações automáticas — divisão da rede interurbana nacional — numeração nacional e internacional — sinalização.
- Capítulo VIII:** Tarifas telefônicas — conceitos gerais — estrutura da tarifa local e interurbana — comparações.

Do mesmo autor, já foi publicado

APLICAÇÕES DA TEORIA DO TRÁFEGO TELEFÔNICO

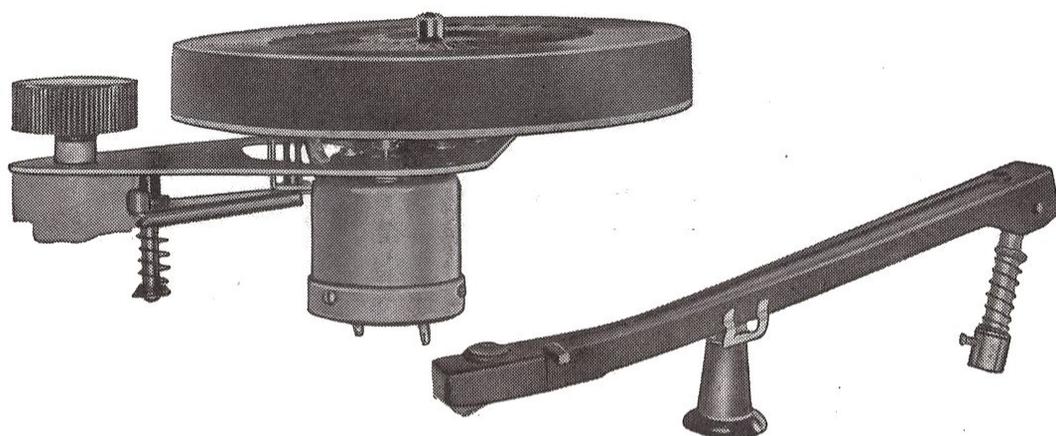
306 páginas, 138 ilustrações, 16 quadros, formato
18 x 27 cm, capa plastificada, brochura Cr\$ 30,00

ETEGIL

editôra técnico-gráfica industrial Ltda.

r. sta. ifigênia, 180 - tel. 34-3101 - c. postal 30869 - s. paulo

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.

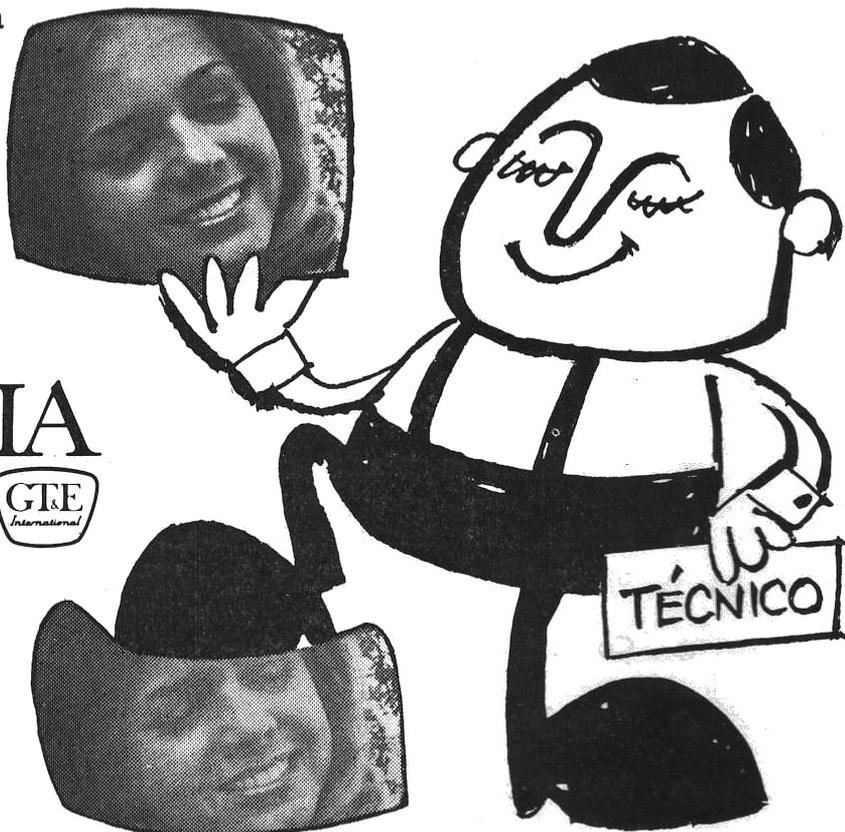


S. A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO

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

IMAGEM OU SEMELHANÇA?

Você é técnico, sabe como uma boa imagem é importante. Use Sylvania. O tubo original dos que não podem arriscar a imagem que têm. O cliente que recebe uma boa imagem, passa a imagem adiante: é assim que você aumenta o seu negócio. Afinal, uma boa imagem é tudo o que o consumidor exige de você.



SYLVANIA

UMA EMPRESA
GENERAL TELEPHONE & ELECTRONICS



**DISTRIBUIDORES
EXCLUSIVOS
(BASE DE TROCA)
DE CINESCÓPIOS**

ATLAS RÁDIO PEÇAS LTDA.
Largo do Cambucl, 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 PRÉTO - 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
PÓRTO ALEGRE - RGS

ELETR 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!



o injetor de sinais

Em um de nossos próximos números publicaremos o circuito e a descrição de montagem de um injetor de sinais de excelentes características de desempenho. Essa descrição será acompanhada da plaqueta de circuito impresso, para facilitar ainda mais a construção, aliás bastante simples. O presente artigo visa dar uma visão geral de tôdas as possibilidades de utilização e o modo de fazê-lo.

É cada vez mais amplo o emprêgo dos pesquisadores e injetores de sinais entre os técnicos reparadores. Ambos oferecem grandes facilidades na localização de defeitos, pelo acompanhamento do caminho do sinal ao longo dos circuitos em teste.

Mais que o pesquisador, que nada mais é do que um amplificador de alto ganho e faixa larga, o injetor de sinais vem demonstrando sua excepcional versatilidade, particularmente nos consertos realizados fora da oficina. Tendo um circuito simplíssimo, empregando transistores, alimentado a pilhas e utilizando pouquíssimos componentes, o injetor de sinais é de tamanho reduzido, diminuto consumo e custo bastante módico. Assim, não há técnico, por mais modestos que sejam seus recursos, que não possa ter um destes instrumentos em sua maleta de ferramentas. Corretamente empregado, pode realizar com pleno êxito, trabalhos normalmente executados por instrumental bem mais complexo e caro.

Além do tamanho e custo reduzidos, o injetor de sinais a multivibrador apresenta ainda outra

vantagem inerente: a forma de onda gerada é retangular (quadrada), o que significa que se tem à disposição, além da frequência fundamental (em geral na faixa de áudio) um número altíssimo de harmônicos, cuja amplitude vai decrescendo com o aumento da frequência. Só para dar uma idéia da ordem de grandeza do número de harmônicos: o injetor cujo circuito iremos publicar no próximo número e cujo circuito impresso irá acompanhar o artigo trabalha numa frequência fundamental em redor de 1 kHz e terá harmônicos utilizáveis na faixa de 100 a 200 MHz.

Essa ampla gama de frequência permite o seu emprêgo em quase tôdas as aplicações de áudio e RF (além de muitos usos em te-

levisão) sem necessidade de sintonia: tôdas as frequências estão presentes ao mesmo tempo e o próprio circuito em teste realiza a seleção automática da frequência mais adequada.

Dissemos que a onda gerada é retangular ou "quadrada". Essa é a forma ideal, que, no entanto em geral não é alcançada. Sempre existe um certo "tempo de subida", para que o multivibrador passe de um estado ao outro (Fig. 1). Quanto menor êsse tempo de subida, maior o número de harmônicos de frequências elevadas e maior a respectiva amplitude. Êsse "tempo de subida" depende dos valores de circuito e principalmente da frequência de corte dos transistores empregados.

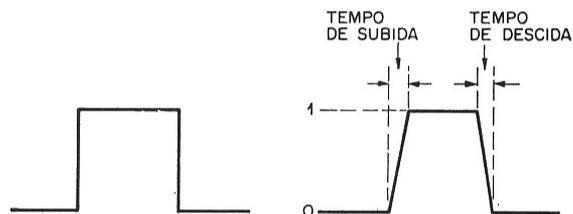


FIG. 1

Não vamos aqui, entrar em detalhes sobre o circuito e a construção do injetor de sinais, que serão vistos no próximo número. Neste artigo, daremos apenas o campo de aplicação e a técnica correta do seu emprego. Basta que mencionemos que se trata de um circuito extremamente simples, usando apenas dois transistores, 6 resistores, 5 capacitores cerâmicos, é alimentado por duas pilhas de 1,5 V e cabe completo com pilhas, dentro de um corpo de lanterna a pilhas.

Em poucas palavras, podemos dizer que o uso do injetor de sinais resume-se em introduzir o sinal gerado sucessivamente em diversos pontos de um circuito, partindo do alto-falante (ou cinescópio) e pesquisando em direção à entrada (antena) do aparelho. O aparecimento ou não desse sinal (audível ou visível) na saída do aparelho fornecerá as indicações essenciais à localização do defeito. Vejamos então as diversas possibilidades de uso do injetor de sinais.

TESTE DE AMPLIFICADORES DE ÁUDIO

Amplificadores a válvulas

Inicialmente, o sinal será injetado na grade (ou nas grades) de controle das válvulas do estágio de saída. Isto provocará um apito no alto-falante. A ausência desse apito indica a localização do defeito no próprio estágio de saída.

Havendo apito com a aplicação do sinal às grades do estágio de saída, transfere-se o injetor para o estágio precedente, isto é, a grade de controle da válvula anterior (pré-amplificadora, ou inversora de fase, etc.) Novamente aparecerá o apito, se tudo estiver em ordem. Repete-se o processo, até chegar à entrada do amplificador. No momento em que não mais for possível ouvir o apito, estará localizado o estágio defeituoso: será aquele em cuja entrada estiver sendo nesse momento aplicado o sinal do injetor.

Atenção: Sempre se deve injetar o sinal do injetor nas **grades de controle**. Isto porque, sendo o injetor transistorizado e sendo o transistor um dispositivo que trabalha em baixa tensão, existe o perigo de dano irreparável se um pulso de alta tensão do anodo de uma válvula penetrar

no injetor. Normalmente, o injetor de sinais possui em sua saída um capacitor de isolamento, mas o pulso poderá ocorrer assim mesmo, no instante em que a ponteira do injetor é aplicada ao terminal de anodo. Pelo mesmo motivo, não se deve ligar o injetor em locais (circuitos) onde existem tensões alternadas ou pulsantes de alto nível.

Amplificadores transistorizados

O procedimento é o mesmo que no caso dos amplificadores a válvulas, mas o sinal pode ser injetado em emissores, bases ou coletores não desacoplados, isto é, que não possuam ligações com componentes que desviem o sinal à terra.

Outras verificações

Em conjunto com um osciloscópio, o injetor de sinais permite a verificação de resposta em frequência de um amplificador, válvula ou transistor. Neste caso, o emprego de uma onda quadrada é uma vantagem com relação a uma senoide, pois é mais fácil observar deformações em linhas retas do que em curvas.

Além disso, como já vimos, a onda quadrada é composta de um número elevadíssimo de frequências harmônicas, todas elas presentes simultaneamente. A sua simples aplicação ao amplificador ou estágio em teste dará indicação das respostas em frequência.

Para isso, o sinal do injetor é introduzido na entrada do amplificador ou estágio que desejamos testar. Com o osciloscópio, verificamos a forma de onda na saída. (Como se trata de onda quadrada, é necessário usar a ponteira apropriada do osciloscópio).

A figura 2 mostra as diversas alternativas que podem surgir. 2a é a curva ideal; 2b é a curva que indica resposta deficiente na parte alta da faixa (agudos), 2c é sintoma de baixa resposta no lado inferior da faixa (graves).

Finalmente, se ocorrer algo como 2d, estará ocorrendo oscilação amortecida. (Normalmente, estas oscilações ocorrem devido a rotações de fase na rede de realimentação negativa e podem ser atenuadas ou eliminadas pela redução da taxa de realimentação).

TESTE DE ESTÁGIOS DE RF

Antes de realizar o teste dos estágios de RF de um receptor, é necessário efetuar o exame da parte de áudio que acabamos de descrever.

O receptor deve ser examinado mantendo o controle de volume em sua posição máxima. Inicia-se com o detetor e progressivamente, vai-se deslocando o sinal injetado até a entrada de antenna. Sempre que se ouvir o apito no alto-falante, o estágio em cuja entrada estiver sendo aplicado o sinal está em ordem; caso contrário, estará localizado o ponto defeituoso. Convém notar que o sinal deve ser injetado nas grades de controle (válvulas) ou nos emissores, bases ou coletores **não desacoplados** (transistores).

Frequentemente acontece que, mesmo estando com defeito o estágio aparecerá um sinal no alto-falante. Isto se dá pelo fato de o estágio seguinte estar recebendo o sinal por irradiação. Somente a prática dirá ao técnico se é isto o que acontece. O sinal no alto-falante vai-se tornando progressivamente mais intenso, à medida que se vai

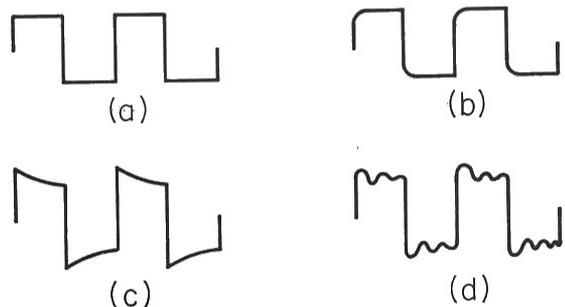


FIG. 2

com o sinal em direção da antena. Quando ocorre irradiação, o sinal ouvido no alto-falante diminui sensivelmente de intensidade, em relação ao nível observado no estágio anteriormente verificado.

Um receptor com boa sensibilidade irá reproduzir o sinal no alto falante, mesmo sem contato direto entre a ponteira do injetor e o terminal de antena. Este fato permite realizar uma avaliação da sensibilidade: quanto maior a distância entre injetor e antena em que ainda pode ser ouvido o sinal no alto-falante, maior a sensibilidade.

Cabe aqui lembrar que o injetor pode ser usado tanto na faixa de ondas médias, como de ondas curtas (em alguns casos, até de FM).

TESTE DE GRAVADORES MAGNÉTICOS

Gen^lmente, os testes em gravadores magnéticos são análogos aos de amplificadores de áudio. Existem porém alguns testes especiais para gravadores, aos quais vamos nos limitar aqui.

Uma das maneiras de testar um gravador magnético é utilizando uma fita gravada como fonte de sinal. Todavia, essa prática nem sempre é a mais viável ou a mais indicada: nem sempre, tem-se à mão uma fita gravada, quando se dispõe de uma, não é sempre fácil conhecer-se com exatidão a qualidade da gravação; a menos que se disponha de uma fita especial para testes, o material gravado terá variações imprevisíveis de frequência e amplitude, o que não facilita em nada o trabalho. Além disso, o mecanismo de

transporte da fita deve estar funcionando perfeitamente, o que nem sempre é o caso. Pode ainda acontecer que a fonte de alimentação de que se dispõe não seja suficiente para alimentar a parte eletrônica e o motor simultaneamente.

Para evitar o uso da fita gravada, procede-se da maneira descrita a seguir (veja também Fig. 3).

Em primeiro lugar, o sinal do injetor é aplicado diretamente na entrada do amplificador. No alto-falante será ouvido um apito, indicando bom funcionamento. Isto não prova, porém, que a cabeça reprodutora esteja em condições de funcionamento.

Um processo simples para o teste desse componente é a improvisação de um acoplador magnético. É necessário apenas um transformador excitador (driver) miniatura, que deverá ser preparado conforme indica a Fig. 2. São retiradas as lâminas I do núcleo e a saída do injetor de sinais é aplicada aos terminais A e B (extremidades do primário do transformador). Na região C aparece um campo magnético variável, que acompanhará as variações do sinal aplicada em A B.

Com o gravador ligado na função "reproduzir" aproxima-se a região "C" da cabeça reprodutora. Pelo acoplamento magnético o sinal do injetor será transferido ao gravador; deve-se ouvir o apito no alto-falante. Caso se disponha de pesquisador de áudio (qualquer amplificador de áudio se presta para este fim) ou de um osciloscópio, pode-se acompanhar a trajetória do sinal, desde a cabe-

ça reprodutora até o alto-falante do gravador.

Para testar o aparelho na função de gravação, o sinal é injetado sucessivamente, em vários pontos desde a cabeça gravadora (que agora está na saída) até a entrada do amplificador; observa-se como se dá a gravação na fita. Dependendo das características da cabeça gravadora, é possível, em alguns tipos de gravadores, realizar a gravação injetando o sinal diretamente na cabeça; isto não é sempre possível.

Também a função de gravação pode ser testada sem a utilização da fita magnética. Basta que se aproxime o acoplador magnético anteriormente descrito da cabeça gravadora; os terminais A e B devem porém, agora, estar ligados a um pesquisador de áudio ou um osciloscópio, ou ainda, um voltímetro eletrônico ajustado numa escala conveniente de tensões alternadas.

O processo é o mesmo já descrito: o sinal do injetor é sucessivamente aplicado aos estágios desde a cabeça (saída) até a entrada. O instrumento deverá indicar a presença do sinal injetado. No instante em que desaparecer essa indicação, ficará localizado o estágio defeituoso.

TESTES EM TELEVISÃO

Ligando-se a saída do injetor de sinais à entrada do estágio amplificador de vídeo aparecerão na tela cerca de 25 barras brancas, intercaladas com outras barras de cor acinzentada (ou preta, dependendo do grau de contraste de que disponha o televisor). A Fig. 4 mostra o efeito obtido. As linhas mais pretas do lado direito da tela devem-se à interferência entre o oscilador horizontal e o injetor. Em outros casos, estas linhas poderão aparecer em branco pronunciado, ao invés de preto.

Variando-se o controle de frequência do oscilador horizontal, estas linhas pretas ou brancas avançam mais para o centro da tela, ou recuam para o lado direito.

A utilização das barras horizontais no televisor permite examinar o funcionamento do estágio de deflexão vertical. A largura das barras, tanto brancas como pretas, deve ser a mesma em toda a tela. Não se verificando isto, estará caracterizada uma

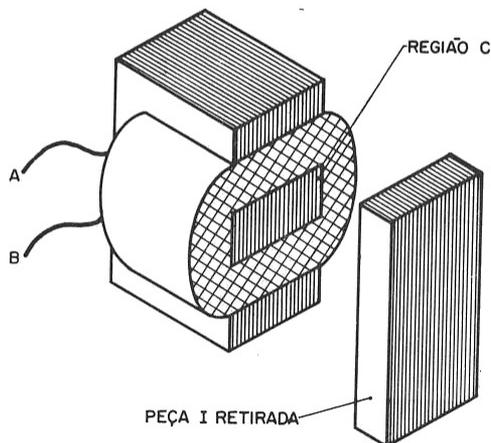


FIG. 3

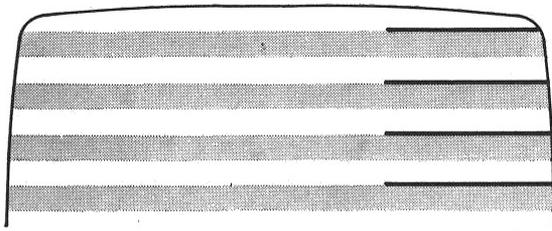
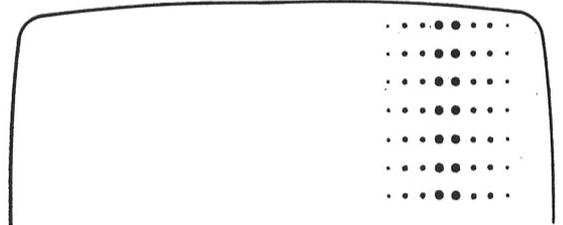


FIG. 4

FIG. 5



deficiência na linearidade vertical, ou seja, a varredura do feixe não está se verificando uniformemente em toda a tela.

O ajuste dessa linearidade é feito como se descreve a seguir. A altura é reduzida (através do controle de altura) até que o quadro fique reduzido a uma faixa que deve estar localizada exatamente no centro da tela. Caso isto não se verifique, deve ser atuado o controle de posição, localizado no "yoke" do cinescópio. Abrindo um pouco a altura da imagem, deve-se tentar fazer com que as barras tenham todas a mesma largura. Continua-se desta maneira, até que a imagem preencha toda a tela.

Caso as bordas das barras horizontais não sejam nítidas, isto é, a transição entre barras brancas e cinzas não for brusca mas gradativa, ter-se-a indicação de que o amplificador de vídeo possui resposta deficiente em baixa frequência. É então, necessário pesquisar qual o componente defeituoso, responsável por esse fenômeno.

Simultaneamente com as barras na tela, deve haver um apito

no alto-falante. Neste caso, os estágios de vídeo e som estarão perfeitos. Havendo barras mas não apito, somente o estágio de áudio estará com defeito. O caso de apito, porém sem barras, indica defeito no estágio de saída de vídeo ou no cinescópio. Não havendo, nem barras nem apito, o primeiro estágio sob suspeita é o amplificador de vídeo.

O sinal pode também ser diretamente injetado na entrada de antena. Observar-se-á, neste caso, alguns pontos brancos intercalados com pretos do lado direito da tela, tal como indica a Fig. 5. Estes pontos variam em quantidade e posição, com a variação do controle de frequência horizontal. Caso a sensibilidade do seletor de canais for boa, poderão mesmo aparecer barras. De qualquer modo, o sinal observado na tela é mais nítido nos canais baixos que nos canais altos. Também neste caso aparecerá simultaneamente com o sinal visível da tela, um sinal (apito) no alto-falante.

Injetando o sinal na entrada de antena e com um osciloscópio, pode-se acompanhar a sua

trajetória através de todo o circuito do televisor. Onde o sinal desaparecer, estará localizado o provável defeito do receptor.

É ainda possível injetar o sinal no amplificador de FI ou no canal de som. Embora este último opere em FM, isto não impedirá que, com o nosso injetor, possamos realizar o exame. Portanto, é possível também examinar sintonizadores de FM, pelo mesmo processo já descrito para receptores em AM.

Para finalizar, algumas recomendações:

Quando se usar o injetor de sinais em circuitos que usam transistores próprios para pequenos níveis de sinal, é conveniente ligar em série com a ponta de prova do injetor um resistor de valor adequado para atenuação do sinal, para evitar a possibilidade de danos ao circuito, em teste.

Antes de aplicar o injetor, é necessário observar se o ponto de teste (onde seja aplicada a ponta de prova do injetor) não possui valores elevados de tensão CA ou CC, a fim de evitar a queima do injetor.

NO PRÓXIMO NÚMERO VOCÊ RECEBERÁ O CIRCUITO IMPRESSO PARA A MONTAGEM DÊSTE INJETOR DE SINAIS

O AMPLIFICADOR DE VÍDEO

LOUIS FACEN

Nos receptores de televisão, o amplificador de vídeo corresponde ao amplificador de áudio no rádio comum, porém, difere dês-te em vários pontos importantes:

- Geralmente a amplificação é muito menor e se necessita um ganho em tensão e não em potência.

- A resposta das frequências no amplificador de vídeo deve ser muito mais ampla e uniforme que no amplificador de áudio.

- Em matéria de distorção deve-se evitar a distorção de fase ao contrário da distorção de amplitude, que é de importância secundária.

A finalidade de um amplificador de vídeo num receptor de televisão consiste em amplificar a tensão de saída do detetor de vídeo, a qual está por volta de 1 volt, até o nível necessário para modular o feixe do cinescópio. Esta tensão depende do tipo do tubo (cinescópio) e está normalmente entre 50 a 100 volts pico a pico.

Se aplicarmos um sinal de vídeo composto de 60 volts pico-a pico ao cinescópio, somente 75% desta tensão se referem ao sinal de vídeo e 25% aos impulsos de sincronismo; desta maneira, as componentes de vídeo atingem apenas 45 volts, os 15 volts restantes representam os sinais de sincronismo.

Para excitar o cinescópio, teoricamente não se precisa potência

alguma, pois sua resistência de entrada é tão alta, que pode ser desprezada, mesmo na frequência mais alta de funcionamento. Acontece porém que é necessário levar sempre em consideração a capacitância de entrada do tubo, que varia, de acordo com o tipo de cinescópio, entre 10 e 30 pF. Esta capacitância relativamente elevada nos força a usar uma baixa resistência de carga no circuito de saída do estágio e para conseguir altas tensões através desta resistência reduzida, necessitamos de correntes relativamente elevadas. A linearidade da amplificação necessária do estágio depende principalmente da válvula ou do transistor escolhido e do ponto de operação dêsses elementos.

Portanto, antes de selecionar o elemento amplificador, deve-se conhecer a impedância de carga.

O critério principal para o projeto é o comportamento do estágio nas altas frequências. Geral-

mente monta-se um circuito básico, no qual são posteriormente introduzidas as modificações necessárias. Nesta montagem provisória, mediante chaves eletrônicas, podem ser analisadas num osciloscópio as condições de fase nas mais diversas frequências. A resposta aos transientes é de análise mais fácil e geralmente se utiliza geradores de onda quadrada para esta finalidade. Um gerador com faixa de frequência até 25 kHz resulta satisfatório para a maioria dos casos. A resposta de frequência deve ser linear desde 10 Hz até por volta de 4 MHz, para uma boa definição; além disso deve dar ainda passagem à frequência de FI de som de 4,5 MHz, se este for retirado na saída dês-te estágio.

As vezes se projeta os circuitos para frequências ainda bem mais altas que 4 MHz, o que melhora as características de fase abaixo dos 4 MHz, porque um corte violento na resposta em

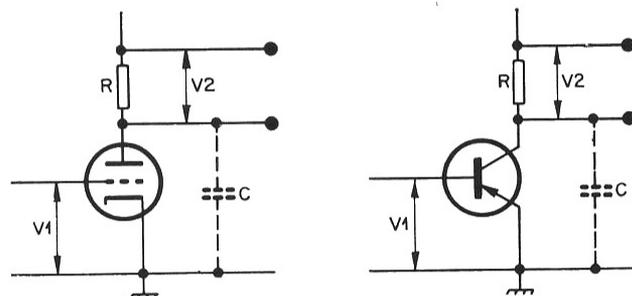


Fig. 1

Circuito básico do amplificador de vídeo

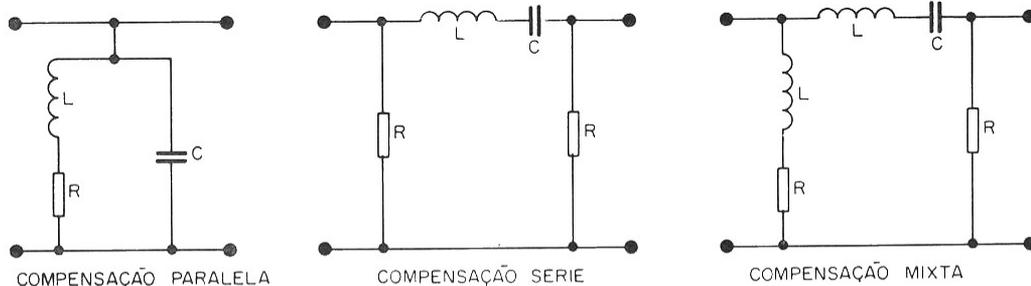


Fig. 2

Os três tipos principais de compensação empregados

4 MHz é sempre acompanhado por grande distorção de fase. Este corte depende principalmente das bobinas e do circuito adotado para compensação das altas frequências.

A figura 1 mostra o circuito básico de um amplificador de vídeo. As considerações se aplicam tanto ao tipo transistorizado como para o tipo a válvula. Todas as deficiências na resposta e as consequentes compensações necessárias, são devidas à capacidade parasítica C, que está efetivamente ligada em paralelo com a resistência de carga R. Esta capacidade é representada principalmente pela capacidade intereletrodica do elemento amplificador, pela capacidade residual da fiação e pela capacidade de entrada do tubo ou do estágio seguinte. A tendência desta capacidade é cortar as frequências altas, e assim se torna necessário empregar um sistema de compensação, a fim de conseguir uma resposta linear.

Geralmente, para diminuir os efeitos causados pela capacitância parasítica, escolhe-se a resistência de carga no valor mais baixo possível.

Desta maneira a reatância da capacidade indesejada resulta grande em comparação com a carga resistiva e sua influência fica atenuada. A compensação adicional das altas frequências é feita por meio de bobinas de aguçamento, com ressonâncias próximas ao limite superior da resposta desejada do amplificador. Estas bobinas têm fatores de qualidade baixos e geralmente ainda são amortecidas com resistores, para evitar a geração de transientes. O grau de compensação necessário determina o fator Q dos conjuntos bobina/

resistor e a escolha é feita geralmente através de ensaios práticos. A figura 2 mostra os três tipos de compensação normalmente empregados para as altas frequências.

Da mesma forma como nas altas frequências, é necessário boa resposta nas frequências baixas, as quais representam principalmente a iluminação do fundo do quadro. A resposta nas frequências baixas no amplificador de vídeo se estende até 10 Hz; portanto, em muitos casos se prefere usar o acoplamento direto, para evitar dificuldades com capacitores de acoplamento de alto valor.

Ao empregar o sistema R-C (figura 3) é necessário ser-se particularmente cuidadoso na se-

leção dos valores para C e R₂. Verifica-se, que com a diminuição da frequência, a reatância em C cresce, o que faz a tensão através de R₂ diminuir. Isto é principalmente importante em circuitos transistorizados, onde a resistência de entrada assume valores extremamente baixos. Quanto maior a capacidade em C e maior a resistência R₂, melhor será a resposta em baixas

leção dos valores para C e R₂. Verifica-se, que com a diminuição da frequência, a reatância em C cresce, o que faz a tensão através de R₂ diminuir. Isto é principalmente importante em circuitos transistorizados, onde a resistência de entrada assume valores extremamente baixos. Quanto maior a capacidade em C e maior a resistência R₂, melhor será a resposta em baixas frequências. A capacidade máxima do capacitor é limitada pelo seu tamanho físico, porque o aumento do tamanho também aumenta a capacidade residual, que é prejudicial em altas frequências.

