REVISTA MONITOR DE

RÁDIO e TELEVISÃO

JULHO 1973 N.º 303 Cr$ 4,00



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

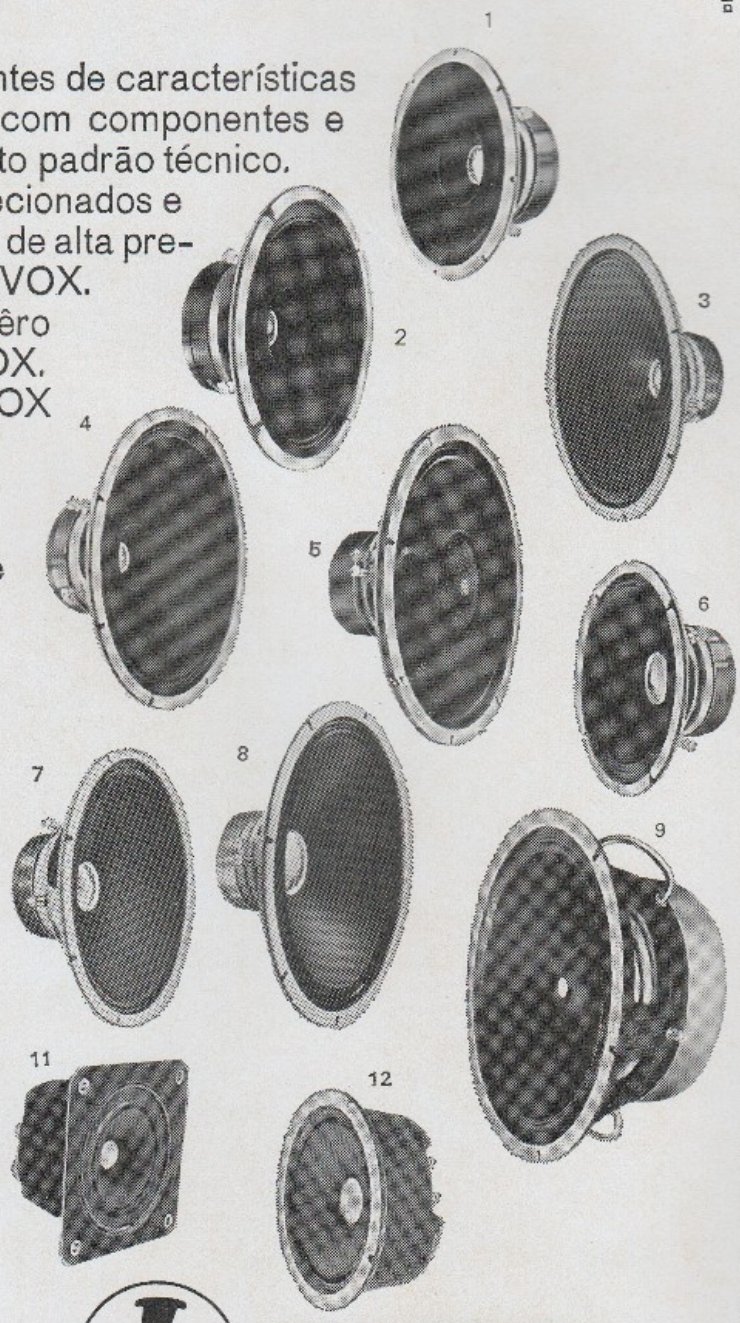
São 12 altofalantes de características excepcionais, montados com componentes e matéria prima do mais alto padrão técnico.

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

Pode parecer exagêro tanto cuidado da BRAVOX.

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

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

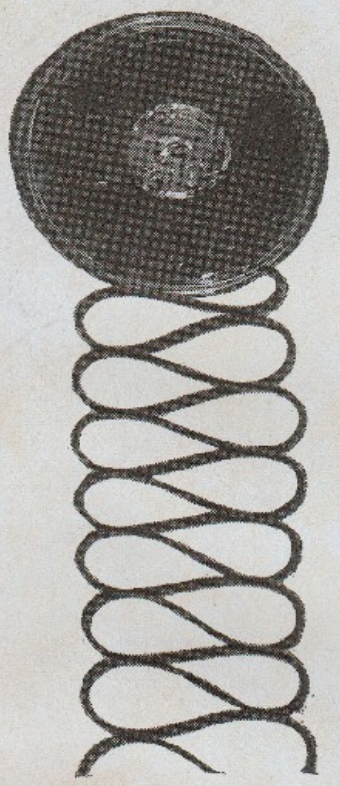


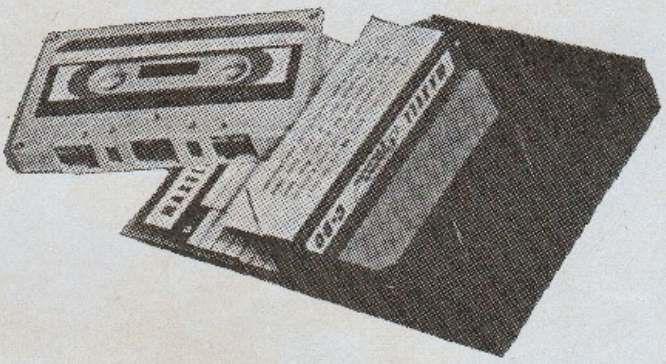
1 - BF-16 Full-Range
2 - BF-20 Full-Range
3 - BF-25 Full-Range
4 - BF-30 Full-Range
5 - BC-30 Coaxial
6 - BW-20 Woofer
7 - BW-25 Woofer
8 - BW-30 Woofer
9 - BW-300 Woofer
10 - CLARIM III - Tweeter externo
11 - BT-70 Tweeter
12 - BS-13 Squawker

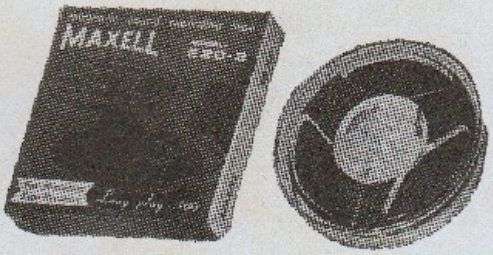
BRAVOX

VALE A PENA USAR A MELHOR!

Fitas de alta qualidade









encontradas em todas as boas casas do ramo

IMPORTADOR

CARDEAL MATERIAIS ELÉTRICOS S. A.

IMPORTAÇÃO — EXPORTAÇÃO — COMÉRCIO E INDÚSTRIA

R. Vitória, 371 - Fones 221-2946 e 221-4607 -- São Paulo - Brasil

Assista aqui o show de eletrônica da Icotron

Esta é uma das páginas mais importantes da eletrônica brasileira.

Nela você encontra uma boa amostra daquilo que a Icotron anda fazendo: São relés, tiristores, transistores, diodos, válvulas, capacitores, etc.

Uma linha completa de componentes eletrônicos para as mais diversas finalidades.

Você só não pode ver nesta página a assistência técnica da Icotron. A melhor que alguém já ofereceu. Mas você pode perceber em que é que deu o know-how internacional da Icotron.

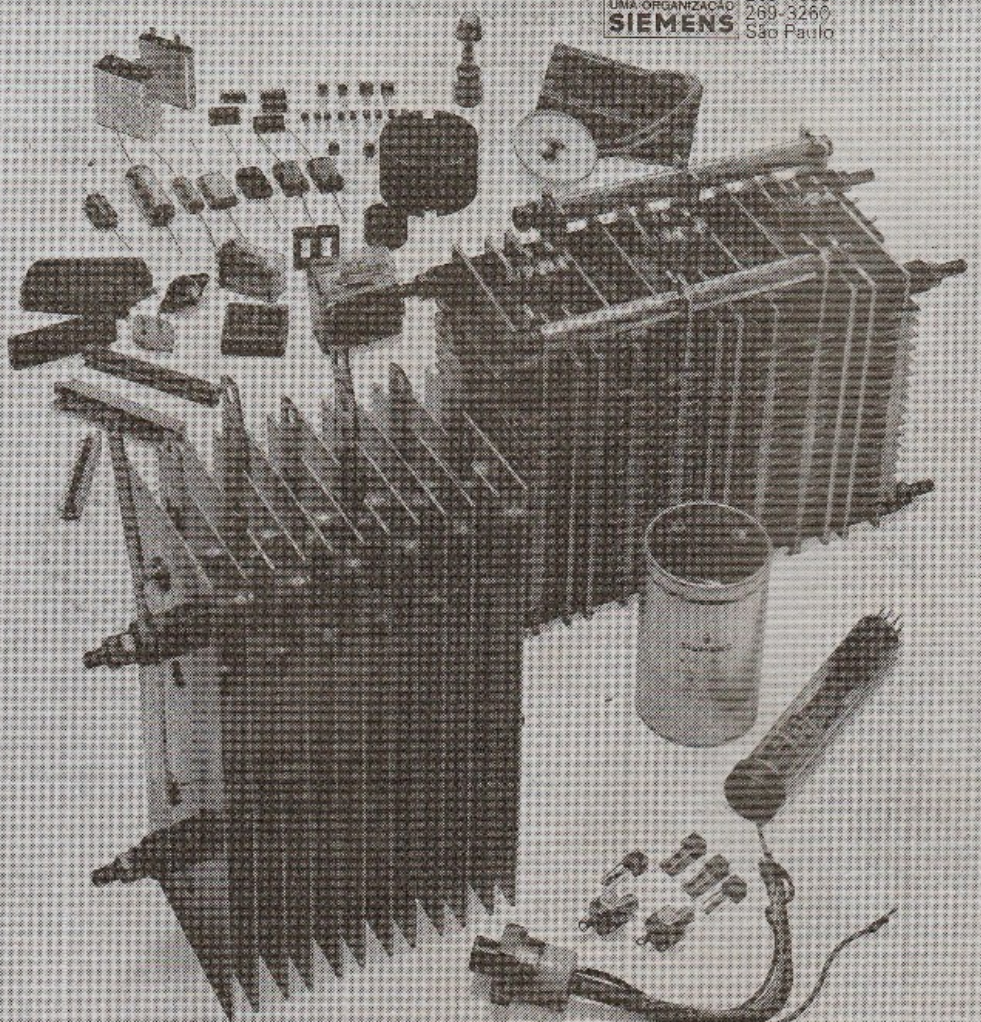
Deu, por exemplo, conjuntos retificadores (colunas) com diodos de pressão de silício para circuitos monofásicos e trifásicos, meia onda e onda completa, para tensões de entrada de 4 a 6 250 Vac e corrente média direta (I FAV) até 3.000A, que já estão prontinhos para serem entregues.