Todos os capacitores de desacoplamento deste estágio devem ser de capacidade suficientemente grande, para ter baixa resistência nas frequências de operação próximas a 10 Hz, evitando-se assim a realimentação. A distorção de fase pode ser observada na tela de um osciloscópio (quando o amplificador é examinado com uma onda quadrada) pelo arredondamento das bordas da forma de onda. Na prática, a distorção de fase resulta em imagens borradas.

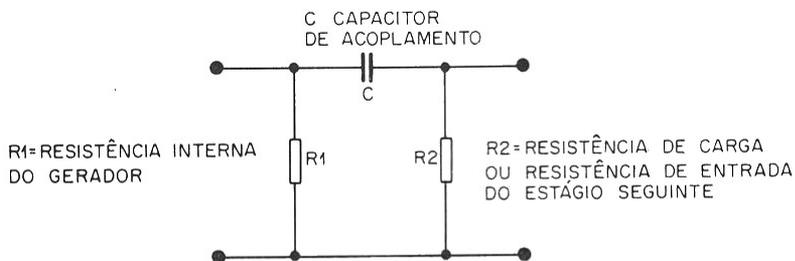


Fig. 3

Circuito equivalente do estágio.

O acoplamento R-C, por não permitir a passagem de corrente contínua, produz um desnivelamento da componente de corrente contínua no quadro, a qual passa a variar conforme a quantidade do branco contido na imagem. A restauração da componente CC pode ser obtida mediante um detetor de máximos, que alinha os sinais de novo em relação ao nível do sincronismo,

O acoplamento R-C, por não permitir a passagem de corrente contínua, produz um desnivelamento da componente de corrente contínua no quadro, a qual passa a variar conforme a quantidade do branco contido na imagem. A restauração da componente CC pode ser obtida mediante um detetor de máximos, que alinha os sinais de novo em relação ao nível do sincronismo,

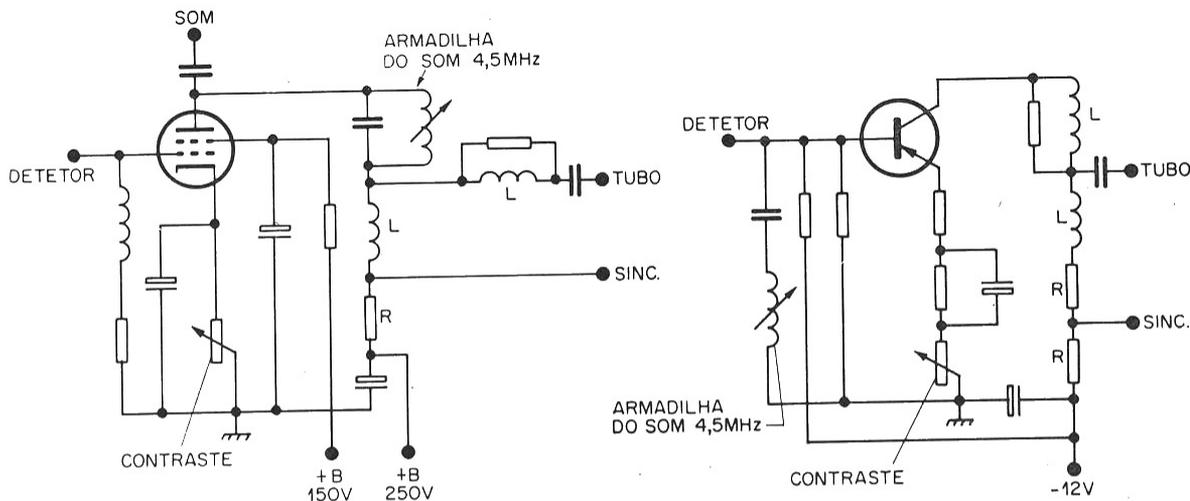


Fig. 4

Circuitos práticos do amplificador de vídeo.

cuja amplitude é constante. Este detetor na maioria dos casos é representado pelo diodo formado pelo conjunto grade-catodo do próprio cinescópio. A constante de tempo neste circuito deve ser satisfatória, para manter a polarização constante durante uma linha.

A figura 4 mostra dois circuitos práticos, empregados na amplificação do sinal de vídeo. O procedimento para a análise de um estágio defeituoso deste tipo é feito da maneira seguinte. Com um injetor de sinais ou um gerador de áudiofrequência entra-se na grade ou respectivamente na base do amplificador. Estes sinais produzem barras de som na tela do cinescópio. Se por acaso o sinal não passa através do amplificador, examinamos as tensões nos eletrodos da válvula ou do transistor. Se todas as tensões são aproximadamente corretas, com exceção do catodo ou do emissor, que não tem tensão, a válvula ou o transistor devem estar com defeito. Caso a tensão do emissor ou do catodo seja muito alta contra massa, é muito provável

que o controle de contraste esteja interrompido.

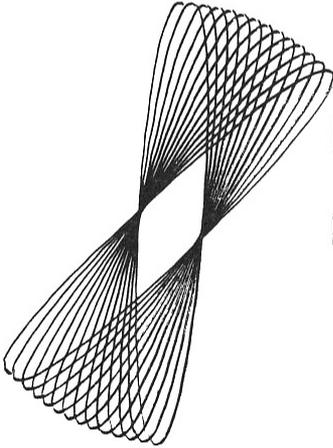
Quando se nota uma deficiência no brilho do tubo, antes de trocar o mesmo, devem ser examinados os capacitores de acoplamento, os quais levam o sinal de vídeo para o cinescópio. No caso de haver interferência por barras de som na imagem, recalibramos a armadilha de som em 4,5 MHz, com um gerador de sinais, de preferência a cristal ou então para mínima interferência na tela.

Quando a imagem está borrada, os capacitores de desacoplamento devem ser examinados. Muitas vezes estes eletrolíticos perdem a capacidade com o tempo e sua reatância começa a ser elevada nas frequências mais baixas. Colocando outro capacitor em paralelo pode-se observar na prática uma eventual deficiência. As vezes a falta de definição também não é culpa do amplificador de vídeo, porque qualquer defeito ou deficiência na calibração do seletor de canais ou amplificador de FI podem causar defeitos semelhantes.

Outra falha, que se produz nas frequências altas, é proveniente da falta de amortecimento das bobinas de aguçamento. Se um resistor em série ou em paralelo com uma bobina destas altera o seu valor, obtemos uma oscilação, cada vez que a bobina é excitada com uma frequência de vídeo que corresponda à sua frequência de ressonância. O defeito causado aparece na tela em forma de listas brancas e pretas espaçadas regularmente. A intensidade e o número das listas depende do fator Q da bobina e da intensidade do sinal da excitação. Este defeito muitas vezes é confundido com "fantasmas"; estes últimos podem ser distinguidos pelo fato de não aparecerem equidistantes e variarem com o ajuste da antena.

Na maioria dos casos, os defeitos no amplificador de vídeo não representam dores de cabeça para os técnicos e também são menos frequentes e mais fáceis de solucionar do que os defeitos nos circuitos de deflexão.

relatório especial



RESSONANCIA IMPEDANCIA AMORTECIMENTO

O QUE SIGNIFICAM EM TERMOS DE UM BOM ALTO FALANTE

A impedância de um alto-falante é normalmente especificada em 4Ω ou 8Ω ou 16Ω . Na verdade, quando mencionamos o valor da impedância estamos falando do valor nominal. Isto porque, como você sabe, a impedância é uma grandeza que varia com a frequência, e portanto pode assumir diversos valores ao longo da faixa. Assim, quando dizemos o valor da impedância de um alto-falante devemos indicar a frequência em que ela foi medida.

A impedância especificada para o alto-falante (4Ω ou 8Ω ou 16Ω) é geralmente um valor escolhido dentro de uma estreita faixa da curva característica do dispositivo. A figura 1 ilustra um exemplo de curva de impedância levantada com o falante **ao ar livre**, isto é, fora de qualquer invólucro. O valor correspondente a zero Hz, ou seja corrente contínua, corresponde à resistência CC da bobina (outra especificação que o fabricante deve fornecer). A partir daí a curva sobe — a impedância aumenta — até atingir um pico, o qual corresponde à frequência de ressonância. Em seguida, o valor da impedância vai diminuindo, até atingir um valor um pouco maior do que o da resistência CC, e depois começa novamente a subir. Na figura 1 está assinalada a região na qual é escolhida a impedância que o fabricante especifica.

Geralmente seu valor é cerca de 20% maior que o da resistência CC.

A impedância especificada para o falante deve **casar** perfeitamente com a impedância de saída do amplificador — ambas medidas, eviden-

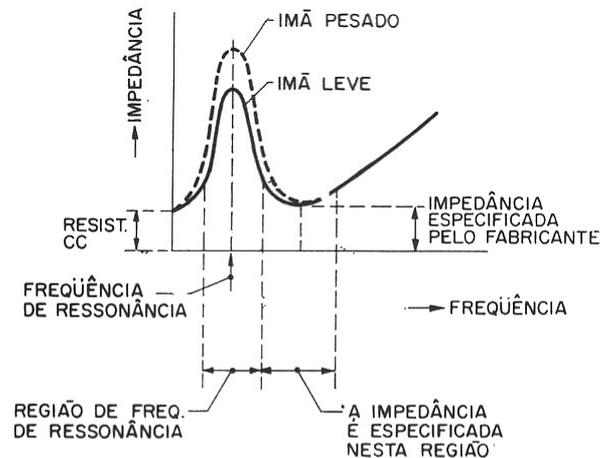


FIG. 1

temente, na mesma frequência — para que haja a máxima transferência de potência. Tal frequência, como vimos, costuma ser da ordem de 400 Hz.

Suponhamos um corpo suspenso do teto por meio de uma mola. Alguém puxa-o para baixo — distendendo a mola — e solta-o. Tem início um movimento de **sobe-e-desce**. O qual pode ser rápido ou lento; em outras palavras, a frequência do movimento pode ser grande ou pequena, respectivamente. Para tanto, influenciam a massa do corpo e a rigidez da mola. Em resumo, quanto

maior a massa do corpo, menor a frequência de ressonância; quanto mais rígida a mola (ou a suspensão), maior a frequência de ressonância.

Isto explica porque, de um modo geral, um falante grande tem baixa frequência de ressonância e um falante pequeno tem alta frequência de ressonância. Suponhamos um falante de 37,5 cm (15"). O cone é relativamente pesado, o que é consequência do tamanho. Para que ele possa deslocar-se o suficiente para uma boa reprodução de graves, deve estar frouxamente suspenso à carcaça. Em outras palavras, um **woofer** de qualidade deve ter uma suspensão bastante frouxa (baixa rigidez), assim como também uma baixa frequência de ressonância natural. No caso de um falante para reprodução de frequências altas (**tweeter**), o cone é pequeno e a suspensão é bem mais rígida, o que significa uma alta frequência de ressonância.

Como você sabe, o cone é colado à bobina móvel situada no entreferro do circuito magnético do falante.

Suponhamos, inicialmente, que um sinal CC seja aplicado à bobina. No instante exato da aplicação do sinal ocorre um deslocamento do cone; como a frequência é zero, o cone fica deslocado de sua posição de equilíbrio durante o tempo em que o sinal CC ficar aplicado à bobina. A direção do deslocamento depende do sentido do fluxo da corrente e a impedância do falante, vista pelo amplificador, nada mais é do que a própria resistência CC da bobina. Agora, apliquemos um sinal alternado, de frequência bastante baixa, mas que vai lentamente aumentando. O cone vibra na mesma frequência do sinal, acionado pela bobina móvel. Esta, movimentando-se no entre-ferro, gera uma força-contrato-eleto-motriz (**fcem**), a qual se opõe à tensão aplicada. Tal oposição, que é tanto maior quanto maior for a excursão do cone, significa menor corrente na bobina e, portanto maior impedância desta. À medida que aumenta a frequência do sinal aplicado à bobina, verifica-se, de início, um aumento da excursão e, com isto, da **fcem** e portanto, da impedância. Se continuamos aumentando a frequência, chegamos a um ponto em que a excursão do cone não aumenta mais — ele tem a máxima liberdade de movimento possível; esta condição corresponde à frequência de ressonância natural. Aí teremos valores máximos de **fcem** e impedância. Aumentando a frequência para além desse ponto, a excursão começa a diminuir. O mesmo acontece com a **fcem** e a impedância.

Do exposto acima com respeito à impedância, vemos que há uma dependência em relação às características do circuito magnético. Logo, o que acontece se aumentarmos o peso do ímã? É claro que a força atuante sobre a bobina móvel aumenta e, conseqüentemente, o deslocamento desta é maior, o que significa um aumento do rendimento, mas também um aumento da **fcem** e portanto, também da impedância que corresponde à frequência de ressonância. Em outras palavras quanto mais pesado o ímã, maior a impedância máxima (figura 1).

Continuamos aumentando a frequência do sinal além da frequência de ressonância. Agora, os movimentos da bobina móvel no entre-ferro vão tendo sua excursão diminuída. O que significa menor **fcem** e menor impedância. Passamos então à região onde a impedância atinge seu valor

mais baixo, ou seja, cerca de apenas 15% ou 20% acima do valor da resistência CC do falante. É nesta região em que é especificada a impedância (geralmente, 4 Ω 8 Ω ou 16 Ω).

Prosseguimos com o aumento da frequência. Após a região mencionada no parágrafo anterior, a frequência passa a influenciar substancialmente o valor da reatância indutiva da bobina. Ela vai aumentando cada vez mais, levando consigo o valor da impedância. Observe este aumento na figura 1.

De tudo o que foi exposto, concluímos que em baixas frequências a impedância do falante — e portanto o seu desempenho — depende principalmente das características mecânicas; em altas frequências a dependência é relativa às características elétricas da bobina móvel.

Voltemos àquele corpo pendurado do teto por meio de uma mola. Havíamos feito referência à massa e à frequência de ressonância. Agora vamos falar da resistência mecânica vibratória. Ela sempre existe, em maior ou menor grau; caso assim não fôsse, a vibração nunca mais cessaria. Saiba que quando um sistema vibra com a sua frequência de ressonância, a eficiência é máxima. Evidentemente, isto também é válido para o falante. Logo, se desejamos uma boa resposta em baixas frequências, a eficiência deve ser máxima nesta região do espectro. Ou, em outras palavras, a frequência de ressonância precisa ser baixa, pois ela corresponde à eficiência máxima.

A figura 2 ilustra as curvas de impedância e de eficiência de um falante. Na frequência de ressonância a impedância é cerca de 25 Ω e a eficiência é 6,5%. Suponhamos que o amplificador esteja fornecendo 10 V à carga, ou seja, uma potência de 4 W. Como a eficiência é 6,5%, a potência acústica é de 260 mW. Em 400 Hz — valor ao qual corresponde a impedância especificada pelo fabricante — a potência elétrica entregue ao falante é 20 W, ou seja, bem maior que aquela (4 W) relativa à frequência de ressonância. A 400 Hz corresponde uma eficiência de 1,2%, o que significa uma potência acústica de 240 mW. Vemos, portanto, que em 400 Hz a potência entregue ao falante é cerca de cinco vezes maior que a potência elétrica corresponde à frequência de ressonância. Mas em termos de potência acústica os valores são bastante próximos entre si. Em outras palavras, se o amplificador é do tipo tensão constante (alta dose de realimentação negativa) — lembre-se de que no exemplo acima ele estava fornecendo sempre 10 V — a potência elétrica entregue ao falante varia muito com a frequência mas a potência acústica varia menos.

Vejamos agora o caso em que a tensão aplicada ao falante não é constante. Suponhamos que na frequência de ressonância o sinal entregue ao falante seja 10 V e que na frequência de 400 Hz (que corresponde à impedância especificada pelo fabricante) o sinal seja 30% maior, ou seja 13 V. Logo, temos potências acústicas de 260 mW (na frequência de ressonância, e 435 mW (em 400 Hz). Em outras palavras, os valores de eficiência não conseguem contrabalançar os diferentes valores de potência entregue ao falante.

Vemos, portanto, que se o pico da curva de impedância fôsse achatado, mais potência elétrica seria entregue ao falante. É que o quanto esta

potência de entrada seria aumentada dependeria da maior ou menor constância do sinal de tensão fornecido pelo amplificador. Mediante o correto amortecimento do pico de ressonância, a potência de entrada passa a ser mais uniforme o mesmo acontecendo com a potência acústica.

À primeira vista, poderia parecer que a solução seria construir um falante cujo sistema motor tivesse uma forte resistência mecânica, o qual limitaria a excursão do cone, e portanto o pico de ressonância. Contudo, isto faria com que grande parte da potência elétrica entregue ao falante fosse perdida com a finalidade de vencer a alta resistência mecânica. A potência acústica seria prejudicada. Contudo, se o falante for amortecido por meio de uma caixa acústica corretamente projetada e construída, a excursão do cone é pequena na ressonância (o que faz com que o pico não seja tão pronunciado) mas mesmo assim ele fornece alta potência acústica com alta eficiência.

Por outro lado, além de equalizar a potência entregue ao falante, um eficiente amortecimento do pico de ressonância também proporciona a vantagem de melhorar a resposta aos transitórios. O sistema motor do falante possui uma certa inércia e isto significa que decorre um intervalo de tempo entre a aplicação da força ao cone e sua movimentação. Este atraso é substancialmente inconveniente quando se trata de transitórios, pois provoca uma forte distorção.

Uma das soluções para a redução deste atraso quando a orquestra ataca repentinamente reside em um aumento do campo magnético. A força aplicada ao cone passa a ser maior, vencendo rapidamente a inércia. Por outro lado, no decorrer de uma reprodução musical também existem as notas que não só começam como também param bruscamente. E no caso de uma súbita parada, o falante também deve responder instantaneamente. Aqui, também um campo magnético mais forte significa um pico mais elevado na curva de impedância (figura 2). E, conforme já expli-

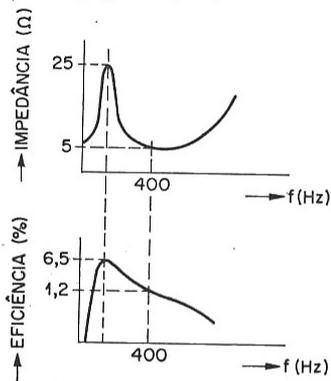


FIG. 2

cado, é conveniente que este pico seja amortecido, com o objetivo de uma equalização da potência de entrada.

Em resumo, utilizamos um ímã que proporcione um forte campo magnético, para melhorar a resposta aos transitórios, e ao mesmo tempo amortecemos convenientemente o falante, de modo a reduzir o elevado pico da curva de impedância, na ressonância, para equalizarmos a potência de entrada.

Existem diversas maneiras de reduzir o pico de alta impedância. Muito pode ser obtido com o auxílio de uma caixa acústica corretamente projetada e construída. E muito pode ser conseguido em função do amplificador que excita o falante. Quaisquer que sejam os meios empregados, o resultado ótimo é obtido quando o conjunto amplificador-falante tem um fator Q igual a 1. Nesta condição (figura 3), o circuito amplificador-falante está criticamente amortecido.

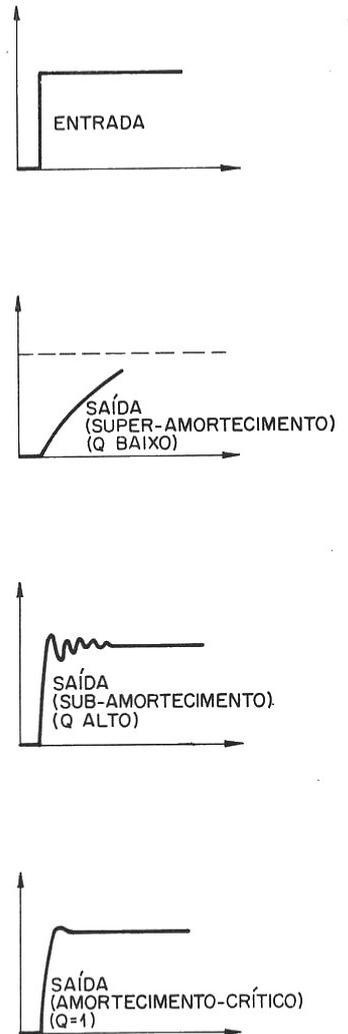


FIG. 3

Na figura 3 encontramos as formas de onda de um sinal aplicado (excitação em degrau) e dos três tipos de resposta em função do amortecimento. Se o valor de Q é alto, o sistema está sub-amortecido — note que antes do sinal-resposta atingir o valor estacionário ocorrem ultrapassagens e oscilações que vão diminuindo de amplitude. Se o valor de Q é baixo, o sistema está super-amortecido. Finalmente, teremos o caso em que $Q = 1$, ou seja, o sistema está criticamente amortecido. Ora, considerando que o sinal de entrada foi atacado bruscamente, você conclui que, das três formas de onda de resposta, a que reproduz com maior fidelidade a do sinal de entrada é aquela que corresponde a $Q = 1$. Ou seja, nesta condição o sinal atinge o valor estacionário imediatamente. As figuras falam melhor do que mil palavras.



O gerador de barras

SÉRGIO AMÉRICO BOGGIO

PARTE II

Na primeira parte deste artigo, vimos o funcionamento do gerador de barras passando agora a descrever a sua utilização.

Na figura 1 encontramos um painel típico de gerador de barras. A quantidade de controles apresentados nem sempre existe em todos os geradores.

A **chave seletora de função**, serve para ligar ou desligar o gerador, escolher barras verticais, barras horizontais, barras entrelaçadas ou sinal de áudio no alto-falante.

L.P. indicará quando o aparelho está ligado.

O **contrôle de número de barras verticais**, serve para selecionar o número de barras verticais que aparecem na tela.

O **contrôle de sincronismo vertical**, serve para estabilizar ("parar") as barras verticais na tela.

Os **controles de número de barras e sincronismo horizontal**, terão efeito análogo aos seus correspondentes verticais apenas no sentido horizontal.

O **contrôle CANAL**, serve para ajustar a frequência de saída de HF (High Frequency — Alta Frequência) ao valor do canal desejado. Só utili-

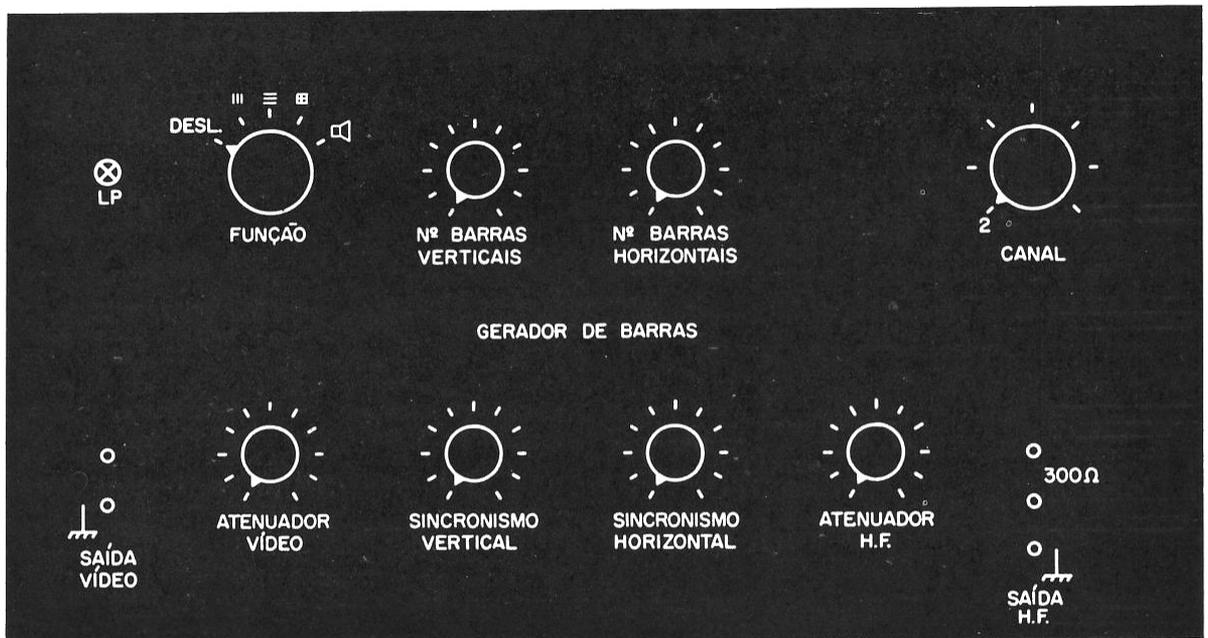


FIG. 1

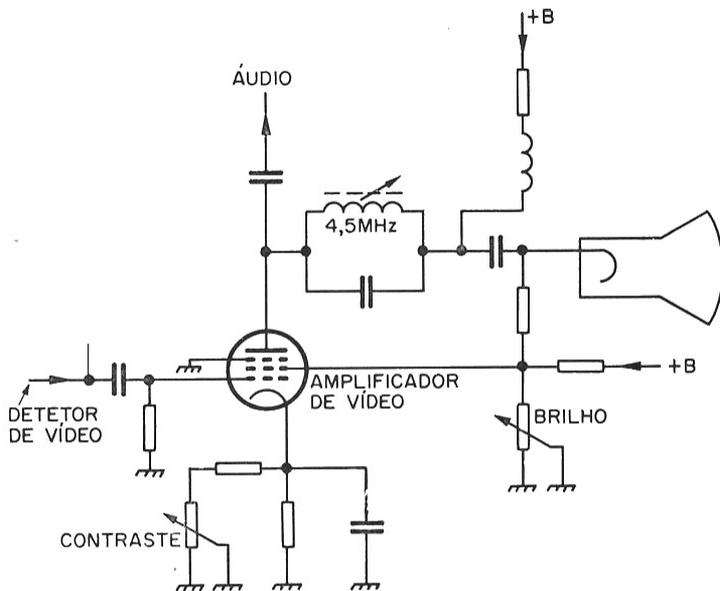


FIG. 2

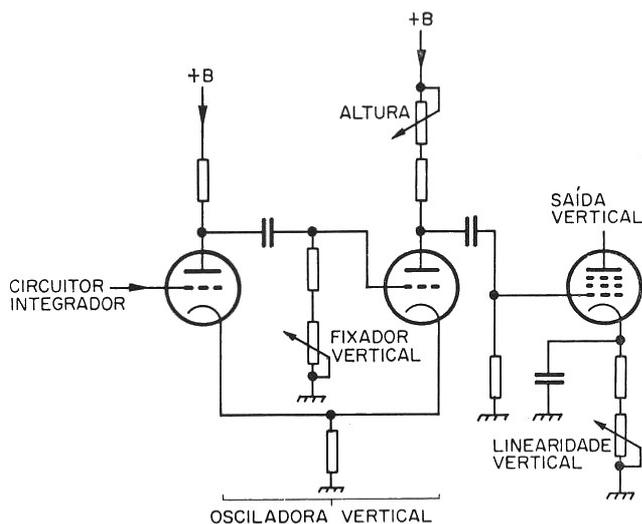


FIG. 3

zamos este controle, quando estamos injetando o sinal diretamente na antena. Assim, se o seletor do TV estiver sintonizado no canal 8, devemos ajustar o controle "canal" em torno da posição 8. Isto por que, tal controle, é de ajuste contínuo, semelhante ao controle de sintonia de um rádio receptor. Desta forma, com o TV ligado no canal desejado, ajustamos o controle "canal" do gerador de barras, até termos na tela do TV uma boa imagem.

Com o fito de ajustar o nível de sinal de H.F. que vamos injetar na antena, através da saída de H.F., temos o **atenuador**, que funciona como um controle de volume de H.F.

Inúmeras vezes desejamos injetar o sinal diretamente no amplificador de vídeo, não necessitando do sinal de alta-freqüência.

Para tal temos uma **saída de vídeo**, com seu respectivo **atenuador**.

USO DAS BARRAS HORIZONTAIS

A utilização de barras horizontais no receptor de T.V. irá nos informar o funcionamento do estágio de varredura **vertical**.

Ligue o gerador de barras ao amplificador de vídeo (ponto A da fig. 2) ajustando de 5 a 15 barras horizontais na tela do receptor. As larguras das barras brancas e das barras pretas deverão ser iguais em toda a tela. Caso isto não aconteça, teremos a indicação de falta de linearidade vertical; isto é, a varredura do feixe não está se dando uniformemente em toda a tela.

Para efetuar este ajuste, reduzimos o controle de altura (vide fig. 3) ao mínimo até obter a máxima redução da imagem na horizontal, semelhante a uma faixa. Essa faixa deverá estar bem no meio da tela. Caso isto não aconteça, atue sobre o controle de posição, que se encontra no YOKE.

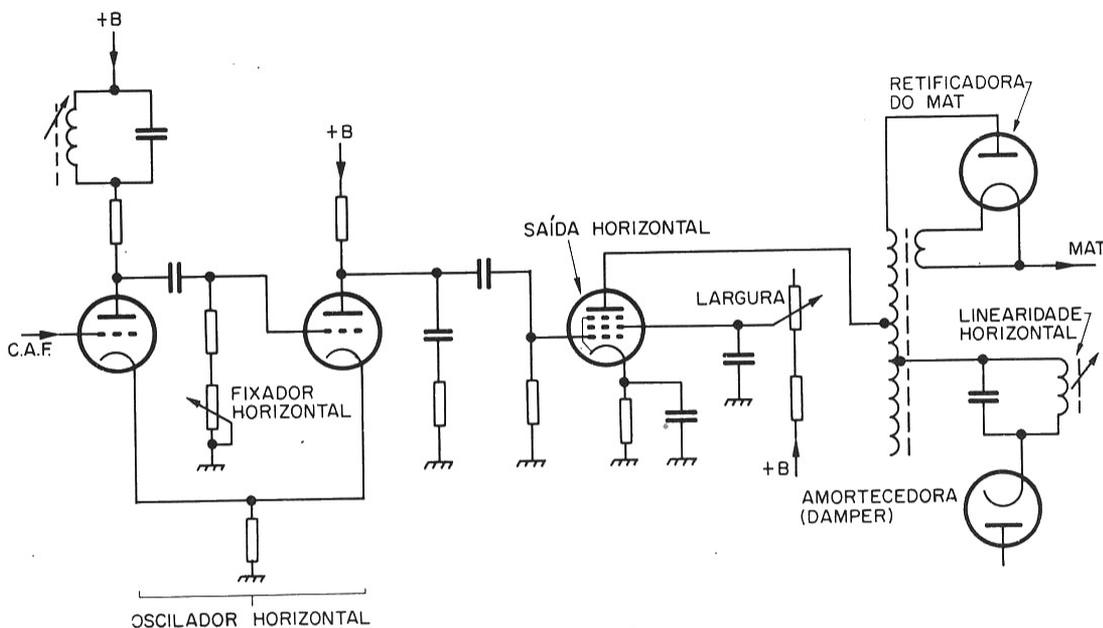


FIG. 4

Abra um pouco de altura da imagem, e com o controle de linearidade (vide fig. 3), tente fazer com que as barras tenham tôdas a mesma largura. Proceda desta maneira até que a imagem preencha tôda a tela. Entende-se por imagem, um número igual de barras brancas e pretas. Assim se a imagem começar por barra branca, deverá terminar em barra preta.

Se as bordas das barras horizontais não forem nítidas, isto é a transição entre barras brancas e pretas não fôr brusca mas sim suave, teremos indicação de que o amplificador de vídeo está com má resposta em **baixa** frequência. Desta maneira deveremos pesquisar qual o componente defeituoso, até que tenhamos as barras bem nítidas na tela.

vídeo está com má resposta em **alta** frequência. Desta maneira deveremos pesquisar qual o componente defeituoso, principalmente o estágio de compensação de alta frequência no amplificador de vídeo.

Se nos bordos das barras verticais aparecem finas listas brancas e pretas na vertical, estaremos diante de oscilações no amplificador de vídeo. Deveremos pesquisar o componente defeituoso, normalmente as bobinas aguçadoras de vídeo ou "peaking-coil" com o resistor de amortecimento aberto.

Se as barras ficarem "ondulando" ou "bamboleando" na tela, isto significa que temos zumbido no estágio de vídeo. Este poderá ser, devido a má filtragem do +B ou fuga entre filamento e catodo de alguma válvula do estágio de vídeo.

UTILIZAÇÃO DAS BARRAS VERTICAIS

A utilização de barras verticais no receptor de TV irá nos informar sôbre o funcionamento do estágio de varredura **horizontal**.

Ligue o gerador de barras ao amplificador de vídeo (ponto A da Fig. 2) ajustando de 10 a 20 barras verticais na tela do aparelho de TV.

As larguras das barras brancas e pretas deverão ser iguais em tôda a tela. Caso isto não aconteça, teremos indicação de falta de linearidade horizontal.

Para efetuar êste ajuste, reduzimos o controle de largura (vide fig. 4) ao mínimo até obtermos máxima redução da largura da imagem, semelhante a uma faixa; aproveitando para centralizar esta faixa caso isto não esteja ocorrendo.

Abriendo um pouco a largura da imagem, e com o controle de linearidade (vide fig. 4), tentamos fazer com que as barras verticais tenham tôdas a mesma largura. Procederemos desta maneira até que a imagem preencha tôda a tela. Convém lembrar que o controle de linearidade nem sempre existe no TV.

Se os bordos das barras verticais não fôrem nítidas, teremos indicação de que o amplificador de

UTILIZAÇÃO DAS BARRAS CRUZADAS

A utilização de barras cruzadas no receptor TV irá nos informar, do funcionamento dos estágios vertical e horizontal, principalmente no que tange à questão de isolamento entre êsses sistemas.

Ligue o gerador de barras ao amplificador de vídeo, ajustando de 5 a 15 barras horizontais e de 10 a 20 barras verticais na tela do aparelho de TV.

Evidentemente a linearidade vertical e horizontal devem estar em ordem, visto que já as ajustamos anteriormente.

Se o cruzamento das barras horizontais e verticais não se der em ângulo reto, significa que está havendo interferência entre os estágios de varredura vertical e horizontal. Muitas vêzes esta interferência ocorre nas bobinas de deflexão "YOKE"; o leitor deverá observar qual o fabricante do receptor de TV, pois em televisores de baixa qualidade, êste defeito pode ser inerente ao projeto do televisor. É bom ressaltar, que tal defeito é pouco perceptível com a imagem normal em um TV.

(Cont. na pág. 414)

O Filtro a Cristal

"ALFA"

Um dia destes, um alemão entrou na oficina com um receptor de ondas curtas em baixo do braço. O rádio parecia com um daqueles receptores de comunicação das forças armadas, do tipo para o qual normalmente seria preciso um abridor de latas para consertar. O freguês disse que já tinha o aparelho havia mais de 20 anos e que gostava muito dele.

Pela aparência externa, eu achava que seria melhor comprar um novo. Em cima da tampa havia diversas manchas redondas, que davam a impressão de que o rádio também servia como suporte para copos de cerveja. Perguntei qual a "doença" do receptor. Ele me contou que, antes, o rádio pegava muito mais emissoras e não misturava tanto as estações. Parecia um destes receptores, que dependem muito da atividade solar e somente funcionam bem a cada 11 anos, quando a propagação está no máximo.

Eu expliquei a ele que seria necessário deixar o rádio na oficina para um exame geral, a fim de verificar o custo e as possibilidades do conserto. O freguês prontificou-se a deixar o receptor e voltar no dia seguinte. Depois das exigências burocráticas, ele foi embora.

Coloquei o rádio em cima da bancada e comecei a desparafusar a tampa de cima: tinha parafuso que não acabava mais. Pareceu-me que o fabricante havia-se preocupado muito com a fixação, para não se perderem peças por acaso. Ansioso para ver o que havia por baixo, consegui finalmente abrir. Por dentro, o aspecto do rádio era como novo e tudo ainda estava brilhando.

Retirei todas as válvulas do receptor para testá-las. Cada uma estava mais fraca que a outra. A válvula conversora levou mais que um minuto para acusar um pouco de emissão e é um mistério como ainda oscilava. Desta maneira um dos problemas, ou seja a baixa sensibilidade, podia ser resolvido com um novo jogo de válvulas.

A questão de seletividade me parecia depender de uma boa recalibração do canal de FI.

Injetei o sinal de 455 kHz do gerador de sinais na antena do receptor e para minha surpresa o sinal não passava através do receptor. Ao observar as canecas das bobinas de FI mais de perto, notei que estavam marcadas com 2 MHz. Liguei o multímetro na escala de 5 volts CA sobre os terminais do altofalante e ajustei a frequência do gerador de sinais em 2 MHz. Logo comecei a escutar o sinal da modulação no alto-falante.

Desviei a frequência do gerador para cima e para baixo e obtive a triste indicação de uma banda passante de 18kHz a 6 dB. Recalibrei as três bobinas de FI, e a seletividade melhorou para 15 kHz a 6 dB, o que também não era satisfatório. Liguei por um momento a antena e logo verifiquei que o ruído é de fato inversamente proporcional à seletividade, como os entendidos dizem por aí.

O receptor era construído para a faixa de 6 a 12 MHz. Em 6 MHz, o ruído era razoável, mas ao aproximar-se dos 12 MHz, o ruído aumentava tremendamente. Provavelmente falta de rastreamento, pensei para mim. De fato, uma recalibração dos núcleos e trimmers da parte de RF proporcionou um ruído mais uniforme sobre a faixa, ou seja uma sensibilidade mais plana.

No dia seguinte, bem cedo, o cliente veio saber notícias do seu rádio. Expliquei a ele, que o rádio necessitava um novo jogo de válvulas para recuperar a sensibilidade e a questão de seletividade somente poderia ser resolvida com um filtro à cristal, o que ficaria bastante dispendioso. Já que o rádio era de estimação, o cliente concordou em fazer uma reforma completa e instalar um filtro a cristal. Depois de combinar o preço, pedi a ele que voltasse dentro de alguns dias.

Agora, autorizado a fazer o conserto, troquei todas as válvulas por novas. Depois, verifiquei na caixa de sucatas o que eu tinha em matéria de cristais de quartzo. Geralmente os cristais são uma raridade nas oficinas, mas podem ser adquiridos em fábricas ou lojas especializadas em artigos para radioamadores. Felizmente eu tinha alguns cristais por volta de 2,2 MHz.

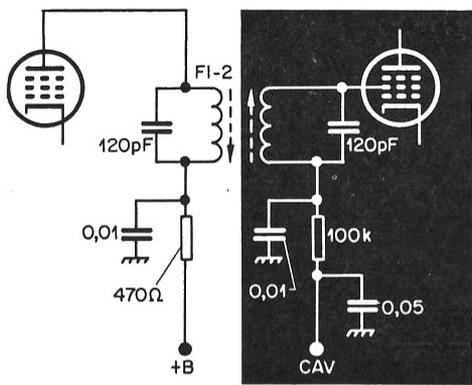


Fig. 1

A figura mostra o circuito original do rádio sem modificações

Em primeiro lugar fiz uma tentativa de calibrar o receptor em 2,2 MHz, que foi coroada de êxito, porque todos os núcleos calibraram perfeitamente em 2,2 MHz, e neste caso os cristais serviam. Com algumas dificuldades tirei o segundo transformador de FI do receptor, pois, neste ponto, decidi instalar o filtro a cristal. Retirei a caneca de alumínio. A sintonia das bobinas era feita por permeabilidade e os capacitores eram do tipo mica prateada, de 120 pF. Para usar o cristal, era necessário ter uma saída simétrica e desta maneira sintonizei o secundário com dois capacitores de 220 pF, em série, o que resulta em uma capacidade de sintonia de 110 pF; tendo em vista que a nova frequência de FI seria em 2,2 MHz, este valor servia perfeitamente. O circuito novo com a inclusão do filtro está ilustrado na figura 2.

O cristal atua como circuito sintonizado em série, com um fator Q muito alto e permite obter uma banda passante muito estreita. Podemos observar que o cristal está colocado em um circuito em ponte.

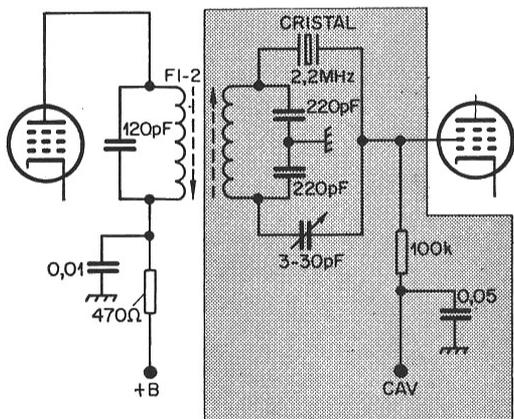


Fig. 2

Ligação do filtro à cristal

Quando o trimmer de 3 a 30 pF tem o mesmo valor de capacitância que a capacitância residual do suporte do cristal, então a ponte está equilibrada e neste caso particular, a banda passante se torna aproximadamente simétrica e de alta seletividade. Conforme a calibração do trimmer de 3 a 30 pF e do núcleo do secundário, a característica da banda passante pode ser variada dentro de certos limites, mas todos os resultados obtidos se assemelham à curva da figura 3.

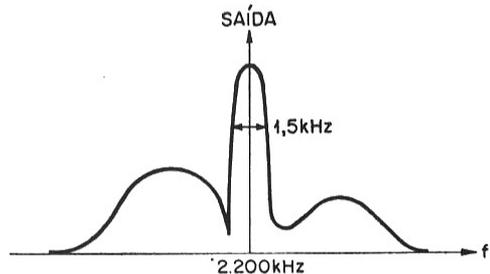


Fig. 3

Característica da banda passante do filtro com um cristal

Diminuindo a resistência de carga do filtro, a situação melhorava um pouco, mas ao mesmo tempo o ganho do receptor também diminuía. A modulação, ao escutar as estações, era muito grave, devido à estreita banda passante, que cortava os agudos. Cada estação era sintonizada 3 vezes, porque lateralmente onde os outros dois transformadores de FI deveriam cortar, a seletividade proporcionada por estes, era insuficiente.

Depois de algum tempo, já cansado de parafusar núcleos de FI para cima e para baixo, cheguei à conclusão, que este filtro seria ótimo para a recepção em telegrafia numa frequência intermediária mais baixa. Para o presente caso, ele não se adaptava bem. O que eu realmente necessitava, era um filtro de tipo passa-banda.

Para conseguir isto, usa-se normalmente dois cristais com frequências ligeiramente diferentes, conforme a largura de banda passante desejada. Para escutar música com certa naturalidade, precisa-se uma largura a 6dB, no mínimo 4 kHz. Eu tinha um segundo cristal em frequência de 2190 kHz, ou seja, 10 kHz mais baixo que o outro. Resolvi esmerilhá-lo alguns kHz mais para cima, a fim de poder usá-lo no filtro.

Em cima de um pedaço de vidro, espalhei um pouco de pó de carborundum fino, misturado com óleo; comprei o pó numa casa de peças para automóveis, onde é vendido para emersilhar as válvulas dos motores. Antes de desmontar o cristal era necessário verificar a diferença exata de frequência entre os dois cristais. Para isto montei rapidamente num chassis velho, dois osciladores em circuito Pierce (Fig. 4).

Em cada um deles, liguei um dos cristais e procurei escutar o sinal dos dois osciladores em um rá-

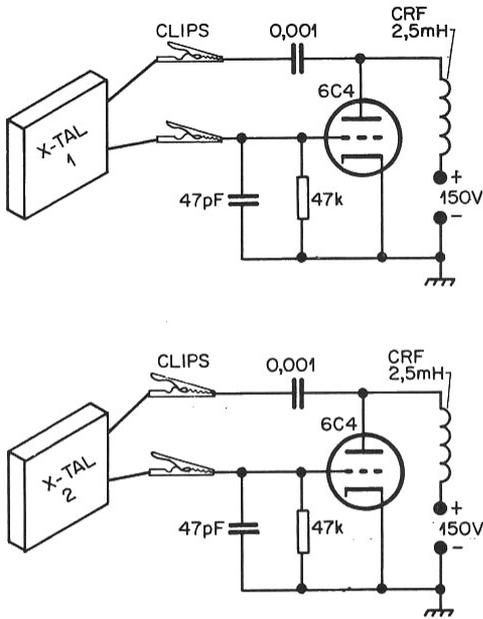


Fig. 4

Dois osciladores para verificar a diferença entre os dois cristais.

dio a transistores, na faixa tropical em 2,2 MHz. Logo notei o apito de aproximadamente 10.000 Hz (2200 kHz — 2190 kHz). Desmontei o cristal de 2190 kHz e comecei a esmerilhar a chapinha de cristal com movimentos circulares em cima do vido com carborundum.

Após dez movimentos circulares com uma pressão muito leve, limpei o cristal com tetracloreto de carbono e montei-o de volta no seu suporte. Verifiquei de novo o apito (batimento) entre os dois cristais no radinho a transistor. A frequência do som tinha baixado consideravelmente e pelo meu "ouvidômetro", a diferença era por volta dos 6 kHz.

Resolvi montá-lo no rádio para ver o que iria acontecer. Modifiquei o circuito do rádio conforme indica o esquema da figura 5.

Pelas primeiras verificações já notei, que a situação tinha melhorado muito. De ambos os lados da banda passante, a atenuação era satisfatória e somente no centro eu obtinha uma queda bastante acentuada. A altura dos dois picos também era diferente. Ao sintonizar as emissoras o som era agradável e o receptor não misturava mais as estações.

Para diminuir os picos, troquei o resistor na grade ou seja, a carga do filtro, para 10.000 ohms. A queda central e a diferença na altura dos picos, foram quase totalmente corrigidas, porém o ganho do receptor baixou bastante. Concluí que, fazendo a banda passante um pouco mais estreita, a queda central ficaria menor. Tirei o cristal de 2190 kHz mais uma vez do seu suporte para dar-lhe mais algumas esmerilhadas de leve.

Depois disto, limpei-o e coloquei-o no oscilador de teste; verifiquei o batimento no rádio de pilhas. O tom, pelo ouvido, estava por volta de 4 kHz, aproximadamente como eu precisava. Montei o cristal de novo no receptor e recalibrei todos os transformadores de FI mais uma vez. Esta última manobra, tinha aumentado bastante o ganho do receptor, além de reduzir a queda entre os dois picos. Reduzi ainda o resistor na grade, para 50.000 ohms.

(Cont. na pág. 403)

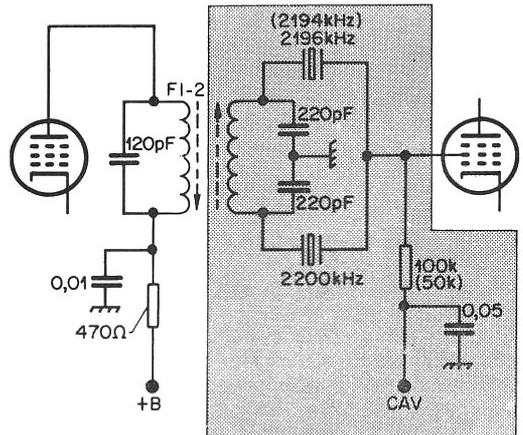


Fig. 5

Ligação do filtro passabanda com dois cristais

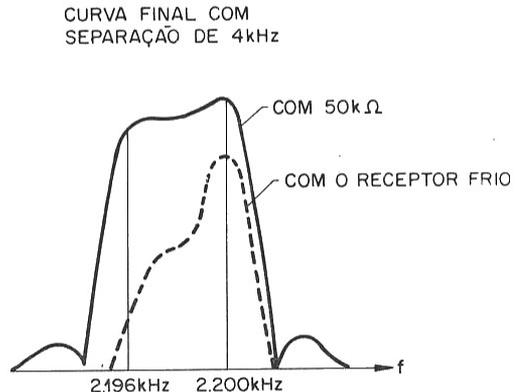
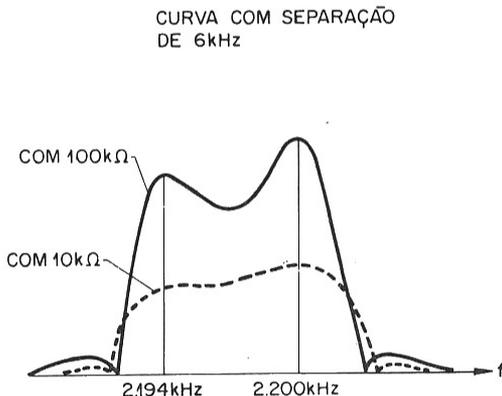


Fig. 6

Resultado obtidos com o filtro tipo passabanda.

TESTE

SÉRGIO AMÉRICO BOGGIO

seus conhecimentos em

ELETRÔNICA

RESPOSTAS NA PÁGINA 418

30

Se num triodo aumentarmos a tensão negativa da grade de controle em relação ao catodo, a corrente de anodo desta válvula:

- a) aumenta;
- b) diminui;
- c) permanece constante;
- d) nenhuma das respostas acima é correta.

31

O L. D. R. é um resistor cujo valor varia com a:

- a) tensão;
- b) temperatura;
- c) tração mecânica;
- d) luz.

32

No padrão brasileiro, um quadro de TV apresenta:

- a) 405 linhas;
- b) 525 linhas;
- c) 625 linhas;
- d) 819 linhas.

33

Se, num amplificador de áudio, ficar interrompido o resistor de escape da grade de controle da válvula de saída, o som no alto-falante ficará:

- a) "fanhoso, engasgado";
- b) com forte zumbido;
- c) mudo;
- d) com assobio (oscilação).

34

Não devemos aproximar o multímetro do osciloscópio, pois:

- a) o campo magnético alterado do multímetro provoca deformação na figura;
- b) a bobina móvel do multímetro pode se danificar devido à indução de alta tensão do osciloscópio;
- c) o campo magnético do ímã do multímetro desloca e deforma a imagem.
- d) a afirmação não é verdadeira.

35

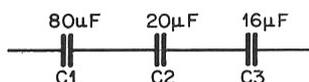
Ao aquecermos um transistor, sua corrente reversa:

- a) diminui;
- b) aumenta;
- c) permanece constante;
- d) depende da corrente de base.

36

Na Fig. 36 T, temos 3 capacitores associados em série. O valor do capacitor equivalente é:

- a) $8 \mu\text{F}$;
- b) $116 \mu\text{F}$;
- c) $10 \mu\text{F}$;
- d) $120 \mu\text{F}$.



37

Um resistor com 1.ª faixa amarela, 2.ª faixa violeta, 3.ª faixa dourada, 4.ª faixa prateada, vale:

- a) 47 ohms;
- b) 470 ohms;
- c) 0,47 ohm;
- d) 4,7 ohms.

38

Se num rádio a válvulas, ficar interrompida a ligação à grade supressora da amplificadora de FI, teremos no alto-falante:

- a) chiado;
- b) apito;
- c) zumbido;
- d) fica mudo.

39

Os capacitores de acoplamento em um amplificador de áudio, prejudicam a resposta de:

- a) graves;
- b) agudos;
- c) frequências médias;
- d) toda a faixa de frequência, de modo igual.

SINTONIZADOR DE FM



JOSÉ CARLOS TELLES

O CONJUNTO

Nosso primeiro objetivo foi a montagem de um circuito usando material de boa qualidade onde todas as peças fossem facilmente encontradas no comércio especializado.

Utilizamos para a montagem, um conjunto de sintonizador (RF) e bobinas de frequência intermediária **Douglas**, BO9072. A montagem do circuito foi feita seguindo exatamente as indicações do fabricante, apenas omitimos os estágios amplificadores de áudio, a fim de permitir o uso do sintonizador com qualquer amplificador de áudio disponível, ou sua integração num sistema de HI FI. Acrescentamos ainda, uma saída para decodificador estéreo. Aconselhamos aos leitores acompanharem exatamente os valores recomendados pelo fabricante, pois o protótipo montado por nós apresentou um bom rendimento.

A unidade de sintonia já vem montada e pré-calibrada pelo fabricante, restando apenas a sua entreligação com o restante do circuito.

MONTAGEM DO CIRCUITO DE FI E DETETOR DE RELAÇÃO

Os circuitos de frequência intermediária e detetor de relação foram montados numa placa de circuito impresso com dimensões de 155 x 75 mm. (Fig. 1). Para melhor acomodação, recomendamos usar os componentes indicados na lista de material. Eventuais equivalentes ou adaptações podem não caber nos lugares destinados aos componentes originais. Como já foi men-

cionado anteriormente, foi prevista uma saída, na placa impressa, para posterior ligação de um decodificador de FM estéreo. (MPX na Fig. 1).

A fixação da placa impressa ao chassi deve ser feita por intermédio de parafusos e porcas, mediante o emprêgo de 4 distanciadores isolantes de 10 mm de comprimento e 7mm de diâmetro, que podem ser construídos de tubo fenólico, ou então, cortando comprimentos adequados dos corpos de canetas esféricas velhas.

O chassi possui três furos de cerca de 10 mm de diâmetro, coincidindo com os núcleos das bobinas de FI e detetor de relação. Esses furos irão permitir a calibração dessas bobinas, após a montagem completa do sintonizador.

As ligações entre a unidade de sintonia e a placa impressa devem ser as mais curtas possível.

FONTE DE ALIMENTAÇÃO

Na construção da fonte de alimentação não acompanhamos a sugestão do fabricante, simplificando bastante a sua montagem (Fig. 3).

O circuito é um simples retificador de meia onda e seus componentes foram montados em uma barra de ligações, como se pode observar na fig. 2.

O interruptor para a tensão de rede é conjugado com a chave que aciona o circuito de controle automático de frequência (CAF). Na primeira posição, o aparelho está desligado; na se-

Há anos que vem sendo utilizada por diversas emissoras comerciais, a faixa de 88 a 108 MHz, popularmente conhecida como "faixa de FM", devido ao processo de modulação usado.

Até há bem pouco tempo, as transmissões em FM eram exatamente idênticas às das respectivas emissoras de AM, seja por conveniência (para aproveitar o mesmo material de programa) seja porque o canal de FM era usado como "Link" entre estúdios e transmissores. Recentemente, no entanto, parece que algumas emissoras perceberam afinal, as possibilidades de explorar mais eficientemente os recursos que a frequência modulada proporciona. Assim é, que, há algum tempo, estão "entrando no ar" diversas emissoras, transmitindo em FM, cuja programação e qualidade de transmissão justifica o investimento com um sintonizador para a faixa de 88 a 108 MHz, FM.

Muita coisa já foi publicada sobre as vantagens da modulação em frequência e assim, não nos alongaremos mais a respeito. Passemos pois, à descrição do nosso protótipo.

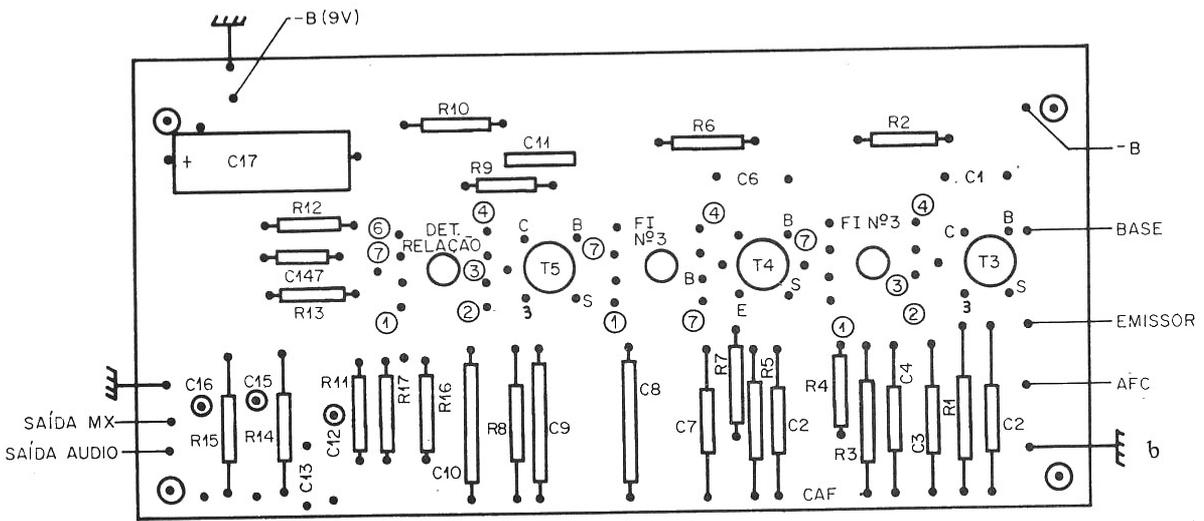
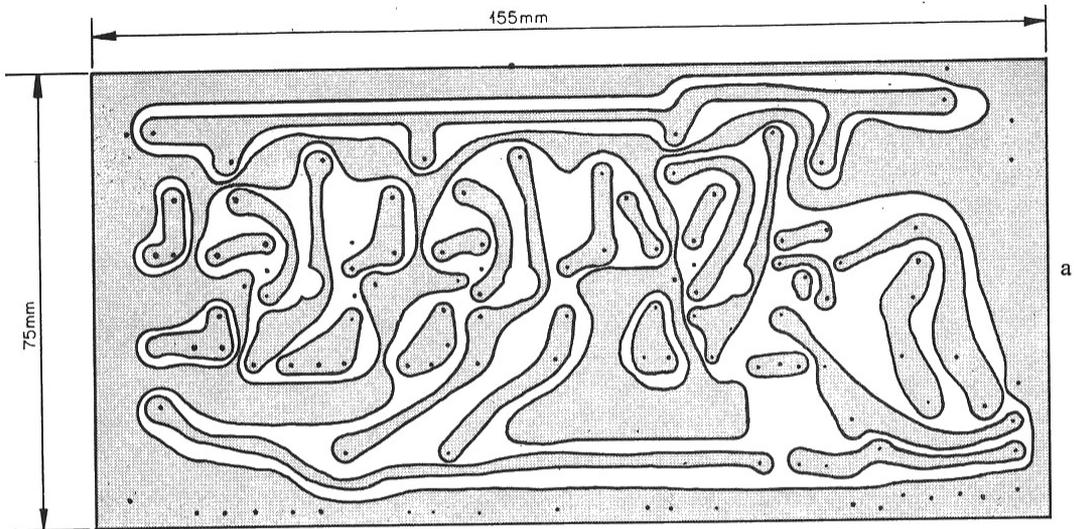


Fig. 1

Placa de fiação impressa:
 a) vista do lado do cobre
 b) vista do lado dos componentes

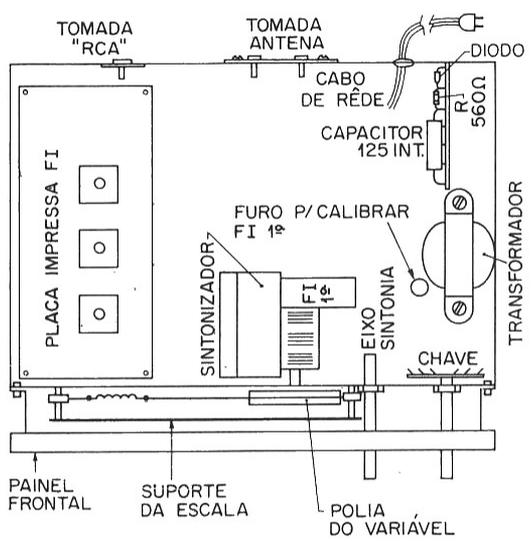


Fig. 2

Vista superior do chassis, mostrando a disposição dos componentes

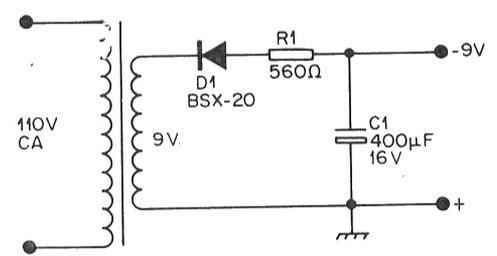


Fig. 3

Fonte de alimentação

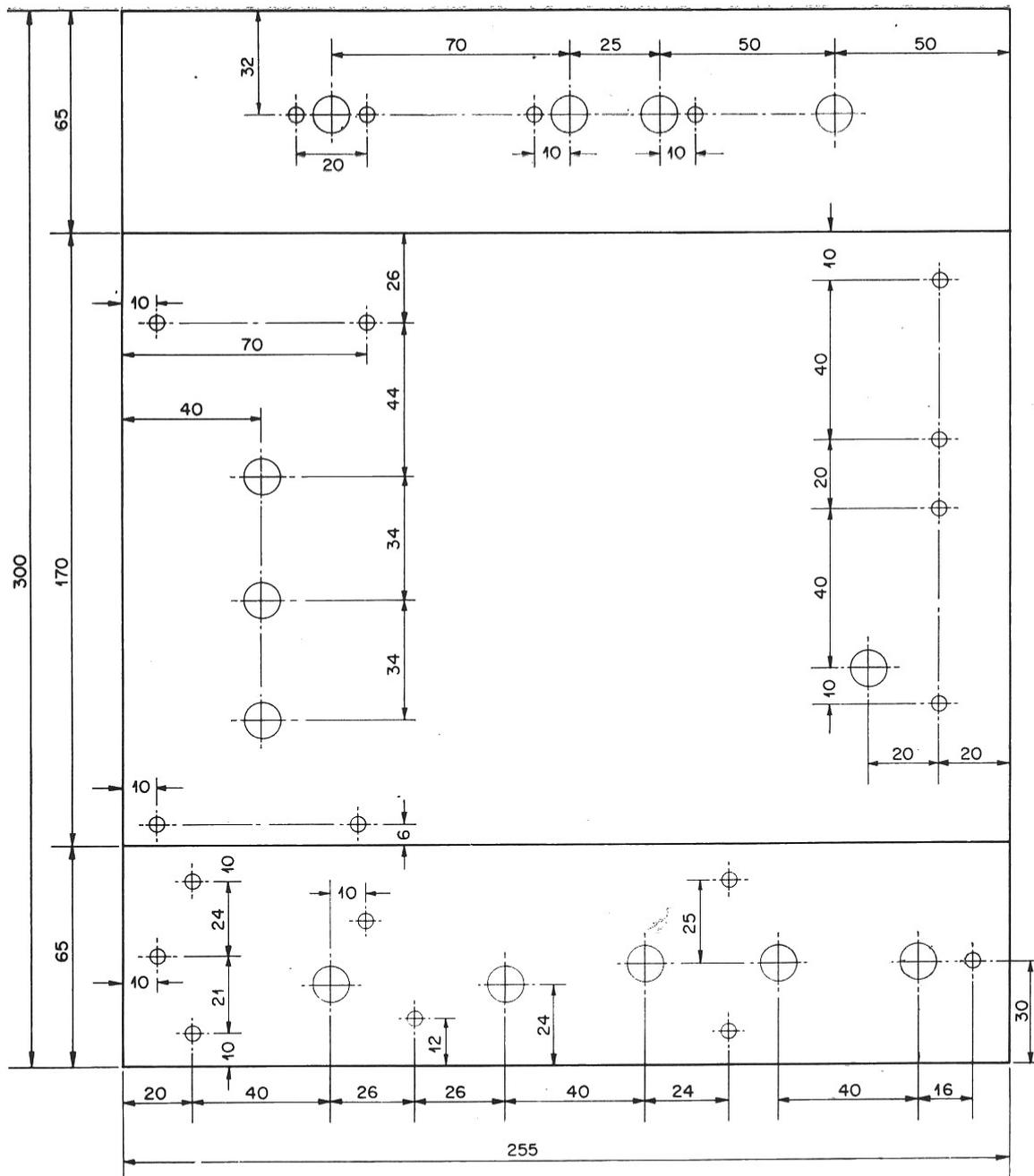


Fig. 4
Dimensões para confecção do chassis

gunda, ligado sem atuação do CAF e, finalmente, na terceira, com atuação do CAF.