Sua produção está sendo feita aqui mesmo no Brasil pela Icotron, com o apoio da Siemens AG da Alemanha, uma das maiores autoridades em eletrônica no mundo. Quem é capaz de lançar uma linha de componentes igual a essa também pode ajudar você a desenvolver qualquer tipo de projeto, por mais complicado que ele seja.

Se você quiser ver ao vivo o show que a Icotron está dando nesta página, é só ligar.

ICOTRON
UMA ORGANIZAÇÃO SIEMENS

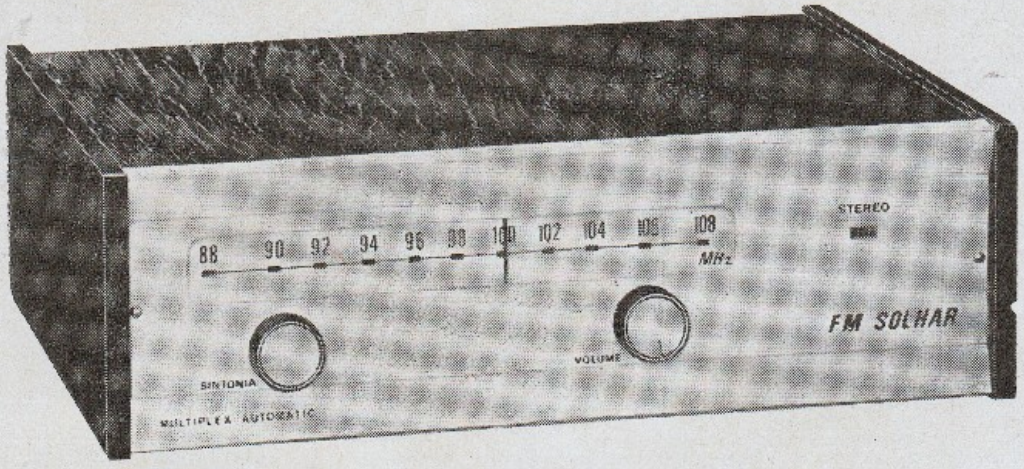
Tels.:
269-0221
269-1833
269-3266
São Paulo



FM ESTEREO MULTIPLEX AUTOMÁTICO

Solhar

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



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

NÃO ATENDEMOS VAREJO: PROCURE NAS BOAS CASAS DO RAMO

SOLHAR ELETRÔNICA S. A.

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

ILUMINAÇÃO

High Pressure Mercury Vapour Lamps and their Application, por Elenbaas. 303 páginas, formato 16 x 23 cm, inglês, encadernado, Bibl. Tec. Philips. Obra fundamental sobre as modernas lâmpadas de iluminação, inclusive as de luz mista. **Cr$ 96,00**

Fluorescent Lamps, por Elenbaas. 264 páginas, formato 16 x 24 cm, inglês, encadernado, Bibl. Tec. Philips. Informações completas sobre lâmpadas fluorescentes, incluindo "dimers" e conversores para alimentação com cc. **Cr$ 2x3,00**

PUBLIC LIGHTING, por de Boer. 694 páginas, formato 16 x 23 cm, inglês, Bibl. Tec. Philips. A obra mais completa existente sobre iluminação de ruas, praças, estradas, etc. Somente poucos exemplares disponíveis. **Cr$ 420,00**

Light Calculations and Measurements, por Keitz. 430 páginas, formato 16 x 23 cm, inglês, encadernado., Bibl. Tec. Philips. Obra indispensável para todos que trabalham com iluminação exterior ou interior. **Cr$ 160,00**

Light Sources, por Elenbaas. 240 páginas, formato 16 x 23 cm, inglês, encadernado, Bibl. Tec. Philips. Descreve todas as fontes de iluminação atualmente conhecidas, desde a lâmpada incandescente até junções luminescentes semicondutoras. **Cr$ 240,00**

Luminotecnica, (Ceac). 630 páginas, formato 17 x 24 cm, castelhano, encadernado. Estudo completo dos fundamentos e aplicações da luminotécnica, interna e externa, com lâmpadas comuns e especiais, incluindo as de xenon. **Cr$ 107,00**

ELETROTÉCNICA

Eletrotécnica, por Grey e Wallace. 702 páginas, formato 14 x 20 cm, português. Obra traduzida do inglês, conhecida mundialmente como básica para o ensino. Adotada também no Brasil por muitas escolas. **Cr$ 32,00**

Rectificadores, Tiristores y Triacs, por Gaudry. Bibl. Tec. Philips, 342 páginas, formato 16 x 22 cm, castelhano. Fundamentos, teoria e aplicações práticas de circuitos para os mais diversos fins. **Cr$ 72,00**

Medidas Electricas y sus Aplicaciones, por Kinnard. 515 páginas, formato 18 x 25 cm, castelhano, encadernado. Obra fundamental sobre medições, escrita por engenheiros da General Electric. Dividida em 2 partes: medições de grandezas elétricas e de outras grandezas (luz, som, tempo, etc.) **Cr$ 95,00**

ESTACIONES DE TRANFORMACION y DISTRIBUICION (CEAC). 1111 páginas, formato 16 x 24 cm, encadernado, castelhano. Tudo sobre sub-estações e distribuição de corrente elétrica, incluindo a sua proteção contra sobre-tensões e corrente terra. **Cr$ 173,00**

Fundamentos de Eletrotécnica, por Cavalcanti. 224 páginas, formato 16 x 23 cm, português. Ensinamentos de eletrotécnica para estudantes e técnicos de eletrônica. **Cr$ 18,00**

AMADORES

Antenas de Ondas Cortas y Ultra-Corta para Radioaficionados, por Diefenbach. 140 páginas, formato 12 x 17 cm, castelhano. Explica o funcionamento de muitos tipos de antenas usadas por amadores. **Cr$ 28,00**

Estaciones de Aficionados con Transistores para la Banda de 2 Metros, por Reithofer. 116 páginas, formato 12 x 17 cm, castelhano. Descrição de equipamento móvel para esta faixa sempre mais popular. **Cr$ 19,00**

Estereofonia por Recepcion Multiplex en FM, por Algarra. 143 páginas, formato 15 x 23 cm, castelhano. Descreve a construção de decodificadores e seu funcionamento e ajuste. **Cr$ 18,00**

ELETRÔNICA

All-in-one TV Alignment Handbook, por Shane. 304 páginas, formato 14 x 22 cm, inglês. Escolha do equipamento apropriado e descrição de rotina para ajustar em receptores preto/branco e a cores. **Cr$ 59,50**

Basic Electronic Test Procedures, por Gottlieb. 416 páginas, formato 14 x 22 cm, inglês. Como e com que medir as mais diversas grandezas elétricas. O uso do voltímetro comum até o osciló́grafo. **Cr$ 69,50**

Propagation of Radio Waves, por Dolukhanov. 372 páginas, formato 15 x 22 cm, inglês, encadernado. Tradução do russo, incluindo as últimas descobertas no campo de propagação e dados obtidos através de satélites artificiais. **Cr$ 18,00**

Propagação das Ondas Radioelétricas, por Piquenard. 376 páginas, formato 20 x 28 cm, português, encadernado. Esta obra, publicada inicialmente em português, já foi traduzida para o inglês e espanhol, dada a importância e tratamente compreensível da materia. **Cr$ 35,00**

Electronica y Medicina, por Tremolieres. 344 páginas, formato 16 x 22 cm, castelhano. Livro dirigido tanto ao médico como ao técnico de eletrônica que se dedica à manutenção ou conserto desses equipamentos. **Cr$ 70,00**

Proyecto de Circuitos Electronicos — Tomo 1: Circuito Digitais, por Rivero. 86 páginas, formato 20 x 18 cm, castelhano. Guia para o projeto de circuitos usados em técnica digital e circuitos lógicos. **Cr$ 35,00**

TRANSISTORES — CARACTERISTICAS, EQUIVALENCIAS, por Cedel. 184 páginas, formato 15 x 22 cm, castelhano. Manual moderno (1971), fácil de ser consultado, e que traz muita informação sobre grande quantidade de semicondutores. **Cr$ 40,00**

Construción de Fuentes de Alimentación Estabilizadas con Transistores, FAPESA. 60 págs., 26 figs., espanhol. O objeto das fontes estabilizadas, os sistemas de estabilização e classes de fontes, princípios de funcionamento, Fontes com estabilização em série, exemplo de cálculo. **Cr$ 14,00**

ANÁLISE DE CIRCUITOS TRANSISTORIZADOS, por A. Gronner. 244 páginas, formato 21 x 28 cm, português. Livro-texto e manual de revisão para estudantes do 3º e 4º ano de engenharia. **Cr$ 36,00**

El Osciloscopio — Construción Facil y Empleo, por ZAMORA, 180 págs., 146 figs., espanhol. Explicações a respeito do uso do osciloscópio, bem como dos diferentes transdutores. Descrição de um osciloscópio experimental e aplicação em reparação de rádios e televisores. Registro fotográfico de curvas. **Cr$ 37,00**

Basic Mathematics, por Kruglak e Moore. 340 páginas, formato 21 x 27 cm, inglês. Livro-texto para estudantes de engenharia ou de recapitulação para engenheiros e técnicos. **Cr$ 57,00**

Bolean Algebra and Switching Circuits, por Mendelson. 212 páginas, formato 21 x 27 cm, inglês. Para o estudo de circuitos de comutação o lógicos, com uma introdução à álgebra booleana. **Cr$ 40,00**

Musica Eletronica, por Editec. 150 páginas, formato 15 x 22 cm, castelhano. Eletrificação de guitarras e acordeons, órgãos eletrônicos e efeitos sonoros. **Cr$ 35,00**

Dicionário de Rádio, Televisão e Eletrônica, de Cooke e Markus. 8000 definições e 800 ilustrações, português. **Cr$ 30,00**

PREÇOS SUJEITOS A ALTERAÇAO SEM AVISO PREVIO — PEÇA NOSSO CATALOGO GERAL

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

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

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

Litec

LIVRARIA EDITORA TÉCNICA LTDA.