O CHASSI

O chassi foi construído com uma chapa de alumínio de ... 300 x 225 mm, furada como indica a Fig. 4.

Depois de furada, a chapa deve ser dobrada, formando as

abas frontal e traseira um ângulo de 90° com relação ao fundo.

O PAINEL FRONTAL

O painel frontal (Fig. 5) foi também confeccionado com uma chapa de alumínio, de 85 x 225 mm. Depois de efetuada a furacão, deve-se dobrar as tiras superior e inferior, de maneira que fiquem voltadas para a frente, formando um ângulo de 90°.

Para melhor apresentação após o término da construção do sintonizador, aconselhamos dar um polimento no painel com uma lixa fina e, posteriormente, aplica-se uma camada de verniz incolor, de preferência com um aplicador do tipo "spray".

A fim de evitar o aparecimento de parafusos no painel frontal, os suportes de fixação foram colados em sua parte posterior, com "Araldite". Isto é

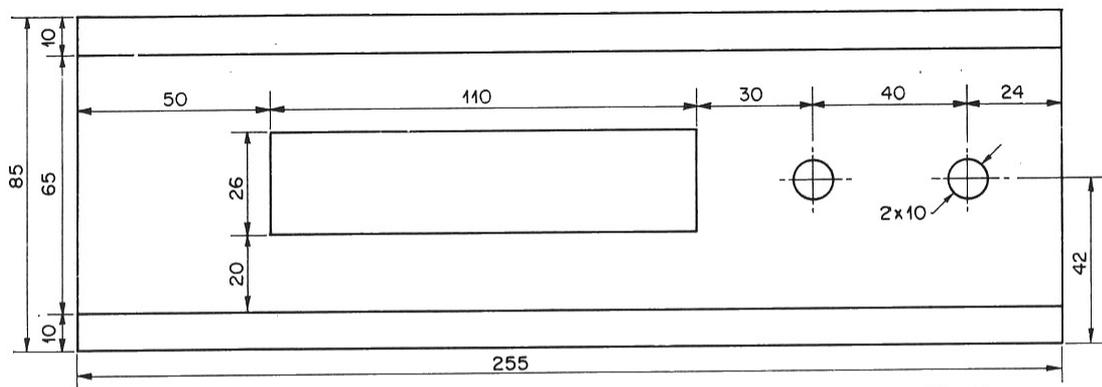


Fig. 5
Painel frontal

DIMENSÕES DO SUPORTE DO PAINEL

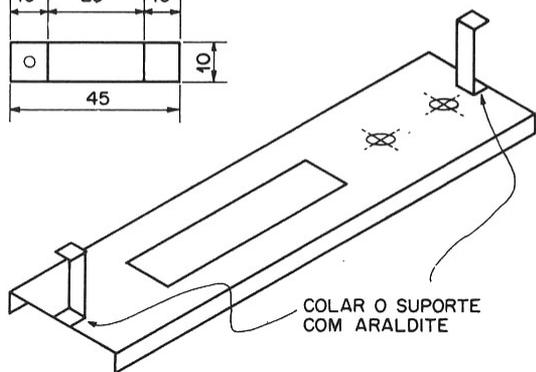
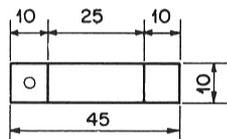


Fig. 6
Detalhe da fixação dos suportes do painel

Fig. 7
Apoio da escala

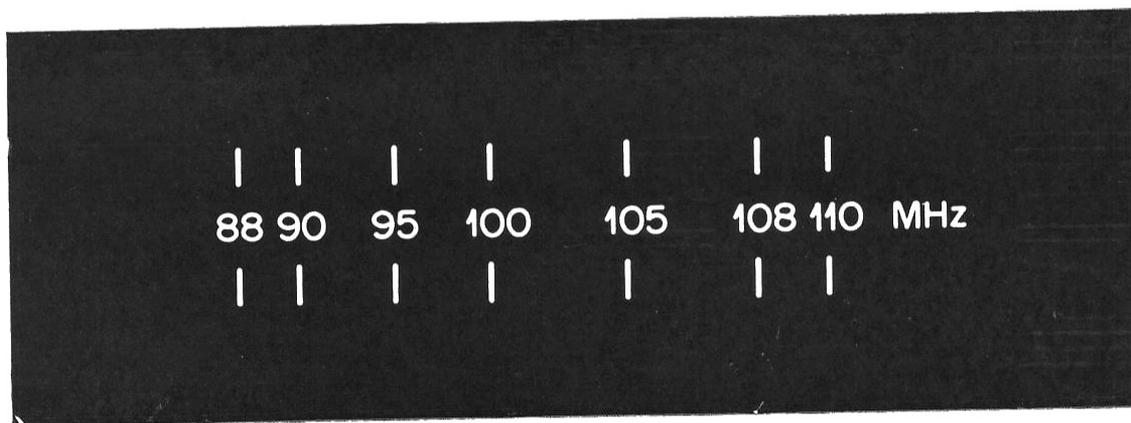
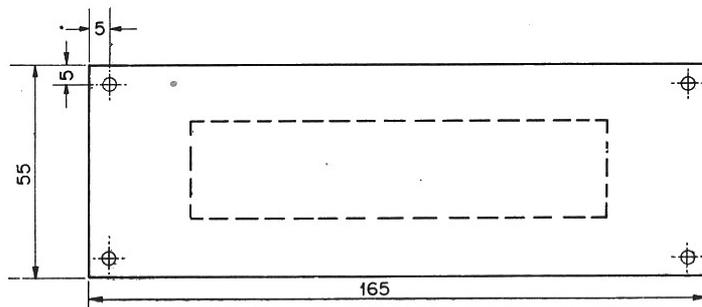


Fig. 8
Escala de sintonia, em tamanho natural

mostrado na Fig. 6. São êsses suportes que prendem o painel ao chassi.

A "janela" do visor da escala de sintonia é fechada por meio de uma tira de plástico transparente, também colada ao painel (na parte posterior) por meio de "Araldite".

Como complemento do painel frontal, a Fig. 7 mostra o suporte da escala, peça esta feita igualmente de alumínio, com dimensões de 65 x 165 mm. Nesta peça, além de ser aplicada a escala de sintonia (Fig. 8), são presas as roldanas do sistema de tração da sintonia.

SISTEMA DE TRACÇÃO

No sistema de sintonia foi usada uma polia (tambor) de variável, com diâmetro de 47 mm, diretamente montada sôbre o eixo do capacitor variável do sintonizador.

A unidade de sintonia é montada na parte dianteira do chassi, com uma inclinação de aproximadamente 45.º com relação à horizontal.

Isto foi realizado com o auxílio de um suporte cujos detalhes de construção podem ser vistos na Fig. 9. Essa montagem inclinada permitiu baixar a altura do chassi e, com isto, melhorar a estética do conjunto.

A montagem da cordinha de tração é indicada pela Fig. 10. O ponteiro deverá ser preso junto à mola.

A TAMPA

Foi também feita de uma chapa de alumínio com dimensões de 270 x 205 mm. O acabamento dado foi um revestimento de "Contact", no nosso caso tendo sido escolhido um padrão imitando madeira.

MONTAGEM FINAL

Na Fig. 12 temos a "vista explodida" do aparelho, mostrando com as várias peças anteriormente descritas se acomodam no interior do mesmo. O painel frontal e o suporte da escala de sintonia são fixados ao chassi através de parafusos e porcas. Os parafusos do suporte de escala devem ter um comprimento de 25 mm, a fim de distanciar corretamente êste suporte do chassi e permitir a montagem do sistema de tração. As rol-

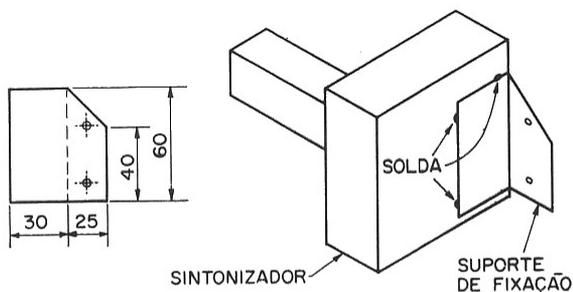


Fig. 9

Detalhe da fixação do sintonizador

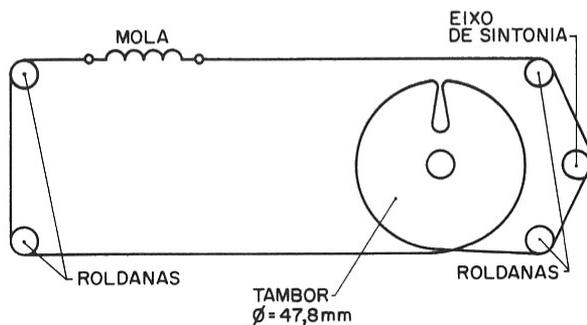


Fig. 10

Montagem da cordinha de tração

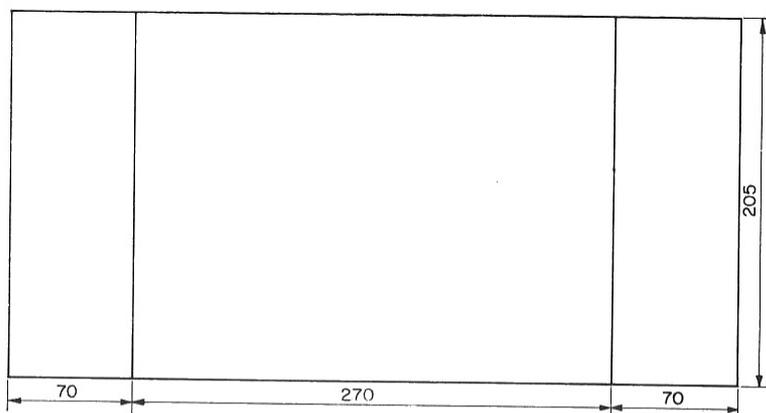


Fig. 11

Dimensões da tampa

danas dêste sistema devem ser colocadas nos 4 parafusos de fixação.

AJUSTE E CALIBRAÇÃO

Neste particular, aconselhamos seguir as instruções fornecidas pelo fabricante do conjunto, pois, foi o que fizemos com pleno êxito. Vamos fornecê-las a seguir.

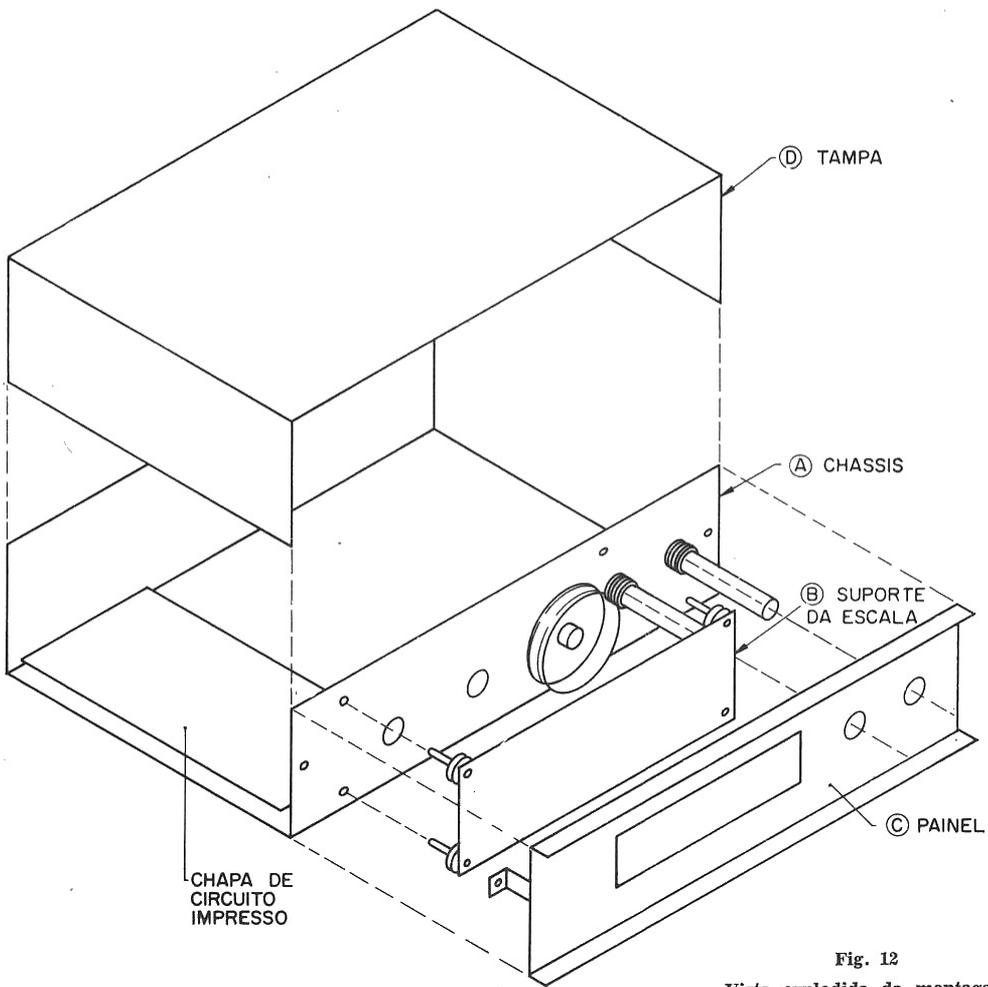
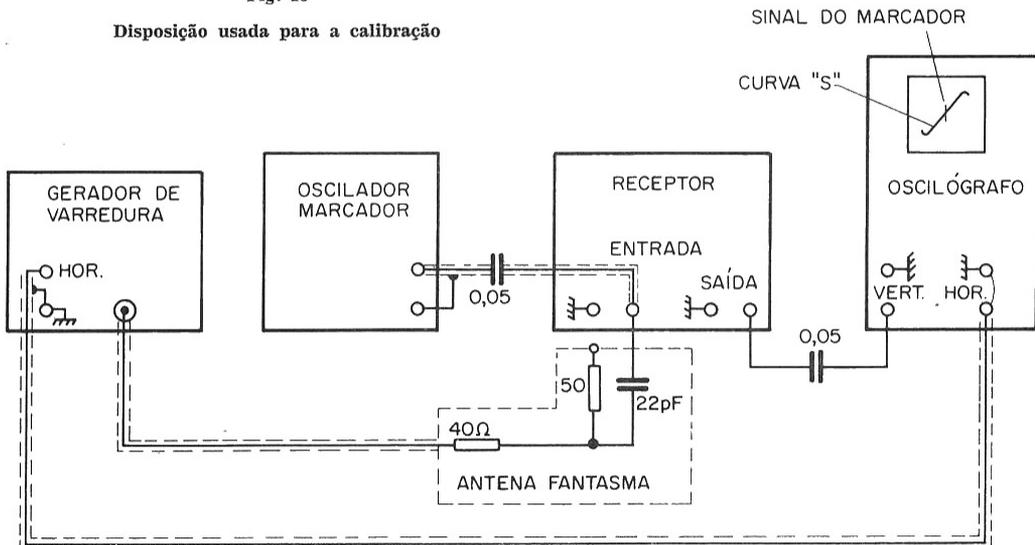


Fig. 12
Vista explodida da montagem

Fig. 13
Disposição usada para a calibração



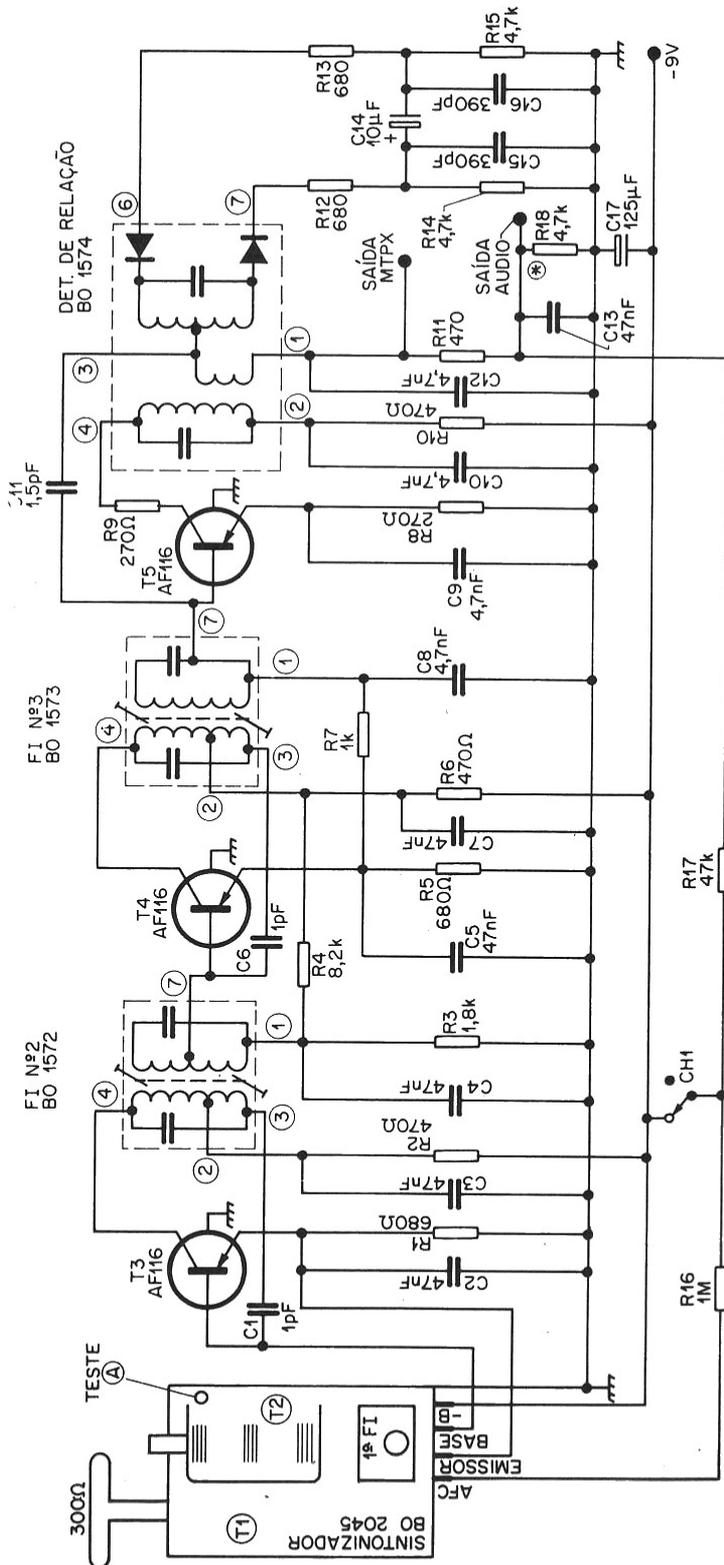


Fig. 14

Circuito completo do sintonizador da FM.

CALIBRAÇÃO DO CANAL DE FI

O gerador de varredura é sintonizado na frequência central de 10,7 MHz, com excursão de frequência (varredura) de ± 200 kHz; o marcador é ajustado em 10,7 MHz. Calibrar as bobinas de FI e a detetora de relação para rendimento máximo, de maneira que na tela do osciloscópio seja apresentado um "S" (vide fig. 13) simétrico som relação à frequência do marcador de 10,7 MHz. Essa frequência do marcador deve ser visível no centro da curva.

Proceder às seguintes operações:

- 1 — Entrada do sinal: base de T_5
Saída do sinal: saída áudio
Bobina a calibrar: detetor de relação (BO1574)
Observação:
O núcleo superior deve ser ajustado para menor sinal na frequência de 10,7 MHz e o inferior, para o máximo de amplitude.
- 2 — Entrada do sinal: base de T_4
Saída do sinal: saída áudio
Bobina a calibrar: FI n.º 3 (BO1573)
Observação:
Os dois núcleos da bobina devem ser ajustados para o máximo de amplitude.
- 3 — Entrada do sinal: base de T_3
Saída do sinal: saída áudio
Bobina a calibrar: FI n.º 2 (BO1572)
Observação:
Os dois núcleos da bobina devem ser ajustados para o máximo de amplitude.
- 4 — Entrada do sinal: ponto "teste" (A)
Saída do sinal: saída áudio
Bobina a calibrar: FI n.º 1 (BO1571)
Observações:
Os dois núcleos da bobina devem ser ajustados para o máximo de amplitude. A seguir, retocar os ajustes das bobinas de FI n.º 2 e 3 e o detetor de relação.

Calibração do canal de FM

O sintonizador de FM é previamente calibrado na fábrica. Não há, normalmente, nenhuma necessidade de outros ajustes. Por essa razão, não entramos em detalhes a respeito.

Introdução aos

CIRCUITOS LÓGICOS

SÉRGIO AMÉRICO BOGGIO

V

No artigo anterior pedimos para simplificar algumas equações; damos a seguir as soluções.

1) $(A \cdot B)' + A' + AB'$

pelo teorema 14 temos $(A \cdot B)' = A' + B'$, resultando $A' + B' + A' + AB'$;

pelo teorema 3 temos $A' + A' = A'$ e resultará

$$A' + B' + AB';$$

pelo teorema 10 temos $A' + AB' = A' + B'$, e conseqüentemente

$$A' + B' + B'$$

pelo teorema 3 temos $B' + B' = B'$ e obtemos

$$A' + B'$$

Portanto, $(A \cdot B)' + A' + AB' = A' + B'$

2) $F + BD + DF + B$

pelo postulado 10 temos $F + DF = F(1 + D)$ e $BD + B = B(D + 1)$ resultando portanto, $F(1 + D) + B(D + 1)$

pelo teorema 2 temos $1 + D = 1$ e $D + 1 = 1$ Logo, podemos escrever $F \cdot 1 + B \cdot 1$

pelo postulado 3 temos $F \cdot 1 = F$ e $B \cdot 1 = B$ e chegamos a $F + B$ Portanto, $F + BD + DF + B = F + B$

3) $A + B \cdot C \cdot D + A' + AB'$

pelo postulado 6: $A + A' = 1$ e resultará $1 + B \cdot C \cdot D + AB'$

pelo teorema 2, $H + 1 = 1$

podemos fazer $B \cdot C \cdot D + AB' = H$ } $\Rightarrow B \cdot C \cdot D + AB' + 1 = 1$

e temos como resultado, 1

Portanto, $A + B \cdot C \cdot D + A' + AB' = 1$

Assim, um pedaço de fio substitui tôda a equação lógica.

4) $C \cdot D \cdot E (B + C)'$

pelo teorema 15 temos: $(B + C)' = B' \cdot C'$ e portanto resulta $C \cdot D \cdot E \cdot B' \cdot C'$

pelo postulado 5: $C \cdot C' = 0$ e podemos escrever, $0 \cdot D \cdot E \cdot B'$

pelo teorema 1 temos: $H \cdot 0 = 0$

podemos fazer: $D \cdot E \cdot B' = H$ } $0 \cdot D \cdot E \cdot B' = 0$

Portanto, $C \cdot D \cdot E (B + C)' = 0$

Um circuito aberto (fio cortado) substitui a equação lógica acima.

5) $(A + B) A + (A \cdot D)' + F$

pelo teorema 7 temos: $(A + B) A = A$ e substituindo temos $A + (A \cdot D)' + F$

pelo teorema 14 temos: $(A \cdot D)' = A' + D'$; substituindo, resulta $A + A' + D' + F$

pelo postulado 6: $A + A' = 1$ e substituindo teremos: $1 + D' + F$

pelo teorema 2 temos: $1 + D' + F = 1$ e resulta 1

Portanto, $(A + B) A + (A \cdot D)' + F = 1$

Sistema Binário de Numeração

O sistema de numeração normalmente utilizado é o decimal, baseado na utilização de apenas dez símbolos (algarismos) para a formação de qualquer número. Esses algarismos são de todos conhecidos: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Ao ser representada uma grandeza maior que nove, é feita a combinação de dois ou mais símbolos: 10, 11, 12, etc.

O sistema decimal, que possui por base o número 10, não é em absoluto, o único sistema de numeração possível, embora seja um dos mais usados. Poderíamos ter, por exemplo, uma numeração baseada em 5 símbolos, ou 8 símbolos, ou 12 símbolos, etc.

Atualmente, com o advento da era dos computadores, vem ganhando mais e mais divulgação o sistema binário isto é, de base 2, que utiliza apenas dois símbolos: 0 e 1. Como representar, neste sistema, grandezas maiores que um? É usado o mesmo processo que no decimal, combinando dois ou mais algarismos. Para maior clareza, vamos comparar os números decimais de 0, a 16, com seus equivalentes binários:

TABELA I

DECIMAL	BINÁRIO	DECIMAL	BINÁRIO
0	0	9	1001
1	1	10	1010
2	10	11	1011
3	11	12	1100
4	100	13	1101
5	101	14	1110
6	110	15	1111
7	111	16	10000
8	1000		

Assim, se tivermos 4 (lê-se **quatro**) laranjas, diremos, em número binário, 100 (lê-se **um, zero, zero**) laranjas.

Surge aqui uma pergunta: Para que devemos complicar as coisas com um segundo sistema de numeração, se o decimal satisfaz plenamente? O decimal realmente satisfaz, porém o binário apresenta uma grande vantagem, qual seja a de permitir a representação de seus dois algarismos por dois estados opostos de um circuito. Por exemplo:

lâmpada acêsa	(= 1)	apagada	(= 0)
chave ligada	(= 1)	desligada	(= 0)
circuito c/ tensão	(= 1)	sem tensão	(= 0)

Futuramente, veremos que este sistema de numeração permite o emprêgo de circuitos multivibradores no cálculo operacional. Veremos, na mesma ocasião a descrição desses circuitos.

Vimos, na tabela I, que os números, no sistema binário, necessitam de uma quantidade maior de símbolos (chamados dígitos) para sua representação que no sistema decimal. Assim, o número binário 100 (= 4 decimal) possui 3 dígitos e o número binário 1101 (= 13) possui 4 dígitos. Torna-se evidente que, com um certo número de dígitos, binários somente poderemos representar uma quantidade limitada de números decimais. Para termos qual o maior decimal representado com um certo número **n**, podemos utilizar a fórmula:

$$\text{maior decimal} = 2^n - 1$$

Vejamos por exemplo, o caso de dispormos de 3 dígitos binários ($n = 3$).

$$\text{maior decimal} = 2^3 - 1 = 2 \times 2 \times 2 - 1 = 7$$

A tabela 1 confirma o resultado, pois 7 é dado por 111 (3 dígitos), ao passo que 8 (= 1000) já necessita de mais um dígito.

Se temos $n = 4$,

$$\text{maior decimal} = 2^4 - 1 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 - 1 = 15$$

Vejamos agora o processo a seguir para, dado um problema, achar a respectiva equação lógica e circuito lógico, através da tabela de verdade.

Problema:

Em um depósito existem diversos tanques de material combustível, facilmente inflamável com temperatura elevada (calor) ou faíscas nas proximidades. Temos também um motor que deve trabalhar a frio; este motor liga sempre que se necessite bombear água. Este motor, por se de escôvas, produz faíscas. Fazer um circuito que acione um alarma sempre que ocorrer uma situação de perigo.