MONTE A SUA CAIXA ACÚSTICA DE "ALTA FIDELIDADE"



a "NOVIK" lhe oferece os projetos GRÁTIS!

Você pode possuir agora o melhor som em "ALTA-FIDELIDADE". Basta para isso que nos solicite gratuitamente, os valiosos projetos de caixas acústicas especialmente elaborados nos nossos laboratórios. Instale nelas os alto-falantes "NOVIK" de Alta-Fidelidade, que se encontram a venda nas melhores casas do ramo e sinta o seu som "real", puro e envolvente. Êles já foram testados e aprovados nos quatro continentes, para onde são exportados em competição com os melhores do mundo.

O MAXIMO DE SOM EM ALTA-FIDELIDADE.

NOVIK S.A. INDUSTRIA COMÉRCIO

NOVIK

altofalantes modernos

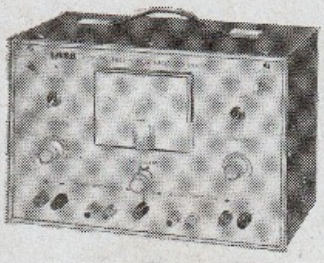
Rua Santa Marta, 76 • C. Postal 7483
São Paulo • Fones: 223-3631 e 269-0935

QUANDO NOS ESCREVER, MENCIONE A REVISTA MONITOR

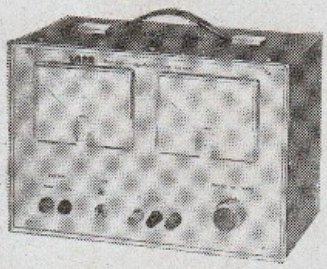
INSTRUMENTOS

LABO

FONTES REGULADAS PARA USO EM INDÚSTRIA, LABORATÓRIO, ENSINO, ETC.



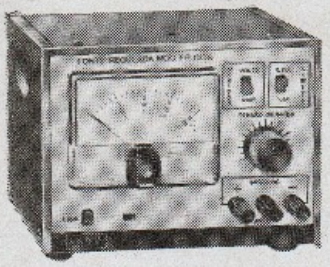
FONTE REGULADA
FR 200/1
2 x 200/0,1 A



FONTE REGULADA
FR 25/50
25 V, 4,5 A

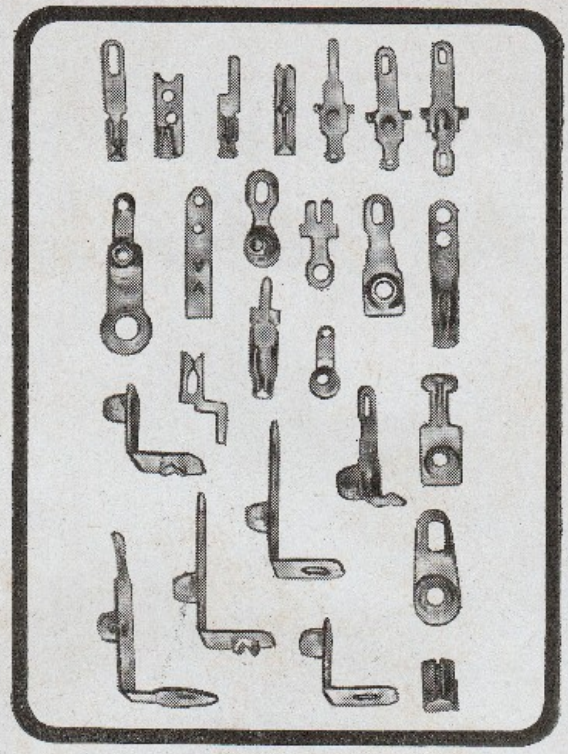


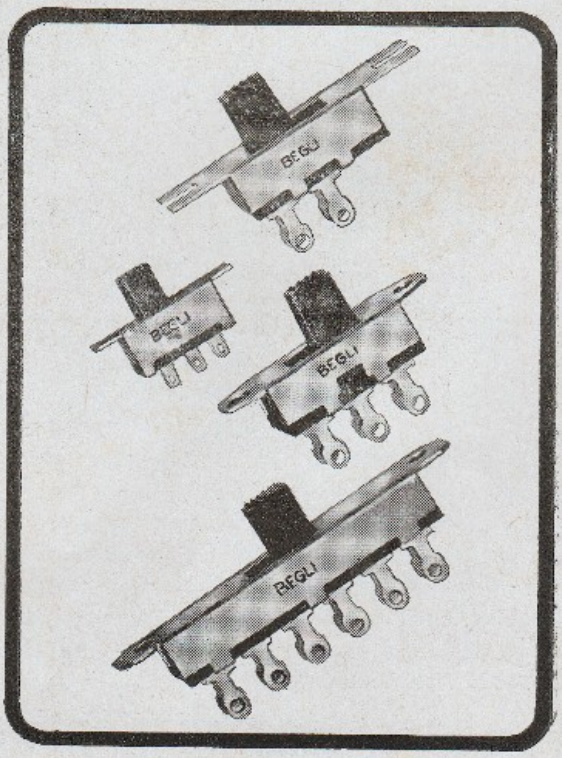
FONTE REGULADA
FR 3010
Tens. saída:
0 a 30 V
Corr. saída:
1 A.



FONTE REGULADA
FR 1515 A
Tens. saída:
0 a 15 V
Corr. saída:
1,5 A.

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

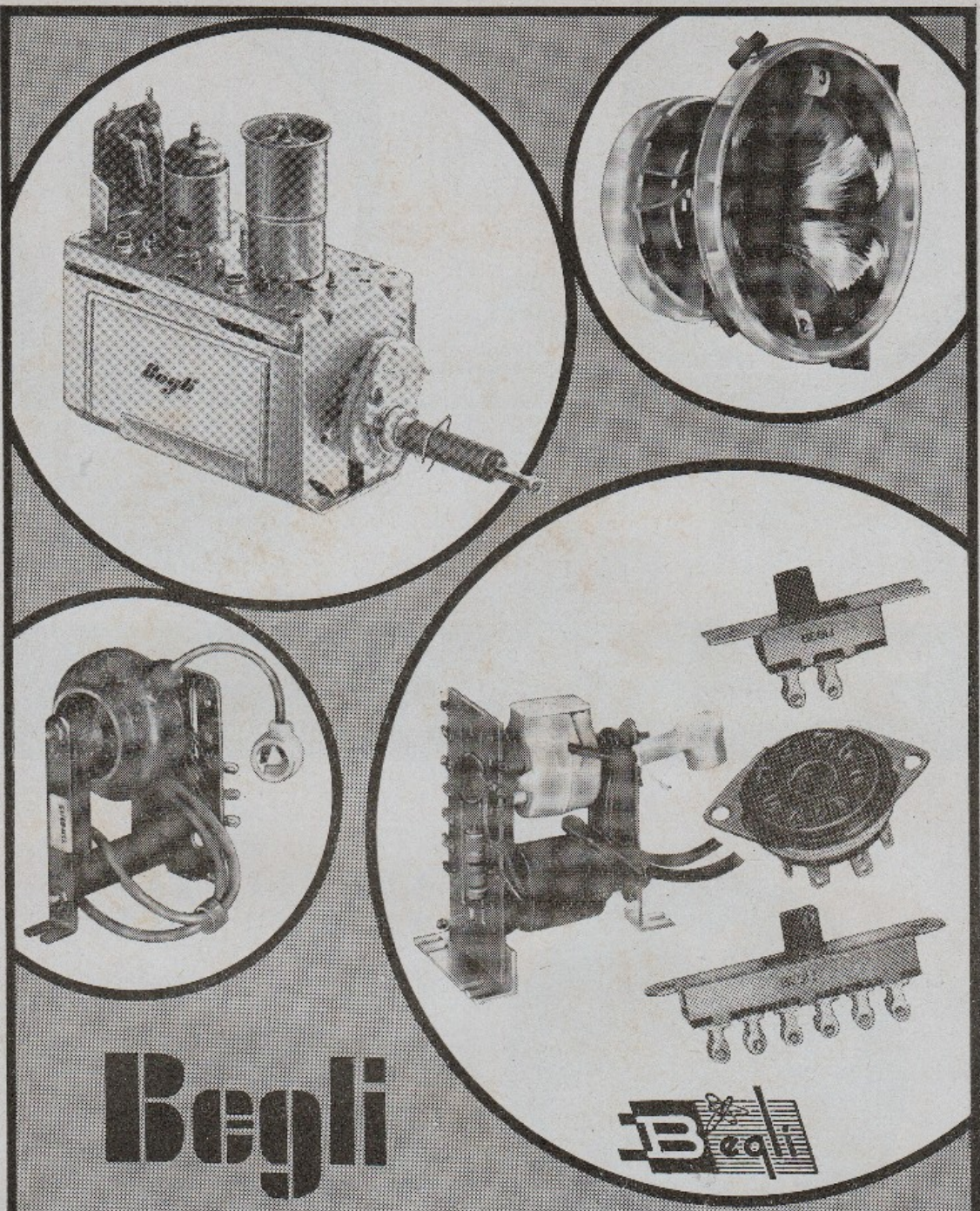




BEGLI

INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE APARELHOS ELETRÔNICOS LTDA.