O primeiro passo é simbolizarmos por letras as variáveis em jôgo e convencionarmos arbitrariamente seus estados.

$$\text{Combustível} \quad - \quad C \quad \left\{ \begin{array}{l} C = 0 \text{ (não há combustível no depósito)} \\ C = 1 \text{ (há " " " ")} \end{array} \right.$$

Temperatura	— T	$\left\{ \begin{array}{l} T = 0 \text{ (frio)} \\ T = 1 \text{ (calor)} \end{array} \right.$
Motor	— M	$\left\{ \begin{array}{l} M = 0 \text{ (desligado)} \\ M = 1 \text{ (ligado)} \end{array} \right.$

Teremos um sistema indicador de perigo que pode ser uma lâmpada, sirene, etc. Para aplicação do método a seguir, devemos convencionar **sempre** indicador acionado igual a 1 e desacionado igual a 0.

Evidentemente pode-se convencionar o oposto, deste que se aplique o método convenientemente.

Perigo	— P	$\left\{ \begin{array}{l} P = 0 \text{ (não existe perigo)} \\ P = 1 \text{ (existe perigo)} \end{array} \right.$
--------	-----	---

Vamos agora construir a tabela da verdade tal como vemos abaixo:

DECIMAL	C	T	M
0	0	0	0
1	0	0	1
2	0	1	0
3	0	1	1
4	1	0	0
5	1	0	1
6	1	1	0
7	1	1	1

Formamos primeiramente tantas colunas quantas forem as variáveis, no nosso caso 3. Sabemos que o máximo decimal com 3 dígitos é

$$\text{máximo decimal} = 2^n - 1 = 2^3 - 1 = 2 \times 2 \times 2 - 1 = 7$$

Numeramos de 0 a 7 em decimal. Escrevemos nas colunas das variáveis, os decimais em sistema binário. Assim por exemplo, 5 corresponde a 101. Desta forma conseguimos tôdas as combinações possíveis para estas 3 variáveis. Convém notar que a ordem de colocação das variáveis é arbitrária, ou seja: C, T, M ou T, C, M ou M, C, T etc.

Após isto deveremos fazer o estudo de cada situação, linha por linha.

DECIMAL	C	T	M	P
0	0	0	0	0
1	0	0	1	0
2	0	1	0	0
3	0	1	1	1
4	1	0	0	0
5	1	0	1	1
6	1	1	0	1
7	1	1	1	1

Na linha 0 temos C = 0, T = 0, M = 0, ou seja não temos combustível no depósito, está frio e motor desligado, logo não há perigo e assim temos P = 0.

Na linha 1 só o motor está ligado, logo não há perigo e temos P = 0.

Na linha 2 só há calor logo não há perigo e P = 0.

Na linha 3 o motor está ligado e o depósito está quente, havendo perigo devido ao fato do motor trabalhar a quente e P = 1.

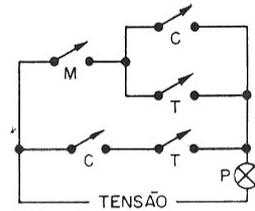
Na linha 4 só há combustível frio não havendo perigo e P = 0.

Na linha 5 temos combustível e motor ligado, havendo perigo das faíscas do motor incendiarem o combustível, logo P = 1.

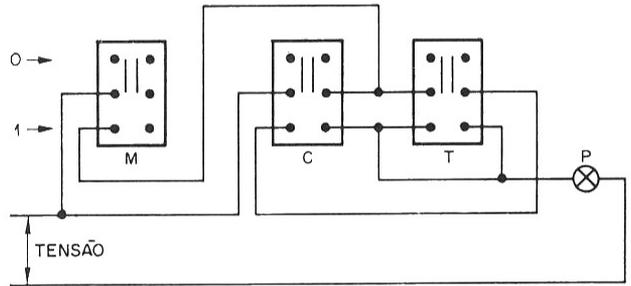
Na linha 6 temos combustível e calor, havendo perigo de incêndio do combustível, logo P = 1.

Na linha 7 temos combustível, calor e motor ligado, havendo triplo perigo, logo P = 1.

Notemos que o nosso alarma deve ser acionado quando P = 1, logo deveremos conseguir circuitos que nos deem P = 1 nas situações necessárias. Para P = 0 não necessitamos de circuitos. Daí concluímos que nos interessam somente situações de P = 1.



a



b

DECIMAL	C	T	M	P
3	0	1	1	1
5	1	0	1	1
6	1	1	0	1
7	1	1	1	1

Vamos escrever a equação lógica para cada linha.

Na linha 3, o alarma deve ser acionado ($P = 1$) quando NÃO houver combustível ($C = 0$) E tempo quente ($T = 1$) E motor ligado ($M = 1$). Assim a equação será:

Observe que

$$C' \cdot T \cdot M = P$$

para $C = 0$ temos $C' = 1$ logo $1 \cdot 1 \cdot 1 = 1$

Observamos que para escrever a equação de cada linha, basta ligarmos tôdas as variáveis por E, e negarmos as variáveis que tenham valor 0 na tabela. Assim:

na linha 5 : $C \cdot T' \cdot M = P$

" " 6 : $C \cdot T \cdot M' = P$

" " 7 : $C \cdot T \cdot M = P$

Notemos agora que no circuito deverá ocorrer OU uma linha OU outra. Desta forma a equação total será:

$$C' \cdot T \cdot M + C \cdot T' \cdot M + C \cdot T \cdot M' + C \cdot T \cdot M = P$$

Esta equação com o auxílio da álgebra booleana poderá ser simplificada:

Coloquemos $C \cdot T$ em evidência

$$C' \cdot T \cdot M + C \cdot T' \cdot M + C \cdot T (M' + M) = P$$

Mas pelo postulado 6, $(A + A') = 1$ e temos

$$M' + M = 1$$

$$C' \cdot T \cdot M + C \cdot T' \cdot M + C \cdot T \cdot 1 = P$$

Mas pelo postulado 3 $A \cdot 1 = A$ logo

$$C \cdot T \cdot 1 = C \cdot T$$

$$C' \cdot T \cdot M + C \cdot T' \cdot M + C \cdot T = P$$

Pondo C em evidência temos

$$C' \cdot T \cdot M + C (T' \cdot M + T) = P$$

Mas pelo teorema 10, $(A + AB') = A + B$ temos:

$$(T' \cdot M + T) = T + M$$

$$C' \cdot T \cdot M + C (T + M) = P$$

Desmembrando, isto é $C (T + M) = CT + CM$ temos

$$C' \cdot T \cdot M + CT + CM = P$$

Colocando M em evidência temos:
 $M(C' \cdot T + C) + CT = P$
 Mas pelo teorema 10, $(A + AB') = A + B$ temos
 $(C' \cdot T + C) = C + T$

$$M(C + T) + C \cdot T = P$$

Assim não havendo mais transformação simplificadora, esta é a equação de nosso circuito e para verificar, podemos aplicar a tabela da verdade.

C	T	M	$C \cdot T$	$C + T$	$M(C + T)$	$P = M(C + T) + CT$
0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0
0	1	0	0	1	0	0
0	1	1	0	1	1	1
1	0	0	0	1	0	0
1	0	1	0	1	1	1
1	1	0	1	1	0	1
1	1	1	1	1	1	1

Comparando esta tabela com a primeira para projeto, verificamos as igualdades dos P correspondentes.

Com esta equação podemos desenhar o circuito lógico tal como vemos na figura 54a. Em 54b, temos a execução prática do mesmo circuito.

Sugerimos ao leitor interessado no assunto, que monte o circuito e verifique seu funcionamento. Evidentemente as chaves M, C, T, seriam comandadas por sensores ou seja por exemplo:

Havendo combustível, uma bóia acionaria o interruptor C. Um termômetro, a uma dada temperatura acionaria o interruptor T. O motor ao ser ligado acionaria M.

Para maior treino o leitor poderá resolver da maneira como procedemos neste artigo, o seguinte problema:

Temos num celeiro, milho, galinhas, raposa e fazendeiro. Haverá perigo quando tivermos galinha com milho ou, galinha com raposa no celeiro. Se o fazendeiro estiver no celeiro não haverá perigo. Pede-se o circuito que acione alarme nas situações de perigo.

(Cont. no próximo número)

O FILTRO A CRISTAL

(Cont. da pág. 390)

Um dos dois picos ainda continuava um pouco mais alto, provavelmente devido a uma diferença de atividade entre os dois cristais, porque justamente o cristal que foi esmerilhado produzia um pico mais baixo.

Para aumentar a frequência ressonante dos cristais, pode-se usar também bifluoreto de amônia, no qual o cristal é simplesmente mergulhado por um determinado espaço de tempo, que depende da concentração da solução e do aumento de frequência desejado. É bem possível que este processo afete menos a atividade do cristal. Os resultados finais obtidos são bastante satisfatórios, principalmente quando se verifica os preços dos filtros comerciais.

Encostei o receptor na prateleira à espera do frequê. Dias depois, quando eu já começava a acreditar que ele tinha esquecido seu receptor na minha oficina, ele me telefonou dizendo que à tarde viria retirar o seu rádio. Para ter certeza que tudo estava em ordem, decidi ligá-lo mais uma vez. A banda passante me parecia diferente e resolvi fazer um levantamento da curva de resposta. Verifiquei que à medida que o receptor esquentava, a curva se modificava; depois de aproximadamente 15 minutos, ela se estabilizava. Para uma pessoa leiga, já ao ligar, a recepção era satisfatória. Logo depois o cliente chegou para retirar o rádio. Fiz uma demonstração e ele ficou muito satisfeito; convidou-me inclusive para um dia destes tomar um chopp em sua casa.



CIRCUITOS ELETRÔNICOS BÁSICOS

Van Valkenburgh, Nooger & Neville, Inc.

Livraria Freitas Bastos S. A. — Rio de Janeiro
146 pgs. 15,5 x 23 cm, brochura, português.

Este livro é o primeiro de uma série, escrita seguindo padrões idênticos aos de "Eletrônica Básica" e "Radar Básico" dos mesmos autores. A finalidade da série é a apresentação e explicação de uma seleção representativa das principais famílias de circuitos usados com mais frequência em todos os ramos da engenharia eletrônica.

Conteúdo:

Formas de ondas; Resposta a pulsos nos circuitos RC, RL e RLC; A linha de retardo; Ação cumulativa; Resposta a pulsos em circuitos a válvula e a transistor; Circuitos modeladores de amplitude; Geradores de pulsos retangulares; Circuitos prolongadores e encurtadores de pulsos.

DIAGRAMAS DE LIGAÇÃO

Walfredo Schmidt

Editôra Edgard Blücher Ltda. — São Paulo
123 págs., 14 x 21 cm, brochura, português.

Nesta obra, o autor procura sanar uma falta existente em nossa literatura técnica, qual seja, a inexistência de uma obra que apresente de maneira simples e prática, os diagramas de ligação de maior emprêgo na eletrotécnica.

O livro se divide em:

I — Diagramas de ligação:

Alarmes e sistemas sonóros; Circuitos de luminotécnica; Relógios de comando; Sistemas de intercomunicação; Alarmes e luminotécnica.

II — Sistemas de Aplicação industrial:

Corrente contínua; Circuitos monofásicos; Sistemas trifásicos; Sistemas retificadores; Diagrama de ligação de subestações transformadoras; Sistemas de regulação de tensão.

MANUAL DE TRANSISTORES, TRISTORES Y DIODOS — SC-14

RCA

Arbó — Publicaciones Técnicas — Buenos Aires
723 págs., 14 x 20 cm, brochura, castelhano.

Este Manual, da mesma forma que em suas edições anteriores, foi preparado para assessorar a todos que

trabalhem ou experimentem com dispositivos semicondutores e seus circuitos. Será de utilidade para engenheiros técnicos, educadores, estudantes, radioamadores, experimentadores e todos aqueles que se interessem pelos aspectos técnicos dos transistores bipolares, transistores MOS de efeito de campo, tiristores, retificadores de silício e outros diodos semicondutores.

Conteúdo:

Materiais, junções e dispositivos; Transistores bipolares; Transistores MOS de efeito de campo; Tiristores; Retificadores de silício; Outros diodos semicondutores; Aplicações em sistemas lineares; Deflexão e demodulação em TV cromática; Contrôlo e comutação de potência; Circuitos de computação; Fontes de alimentação CC; Teste e montagem; Símbolos; Tabelas de seleção de semicondutores; Características técnicas; Diagrama de conexões; Acessórios de montagem; Circuitos.

F-M MULTIPLEXING FOR STEREO

Leonard Feldman

Howard W. Sams & Co., Inc — Indianapolis
176 págs., 13,5 x 21,5 cm, brochura, inglês

Muito antes do advento do disco estereofônico compatível (quando a fita magnética era o único meio disponível comercialmente para gravação e reprodução estereofônicas) os engenheiros já vinham pensando em "rádio estéreo". Em 1953 foi solicitada a primeira patente para um sistema compatível de transmissão estéreo em FM, utilizando técnicas de "multiplex" desenvolvidas havia muitos anos, pelo próprio inventor do sistema de modulação em frequência. Este livro aborda os aspectos (inclusive o "service") dessa técnica, que ultimamente vem despertando incomum interesse também em nosso país.

Conteúdo:

Análise do sinal de FM-Estéreo; Requisitos para receptor de FM estéreo; Circuitos decodificadores para multiplex; Requisites de circuitos; A manutenção de circuitos multiplex; O equipamento de teste e o ajuste dos circuitos multiplex; Os circuitos multiplex mais modernos.

(Cont. na pág. 431)

MODULAÇÃO EM GRADE "SCREEN"

LOUIS FACEN

Antigamente, êste tipo de modulação era conhecido como "modulação dos pobres", mas, hoje em dia, os mais caros equipamentos de SSB empregam de nôvo êste tipo de modulação, devido à sua simplicidade e baixo consumo. Vamos analisar aqui os diversos sistemas empregados na prática.

Na modulação pela grade de blindagem ou "screen" a tensão de áudio tem que ser um pouco maior que a tensão contínua aplicada nesta grade, a fim de obter uma modulação de 100% ou seja, a supressão por completo do sinal de RF durante os picos negativos de áudio. A potência necessária para modular na grade "screen" é aproximadamente 25%

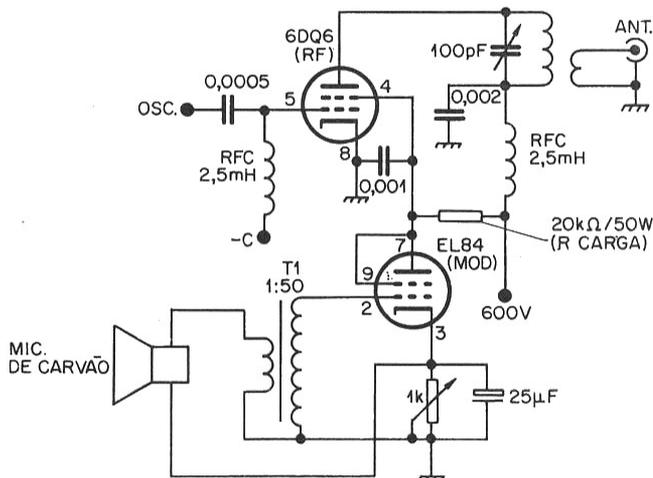
da potência de entrada em corrente contínua da válvula para o funcionamento em telegrafia. Durante a modulação, a carga imposta ao modulador varia; assim, é aconselhável o emprêgo de um sistema de realimentação negativa, que exerce uma ação reguladora sôbre a tensão de saída e ao mesmo tempo corrige a distorção.

A maneira mais simples de modular é mostrada no esquema da figura 1. A resistência redutora da grade de blindagem (R carga) serve ao mesmo tempo como resistência de carga para o modulador. A tensão na grade de blindagem, depende do ajuste do potenciômetro de fio de 1.000 ohms no catodo da válvula moduladora EL84. Qualquer outro tipo de válvula de saída para recepção serve nesse lugar. Para o transformador T-1 pode ser usado um transformador de saída com uma impedância primária de 8.000 a 10.000 ohms e uma impedância secundária de 3 a 4 ohms.

No lugar de pilha, necessária para o microfone de carvão, o qual pode ser aproveitado de um telefone, retira-se a tensão do catodo da válvula moduladora, que é desacoplada através de um capacitor eletrolítico de 25 μ F.

Um sistema mais recente de modulação pela grade de blindagem é o tipo "gated grid". Nêste tipo, a válvula moduladora funciona como resistência variável controlada pelo sinal de audiofrequência. A figura 2 mostra êste tipo de modulação, que se assemelha muito aquêle empregado no transceptor Drake TR-4.

Fig. 1
Modulador pela grade screen com uma só válvula



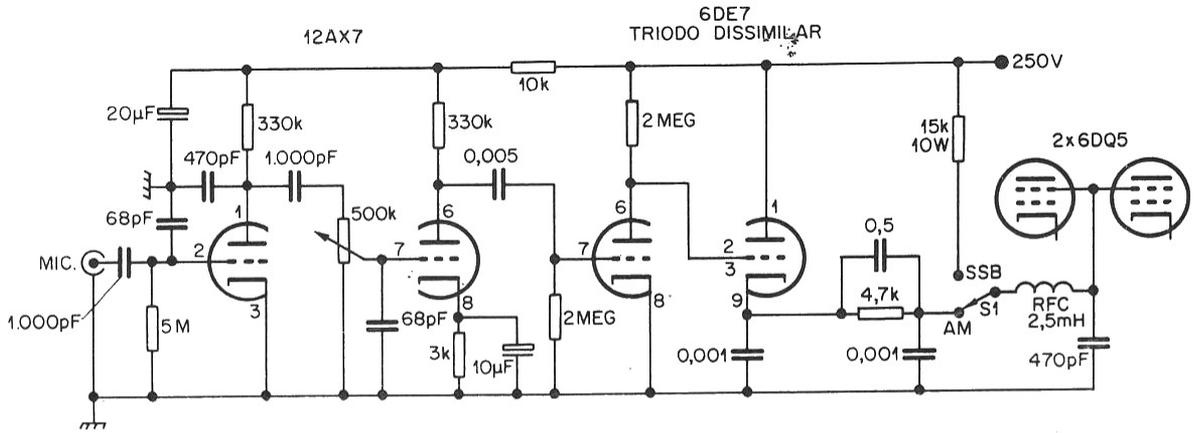


Fig. 2

Modulador para grade screen tipo "gated grid"

Podemos verificar que, a válvula moduladora 6DE7 está ligada em série com as grades de blindagem das válvulas de RF, 6DQ5. Ela é do tipo duplo-tríodo dissimilar, sendo o tríodo de controle de pequena dissipação, ao contrário da válvula "gate", a qual controla a corrente pelas grades de blindagem e tem uma dissipação muito maior. Entre os dois tríodos é empregado acoplamento direto, para o controle em CC.

Em SSB ou CW liga-se, através de chave S-1, uma tensão positiva fixa às grades de blindagem das válvulas de radiofrequência. Pelo sistema de acoplamento entre os estágios verifica-se que a banda passante foi extremamente limitada, para não ocupar um canal mais largo do que aproximadamente 6 kHz.

As frequências elevadas (agudos) são cortadas pelos capacitores ligados da grade e do anodo da válvula preamplificadora de microfone para massa. O pequeno valor dos capacitores de acoplamento, diminui a resposta nas frequências baixas (graves), o que realça mais as frequências médias, que são especialmente importantes para a boa inteligibilidade da modulação. Em geral usa-se a gama de 300 a 3000 Hz para fins de comunicação.

Nos transmissores de SSB emprega-se muitas vezes transformadores de força de tamanho reduzido, porque quando não se fala, as válvulas de saída de RF do amplificador de potência funcionam somente com uma pequena corrente de repouso. Nestes casos é indicado o uso da modulação na grade de blindagem com portadora controlada.

A potência de saída, e com isto a corrente solicitada da fonte de alimentação no sistema da portadora controlada, é grande somente quando se fala ao microfone, da mesma forma como na transmissão em SSB, de maneira que este tipo de modulação se adapta muito bem para converter um transmissor de SSB em AM.

Vamos analisar mais de perto um sistema destes, elaborado com nosso colega PY2EHU. Depois de experimentar seu recém montado transmissor de SSB, êle chegou à conclusão que ainda existem muitos radioamadores com receptores incapazes de receber a transmissão em SSB; assim, para falar com êstes, também seria necessário prover o transmissor com

modulação em amplitude. (O provérbio diz: "Quando êles não podem chegar até você, você tem que chegar até êles" ou "Já que a montanha não vai a Maomé, Maomé vai à montanha").

A primeira tentativa foi feita com um amplificador de alta-fidelidade de 50 watts modulando em placa. Cortando os graves e agudos nos controles de tom do preamplificador, a modulação ficou muito boa, mas o transformador de força esquentava exasperadamente, devido à grande potência de entrada contínua, nos anodos das válvulas de RF. (No máximo, era possível meia dúzia de câmbios, depois já dava para fritar bolinhos em cima do transformador).

Para que o transformador ficasse dentro de limites razoáveis de temperatura, poder-se-ia carregar o amplificador de saída somente com poucos watts, o que não dava nem para chegar à esquina. Resolveu-se então experimentar um sistema de portadora controlada para aliviar o transformador de força.

Estudamos diversos esquemas, que estavam à nossa disposição. Um dos esquemas empregava uma válvula como "gate eletrônico" semelhante ao sistema descrito anteriormente. Este poderia funcionar bem para uma relação de portadora com e sem modulação, de 4 para 1. Para relações maiores, como era necessário no nosso caso, a modulação dava a aparência de ser entrecortada, com o que, no receptor, era necessário desligar o controle automático de volume para obter uma recepção adequada.

Tivemos então a idéia de combinar este "gate eletrônico" com um sistema de modulação convencional, usando o "gate" apenas para o controle de portadora. A figura 3 mostra esta idéia num esquema. O modulador funciona da seguinte maneira: O sinal do microfone a cristal é amplificado pela válvula 6C4. Na grade desta válvula há um capacitor de 50 pF para evitar a entrada de radiofrequência nesta grade.

Esta válvula está montada em baixo do chassi, perto da tomada de microfone. No nosso caso ela foi acrescentada posteriormente, quando já não havia mais lugar em cima do chassi. Sem esta válvula, o modulador funcionou também, mas era necessário falar muito perto do microfone.

O nível do sinal é regulado pelo controle de volume e segue depois para o duplo triodo ECC83/12AU7. A primeira metade desta válvula funciona como amplificadora de áudiofrequência convencional, ao contrário da outra parte, que funciona como válvula de controle. Ao variar o potenciômetro de 10.000 ohms (repouso) alteramos a polarização e isto por sua vez altera a corrente através da válvula, o que provoca uma variação na tensão de anodo. Tendo em vista o acoplamento direto entre a válvula de controle e a válvula "gate", a variação da tensão de anodo representa igualmente a variação da polarização na grade da válvula EL84/6BQ5, a qual controla assim a tensão nas grades de blindagem do amplificador de potência de RF no transmissor.

Desta maneira, com o ajuste do potenciômetro, pode-se ajustar a potência de entrada em repouso no transmissor (veja o esquema da figura 3). No catodo da EL84/6BQ5, de onde sai a tensão para as grandes "screen" das válvulas de radiofrequência, existem dois capacitores eletrolíticos, nos quais, durante os picos de áudiofrequência ao falar, aumenta a tensão e ao parar de falar a tensão volta ao valor ajustado pelo potenciômetro no catodo da válvula de controle. A rapidez com a qual a tensão CC aumenta e baixa depende da constante de tempo do circuito, que é determinada pela capacidade de C_1 e C_2 .

Para uma variação rápida, a chave deve estar desligada, de modo que os capacitores C_1 e C_2 estejam em ligação série, formando uma capacidade de $4 \mu\text{F}$.

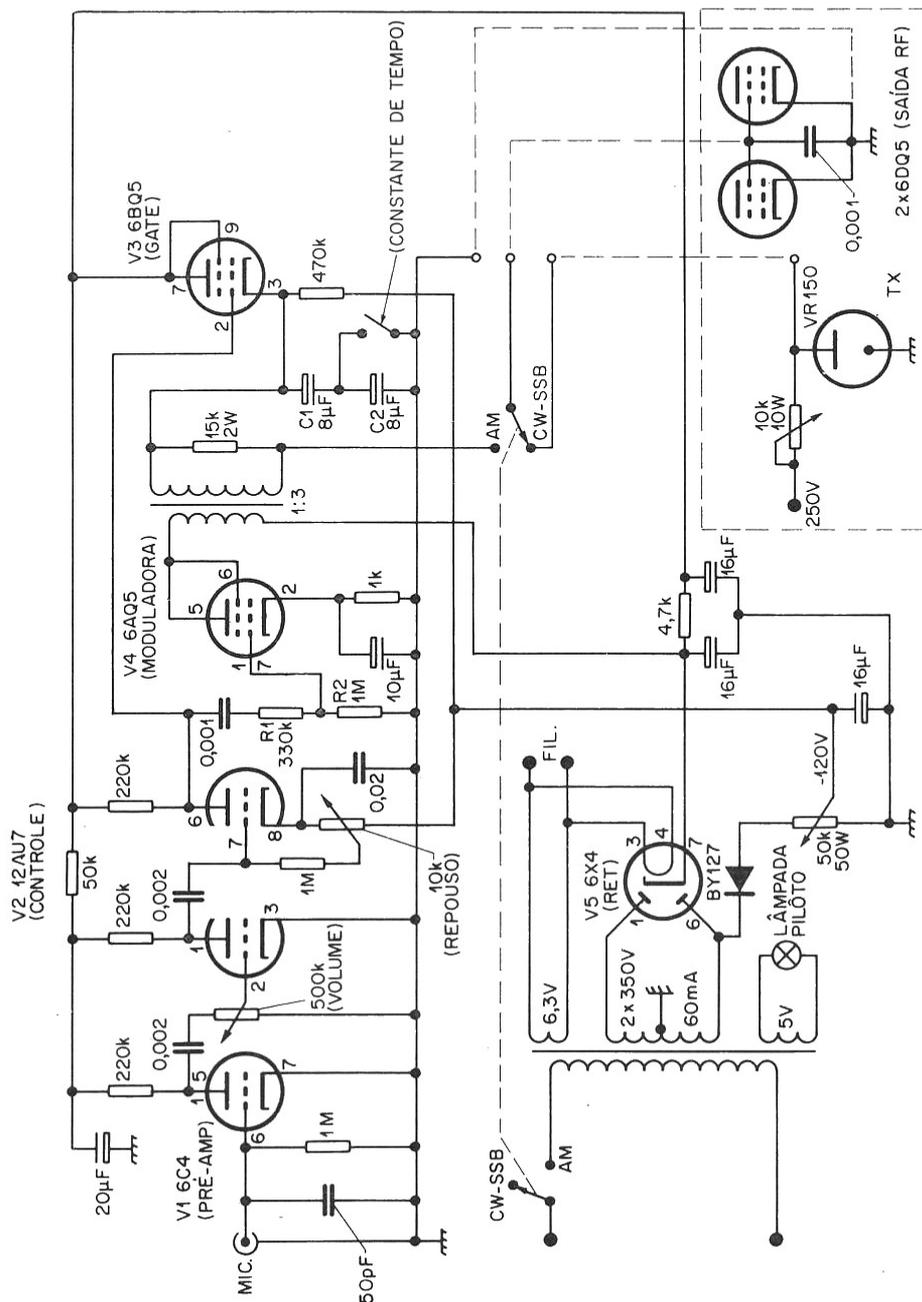
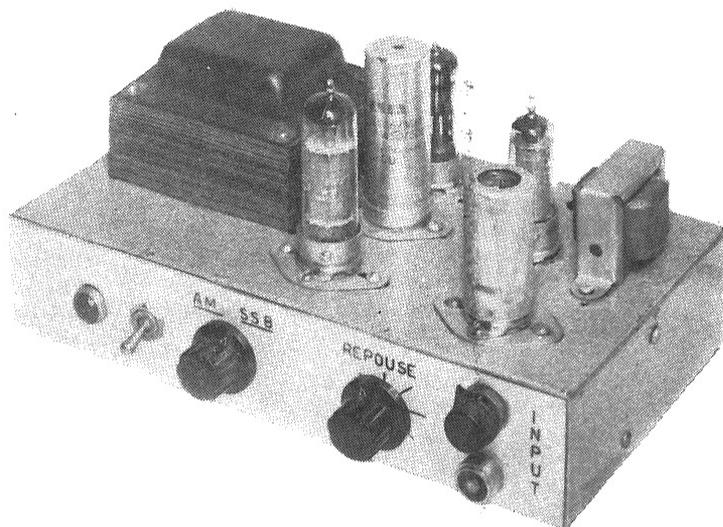


Fig. 3
Modulador completo para grade screen.



Ao fechar a chave, ligamos um dos capacitores em curto-circuito e obtemos uma capacidade de $8\mu\text{F}$, o que corresponde a uma variação mais lenta. Com $8\mu\text{F}$, a tensão de saída do modulador, mantém-se aproximadamente constante entre as palavras e somente entre frases ou pausas a tensão baixa. Com a chave aberta, ou seja com $4\mu\text{F}$, a tensão oscila bastante e até entre as palavras a tensão cai.

Regulando-se um repouso fixo de 20 mA de corrente nos anodos das duas válvulas 6DQ5 usadas no transmissor, ao falar, esta corrente sobe para 300 mA. Conversando normalmente, a corrente varia lentamente por volta deste valor. Nesta posição, pode-se ajustar a porcentagem da modulação, através da relação das resistências de R_1 e R_2 . No lugar destes dois resistores, pode ser usado também um potenciômetro de $1\text{M}\Omega$.

Para poder regular a corrente de repouso quase até zero, a polarização negativa ajustada na derivação do resistor de 50.000 ohms da fonte de alimentação deve ser tal, que se obtenha uma tensão de saída de aproximadamente 120 volts negativos.

MONTAGEM

O nosso modulador foi montado num chassi com as dimensões de 25 cm por 14 cm. Os dizeres do painel da frente, foram escritos com tinta Nankin num papelão branco, depois coberto com uma fôlha de plástico transparente. Não existem pontos críticos neste circuito, embora as ligações devam ser mantidas curtas, para evitar a captação de zumbido.

As válvulas V_1 e V_2 estão perto do controle de volume e do conector do microfone, de modo que não foi necessário o emprêgo de fio blindado. O modulador também pode ser montado no próprio chassi do transmissor.

Uma vez com o modulador montado e revisado, pode-se experimentá-lo provisoriamente, ligando um voltímetro à saída (entre a tomada "screen", e massa) e verificar a variação da tensão ao falar no microfone. Se este teste fôr coroado de êxito, pode-se fazer a entreligação do modulador com o transmissor atra-

vés de 3 fios ou de dois fios blindados nos quais se usa a malha como ligação massa conforme o esquema da figura 3.

Dentro do transmissor desliga-se a grade "screen", a qual passa a ser ligada através da chave AM-SSB. Na posição SSB (ou CW), o modulador está desligado, e a ligação interna das grades de blindagem do transmissor é refeita de novo pela chave. Na posição AM, o modulador está ligado e as grades de blindagem são alimentadas pela tensão modulada do aparelho.

Para "entrar no ar", liga-se na posição SSB e carrega-se o transmissor com a antena (normalmente), na frequência desejada.

Depois gira-se a chave do modulador para AM e ajusta-se o controle de repouso entre 10 a 20 mA nas válvulas de saída de RF; caso isto não seja possível, altera-se o ajuste da polarização no resistor de 50.000 ohms da fonte de alimentação, até conseguir o repouso previsto. Depois você fala no microfone e abre o Controle de volume, escutando a sua voz num monitor ou receptor ou observando o envelope da modulação na tela de um osciloscópio.

Se a porcentagem da modulação for pouca, você pode diminuir R_1 ; se ocorre sobremodulação, você troca R_1 por um resistor de maior valor. Se você está acostumado a falar "rápido como uma metralhadora", você transmite com a chave de constante de tempo desligado; caso contrário, se você é do tipo "boa vida", falando devagar, torna-se necessário ligar esta chave.

O aparelho serve para todos os transmissores que usem válvulas do tipo empregado na saída horizontal dos televisores. Conforme o volume e repouso ajustados, você pode mudar bastante as características da modulação e depois de algumas experiências com outros PY's, você logo verá, qual é o melhor ajuste para o seu caso.

Tôda as reportagens obtidas por nós foram excelentes. Para aqueles, que têm uma modulação do tipo "taquara rachada", este equipamento representa uma oportunidade econômica para melhorar a transmissão. QRT.

o que você deve conhecer sobre



SATÉLITES DE COMUNICAÇÕES

Se este artigo fôsse publicado há uns dois anos atrás ou mais, é possível que você simplesmente vísse a página, à procura de outros assuntos de maior interesse em termos de Brasil daquela época. **Vou deixar para ler quando tiver tempo, você diria, pois isto não é para já.** Realmente, para a maioria de nossos colegas, as comunicações via satélites ainda estariam muito longe do Brasil. **Isto ainda vai demorar muito para chegar aqui** — era o que muita gente pensava. Na verdade, o Ministério das Comunicações já havia prometido, em 1967, e já estava trabalhando para manter o compromisso. O que realmente aconteceu, pois logo no início de 1969 entrou em operação nossa estação terrestre de Itaboraí. Hoje, o assunto comunicações-via-satélites já é de domínio público; certos termos técnicos já são bastante populares. E talvez você já tenha sido muitas vezes convidado a explicar isto ou aquilo a amigos técnicos ou até mesmo leigos. Neste artigo, vamos tentar explicar os principais aspectos das comunicações via satélites. É provável que muita coisa já seja de seu conhecimento; mas sempre há algo novo para ser aproveita-

do. Em resumo, aqui você encontrará os fatos básicos que deve saber sobre as comunicações via satélites.

A ATMOSFERA TERRESTRE

Começamos pela atmosfera terrestre. O ar é composto de nitrogênio, hidrogênio e outros gases. A maior densidade está nas regiões próximas à superfície terrestre (nível do mar). A medida

que você vai subindo o ar vai ficando cada vez mais rarefeito — para escalar os picos mais elevados do mundo, os alpinistas precisam levar suprimento de oxigênio. Assim, a quantidade de ar vai diminuindo, até que a atmosfera acaba; o que ocorre em altitudes pouco acima de 1.000 km.

Na região próxima da Terra (troposfera, altitude de até 10 km ou 14 km), todos os gases estão bem misturados. Em maiores al-

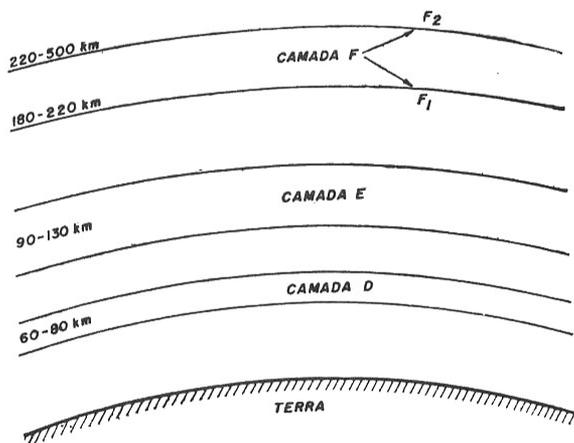


FIG. 1

titudes, eles estão distribuídos em camadas superpostas, ou seja, a mistura não é homogênea. O ar é ionizado, isto é, certos átomos dos gases são **quebrados** — o que resulta em elétrons livres e íons positivos — por ação de raios solares, cósmicos e outros fenômenos. O que influencia bastante a propagação das ondas de rádio.

A parte ionizada da atmosfera (a ionosfera) está dividida em diversas camadas (figura 1). A camada D, que só funciona durante o dia, está entre 60 km e 80 km. A camada F fica subdividida em F₁ e F₂, durante o dia. É claro que tôdas estas distâncias não são precisas; a altitude, a espessura e as características elétricas das camadas variam durante as 24 horas do dia e durante todo o ano. Tudo por influência dos raios solares. Mas tudo se repete a cada onze anos; é o ciclo de variações da atividade solar. Além destas alterações periódicas, existem outras, que não podem ser previstas. São causadas, por exemplo, por tempestades magnéticas; a camada de F₂ é bastante afetada, podendo chegar a ser, inclusive, temporariamente desfeita.

Ora, quando uma onda de rádio sai de uma antena, ela se propaga e vai pouco a pouco sendo atenuada. Caso sejam usadas antenas direcionais, este efeito é menor, já que a energia pode ser toda concentrada em um estreito feixe, apontado em uma só direção.

Quando a onda de rádio atravessa uma certa substância, a energia é parcialmente absorvida. Só no espaço interplanetário é que isto não acontece, o que permite o uso de transmissores de baixa potência. O ar não ionizado absorve pouca energia; mas quando a onda de rádio encontra um meio condutor, a absorção é grande. Contudo, se a onda caminha paralelamente ao condutor a energia absorvida será bem pequena. É por isto que quando a onda de rádio caminha ao longo da superfície da Terra — onda terrestre — ela pode ir bem longe. Evidentemente, tudo depende do tipo de superfície; sobre o mar a atenuação é menor que sobre uma extensão de solo seco.

Acontece que as camadas da atmosfera são semi-condutoras, e portanto absorvem uma parte da energia. Temos dois trajetos para a onda; o terrestre, ao longo

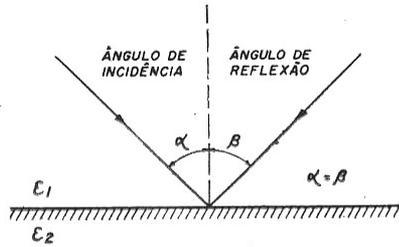


FIG. 2

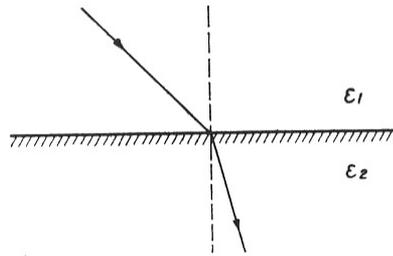


FIG. 3

da superfície da Terra (absorção pelo solo, objetos e obstruções como montanhas, florestas, linhas de transmissão de eletricidade, etc) e o espacial (absorção pelas camadas da atmosfera).

Como vimos, na troposfera (região da atmosfera próxima à superfície da Terra) o ar é bastante homogêneo, isto é, não tem camadas. Logo, ele permite a propagação da onda em linha reta. Mas quando a onda atinge a superfície de separação entre dois meios — o que acontece **lá em cima**, onde há camadas — ela sofre uma reflexão, ou seja, é **rebatida**. Ou, com maiores detalhes, se a dita superfície é condutora, a onda é parcialmente absorvida e refletida (figura 2);

se é semicondutora, ela é absorvida, refletida e refratada (figura 3).

Em resumo, a onda terrestre se propaga ao longo da superfície da Terra e a absorção é por conta do solo e dos objetos locais. A onda irradiada segundo um ângulo com a superfície terrestre (onda celeste) atravessa a parte homogênea da atmosfera e atinge a ionosfera onde sofre os fenômenos mencionados no final do parágrafo anterior. Na figura 4 (camadas E e F₂ à noite), o caminho 1 corresponde a uma transmissão de onda curta de frequência razoavelmente baixa; há uma forte refração na camada E e o sinal retorna à Terra. Em (2) a frequência é maior, sendo pos-

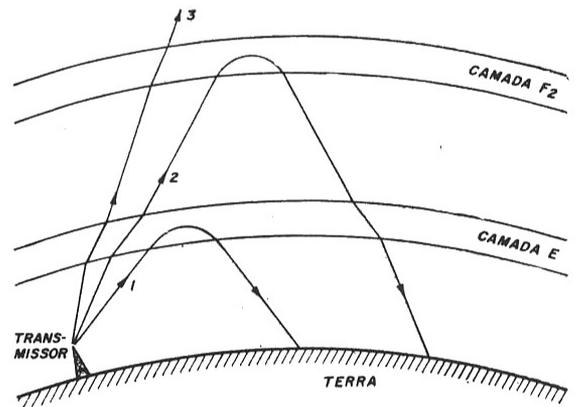


FIG. 4

sível a transposição da camada E (cujo grau de ionização é insuficiente para fazer o sinal retornar) mas a camada F₂ não deixa prosseguir. Em (3), a frequência é ainda maior ocorre a refração (tal como nos outros casos) mas a onda vai em frente. Fica claro que não é só a frequência que manda; se a onda penetrar na camada quase perpendicularmente à superfície, o desvio pode não ser suficiente para provocar o retorno à Terra.

Nas camadas ionizadas, também ocorre absorção de energia, e portanto atenuação do sinal. Ela é tanto maior quanto menor for a frequência. Como a altitude e intensidade de ionização de cada camada variam muito, os trajetos das ondas também mudam proporcionalmente.

Vejamos agora o que ocorre com as comunicações em frequência acima de 3 MHz, ou seja, aquelas que interessam ao nosso artigo. De 3 MHz a 30 MHz temos a faixa HF. Das ondas de rádio desta faixa a energia é fortemente absorvida pela Terra, ou seja, a onda terrestre tem alcance reduzidíssimo, não maior que algumas dezenas de quilômetros. Isto está mostrado na figura 5, onde temos uma região próxima ao transmissor onde o sinal (onda terrestre) é bem recebido, seguindo-se a zona de silêncio, onde a onda terrestre é quase que totalmente atenuada e a onda celeste não chega, e finalmente a zona audível, onde chegam os sinais (onda celeste) refletidos, uma ou mais vezes, pela ionosfera. Dependendo da frequência, do horário e da época do ano, esta última região pode se estender de algumas centenas até vários milhares de quilômetros. A zona de silêncio praticamente inexistente para as ondas de 80 a 200 m, porém aparece à noite, em ondas de 50 a 80 m. As de 35 a 70 m são muito usadas para comunicações noturnas a longas distâncias e durante o dia servem para pequenas distâncias (onda terrestre). As de 10 a 25 m são pouco absorvidas pela camada E, sendo usada diurnamente; à noite, a zona de silêncio é grande. Em resumo, as ondas curtas permitem comunicações sobre milhares de quilômetros às custas de pouca potência de transmissão. Contudo, os fenômenos ionosféricos influenciam fortemente a propagação, podendo até interromper as comunicações durante determinados períodos.

E as comunicações em frequência maior? Bem, neste caso a onda de rádio praticamente não sofre reflexão, atravessa a ionosfera e penetra no espaço. Pode ser refletida por um corpo espacial — natural (Lua, Venus, p. ex.) ou artificial (satélite lançado pelo Homem) e voltar à Terra. Se não quisermos fazer a comunicação **por tabela**, temos que usar a onda terrestre e as antenas (transmissão e recepção) devem estar na mesma linha de visada, ou seja, não devem haver obstáculos no meio do caminho.

Por outro lado, o uso de frequências altas permite uma comunicação livre das influências ionosféricas, a propagação não dependendo horário, do dia e da época do ano. No caso da transmissão em onda terrestre, o pro-

ficiente e deveria aumentar assustadoramente no futuro (figura 6), atingindo um grau de saturação insustentável. Por outro lado, Europa e EUA queriam trocar programas de TV e não dava para acomodar um canal de TV no espectro já tão congestionado.

É claro que a solução estava no uso de frequência altas (região das micro-ondas): boa qualidade de sinal, alta capacidade de canais e possibilidades para a TV. Mas havia o problema dos repetidores. As coisas começaram melhor quando, em 1957, foi lançado o primeiro satélite artificial da Terra. Estava demonstrado que o Homem era capaz de colocar um objeto circulando em volta da Terra. Dentre as múltiplas aplicações futuras, uma seria a de funcionar como repe-

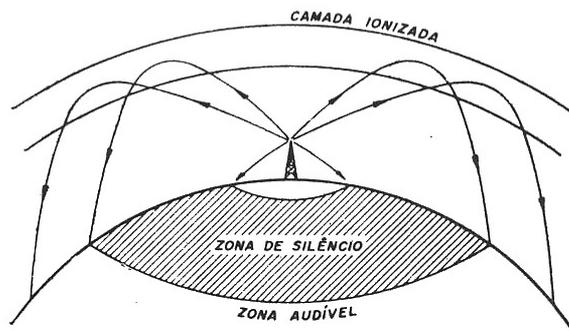


FIG. 5

blema de obstáculos pode ser contornado mediante o traçado de uma rota conveniente e o auxílio de repetidores. Se a distância é grande, de modo que a curvatura da Terra deva ser levada em conta, os repetidores terrestres solucionam o problema.

Resolvem em parte, pois no caso de uma comunicação entre Europa e EUA, por exemplo, seriam necessários nada menos que cem repetidores alinhados no Atlântico (o alcance máximo entre um e outro não vai além de 48 km).

1958: O PRIMEIRO SATÉLITE DE COMUNICAÇÕES

Assim, até 1958 as comunicações a longas distâncias eram feitas em HF — com todos os inconvenientes da ionosfera — e por cabos submarinos. Além dos problemas de qualidade de sinal, havia o da crescente demanda. O número de canais já era insu-

ficiente para as comunicações. E doze meses depois, os americanos lançaram ao espaço o **Score**, primeiro satélite artificial de comunicações.

Muito antes, porém, já vinham sendo feitas experiências utilizando-se a Lua como repetidor. Em 1946, o Exército dos EUA informou que um sinal de radar havia sido transmitido em direção à Lua e ela devolvera o sinal. As experiências prosseguiram e em 1954 a Marinha americana promoveu a primeira ligação em fonia via Lua. Durante os cinco anos seguintes ela operou regularmente uma linha de comunicações Washington - Lua - Honolulu e vice-versa.

COMO FUNCIONA UM SATÉLITE DE COMUNICAÇÕES

Básicamente, um satélite de comunicações opera da seguinte maneira. Você transmite, em micro-ondas, apontando, com bas-

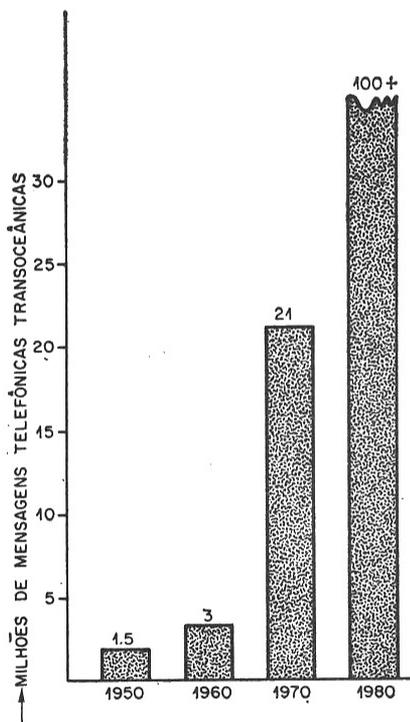


FIG. 6

tante precisão, a antena para o satélite. Caso este não esteja na rota do sinal, este vai em frente; se estiver, o sinal é devolvido para a Terra.

SATÉLITES PASSIVOS E ATIVOS

Com respeito à sua função como repetidor, os satélites de comunicações são divididos em passivos e ativos.

Um satélite passivo é aquele que funciona como um simples espelho para o sinal. Não possui equipamento para recepção e posterior transmissão. Logo, qualquer corpo no espaço é um repetidor passivo. Até mesmo restos de algum foguete que estejam em órbita terrestre — o sinal chega lá, bate e volta. Em geral, os satélites passivos nada mais são do que balões esféricos confeccionados em plástico metalizado.

Um exemplo é o satélite *Echo*, lançado ao espaço em 12 de agosto de 1960 e, atualmente, já perdido.

A maior vantagem dos repetidores é sua inerente confiabilidade, uma vez que não possuem partes móveis ou equipamentos eletrônicos; estes estão situados na Terra, onde a manutenção é muito mais fácil. Sua vida operacional em órbita depende exclu-

sivamente dos parâmetros orbitais e das influências espaciais, tais como arrasto atmosférico e pressão solar. Outra vantagem consiste em acomodarem um número infinito de usuários, permitindo também diferentes níveis de potência sem interferências mútuas (*cross-talk*). Na prática um satélite esférico passivo pode refletir 98% das frequências próximas de 20.000 MHz.

Entretanto, sua aplicação é limitada pela baixa atitude da órbita — a área coberta é pequena, o que exige um grande número de

satélites para uma cobertura global. Além disso, implicam enormes antenas no solo e transmissores de alta-potência pois não possuem equipamentos de bordo para amplificação do sinal a ser devolvido à Terra. Para termos uma idéia, para o *Echo* (balão de 33 metros de diâmetro), girando a 5.000 km da Terra, em cada um dos pontos terrestres da comunicação eram necessários 100 kW de potência de transmissão, um refletor parabólico de cinquenta metros. Tudo isto para a obtenção de uma relação sinal/ruído de 40 dB com uma faixa de passagem de 5 MHz.

Atualmente, os satélites passivos não são usados comercialmente. Estão restritos a experiências.

Um satélite repetidor ativo é aquele em que o sinal recebido de Terra tem sua portadora trocada por outra e, depois de receber o reforço de uma amplificação, é transmitido de volta à Terra. Esta mudança de frequência será justificada mais adiante, quando falarmos do satélite *Intelsat* e da nossa estação de Tan-guá.

Este tipo de satélite é subdividido em duas modalidades: o instantâneo (*real-time*) e o com-retardo (*store-and-forward*). No primeiro, o funcionamento é exatamente o descrito no parágrafo anterior. Quanto ao segundo, há uma pequena diferença: ao chegar ao satélite, o sinal-informação é retirado da portadora e gravado; posteriormente, quando o satélite estiver passando sobre o ponto da Terra que deve recebê-lo, o si-

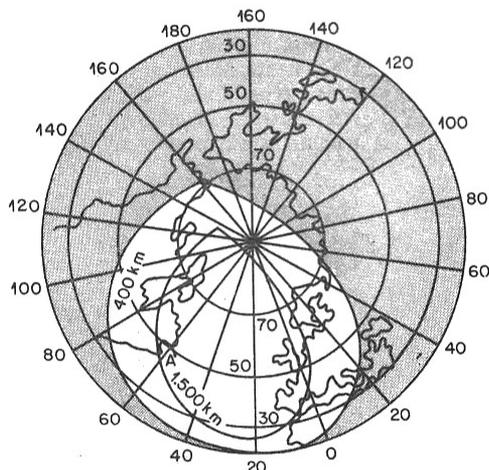


FIG. 7

nal-informação é aplicado ao modulador e depois transmitido. Esta modalidade de funcionamento é utilizada em satélites de baixa altitude — cobrem pequenas regiões da Terra. Por exemplo: um satélite de baixa altitude que não consegue cobrir, ao mesmo tempo, EUA e Europa. Ao passar sobre o primeiro, recebe dados e armazena-os para posterior retransmissão quando estiver sobrevoando o Velho Mundo.

Os primeiros satélites de comunicações, o **Score** (um canal de voz) e o **Courier** (mais de dez

canais de voz), eram do tipo com-retardo.

SATÉLITES DE BAIXA ALTITUDE E SATÉLITES SÍNCRONOS

Outra classificação para os satélites de comunicações é feita em função das respectivas distâncias à Terra. Para tanto, temos três grupos: os de baixa e média altitudes e os estacionários (síncronos).

Os dois primeiros tipos apresentam o inconveniente de que

são necessários muitos satélites. Isto porque a área coberta por um satélite é função da altitude dêste (figura 7). Em outras palavras, quando o satélite surge no horizonte a antena é apontada para êle e passa a acompanhar seu movimento, até que desapareça no horizonte, quando então uma segunda antena já está apontando para o ponto em que surge o satélite seguinte e passa a acompanhá-lo até seu desaparecimento; a esta altura a primeira antena já está dirigida para o local onde aparece o terceiro satélite, e assim por diante... Para termos uma idéia melhor, lembremos que o serviço contínuo entre duas estações distantes entre si de 4.800 km exige nada menos de vinte satélites a 1.600 km de altitude.

Outras desvantagens residem na necessidade de precisão de rastreamento nos problemas de projeto de equipamento, devido aos altos níveis de radiação e no controle automático de frequência e na correção dos equipamentos de Terra.

Como pontos positivos estão a relativa facilidade de projeto de satélite e o fato de que a destruição de um satélite não compromete totalmente o sistema.

O satélite síncrono, ou estacionário, fica a uma altitude de aproximadamente 36.500 km, bastante elevada, o que significa a necessidade de apenas três satélites dêste tipo para termos uma cobertura quase que total do globo terrestre (figura 8). Apenas as regiões polares ficam de fora.

O satélite gira em órbita circular e seu período de revolução em torno da Terra, na altitude de 36.500 km, é idêntico do de rotação do nosso planeta (24 horas). Daí a denominação **síncrono**; o movimento do satélite está sincronizado com o da Terra.

Por que estacionário? Tudo se passa como se estivesse parado em relação à Terra, mas na verdade está se movimentando, como já explicado. O sentido de deslocamento é contrário ao da rotação terrestre.

Vamos explicar isto melhor. A terceira Lei do Movimento Planetário de Kepler (estabelecido há trezentos anos atrás) diz que o quadrado do período de revolução de um planeta é proporcional à sua distância média ao Sol. Em outras palavras, quanto maior esta distância, maior será

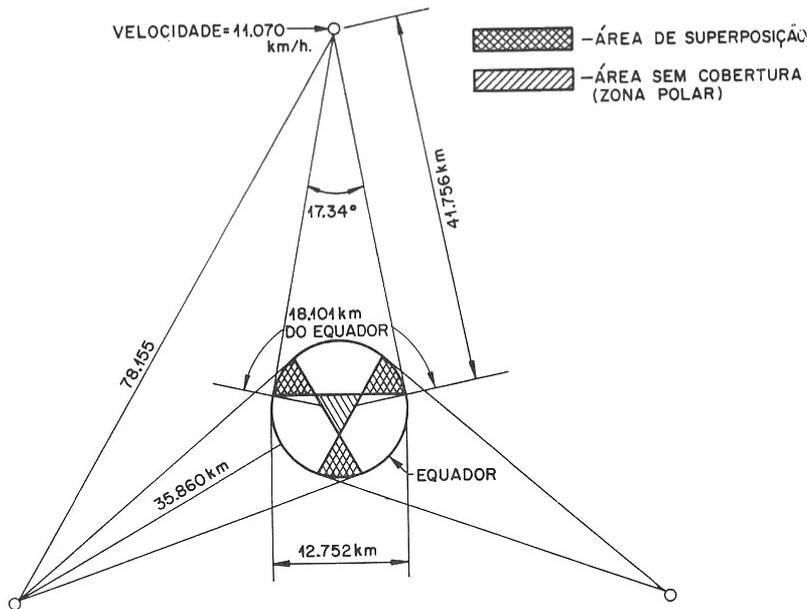
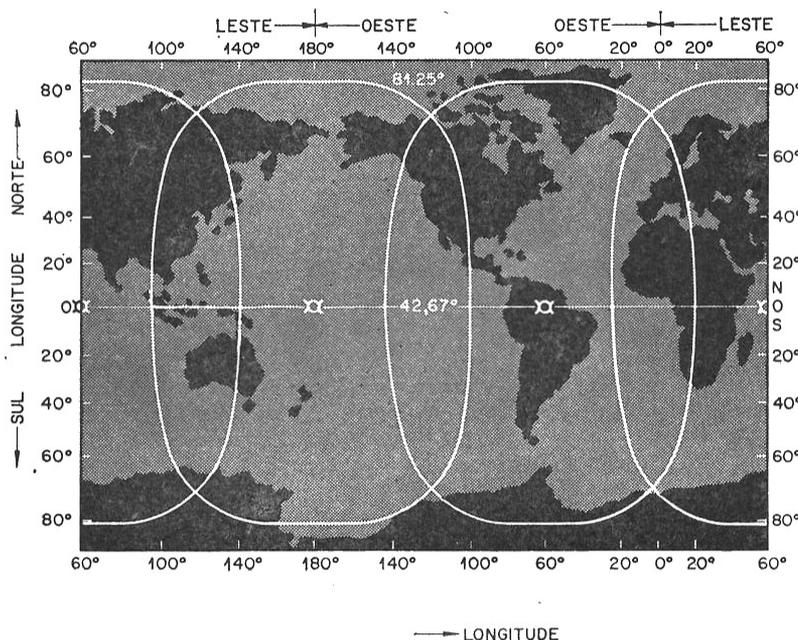


FIG. 8



o período de revolução. Isto pode ser aplicado ao caso dos satélites da Terra. Por que? Ora, os planetas orbitam em torno do Sol; os nossos satélites orbitam em torno da Terra.

Logo, quanto maior a altitude do satélite, maior será seu período de revolução em torno da Terra. Em outras palavras, um observador em qualquer ponto da Terra, **olhando** dois satélites que estão em diferentes altitudes, tem a impressão de que o mais alto está se movendo mais devagar que o outro.

Vejam um exemplo. Um satélite artificial está orbitando a Terra, a 160 km de altura, com uma velocidade de 28.000 km/h, de oeste para leste. Logo, seu movimento é muito mais rápido que o de rotação da Terra. Ao mesmo tempo, a Lua (altitude média de 392.000 km), gira em torno da Terra a aproximadamente 3.660 km/h (média). Embora o satélite artificial e a Lua estejam viajando no mesmo sentido, ela parece estar se movimentando para oeste, pois sua velocidade é menor que a de rotação da Terra. Entre o satélite e a Lua, a uma altitude de 36.500 km, um outro satélite parecerá que não se move nem para leste nem para oeste (**olhando** daqui de baixo, você terá a impressão de que

êle está parado). Embora sua velocidade seja de 10.800 km/h. Mas acontece que seu movimento orbital está sincronizado com o de rotação da Terra.

Uma das vantagens do satélite síncrono reside no fato de que êle pode ser facilmente **transportado** de um ponto a outro. Atualmente, por exemplo, existem alguns síncronos estacionados sobre o Atlântico, outro tanto sobre o Pacífico e dois sobre o Oceano Índico. Suponhamos que haja um aumento de demanda em uma das regiões (Atlântico, por exemplo) ou um dêles fique defeituoso. Bastará trazer um satélite do Pacífico para o Atlântico. Como? Ora, vimos que um aumento de altitude provoca uma diminuição de velocidade, em relação à Terra, e vice-versa. Assim, basta que o Contrôle, cá em baixo, acione, por contrôle remoto, um dos jatos do satélite, de modo que êste suba ou desça mais um pouco. Sua velocidade, que era a síncrona (10.800 km/h) é alterada; êle deixa de ficar **parado** em relação ao nosso planeta. Quando atinge o nôvo ponto em que deve estacionar, um comando remoto aciona novamente o jato, para que volte aos 36.500 km de altitude, quando então sua velocidade passa a ser novamente 10.800 km/h e êle volta a ficar parado em relação à Terra.

Além do mais, o satélite síncrono pede somente uma antena na estação de Terra, ao contrário do sistema de baixas e médias altitudes.

Uma das desvantagens reside no fato de que a perda de um satélite provoca a paralização do sistema. Contudo, tal argumento só é válido quando cada uma das três regiões está coberta apenas por um satélite. Hoje, conforme vimos, elas possuem satélites de reserva, os quais podem ser deslocados de uma para outra.

Outro inconveniente é a necessidade de alta potência de transmissão na estação terrestre. Pois o sinal não pode chegar muito fraco lá em cima a fim de que a relação sinal/ruído não seja prejudicada. Da volta, para baixo todo santo ajuda: a estação terrestre possui uma instalação especial (caríssima) destinada a manter extremamente baixa a temperatura do receptor, de modo que o ruído seja mínimo. O satélite não dispõe desta facilidade, devido a limitações de peso, e por conseguinte de custo (despesas de lançamento).

Além do mais, o síncrono requer um bem elaborado sistema de estabilização. E as manobras para colocação em órbita são bastante críticas, como veremos mais adiante.

(Cont. no próximo número)

O GERADOR DE BARRAS

(Cont. da pág. 387)

Até o momento injetamos o sinal no amplificador de vídeo. Porém todos êstes testes podem ser feitos injetando-se o sinal na antena.

Apliquemos a saída H.F. do gerador de barras à antena do TV. Deveremos observar, sempre, o atenuador de HF., a fim de não injetarmos um excesso do sinal na antena, o que provocaria distorções na imagem e som do TV.

Para verificarmos o seletor de canais, trocamos de canal e tentamos colocar as barras neste canal. Repetimos esta operação em todos os canais.

O canal que não mostrar barras na tela, será o defeituoso no seletor. Podemos verificar também, a atuação do A.G.C. (contrôle automático de ganho). Sintonizamos gerador e TV em um determi-

nado canal, ligamos um voltímetro CC à rêde de A.G.C. e observamos se ao variarmos o atenuador de H.F. do gerador, varia o nível de A.G.C. Caso esta variação não aconteça teremos o A.G.C. defeituoso.

Se tivermos sinal depois do seletor prosseguiremos com o osciloscópio, verificando a existência de sinal. Onde êste desaparecer, aí estará o estágio defeituoso.