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



Begli

COMPLETA LINHA DE PRODUTOS PARA RÁDIO E TELEVISÃO, MONOCROMÁTICA OU A CORES

YOKES, FLY-BACKS, SELETORES DE CANAIS, CHAVES COMUTADORAS, BARRAS DE TERMINAIS, SOQUETES PARA QUALQUER APLICAÇÃO E UMA EXTENSA LINHA DE TERMINAIS ESTAMPADOS COM A MÁXIMA PRECISÃO.

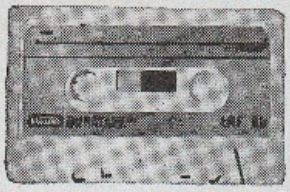
SOMENTE BEGLI PODE OFERECER PEÇAS COM A GARANTIA QUE VOCÊ PRECISA

BEGLI IND. E COMÉRCIO DE APARELHOS ELETRÔNICOS LTDA.

Rua Pedro, 684 — Tels. 298-2710 - 298-0937 — Caixa Postal, 17031 — Tremembé
CEP-02371 — SÃO PAULO - SP — BRASIL

NOVA LINHA DE DURATAPES DA MALLORY DE ALTA FIDELIDADE DE GRAVAÇÃO

Com exclusivo limpador

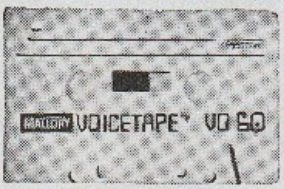


de cabeça não abrasivo.
LNF 60-90

Fitas de oxido de cobalto energizado



EFR 60-90



VOICETAPE 60
Fitas para executivos,

DURATAPES
MALLORY



FLIPTAPE 60-90
Fitas para juventude

SIT

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



CAPACITORES CERÂMICOS

CE-CAP

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

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

VENDAS SOMENTE POR ATACADO

CE-CAP ELETRÔNICA LTDA.

INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS
IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO

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

VÁLVULAS

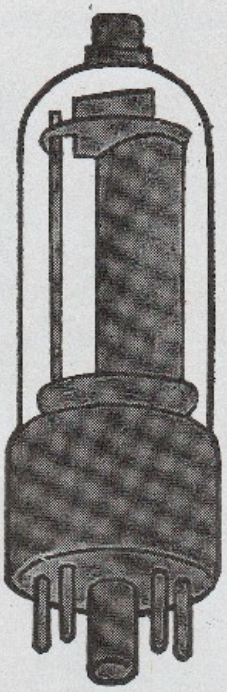
PARA:

- RÁDIO - TV
- TRANSMISSÃO
- INDUSTRIAIS
- LINHA PROFISSIONAL

TIPOS AMERICANOS INCLUSIVE COMPACTRONS

•

GRANDE VARIEDADE



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

TUNGSRAM • SYLVANIA • RCA • JENTRON

GRANDE LINHA DE TIPOS AMERICANOS E EUROPEUS EM ESTOQUE

ATENDEMOS SOMENTE REVENDEDORES ESTABELECIDOS

JENSEN COMERCIAL IMPORTADORA S / A.

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

▼

SÃO PAULO
ALFREDO BELLUZZO
FONE: 220-6560

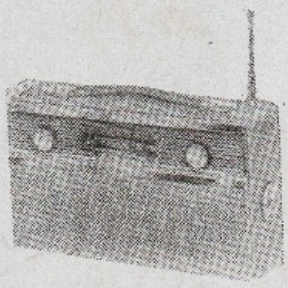
NORTE E NORDESTE
F. LUCAS DE ALMEIDA
FONE: 4-3327 - CAIXA POSTAL, 2261
RECIFE - PE.

SIMPSON

Em diversos pontos do país para melhor atender você

MATRIZ: Rua dos Gusmões, 319 -- Fones: 220-8758 e 220-8251 -- Caixa Postal: 6999
End. Telegráfico SIMPSON -- São Paulo -- Capital

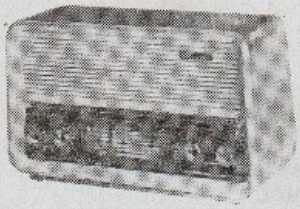
SOLICITEM NOSSO BOLETIM INFORMATIVO E LISTAS DE PREÇOS



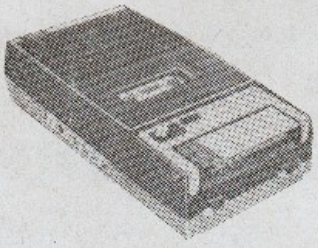
Rádio portátil «Simpson»
Modelo S-039
3 faixas



VITROLA COM RÁDIO
Pilha e luz
110 e 220 V
Estojo plástico
em diversas cores



Rádio de mesa «Simpson»
4 faixas — transistorizado
Mod. S-038



GRAVADOR CROWN
Modelo CTR-9001

Gravadores de todas as marcas — Rádios transistorizados de mesa e portáteis — Rádios conjugados pilha e luz — Válvulas — Transistores — Transformadores — Cinescópios — Condensadores — Resistências — Instrumentos — Amplificadores — Alto-Falantes — Livros Técnicos — Pilhas — Antenas — Toca-Discos — Potenciômetros — Caixas acústicas Microfones — Bobinas — Seletores de canais, etc.

TUDO PARA RÁDIO TV E SISTEMAS DE SOM

FILIAIS:

Filial nº 1: R. Batista de Carvalho, 1-64 - Bauru São Paulo - Fone: 6653
Filial nº 2: R. Primitiva Vianco, 245 - Osasco São Paulo - Fone: 48-8503
Filial nº 3: Av. Jerônimo Monteiro, 766 - Vitória Espírito Santo - Fone: 3-2479
Filial nº 4: R. Santa Ifigênia, 585 - São Paulo Capital - Fone: 220-8758
Filial nº 5: Av. Duque de Caxias, 281 a 287 - Londrina - Paraná - Fone: 20552
Filial nº 6: Praça Anchieta nº 1 (Largo do Terreiro) - Salvador - Bahia - Fone: 34437
Filial nº 7: R. Maracaju, 248 - Campo Grande - Mato Grosso - Fone: 3669
Filial nº 8: R. Costa Aguiar, 342 - Campinas - São Paulo - Fone: 9-6391

INSTRUMENTOS LABO

NOVO

OSCILOSCÓPIO

CC 4,5 MHz Mod. 134 C

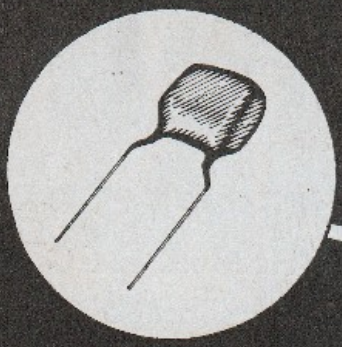
vertical calibrado



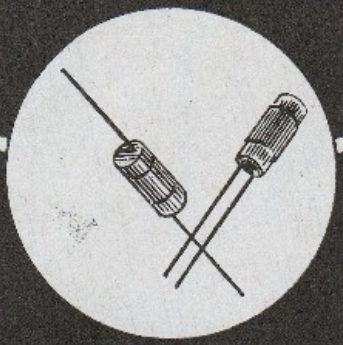
OSCILOSCÓPIO DE USO GERAL, INDICADO PARA INDÚSTRIA, ENSINO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA.

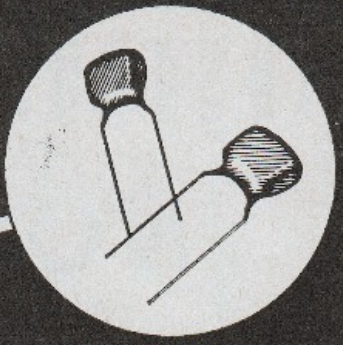
TOTALMENTE TRANSISTORIZADO. AMPLIFICADOR VERTICAL. CC 4,5 MHz. INSENSÍVEL À SOBRECARGA NA ENTRADA VERTICAL. ATENUADOR VERTICAL CALIBRADO.

LABO Ind. de Equipamentos Eletrônicos Ltda. — R. Madeira, 28 - Fone: 228-0224 - S. Paulo - Brasil



STYRO





POLY

MINI

CONDENSADORES DE POLIESTER NÃO INDUTIVOS

CONDENSADORES DE STYRO-FLEX ALTA ESTABILIDADE E E PRECISÃO

CONDENSADORES MINIATURA DE POLIESTER METALIZADO AUTO REGENERATIVO

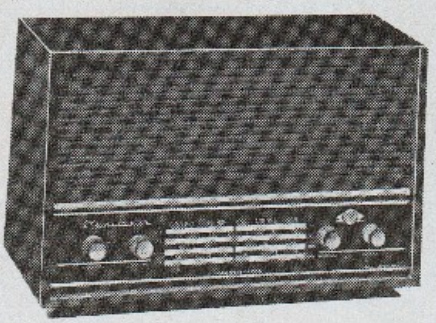
CONDENSADORES

MALLORY

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

REPRESENTANTES EM TODO BRASIL

/is



RÁDIO DE MESA
MOD. M-1 P.L.

- Caixa de madeira
- Medida: 38 x 16 x 24
- 4 faixas de ondas
- Longo alcance
- Pilha e luz — 110/220 V.
- 7 transistores de silício
- Sonoridade e seletividade



RÁDIO DE CABECEIRA
MOD. M-2 P.L.

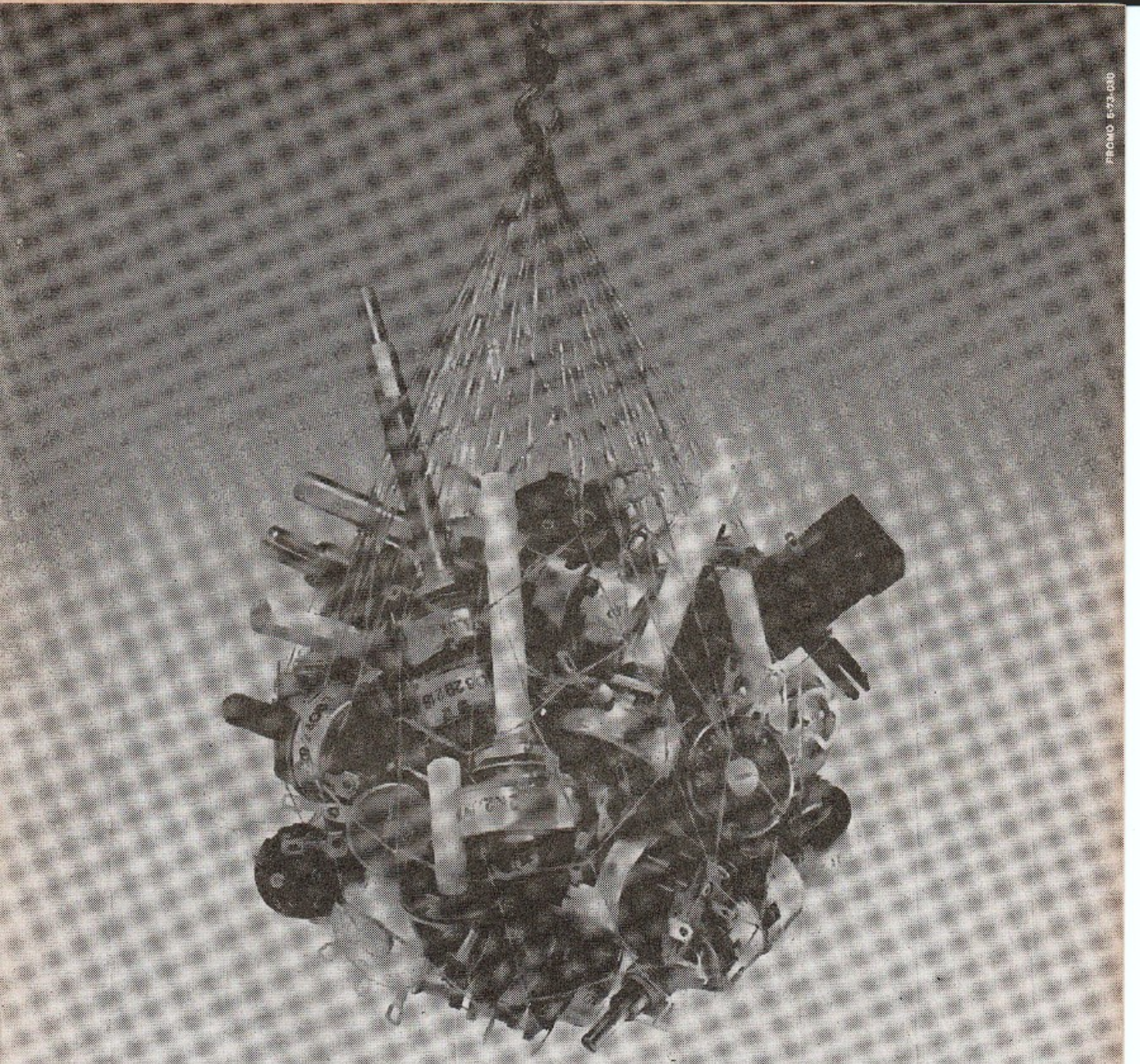
- Caixa de madeira em duraplac — jacarandá da Bahia
- Medida: 20 x 13 x 16
- 3 faixas de ondas
- Pilha e luz — 110/220 V.
- Longo alcance
- Boa seletividade
- 7 transistores de silício

ELETRÔNICA MARIN LTDA.

RUA MARAMBAIA, 602

TELEFONE: 266-3353 -- SÃO PAULO

PROMO E-73-030



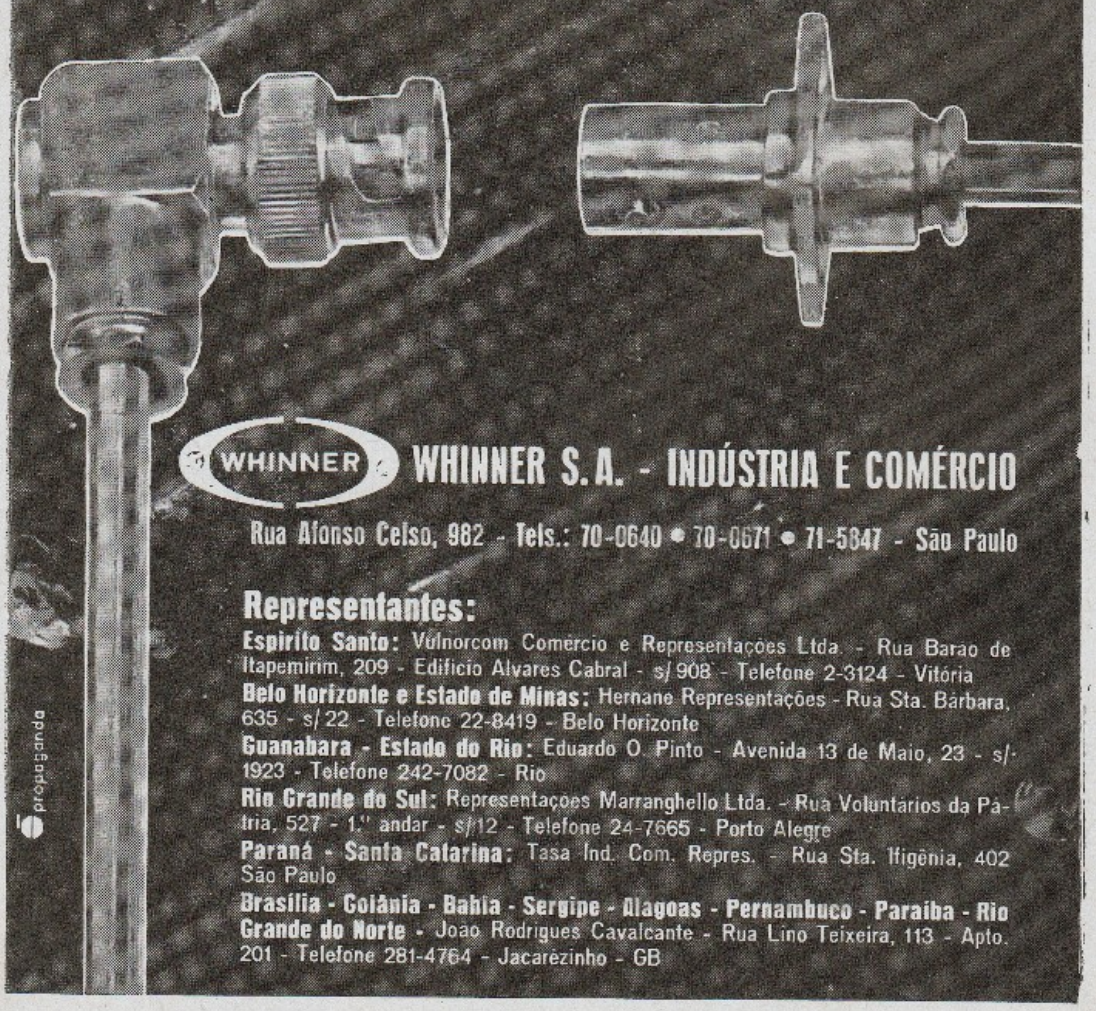
O BRASIL E O MUNDO
consomem produtos com a qualidade e perfeição Constanta

CONSTANTA
ELETROTÉCNICA S.A.

Escritório central: Rua Rui Barbosa, 70 - Caixa postal 1980 - SÃO PAULO

WHINNER
avança com as comunicações

Unindo sempre, o aprimoramento industrial
com a demanda específica do mercado,
a Whinner apresenta a maior linha de conectores
para todas as aplicações.
Tipos **UHF • N • BCN • LC**
Conectores Especiais • Fôrmas de Bobinas
Passantes de Teflon.
Conheça também os
Seletores de Canais Whinner,
tem qualidade internacional.
Afinal a Whinner é fabricante de transceptores
para a aviação brasileira.
E isto a orgulha sobremaneira.



WHINNER **WHINNER S.A. - INDÚSTRIA E COMÉRCIO**

Rua Afonso Celso, 982 - Tels.: 70-0640 • 70-0671 • 71-5847 - São Paulo

Representantes:

Espírito Santo: Vulnorcom Comércio e Representações Ltda. - Rua Barão de Itapemirim, 209 - Edifício Alvares Cabral - s/ 908 - Telefone 2-3124 - Vitória