Se ao invés de injetar sinal de vídeo, utilizarmos áudio, teremos um sinal no alto-falante.

Assim, observamos que um gerador de barras substitui com vantagens o sinal de uma estação de TV, da mesma forma como acontece no caso do gerador de rádio.



A IMAGEM BAMBOLEANTE

Estávamos tranquilamente assistindo a um dos nossos programas favoritos, quando a imagem resolveu dançar um samba na tela. Logo alguém deu o seu parecer altamente técnico: "Imagem bamboleante".

Para êste defeito podem existir inúmeros estágios responsáveis, e para o identificarmos, o melhor será, observarmos o tipo de bamboleio.

Se a imagem bamboleia em sentido horizontal:

Na parte superior

No centro

Em um dos lados

Em tôda a tela, deformando a imagem.

No nosso caso a imagem bamboleava no centro, ficando tal como vemos na imagem de prova da figura 1. O problema nesse caso é que a imagem não fixa na tela, havendo até a sugestão de um dos presentes de colocar uns "preguinhos" para fixar a imagem. Os nossos "preguinhos" são os impulsos horizontais, que informam o estágio de deflexão, do momento exato em que deve iniciar a varredura de uma linha. Assim, concluímos, que o defeito deva estar lá pelo estágio do C.A.F. (contrôle automático de frequência), sincronismo ou varredura horizontal.

O primeiro passo foi verificar se o contrôle de frequência horizontal acessível ao público se encontrava mais ou menos no centro do seu curso. Para tal viramos o contrôle no sentido horário e a imagem "tombou" para a direita, depois no anti-horário e a imagem "tombou" para a esquerda. Isto inocentou o ajuste do contrôle de frequência. Note o leitor que poderia acontecer de o contrôle de fre-

quência estar num de seus limites, e a imagem tentar "tombar" para um dos lados, dando o bamboleio.

Se êste fôsse o caso, deveríamos colocar o contrôle de frequência horizontal, mais ou menos no meio do curso e com o contrôle de frequência horizontal acessível ao técnico, fazer com que a imagem ficasse "em pé".

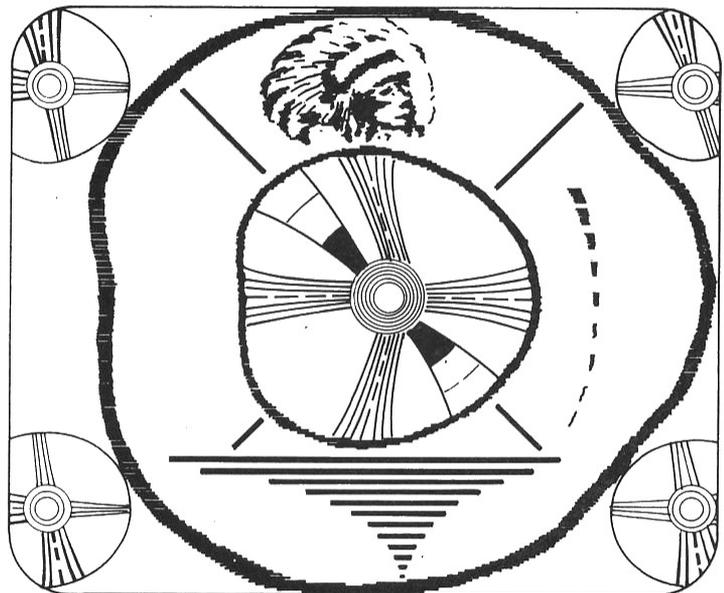
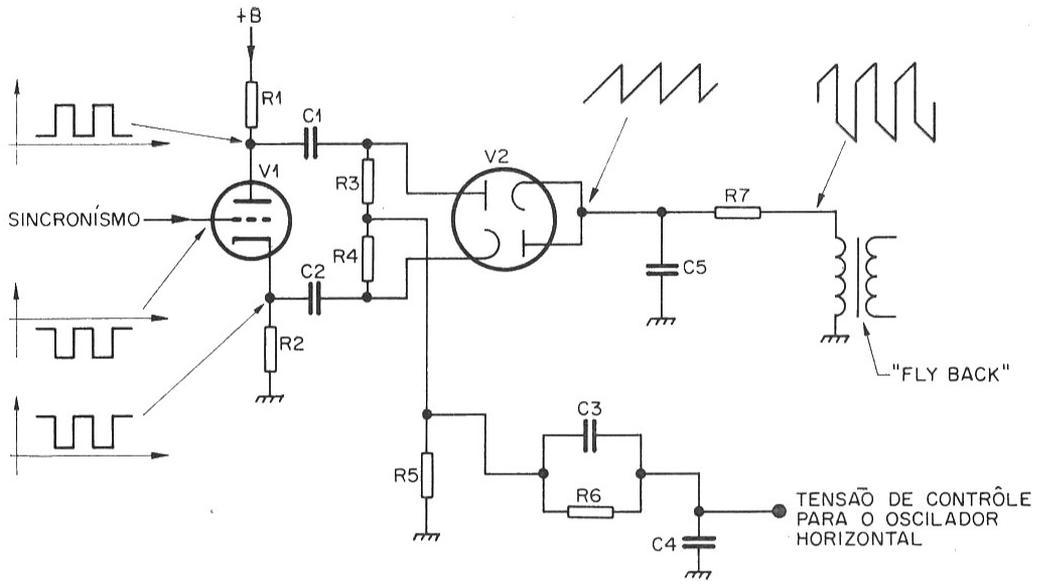


FIG. 1

FIG. 2



Como era de se esperar, essa "moleza" de defeito não ia aparecer justamente na hora de descanso, e de multímetro em punho partimos para o exame do C.A.F.

O circuito de C.A.F. (ou A.F.C.) é uma das partes mais importantes e críticas do estágio horizontal pois é este que controla o oscilador horizontal, de modo a manter a frequência deste em sincronismo com o transmissor.

Na figura 2 encontramos o diagrama do C.A.F. do nosso TV.

A válvula V_1 , recebendo os impulsos de sincronismo, age como inversora de fase, entregando sinais no catodo e no anodo, em oposição de fase, análogamente ao inversor de fase de um circuito push-pull em amplificadores. Esses impulsos são aplicados a um duplo diodo detector V_2 (denominado Detetor de Fase ou Discriminador) por meio dos capacitores C_1 e C_2 . No catodo e anodo restantes de V_2 é aplicada uma onda dente de serra, proveniente do transformador de saída horizontal ("fly-back"). Tal onda dente de serra é conseguida transformando-se o impulso trapezoidal existente no transformador de saída horizontal. Isto é conseguido por meio de R_7 , C_5 .

Os impulsos quadrados provenientes do sincronismo, trazem informação de frequência e fase do horizontal do transmissor e a onda dente de serra traz in-

formação de frequência e fase do receptor. Quando os impulsos quadrados e o dente de serra aplicados a V_2 tiveram a mesma frequência e fase, a tensão na derivação de R_3 e R_4 será nula. Isto porque neste estado de equilíbrio circulam pelo resistor R_5 , duas correntes de igual amplitude, porém de sentidos opostos, e que implica em uma corrente resultante nula, consequentemente uma tensão nula também. Essas correntes são provenientes de cada diodo V_2 .

Se a onda dente de serra não tiver mesma frequência e fase que os impulsos de sincronismo, as correntes pelos diodos não mais terão a mesma amplitude, implicando no aparecimento de uma queda de tensão no resistor R_5 .

Em resumo: quando transmissor e oscilador horizontal estão em sincronismo, não existe tensão em R_5 . Quando ocorre o contrário, isto é, o oscilador horizontal se dessincroniza com o transmissor, aparece uma tensão proporcional ao desvio de frequência.

Quando o oscilador horizontal recebe uma tensão em sua entrada, ele varia a sua frequência até que a tensão de entrada desapareça, indicando que ele entrou em sincronismo com o transmissor.

A finalidade de C_3 , R_6 , C_4 é de filtrar qualquer componente alternada, da componente contínua de informação de sincronismo.

Pela descrição teórica do circuito, nota-se que este é um tanto crítico, já que faz a comparação entre duas correntes que devem ter amplitudes exatamente iguais, quando há sincronismo.

Assim devemos testar os componentes do C.A.F. com muito rigor, observando a tolerância dos resistores. No que tange aos capacitores, a mínima fuga, já implicará em troca do componente. Para melhor testarmos a isolamento dos capacitores podemos proceder da seguinte maneira: observarmos a máxima isolamento do capacitor, supomosmos 500 V. Ligamos este capacitor numa tensão contínua de valor próximo ao de isolamento — 300 V a 500 V (+ B por exemplo) Ligamos um miliamperímetro em série com o capacitor tal como vemos na figura 3.

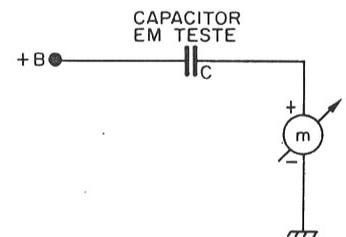


FIG. 3

Mais seguro para a integridade do instrumento é usar um multímetro na escala de "volts", numa faixa adequada (no caso do nosso exemplo, 500 V no mínimo). Depois de carregado o ca-

pacitor, pode-se passar o instrumento para uma escala mais baixa. Caso haja uma fuga no capacitor, esta corrente provocará uma queda de tensão sobre a resistência interna do instrumento, que indicará essa queda. Conhecendo-se esse valor, pode-se facilmente calcular o valor da corrente de fuga. Esse processo é um pouco mais complicado que a utilização pura e simples do miliamperímetro, mas também muito mais seguro, no caso de um curto-circuito do capacitor, pois, mesmo dando-se apenas leves toques das pontas de prova, a corrente neste caso será tão alta que é muito fácil danificar irremediavelmente o instrumento. Utilizando-se porém o voltímetro em série, a própria restrição de série do mesmo protege a bobina móvel do instrumento.

Quando ao invés de válvula duplo diodo, tivermos diodos semicondutores e um deles tiver de ser substituído, deveremos tro-

car os dois, comprando um par casado de diodos. Isto é para evitar grandes diferenças entre eles, que desequilibrariam o circuito.

Após a penosa verificação de todos os componentes do C. A.F. encontramos uma pequena fuga no capacitor C₄. Ao ser substituído, o TV desistiu do "rebolado" e começou a se comportar novamente.

Convém lembrar ao leitor que também poderiam provocar este defeito:

— O capacitor do circuito diferenciador com um pequeno escape. Este circuito normalmente se encontra na entrada do estágio horizontal.

— Algum componente do estágio oscilador horizontal, deformando a onda dente de serra. Este defeito pareceu-nos ocorrer raramente em TV.

— Pequeno zumbido no estágio de + B que alimenta o oscilador horizontal.

UM TELE CONSERTO

Tínhamos acabado de pôr em dia o nosso serviço e estávamos estudando um livro sobre TV a cores (é bem estar-se preparado). De repente, o som do telefone veio interromper-nos a concentração. Era um colega, o Zézinlio, que se dizia entendido e técnico em eletrônica. Tinha nas mãos um gravador magnético que se recusava a trabalhar direito. Nosso amigo estava pedindo socorro. Resolvemos tentar orientar o conserto por telefone, ou seja, fazer um "tele-conserto".

O defeito apresentado era baixo nível na reprodução do som. A primeira suspeita era de que poderia estar gravando em baixo nível e em consequência reproduziria em baixo nível. Por este motivo suspeitamos do microfone. Como nos foi comunicado, tratava-se de um gravador a válvulas com microfone a cristal. Assim, pedimos ao Zézinlio que ligasse o microfone ao pesquisador de áudio para verificar o seu funcionamento.

"Pesqui... o que?" respondeu-nos. Ora, não se preocupe, basta pegar o amplificador de áudio de qualquer rádio e ligar o microfone à entrada deste. Falando defronte ao microfone deveremos ouvir nitidamente nossa

voz reproduzida no alto-falante, caso contrário o microfone estará danificado.

Nos gravadores a transistor, ou nos gravadores do tipo profissional à válvula, utilizam-se microfones magnéticos, que pelo fato de entregarem normalmente um baixo nível de sinal, necessitam de um amplificador mais sensível para seu teste.

Escutamos pelo telefone uns "alô", "alô" e "apitos" indicando o bom funcionamento do microfone.

O passo seguinte foi verificar se a reprodução estaria se dando em ordem. Para tal necessitamos de uma pequena lâmina, agulha, preguinho, etc. imantado. Retira-se a fita, e com o gravador em posição de tocar, passamos esta lâmina sobre a cabeça reprodutora, com o CUIDADO de não esfregar a lâmina na cabeça para evitar arranhões que poderiam danificar a cabeça.

Deveremos ouvir uns fortes ruídos no alto-falante do gravador, conforme movemos a lâmina. Caso não tenhamos este ruído ou ele seja muito fraco, deveremos verificar se o defeito é da cabeça ou do amplificador. Para tal desliga-se a ca-

beça do amplificador do gravador, toca-se com o dedo no polo vivo de entrada do amplificador, devendo um forte zumbido no alto-falante. Se se dispuser de um gravador de áudio deve-se injetar cerca de 3 mV em diversas frequências na entrada onde estava ligado a cabeça. No alto-falante deve-se ouvir o sinal de áudio à toda potência.

Caso não se ouça nenhum sinal tanto com o dedo quanto com o gerador ou se este sinal fôr muito fraco, deve-se testar o amplificador. Evidentemente além do amplificador, a cabeça poderá também estar danificada.

Se o teste da lâmina não provocar sinal e o do dedo ou gerador provocar sinal no alto-falante, temos 98% de chance de a cabeça estar estragada. Os outros são aqueles 2% sujeitos a "chuvas e trovoadas".

Disse-nos Zézinlio que o teste da lâmina deu um ruído bem forte, indicando que a reprodução estava em perfeito estado.

Assim partimos para o teste da parte de gravação. Com este fim, mandamos ligar a entrada do pesquisador de áudio (amplificador qualquer) em paralelo com a cabeça reprodutora. Coloca-se o gravador na posição de gravar, liga-se o microfone, e ao falar, observando se no alto-falante do pesquisador é reproduzido de maneira intensa, o que estamos falando. Se isto acontecer, significa que a parte de gravação provavelmente está em ordem. Poderíamos ter defeito no estágio de polarização de gravação, já que se o defeito estivesse no estágio de amplificação, não teríamos sinal no alto-falante.

Novamente escutamos o "alô, alô", indicando a inocência do amplificador.

Necessitávamos então que fôsse medida a polarização. Normalmente esta polarização é conseguida com um oscilador que trabalhe na casa dos 25 kHz a 35 kHz. Isto é para que este sinal não seja audível, servindo apenas como "portadora" do sinal de áudio a ser gravado.

Para testarmos este oscilador, ligamos a entrada do pesquisador em paralelo com a cabeça,

(Cont. na pág. 424)

RESPOSTAS ao TESTE

30

(b) O catodo de uma válvula emite elétrons, que são partículas negativas. A grade de controle está defronte ao catodo. Se esta grade for ficando muito negativa, ela repele cada vez mais os elétrons em direção ao catodo e, em consequência, temos menos elétrons atingindo o anodo, o que implica numa redução da corrente anódica.

31

(d) A sigla L.D.R. vem de Light Dependent Resistor ou resistor dependente da luz. Trata-se de um resistor feito com material sensível à luz, normalmente sulfeto de cádmio. Este fotorresistor, quando exposto à luz, apresenta resistência de baixo valor; quando colocado no escuro, possui resistência de alto valor.

Existem ainda, resistores que variam de valor com a tensão aplicada, conhecidos por V.D.R. (de Voltage Dependent Resistor = resistor dependente da voltagem). Além dos L.D.R.s e V.D.R.s, existem ainda resistores cujo valor varia com a temperatura; são conhecidos por N.T.C. (de Negative Temperature Coefficient = coeficiente de temperatura negativo) e P.T.C. (de Positive Temperature Coefficient = coeficiente de temperatura positivo). Os resistores cujo valor depende da tração mecânica ou outros tipos de deformações mecânicas são conhecidos como "strain gages".

32

(b) 405 linhas = padrão inglês
 525 " = " brasileiro, norteamericano, etc.
 625 " = " europeu
 819 " = " francês

33

(a) Se ficar interrompido o resistor de escape da grade de controle, alterar-se-á a tensão de polarização e teremos distorção no som; aparecerá no alto-falante, um som "fanhoso, engasgado".

34

(c) Sabemos que um feixe de elétrons é desviado por um campo magnético. Assim, o campo magnético irradiado pelo ímã do galvanômetro do multímetro, alcançando o feixe eletrônico do tubo do osciloscópio, faz com que este feixe se desloque, deslocando e deformando a imagem na tela.

35

(b) A corrente reversa de um transistor é composta pelos portadores minoritários do mesmo. Os portadores minoritários "aparecem" no semi-condutor devido ao seu aquecimento. Desta forma, quanto mais

VIDE PAG. 391

aquecermos o transistor, maior número de portadores minoritários "aparecerão" e consequentemente, maior será a corrente reversa.

36

(a) A associação de capacitores em série resulta num valor equivalente que pode ser calculado pelo mesmo método que o usado para a determinação do valor equivalente de uma associação de resistores em paralelo:

$$C_{eq} = \frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \dots + \frac{1}{C_n}}$$

$$C_{eq} = \frac{1}{\frac{1}{80 \mu F} + \frac{1}{20 \mu F} + \frac{1}{16 \mu F}} = \frac{1}{\frac{2}{160} + \frac{8}{160} + \frac{10}{160}} = \frac{1}{\frac{20}{160}} = \frac{160}{20} = 8 \mu F$$

Na associação de capacitores em paralelo, o cálculo do valor equivalente é feito de maneira análoga ao cálculo do valor equivalente de associações em série de resistores:

$$C_{eq} = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 + \dots + C_n$$

37

(d) Os resistores têm, normalmente, o seu valor marcado por faixas coloridas. Estas faixas são contadas a partir da faixa que se situe mais próxima da extremidade do resistor, tal como vemos na figura 37 R:

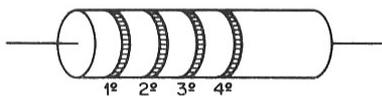


FIG. 37 R

A 1.ª e 2.ª faixas indicam algarismos;
 a 3.ª faixa indica número de zeros;
 a 4.ª faixa indica tolerância.

O valor da resistência é dado em ohms e a tolerância em porcentagem. O código de cores é o seguinte:

Côr	1.ª e 2.ª faixas	3.ª faixa	4.ª faixa
Marrrom	1	0	—
Vermelho	2	00	—
Laranja	3	000	—
Amarelo	4	0000	—
Verde	5	00000	—
Azul	6	000000	—
Violeta	7	0000000	—
Cinza	8	00000000	—
Branco	9	000000000	—
Preto	0	—	—
Ouro	—	÷ 10	5%
Prata	—	÷ 100	10%
Sem côr	—	—	20%

No nosso exemplo, a 1.ª faixa é amarela (= 4), a 2.ª faixa é violeta (= 7), dando 47; a 3.ª faixa é ouro, logo devemos dividir êste valor por 10; portanto, o valor de resistência dêste resistor é de 4,7 Ω. Como a 4.ª faixa é côr de prata, sua tolerância será de 10%. Caso a terceira faixa também fôsse côr de prata, seria preciso dividir o valor indicado pelas duas primeiras faixas por 100, ou seja, o valor seria de 0,47 Ω.

38

(b) Se a grade supressora da válvula amplificadora de FI ficar interrompida, passará a comportar-se como osciladora, pois essa válvula possui um circuito

sintonizado na grade de contrôle (1.º transformador de FI) e outro, no anodo (2.º transformador de FI) e ambos trabalham à mesma frequência. Isto provocará um forte apito no alto-falante.

39

(a) Todo capacitor apresenta uma “resistência” à corrente alternada, que varia com a frequência. Tal “resistência denomina-se reatância capacitiva e é dada pela fórmula

$$X_c = \frac{1}{2 \pi f C}$$

X_c = reatância capacitiva em ohms

2π = constante ($\cong 6,283$)

f = frequência aplicada ao capacitor, em hertz

C = capacidade do capacitor, em farads

Pela fórmula pode-se notar que, se aumentarmos o valor da frequência ou do capacitor, a reatância diminui e, ao contrário, se diminuirmos a frequência ou capacitância, a reatância aumenta. Assim, podemos dizer que um determinado capacitor apresenta uma “resistência” alta em baixas frequências (graves) e uma “resistência” baixa em altas frequências (agudos). Daí se conclui que os graves são atenuados em maior grau nos capacitores de acoplamento.

GRANDE CONCURSO “MINIWATT” ENTREGA KOMBI



Encerrou-se o Grande Concurso Miniwatt, sob patrocínio de IBRAPE, INDÚSTRIA BRASILEIRA DE PRODUTOS ELÉTRONICOS E ELÉTRICOS S.A. O concurso desenvolveu-se durante o ano de 1970, participando todos os compradores de componentes Miniwatt, que concorreram, através de cupons numerados, ao sorteio de uma Kombi zero km.

Coube à firma pôrto-alegrense ELETRÔNICA TEVESOM DE ARÃO TANIELIAN & CIA. localizada à av. Alberto Bins, 1837, entregar o cupom, que acabou sendo o premiado, à firma GEPEÇAS LTDA. que por sua vez, cedeu a JOSÉ DE OLIVEIRA BORBA — feliz contemplado.

Com a finalidade de entregar ao sorteado o prêmio, estiveram em Pôrto Alegre os srs. THEODORUS GIELING e JOSÉ LOURENÇO ALVARES, respectivamente diretor e gerente de vendas da IBRAPE que encerraram a bem sucedida promoção, (com jantar comemorativo), oferecendo aos integrantes das firmas citadas, valiosos brindes.

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 obrigatoriamente 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 páginas da revista, levando-se em conta, no atendimento, as limitações de espaço e o tempo necessário a eventuais pesquisas.

4.º — Somente serão atendidas as consultas que, a critério da Equipe Consultiva, forem consideradas de interesse 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.

048

ANTONIO DA ROCHA MARMO RIBEIRO
SÃO PAULO — SP.

“Solicito a V.Sas. a gentileza de instruírem-me a respeito de dificuldades encontradas quanto ao desempenho de um amplificador de estado sólido, 8 watts por canal, cuja montagem eu mesmo realizei.

O único defeito apresentado pelo amplificador é o seguinte: “Zumbido”.

Quando conectado com rádio transistorizado, gravador, rádio fonógrafo transistorizado apresenta o referido defeito. Com televisor não.

Informo ainda que sozinho e com os potenciômetros de volume, graves e agudos no máximo o defeito não se apresenta”.

Tendo em vista que o aparelho sozinho e em conjunto com o televisor não apresenta defeito, somente pode se tratar de uma entrelaçação incorreta entre o gravador e o toca-disco. Tente usar um cabo blindado e uma a massa do toca-disco ou do gravador à malha do fio blindado.

Se V.S. retira o sinal do jack para alto-falante, este talvez não esteja ligado para massa. Para entrar no amplificador seria mais apropriado retirar o sinal do transistor preamplificador ou excitador, através de um capacitor, mas isso requer um estudo do circuito do mesmo.

050

SOROCABANO
ARARAQUARA — SP.

“Tenho um televisor GE portátil com válvulas “compactron”, que apresentou os seguintes defeitos:

1 — Surgiu um traço luminoso horizontal no centro da tela, sinal evidente de falta de oscilação vertical e que desapareceu com uma leve batida na válvula 17JZ8 (osciladora e amplificadora vertical).

2 — Após uns segundos de normalidade, apareceu um risco luminoso na tela (agora vertical) e segundos após a tela se apagou de todo; o resistor R1, de $680\ \Omega$ começou a fumar.

Desligado o televisor, deixando esfriar e novamente ligado, tudo se repete.

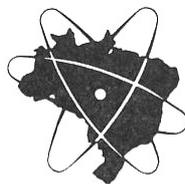
Há ocasiões em que não se verifica o fenômeno descrito no item 1, mas somente o do item 2. Já substituí, inutilmente, a válvula 33GY7 e o capacitor C₁.”

QUEM PODE, PODE, QUEM NÃO PODE, SE SACODE.



Francisco Lúcio Dias - Chefe de Vendas

Essa é a verdade minha gente. Nosso nível de qualidade é muito alto. Fazemos questão disso. E eu posso falar de qualidade: afinal minha função é vender. Sou o responsável pelo setor de vendas da IBRAPE, que é a linha de frente da empresa. E estamos contentes. Olha, não poderia ser de outra forma. Os diodos, válvulas, transistores, capacitores e demais componentes profissionais Philips para emissoras de rádio e televisão, eletrônica industrial e telecomunicações são por nós tratados a pão-de-ló. Só pode ser coisa boa. E o que é bom é fácil vender. Além de tudo, a garantia de qualidade é coisa séria aqui.



IBRAPE

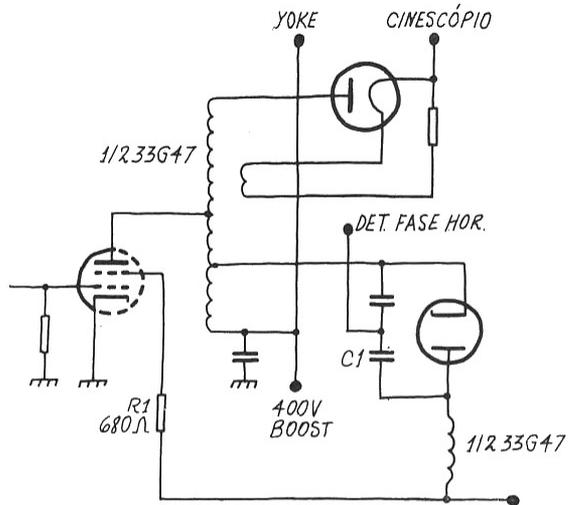
P-8-70-0126

Visite nosso revendedor mais próximo de você.
Ele 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 • **PÓRTO ALEGRE:** COMÉRCIAL RADIO-ARTE LTDA. - Av. Alberto Bins, 615 - Tel.: 4-2677 • IMAN IMPORTADORA - MAURÍCIO FAERMANN & CIA. LTPA. - 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, 519 - Tel.: 1-9549 • **BELÉM:** RÁDIO ELETRA - M. PEIXOTO DA COSTA - Trav. Frutuoso Guimarães, 738 - Tel.: 3217

O defeito no estágio vertical pode ser localizado, batendo levemente em cada peça porque tudo indica tratar-se de mau contato. Se for possível, experimente outra válvula 17JZ8. Retoque as soldas no setor vertical; verifique os contatos no soquete da válvula.

A corrente através de R_1 (680Ω) depende da polarização automática através do resistor de escape da válvula 33GY7; quando o oscilador para de funcionar, R_1 fica sobrecarregado. Mande testar a válvula osciladora horizontal e teste os componentes (principalmente capacitores) neste circuito. Ao ligar, aqueça-os, um por vez, com o soldador, para ver qual deles provoca o defeito.



051
DIAMANTINO ARYSTOLINO FIGUEIREDO
RIO DE JANEIRO — GB

“Desejo saber o motivo das tremuras no vertical em ser aparelhos de televisão, são provenientes do intercalamento, ou filtragem ou ainda separação incorreta de sincronismo? Peço o favor de informar se o intercalamento consiste em restaurar o circuito de corrente contínua no cinescópico e como se processa ”

Existem diversos motivos para o quadro tremer no sentido vertical. Um deles é a separação incorreta do sincronismo ou seja, o “corte” relativamente baixo. Nesse caso, as amplitudes de vídeo maiores, correspondentes as componentes pretas da imagem, tendem a tirar o quadro do “lock”. Também mau contato, interferências e componentes defeituosos ligados ao circuito vertical podem fazer tremer o

quadro. O “intercalamento” ou entrelaçamento nada tem a ver com a restauração da componente contínua, que é responsável pela iluminação do quadro. O entrelaçamento dos dois campos pertencentes a um quadro é conseguido por intermédio dos pulsos equalizadores, que controlam o início de cada campo, além de manter também o sincronismo horizontal durante a extinção vertical.

052
MILTON VADALÁ
JUNDIAÍ — SP.

Pede uma orientação sobre a possibilidade de adaptar a Fonte de Alimentação Estabilizada (Revista n.º 39) para a tensão de 4,5 V.

O assunto é interessante e merece tratamento mais detalhado que seria possível aqui.

Em nosso próximo número daremos as instruções com maiores detalhes.

053
EURICLES FERREIRA DE ALMEIDA
SÃO PAULO — SP.

A propósito das fontes de alimentação tratadas no n.º 39 da Revista Eletrônica, referindo-me à de 9 V (Fig. 2) — submeto ao seu exame algumas dúvidas que estão dificultando o meu entendimento.

A RE. de maio/junho de 1966 (n.º 15), pág. 146, ensinou a feitura da fonte de alimentação de 9 V.

A disposição dos componentes e o material nas duas fontes sendo muito semelhantes, duas coisas me chamaram a atenção:

a) um circuito parece ser imagem do outro. Nota-se a inversão dos diodos retificadores, do capacitor e do zener;

b) Numa os retificadores estão ligados ao transformador pelo anodo, no outro, pelo catodo.



NÔVO LANÇAMENTO

SINTONIZADOR F. M. PARA FAIXA 88-108 MHz

Equipado com transistores de silício
Sintonia micrométrica por permeabilidade
(patenteada)

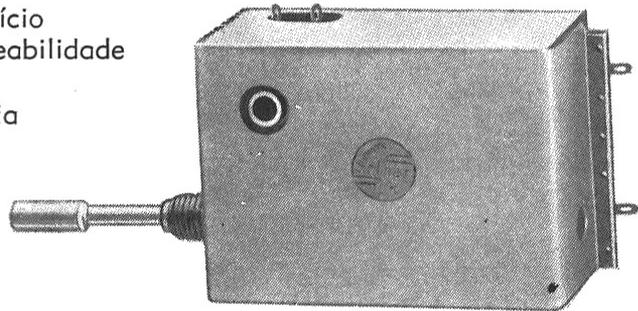
Contrôle automático de frequência

Contrôle automático de ganho

Acoplamento de entrada
simétrico $Z 300 \Omega$
assimétrico $Z 75 \Omega$

Alimentação: 6V.D.C.

Dimensões : 70 x 50 x 30 mm



SOLHAR ELETRÔNICA S.A.