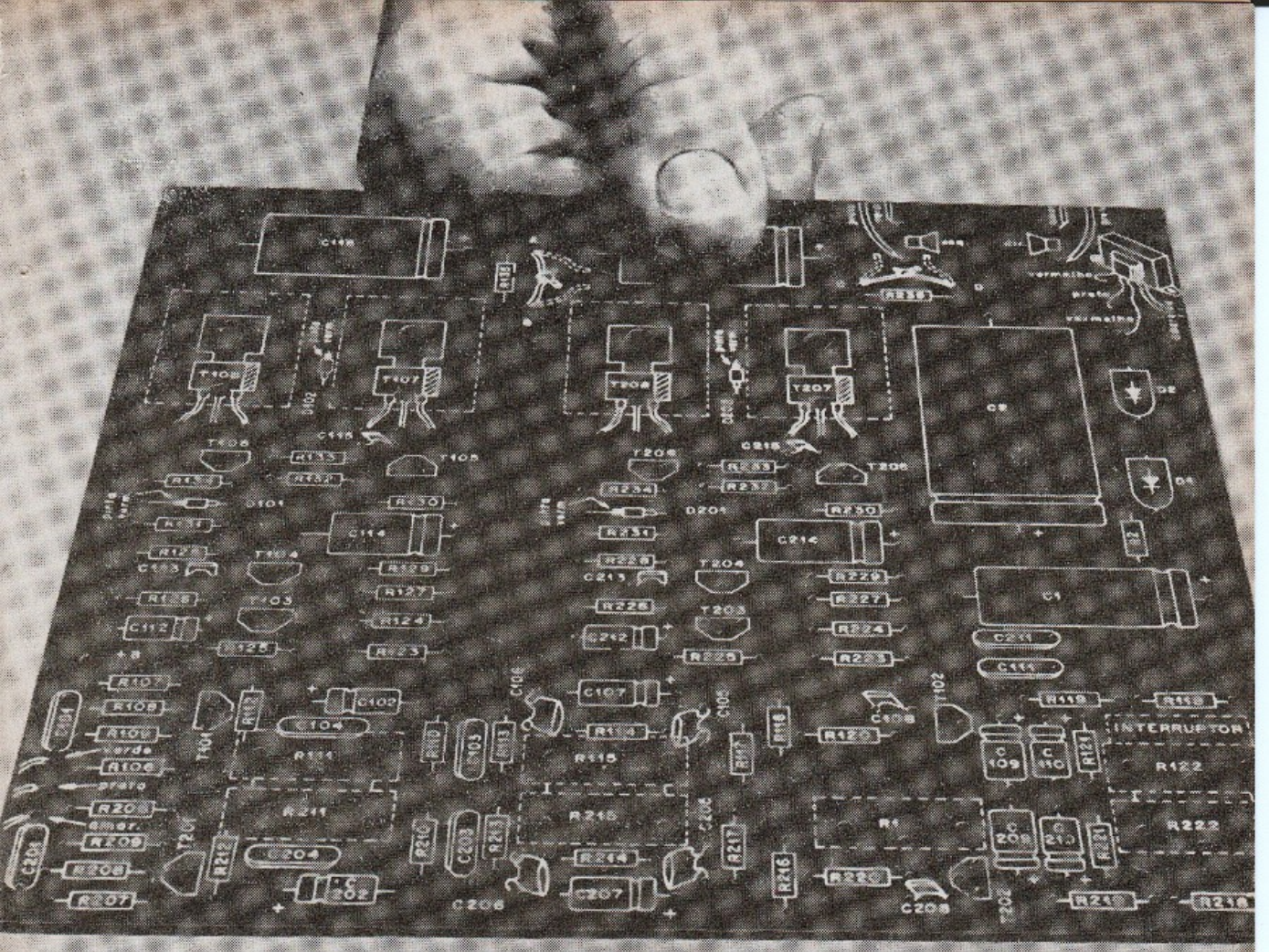
Belo Horizonte e Estado de Minas: Hernane Representações - Rua Sta. Bárbara, 635 - s/ 22 - Telefone 22-8419 - Belo Horizonte

Guanabara - Estado do Rio: Eduardo O. Pinto - Avenida 13 de Maio, 23 - s/ 1923 - Telefone 242-7082 - Rio

Rio Grande do Sul: Representações Marranghello Ltda. - Rua Voluntários da Pátria, 527 - 1.º andar - s/ 12 - Telefone 24-7665 - Porto Alegre

Paraná - Santa Catarina: Tasa Ind. Com. Repres. - Rua Sta. Ifigênia, 402 São Paulo

Brasília - Goiânia - Bahia - Sergipe - Alagoas - Pernambuco - Paraíba - Rio Grande do Norte - João Rodrigues Cavalcante - Rua Lino Teixeira, 113 - Apto. 201 - Telefone 281-4764 - Jacarezinho - GB



SEU AMPLIFICADOR HI-FI (COMPLETO) CHEGOU:



Agora ficou muito mais fácil construir seu amplificador estereofônico.
O M-320 já traz o pré-amplificador, os dois amplificadores de potência e todas as interligações necessárias, numa única placa de fiação impressa.
Por isso, até o preço ficou mais compacto.
O Manual de Instruções, claro e ilustrado, ajuda você a montar o amplificador em poucas horas de distração.
Você ficará surpreso com os resultados. Não há necessidade de ajustes e o som é de uma honestidade a toda prova.
Experimente logo construir o seu.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS	
Potência de saída	2 x 10 W
Distorção (1 kHz; 8 W)	1%
Alto-falantes	8 Ω
Resposta em frequência	20 Hz a 25 kHz
Entradas	Cápsulas de cristal/cerâmica Auxiliar (sintonizador AM/FM) Gravador { Alto nível / Baixo nível
Saída p/ gravação	11 mV sobre 100 k Ω

IBRAPE

Ibrape - Indústria Brasileira de Produtos Eletrônicos, e Elétricos S.A.

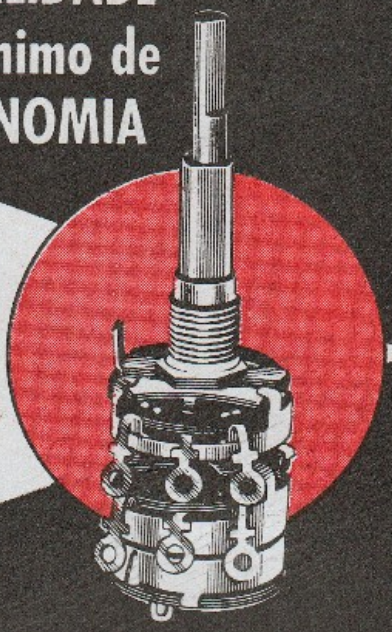
NÃO
ARRISQUE SEU
PRESTÍGIO OU DINHEIRO
EM ASSISTÊNCIA TÉCNICA

POTENCIÔMETROS

MALLORY

A DIFERENÇA ESTÁ
NA QUALIDADE!

QUALIDADE
sinônimo de
ECONOMIA



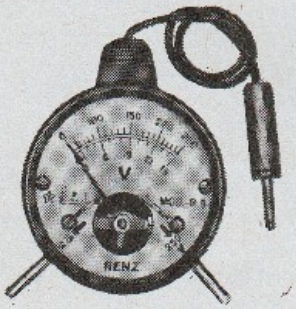
BATERIAS MALLORY DO BRASIL LTDA.
AV. SANTO AMARO, 2080 - TEL. 61-2540-SP
REPRESENTANTES EM TODO BRASIL

lis

RENZ

NOVO LANÇAMENTO

VOLTÍMETRO DE BOLSO
MODELO "R-9"



INSTRUMENTO COM DUAS ESCALAS, DE 0-250 V. e 0-15 V.
CORRENTE CONTINUA E ALTERNADA.
DIAMETRO: 55 mm.
ACOMPANHA O INSTRUMENTO UM ESTOJO DE PLASTICO PARA PROTEÇÃO DO MESMO.

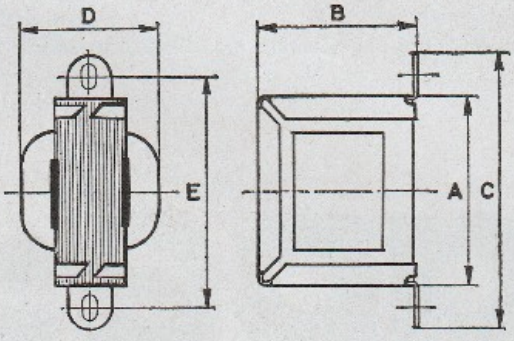
Ind. e Com. de Medidores Elétricos RENZ Ltda.

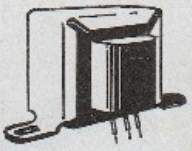
BRAGANÇA PAULISTA — FONE: 3-0842 — CAIXA POSTAL, 173

TRANSFORMADORES DE FÔRÇA PARA FONTES DE ALIMENTAÇÃO TRANSISTORIZADAS

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

* Blindagem eletrostática





MONTAGEM "A"

Willkason

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

CASA DOS TRANSFORMADORES

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

A maior rede nacional de revendedores

25 endereços especializados em componentes eletrônicos profissionais:

São Paulo

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Jê Rádio - R. João Pessoa, 230 - Santos

Guanabara

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

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

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

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

Rio Grande do Sul

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

Iman Imp. - Maurício Faermann e Cia. Ltda.
Av. Alberto Bins, 547 / 557
Tel: 24-7082 - Porto Alegre

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

Bahia

Betel Bahia Eletrônica e Elétrica
R. Saldanha da Gama, 17 - Tel: 3-6418
Salvador

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

Paraná

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

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

Minas Gerais

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

Pernambuco

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

Ceará

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

Pará

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

IBRAPE
Indústria Brasileira de Produtos Eletrônicos e Elétricos S.A.

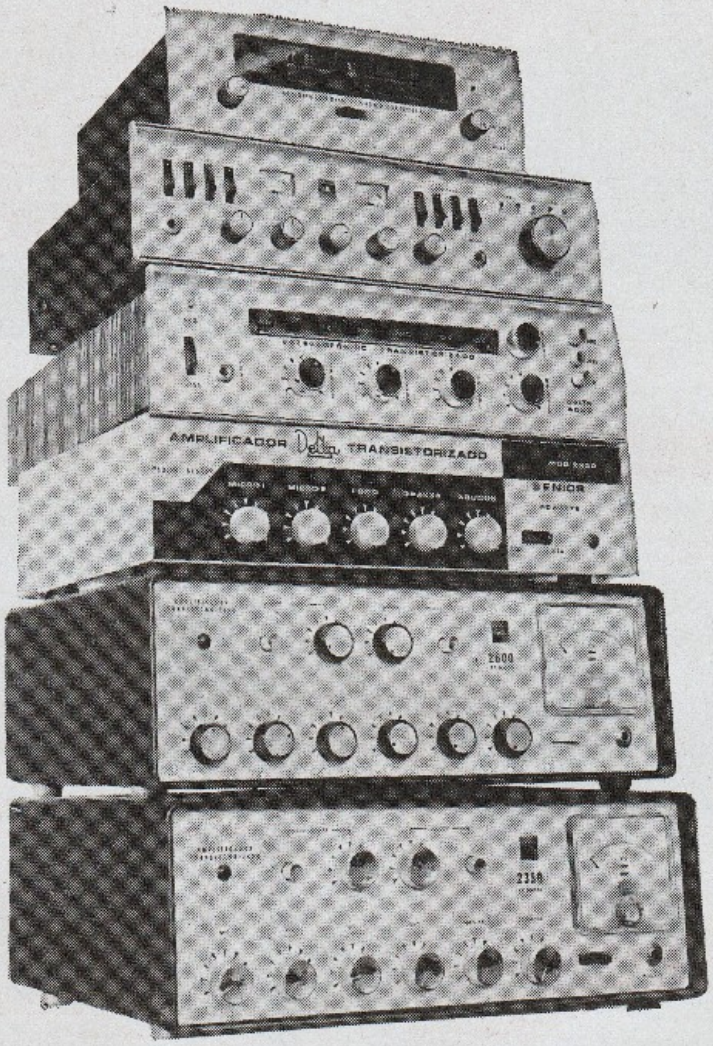
Ibrape: cobertura total.

P-02-73-007

INSTALAÇÕES DE

MÚSICA ESTEREOFÔNICA, MICROFONES PARA VOZ, PARA USO PROFISSIONAL, OU PURO ENTRETENIMENTO

MEIO ANO DE GARANTIA



TERÃO MAIS VIDA... USANDO AMPLIFICADORES TRANSISTORIZADOS ESTADO SÓLIDO DELTA

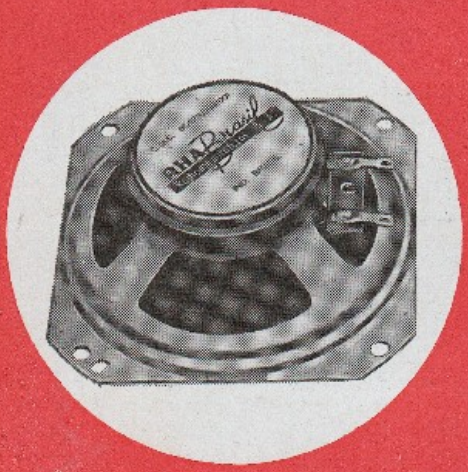
AMPLIFICADORES DELTA DE 5 A 2000 WATTS, ESTÉREO OU MONAURAIS PARA TODOS OS USOS -- ALTO-FALANTES ESPECIAIS -- MICROFONES -- CAIXAS ACÚSTICAS -- TOCA-DISCOS -- SINTONIZADORES FM E ESTÉREO.

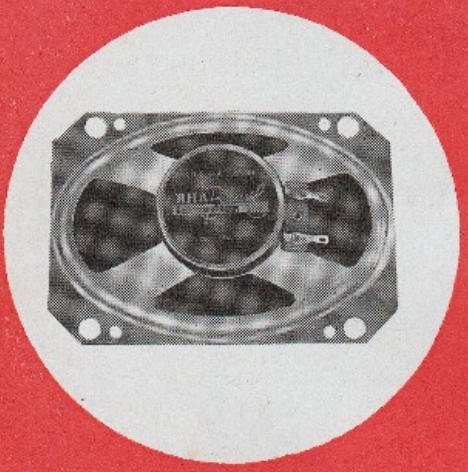
À VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO EM TODO O BRASIL

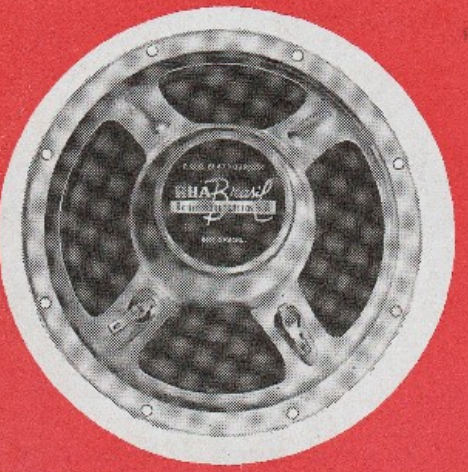
Delta

C. POSTAL, 2520 -- SÃO PAULO

RHA Brasil
RADIOMANUFATURAS S.A.







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



SONALERT

SINAL
AUDIVEL
ELETRÔNICO

Novo componente eletrônico compacto com inúmeras aplicações eletricas e eletrônicas.

Baixo consumo.

Som em diversas frequencias e intermitente.

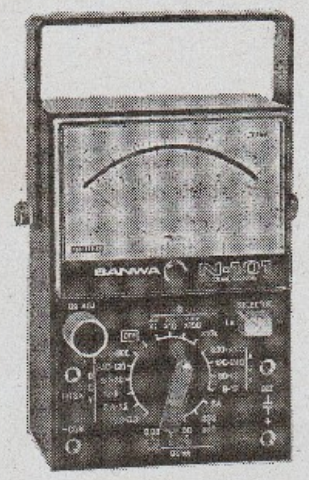
Diversas voltagens A-C e D-C.

Para maiores informações solicitem folhetos explicativos ao nosso Dpto. Técnico.

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

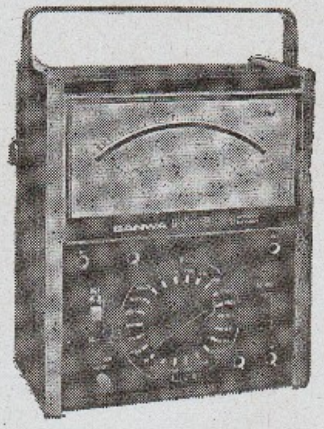
CARDEAL MATERIAIS ELÉTRICOS S/A

DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO DOS INSTRUMENTOS SANWA



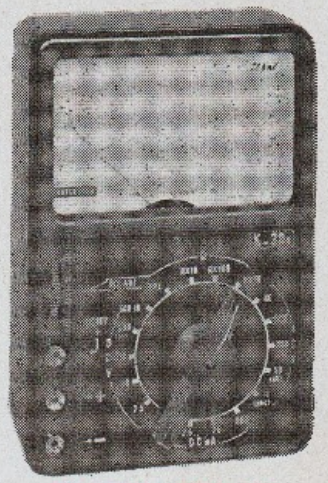
MULTÍMETRO N-104

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



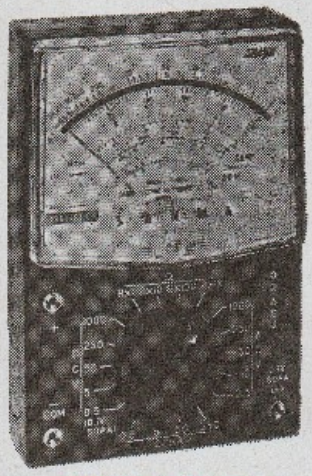
MULTÍMETRO N-401

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



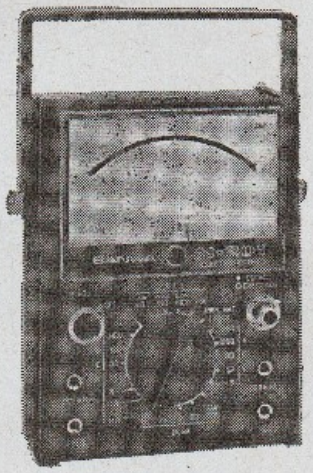
MULTÍMETRO N-[illegible]

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



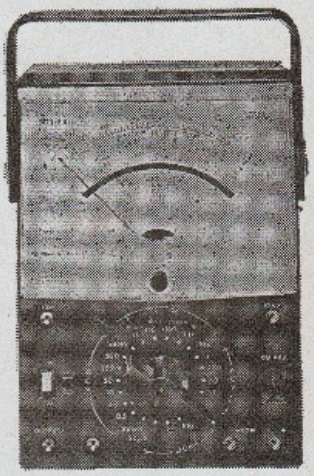
MULTÍMETRO U-[illegible]

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



MULTÍMETRO N-401

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



MULTÍMETRO [illegible]

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

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

"CARDEAL" Materiais Elétricos S. A.

IMPORTAÇÃO — EXPORTAÇÃO — INDÚSTRIA E COMÉRCIO

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


PERFEIÇÃO
É O MÍNIMO QUE O REGENTE EXIGE
DOS MÚSICOS DE SUA ORQUESTRA.
EXIJA-A VOCÊ TAMBÉM
NOS COMPONENTES DE SEU SISTEMA ACÚSTICO
ALTO-FALANTES ARLEN
ARLEN
INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE ELETRÔNICA LTDA.
Al. Arapanés, 1451
Fone: 267-4058
CEP 04524
S. Paulo

UM GERADOR INTERMITENTE DE ÁUDIO

Newton C. Braga

Se o leitor pretende ter na sua oficina um gerador de áudio simples, de fácil construção, diferente, recomendamos uma análise deste artigo, pois o que ele mostra promete ser interessante.

A inegável utilidade dos geradores de áudio em qualquer oficina eletrônica, tem sido assunto predileto de uma série infindável de artigos em magazines especializados. Entretanto, tão grande quanto a variedade de formas em que o assunto pode ser abordado, são suas possibilidades de projetos e configurações.

Simples ou complexos, de frequências fixas ou ajustáveis, caros ou baratos, os geradores de áudio sempre chamarão a atenção, pois sempre haverá interessados em sua montagem.

Normalmente, os geradores de áudio são basicamente projetados para colocar à nossa disposição sinais produzidos por frequências contidas na gama audível. Esses sinais são gerados de forma ininterrupta. Nos consertos e verificações mais prolongados, esse sinais tendem a conduzir o técnico à fadiga e a uma consequente diminuição de seu poder de concentração. Para evitar tais efeitos, optamos pela presente versão de um gerador de sinais com supressão (intermitente), isto é, os sinais de áudio podem ter sua presença controlada.



O gerador que descrevemos neste artigo, do ponto de vista funcional, pode ser considerado apenas um simples gerador de áudio, mas, a partir do ponto de vista operacional, em vista do material utilizado de fácil obtenção, da configuração simples, e do que ele pode realizar, o mesmo é algo mais, algo que talvez possa compensar sua montagem.