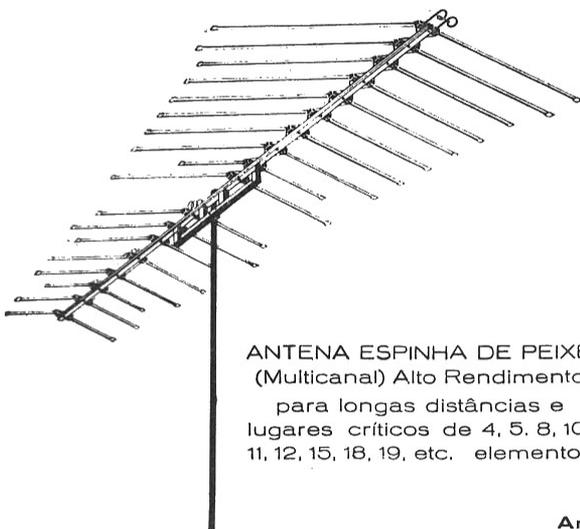
**FÁBRICA: RUA TITO N.ºs 978/980 - TELEFONE: 62-9214 - CAIXA POSTAL, 1.593
END. TELEGR. "SALHARTRONIC"
SÃO PAULO, 10
VENDAS SÓ POR ATACADO**

ANTENAS

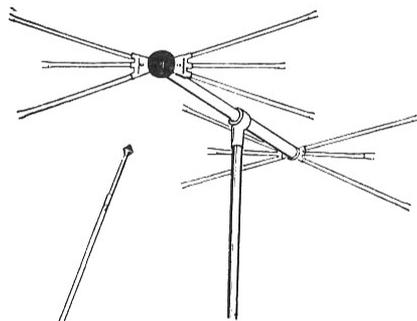
INTERNAS E EXTERNAS

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



CÔNICAS

Peça nosso
catálogo e
lista de preços

Antena Interna em "V"

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

Posso deduzir disso que eles podem ser ligados pelo anodo ou pelo catodo, dependendo tão somente de suas características.

A fonte de agora (n.º 39) montei-a de acôrdo com as recomendações, só que obtive na saída, sem carga, 2 V e não os 9 V esperados. A do n.º 15 montei há quase um ano e funcionou bem até poucos dias: inadvertidamente, retirei o pino do "jack" e não da tomada da parede.

Gostaria que me ensinasse a determinar qual o componente inutilizado para substituí-lo.

Em lugar do BZY88/09V1, que não usei, como equivalente usei o MZ9 μ 9.1B; não há nêle indicação de polaridade. São iguais mesmo?

Desconhecemos as características do Zener mencionado. A tensão de saída da fonte depende principalmente do diodo Zener; assim, recomendamos usar o indicado no artigo. A tensão de saída também pode ser baixa devido à ligação invertida de algum dos componentes. Faça uma boa revisão em relação ao esquema e verifique se a polaridade de todos os componentes esteja de acôrdo. Verifique também se as características do transformador correspondem às dos tipos indicados no artigo.

Quanto ao circuito publicado na revista n.º 15, onde os diodos estão ligados ao contrário, isto resulta apenas numa inversão de polaridade. Como se

pode notar, num dos circuitos o negativo está na tomada central do transformador; no outro, aí se encontra o positivo. Ambos os circuitos estão corretos.

O curto-circuito na saída de sua fonte de alimentação pode ter destruído um dos diodos ou o transistor. Com um medidor de ohms V.S. pode medir as resistências direta e inversa (inverter as pontas de prova) dos diodos e do transistor (neste, medir base-emissor e base-coletor). A relação entre a resistência direta e inversa deve ser de, no mínimo, 100 vezes.

OFICINA

(Cont. na pág. 417)

e observamos no medidor de nível, (que pode ser em voltímetro C.A. em paralelo com o alto-falante), a existência de um sinal na cabeça no momento que comutamos para a posição de gravação.

O motivo de utilizarmos o voltímetro é ser êste sinal inaudível. Se dispuséssemos de um voltímetro bastante sensível (voltímetro eletrônico) poderíamos medir êste sinal diretamente sem usar o pesquisador.

No nosso caso o oscilador estava perfeito.

O problema poderia agora estar, ou na fita ou no contato

cabeça-fita. Assim pedimos que limpasse a cabeça, utilizando um algodão umedecido com tetracloreto de carbono, passando firmemente após êste um algodão bem sêco, pois havendo sujeira entre cabeça e fita a distância entre as duas aumenta, dificultando a gravação ou reprodução. Após sermos informados de que não havia dado resultado, tínhamos mais uma hipótese, porém pedimos ao Zêzinho que nos trouxesse o gravador, pois o caso era de "gravidade".

Finalmente chega Zêzinho, ufanos, acreditando que iria ver os "mestres" apanharem.

Depois de confirmarmos, com uma simples olhadela, as nossas suspeitas, retiramos tranquilamente a fita do gravador, reenrolamos em sentido contrário e

recolocamos. Ligamos e um som potente encheu o ambiente. O que havia acontecido é que a fita havia sido enrolada ao contrário. As fitas de gravação são compostas de uma tira, normalmente de celulose, recoberta de um óxido. O óxido (lado fôsko da fita) deve estar em contato com a cabeça; se invertermos a fita magnética, a película de celulose fica entre a cabeça e o óxido, diminuindo a intensidade de gravação e reprodução. Isto é um caso muito comum com êstes gravadores de rolos independentes, pois, no final da gravação a fita escapa do rolo e o publico menos avisado inverte a fita enrolando-a em sentido oposto sem perceber. Já nas fitas tipo cassette isto não acontece salvo se abrirem e inverterem propositadamente.

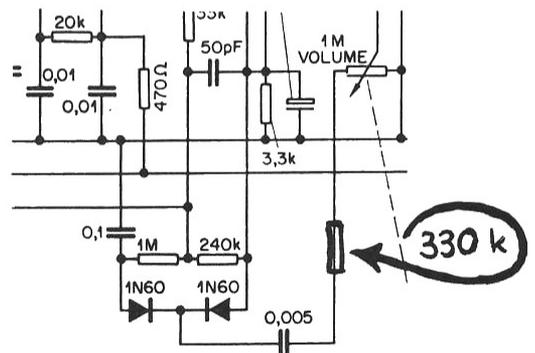
ERRATA

ARTIGO:

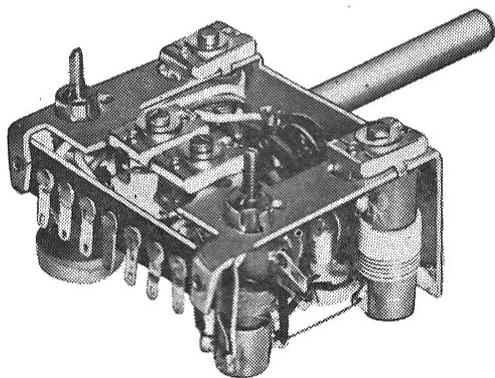
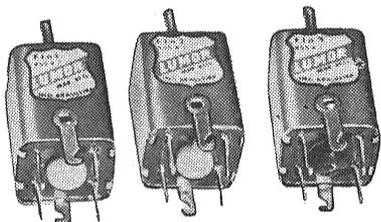
UM RECEPTOR PARA OS "CORUJAS"

RE n.º 41, pág. 339/342

No circuito esquemático, faltou um resistor de 330 k conforme desenho ao lado.



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.

AGUARDEM NOVOS
LANÇAMENTOS



INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE
BOBINAS LUMOR LTDA
RUA BOM JARDIM, 360 — CANINDÉ
TELEFONE: 93-4086 — SÃO PAULO

HEWLETT  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

Pôrto Alegre: Pa Dom Feliciano, 78
8.º andar, salas 806-7-8
Tel. 25-8470

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

Índice Geral

1970

AUDIO	rev.	pág.		rev.	pág.
Acabe com a microfonia	37	20	Teste seus conhecimentos em eletrônica	40	247
Distorção em amplificador de áudio (Oficina)	39	195	Tabela de fios	41	309
Amplificador com zumbido	40	269	Com desenvolver seu negócio em eletrônica	41	313
Decodificador para FM-Estéreo	41	301	Teste seus conhecimentos em eletrônica	41	326
Vamos conversar sobre alta fidelidade?	41	319	O vídeo-disco	41	327
Ressonância, impedância, amortecimento: o que significam em termos de um bom alto-falante	42	382	O que você deve conhecer sobre satélites de comunicações (I)	42	409
Um tele-concerto	42	417	Teste seus conhecimentos em eletrônica	42	391
COMPONENTES			INSTRUMENTOS DE TESTE		
A válvula de reatância	37	42	O Osciloscópio — II	37	23
O diodo, o tiristor e os sinais de trânsito	37	44	O Osciloscópio — III	38	107
Brasil já produz circuitos integrados	38	85	Ressonômetro/ondâmetro — I	39	171
Conheça melhor as pilhas (I)	38	111	Medidor de curto-circuitos em enrolamentos	40	229
As baterias solares...	39	165	Ressonômetro/ondâmetro — II	40	252
Conheça melhor as pilhas (II)	39	174	O gerador de barras — I	41	315
Simulação de diodos Zener	40	244	O injetor de sinais — I	42	375
O que é refrigeração Peltier	40	255	O gerador de barras — II	42	385
O resistor-padrão	41	308	MONTAGENS DIVERSAS		
DIVERSOS			Circuito de tempo para relé	37	13
Brasil já produz circuitos integrados	38	85	Porteiro eletrônica com CI	37	35
A faixa do cidadão e sua regulamentação	38	121	Detetor de aproximação	38	81
Video-tape	39	185	Pisca-piscas sem bimetal	38	102
O vídeo-disco	40	240	Medidor de curto circuitos em enrolamentos	40	229
			A antena coletiva	40	235
			Decodificador para FM estério	41	301
			Um receptor para os "corujas"	41	339

ELECTRON

A única revista brasileira de Engenharia de Eletrônica (bimestral), iniciou em meados de 1969, a publicação de uma série de artigos sobre o atualíssimo assunto da **TV a CÔRES**. Em seu número 41, Electron publica mais um artigo de grande interesse: descrição tótipo de receptor para o Sistema PAL e circuito completo do segundo pro — padrão M. E além desse, 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\$ 29,00
- 2 anos (12 números) Cr\$ 51,00
- 3 anos (18 números) Cr\$ 70,00

ANTENAS

P/TELECOMUNICAÇÃO/RÁDIO-AMADOR
MONOPOLO COM GANHO PARA VHF

(faixa alta ou baixa)

Ganho de 3 dB
Ajustável em frequência
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.

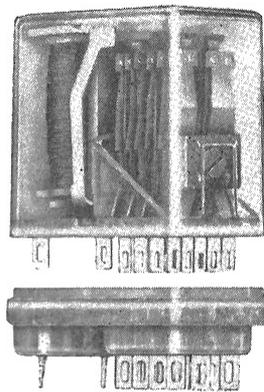
GCTA FUNCIONAL

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

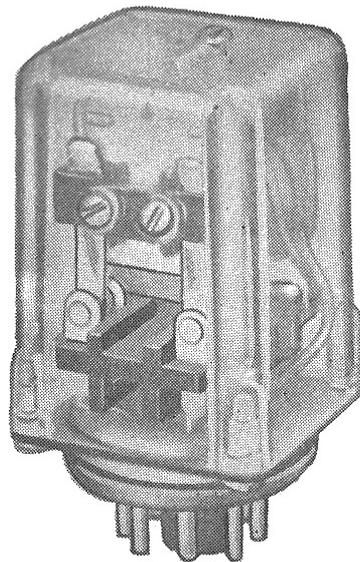
Representante Comercial

"NIPOBRÁS"

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



**Relé subminiatura tipo SBM
com 2 ou 4 contáto inversores de 2A.**
Todos os contáto 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

O filtro a cristal	42	388
Sintonizador de FM	42	392
Modulação em grade "screen"	42	405

OFICINA

RÁDIO

Consumo excessivo	37	49
Rádio transistor com zumbido	38	129
Trans-problemas	39	197
Uma troca de pilhas complicada	40	249
As aparências às vezes enganam...	41	343
O filtro a cristal	42	388

TV

Televisor sem brilho, som normal	37	50
Tubo de imagem não ilumina	38	130
A troca de seletores de canais	39	196
Um problema de sincronismo	40	270
A armadilha	41	344
A "imagem bamboleante"	42	415

OUTROS

Distorção em amplificador de áudio	39	195
Amplificador com zumbido	40	269
Um tele-consêrto	42	417

RECEPÇÃO

Demoduladores de FM	37	29
Decodificador para FM estéreo	41	301
Um receptor para os "corujas"	41	339
O filtro a cristal	42	388
Sintonizador de FM	42	392

RELATÓRIO ESPECIAL

Vamos falar em um mesmo idioma?	38	96
As baterias solares e as naves espaciais	42	165

O vídeo-disco	40	240
Vamos conversar sobre alta fidelidade?	41	319
Ressonância, impedância, amortecimento: o que significam em termos de um bom alto-falante	42	382

SEMICONDUCTORES

Circuito de tempo para relé	37	13
O diodo, o tiristor e os sinais de trânsito	37	44
Porteiro eletrônico com CI	37	35
Pisca-piscas sem bimetal	38	102
Teste sua inteligência	39	181
Fonte de alimentação	39	149
Medidor de curto-circuitos em enrolamentos	40	229
Decodificador para FM-estéreo	41	301
Sintonizador de FM	42	392

TELEVISÃO

Circuitos de deflexão vertical	37	15
O circuito de deflexão horizontal (I)	38	90
O circuito de deflexão horizontal (II)	39	168
A antena coletiva	40	235
O vídeo-disco	40	240
Um defeito na deflexão horizontal	41	323
O vídeo-disco-II	41	327
Analisando o amplificador de vídeo	42	379

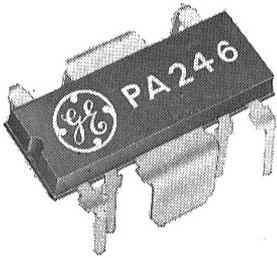
TEORIA

Introdução aos circuitos lógicos — I	38	125
Introdução aos circuitos lógicos — II	39	157
Introdução aos circuitos lógicos — III	40	259
Introdução aos circuitos lógicos — IV	41	332
Introdução aos circuitos lógicos — V	42	399

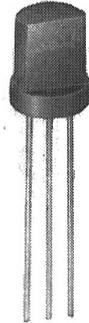
**A MAIS VARIADA
GAMA DE**

**SEMICONDUCTORES
GENERAL  ELECTRIC**

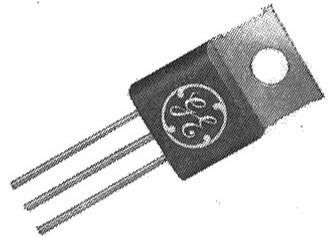
**ENTREGA IMEDIATA
DO NOSSO ESTOQUE**



PA246



D13T



C122

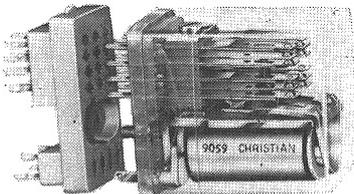
Informações e Vendas em

**APLICAÇÕES ELETRÔNICAS
ARTIMAR LTDA.**

**Lgo. São Bento, 64 - c/ 101
Fone 35-2452 São Paulo-1**

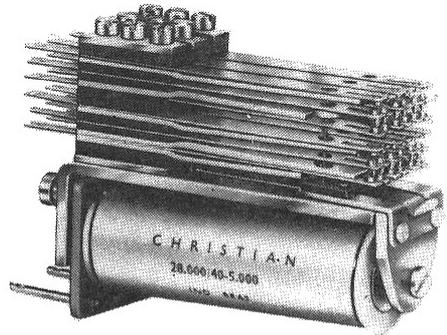
- Tiristores — SCR's de 0,8 a 1.125 A
- Triacs — desde 3 a 25 A
- Supressores de transientes
- Retificadores de silício até 1.500 A
- Diodos túnel

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

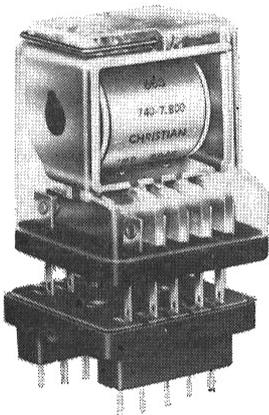


RELÉ 9059 e 9059 k

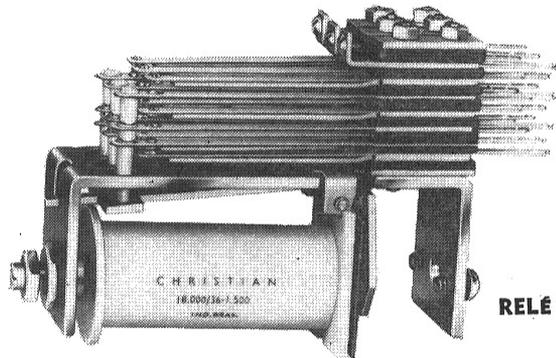
RELÉ RN



**RELÉS
para:
Telefonia
Eletrônica
Circuitos
Impressos
Elevadores
Comandos em
geral**



RELÉ 663



RELÉ EL

CHRISTIAN S/A. Produtos Elétricos.

FÁBRICA: Estrada Velha de São Lourenço, 1135 — Itapecerica da Serra — São Paulo
ESCRITÓRIO: Av. João Carlos da Silva Borges, 77 — Santo Amaro — São Paulo — fones: 269-0130;
269-6581 — Caixa Postal 1877 — S. P. — End. Teleg. "RELEMAX" — São Paulo.

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 LTD

INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE COMPONENTES
ELETRÔNICOS

IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO

AV. PEDROSO DA SILVEIRA, 207 (PARI)

HEWLETT-PACKARD EM PORTO ALEGRE

A Hewlett-Packard do Brasil acaba de instalar sua Filial Pôrto Alegre, à Praça Dom Feliciano, 78 — 8.º andar, salas 806-807-808 — Telefone 25-8470.

HOMENAGEM A UM PIONEIRO

O Município mineiro de Contagem, vizinho a Belo Horizonte possui uma peculiaridade: por força de uma lei municipal, suas ruas não possuem nomes, e sim números, suas praças são designadas por letras do alfabeto. Com uma única exceção: acaba de ser prestada pela Municipalidade de Contagem, uma significativa homenagem ao General David Sarnoff dando seu nome à mais extensa das avenidas daquela localidade. Homenagem mais que merecida, a um pioneiro que tantos e tão relevantes serviços prestou à humanidade.

Sarnoff nasceu na província russa de Minsk, uma aldeia chamada Uzlián. Em 1900, emigrou para os Estados Unidos, e em 1906, começou a trabalhar na Marconi Company, como contínuo. Aos 17 anos de idade, tornou-se telegrafista. Em 1912, a 14 de Abril captou a mensagem do naufrágio do "Titanic" e por três dias e três noites, ininterruptamente, acompanhou pelo sem-fio, a todos os lances dramáticos da tragédia — o único elo de contato entre o mundo e a catástrofe que se desenrolava. Em 1917, passava a diretor comercial da American Marconi Company. Foi um dos elementos-chave nas negociações que resultaram, em 1919, na criação da Rádio Corporation of

America, da qual passou, em 1921, a diretor comercial e, em 1930, a presidente.

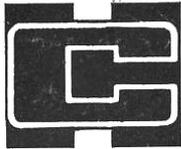
Na década de 1930, lançou os recursos da empresa nas pesquisas que culminaram, em 1939, com o desenvolvimento de um sistema viável de transmissão comercial de televisão — o que lhe valeu o título de "pai da Televisão". Em 1944 foi designado como assistente especial para comunicações do General Eisenhower, comandante-chefe da força de invasão à Europa. Por sua atuação nesta função, Sarnoff, de coronel-de-reserva, foi promovido a general-de-brigada..

De 1950 a 1953, batalhou pela adoção do sistema de transmissão de TV a côres proposto pela RCA, conseguindo derrubar o sistema já adotado pela FCC e que havia sido proposto pela CBS. O sistema proposto pela RCA é o atual sistema conhecido como "NTSC".

Seria por demais extensa uma biografia completa do General Sarnoff, razão por que nos limitamos a mencionar alguns pontos da sua carreira, que por si só, demonstrou a justeza da homenagem que lhe presta uma cidade brasileira.

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.

LIVROS

(Cont. da pág. 404)

ESQUEMAS DE ELECTRONICA — 2 volumes

J. Mornand

Paraninfo, Madrid

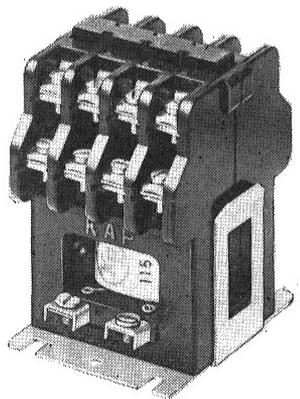
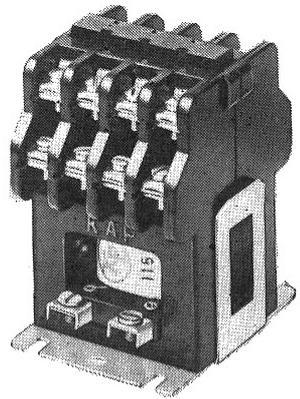
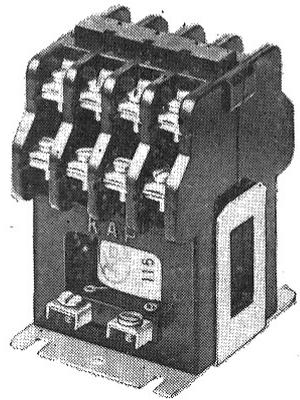
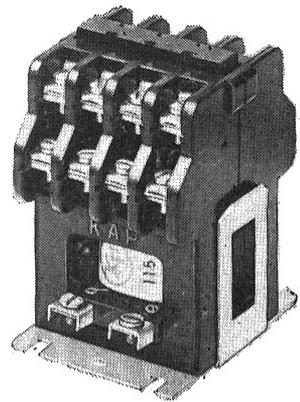
218 + 214 págs. 15,5 x 21 cm, brochuras, castelhano.

Nos dois volumes desta obra, é fornecido uma enorme variedade de circuitos e considerações teóricas e práticas de utilidade para o profissional ou amador interessado no projeto de circuitos.

Conteúdo:

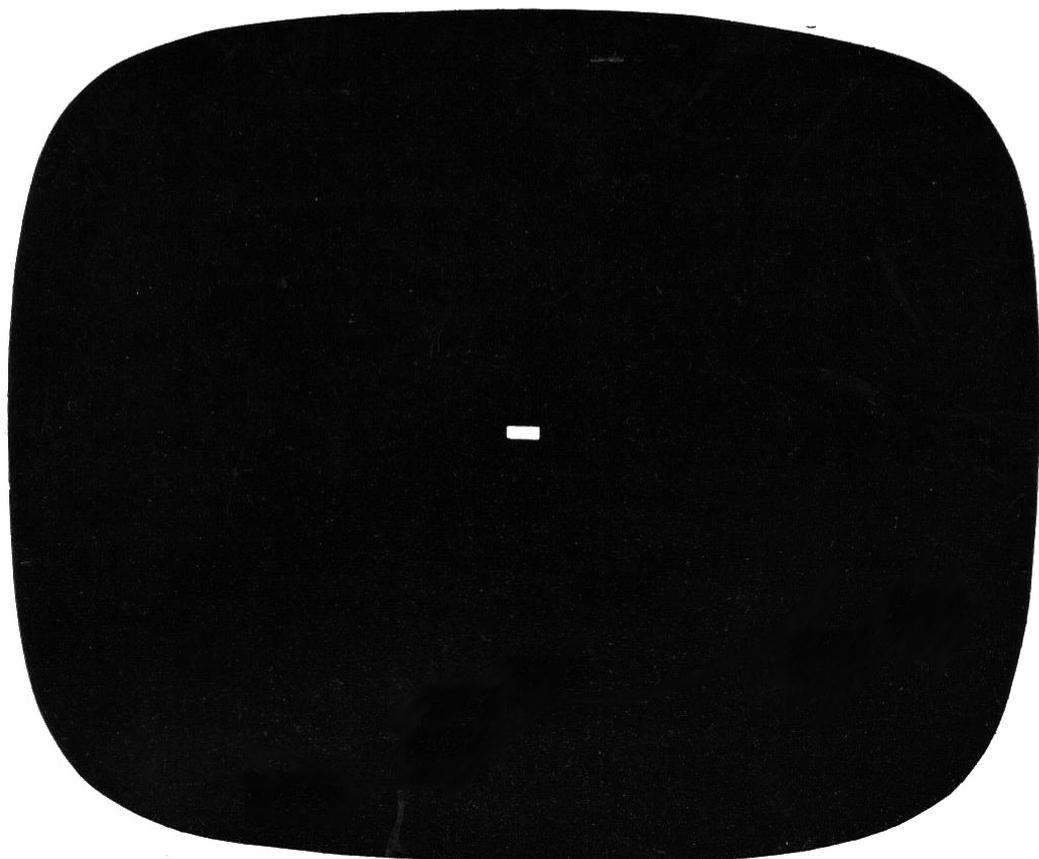
Volume 1 — Generalidades; Retificação de pequena potência; Amplificação de áudio; Polarização de válvulas; Inversão de fase; Realimentação negativa; Estágios simétricos; Aparelhos amplificadores; Sinais retangulares; Sinais dente de serra; Oscilografia; Sinais senoidais.

Volume 2 — Estabilização de tensão; Transmissão com modulação em amplitude; Transmissão com modulação por pulsos; Recepção com modulação em amplitude; Transmissão com modulação em frequência; Recepção com modulação em frequência; Aparelhos de medição.



N Ô V O C O N T A T O R K A P

RUA MADRE DE DEUS, 546 — FONES: 92-2063 E 93-9332
C. P. 4395 — SÃO PAULO — BRASIL
APARELHAGENS ELETROMECÂNICAS "KAP" LTDA.



QUANDO VOCÊ QUIZER DAR UM "CLICK" PARA O MUNDO PODE CONTAR CONOSCO.

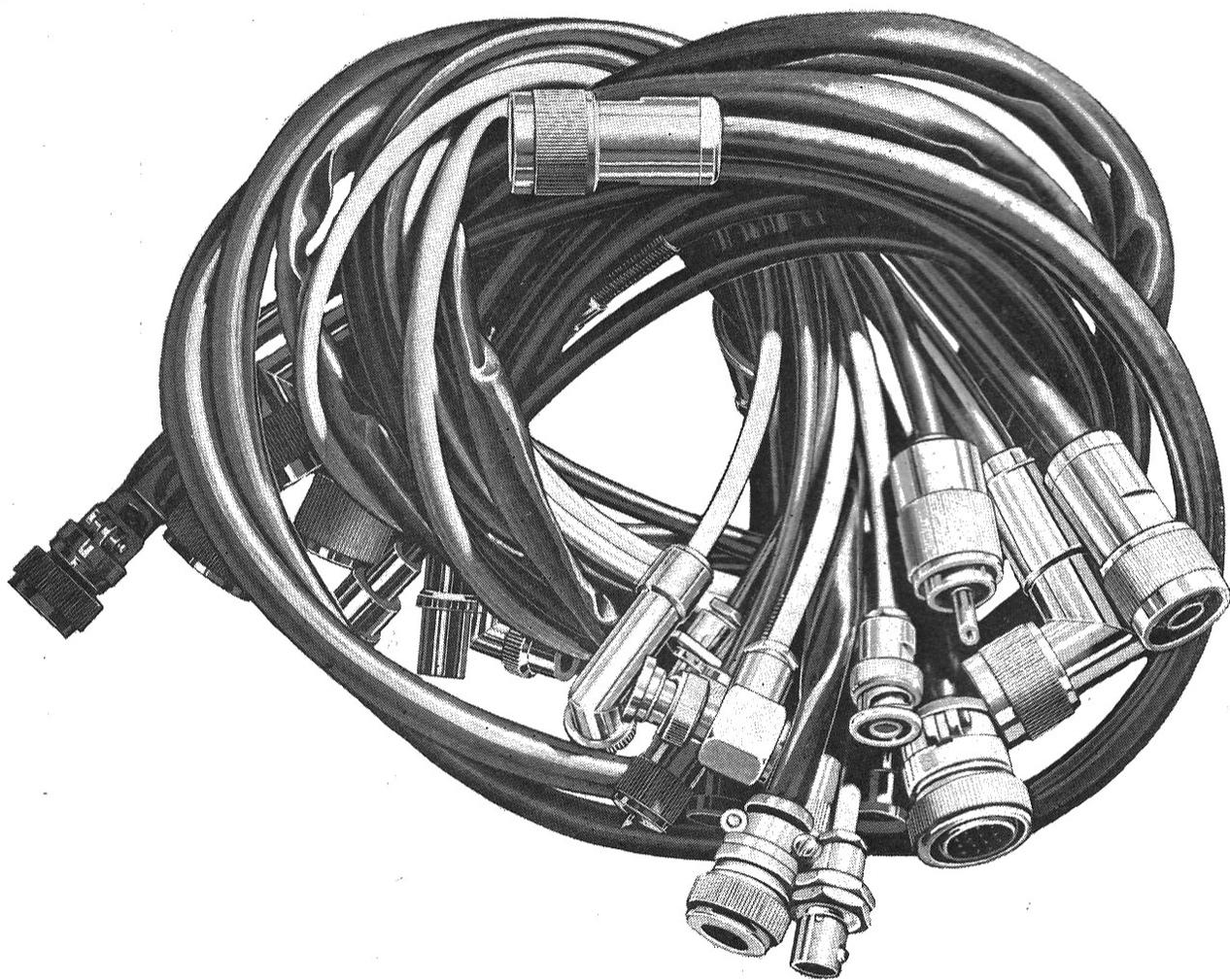
Um simples girar de botão e você ouve o "click".
Como é dinâmico e fantástico este mundo moderno.
Nós fazemos parte dêle, sempre trabalhando e pesquisando para que seus aparelhos eletrônicos de uso doméstico (rádios, tvs, vitrolas etc.) funcionem sempre e cada vez melhor. Modéstia à parte, somos um pouco

responsáveis pelo seu conforto.
Produzindo componentes para êsses aparelhos eletrônicos, a DOUGLAS está sempre preocupada com você.
Fazendo tudo para que você possa ligar e desligar-se do mundo quando quiser.
A DOUGLAS pesquisa sempre para trazer o futuro mais próximo 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"



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