Um gerador pode ser simples a ponto de não ter qualquer indicador que acuse seu funcionamento, ou complexo, a ponto de indicar por meio de luzes, instrumentos e até mesmo sons.

Um gerador pode também ser simples a ponto de só gerar uma única frequência, ou complexo, a ponto de ter muitas faixas de frequências que podem ir do infra-audível ao ultra-audível.

Nosso gerador não pretende ser nem um nem outro. Suas características colocam-no numa posição intermediária, numa posição muito vantajosa em relação àqueles que querem muito de quase nada.

Nosso gerador produz impulsos de áudio de duração controlada. Uma chave comutadora de 3 posições permite a seleção de impulsos de 3 durações diferentes. Os intervalos entre os impulsos podem ser selecionados. Uma chave

de 3 posições permite a obtenção de 3 valores para esses intervalos.

Podemos ter 3 frequências de impulsos de áudio, selecionáveis também por uma chave de 3 posições.

Duas lâmpadas-piloto monitoram tanto a duração dos impulsos quanto o intervalo entre eles, pois enquanto uma acende quando o impulso de áudio é produzido (LP2), a outra acende em seu intervalo (LP1).

A intensidade do sinal prozido é suficiente para as provas que normalmente são realizadas com esse tipo de equipamento. O sinal de áudio produzido tem uma forma de onda retangular, sendo portanto ideal para provas em alta fidelidade.

Como funciona

Os multivibradores astáveis são circuitos simétricos que têm dois estados de condução que se comutam constantemente. Cada uma de suas metades só pode conduzir quando a outra metade não estiver conduzindo. A mudança do estado de condução realiza-se continuamente, e a velocidade com que se processa essa troca depende das constantes de tempo dos circuitos utilizados.

Se uma das metades tiver uma constante de tempo maior que a outra, essa metade ficará no estado de condução mais tempo do que a outra. Veja o leitor que, apesar da configuração simétrica do circuito, a duração dos pulsos e dos intervalos entre os mesmos nem sempre será simétrica (nem sempre a largura dos pulsos é igual à dos intervalos).

Na Fig. 1 temos o diagrama de um multivibrador astável típico. O tempo de condução de TR1 é determinado pelos valores de R1 e C1 (constante de tempo), enquanto que o tempo de condução de TR2 é determinado pelos valores de R2 e C2.

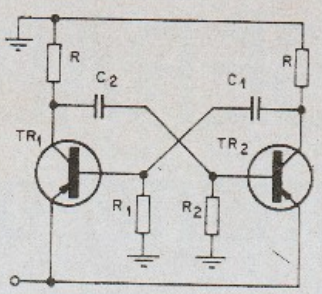


Figura 1

Multivibrador astável típico.

O ciclo total de funcionamento do multivibrador, do qual depende sua frequência, é dado pela soma dos períodos de condução das duas metades.

Uma fórmula empírica pode ser utilizada para se calcular o tempo de condução de cada um dos transistores:

$$T = 0{,}7 \times R \times C$$

onde:

T = tempo de condução, em segundos;
R = resistor de base, em ohms;
C = capacitor de acoplamento, em farads.

Nosso gerador de áudio é formado por dois multivibradores: um de maior potência que determina o intervalo de tempo que decorre entre dois impulsos e a duração dos mesmos, e outro de menor potência, que produz o sinal de áudio propriamente dito.

O segundo multivibrador, o que produz os sinais de áudio, tem como componentes ativos os transistores TR3 e TR4. O controle de frequência deste multivibrador, e portanto o controle de tonalidade do sinal de áudio, é obtido pela variação da constante de tempo de apenas um dos transistores. S3 realiza essa função, selecionando uma capacitância para o circuito.

Vejam que a variação da frequência do som é obtida re-

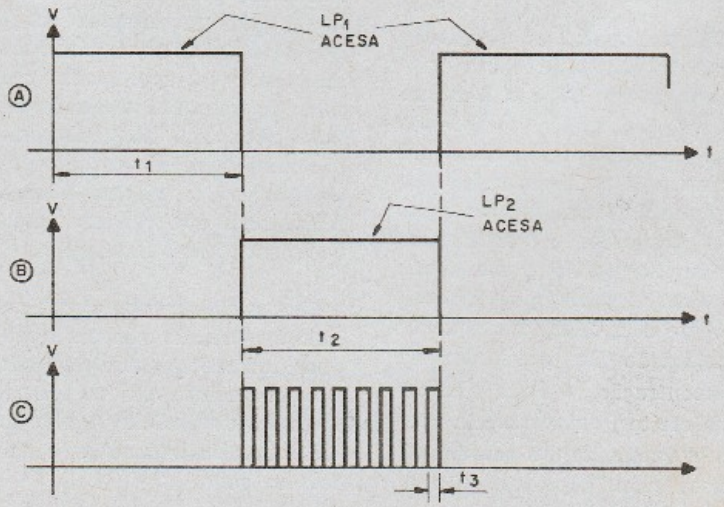


Figura 2

duzindo-se a duração dos impulsos de saída, ou seja, permitindo a produção de um maior número deles por unidade de tempo. No entanto, a forma de onda na saída não se altera, permanecendo retangular.

O gráfico C da Fig. 2 mostra o que ocorre com o sinal de saída. A chave S3, o controle de tom, determina o intervalo de tempo t3.

O multivibrador em questão só pode funcionar quando o transistor TR2 do primeiro multivibrador se encontra no estado de condução, pois através dele vem sua alimentação. Isso quer dizer que o segundo multivibrador só funciona num dos ciclos de condução do primeiro multivibrador. O período de condução do transistor TR2 é que determina, portanto, o período de funcionamento do segundo multivibrador, a duração dos impulsos de áudio. O gráfico B da Fig. 2 mostra o que ocorre.

O tempo de não-condução de TR2, que é o tempo de condução de TR1, determina o tempo de silêncio do segundo multivibrador, e portanto o intervalo entre os impulsos de áudio.

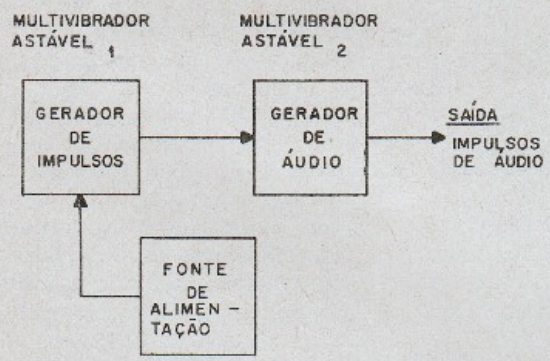
Em suma:

— Controlando o tempo de condução de TR2, controlamos a duração dos impulsos. Isso é feito pela comutação dos capacitores por S1.

— Controlando o tempo de condução de TR1, controlamos o intervalo entre os impulsos. Isso é feito pela comutação de capacitores por S2.

As lâmpadas-piloto colocadas nos circuitos de carga de TR1 e TR2 indicam quando esses transistores conduzem, monitorando o funcionamento do gerador.

Os valores dos capacitores dados no diagrama (Fig. 3) são para aplicações normais de oficina. Caso o leitor queira, poderá obter intervalos maiores entre impulsos, ou duração maior de impulsos, bastando para isso colocar chaves de maior número de posições, ou simplesmente trocar os capacitores por unidades de maior valor. Pela fórmula dada, o que podemos dizer é



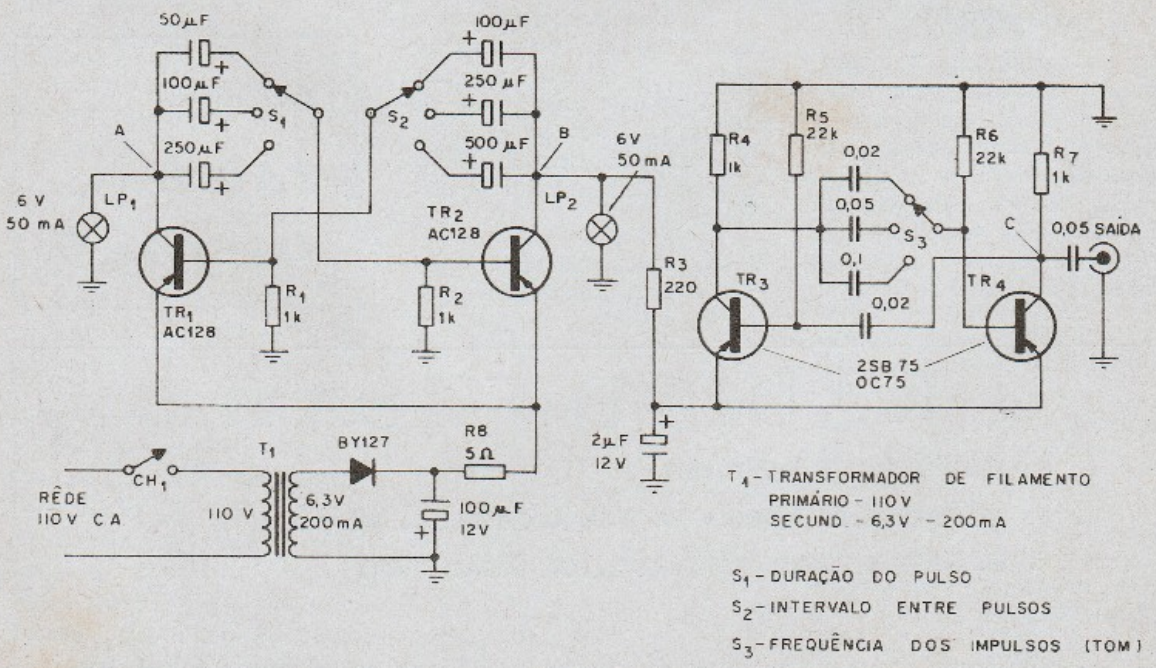


Figura 3

Diagrama de blocos. Note que o multivibrador estável 2 recebe alimentação da fonte através do multivibrador astável 1.

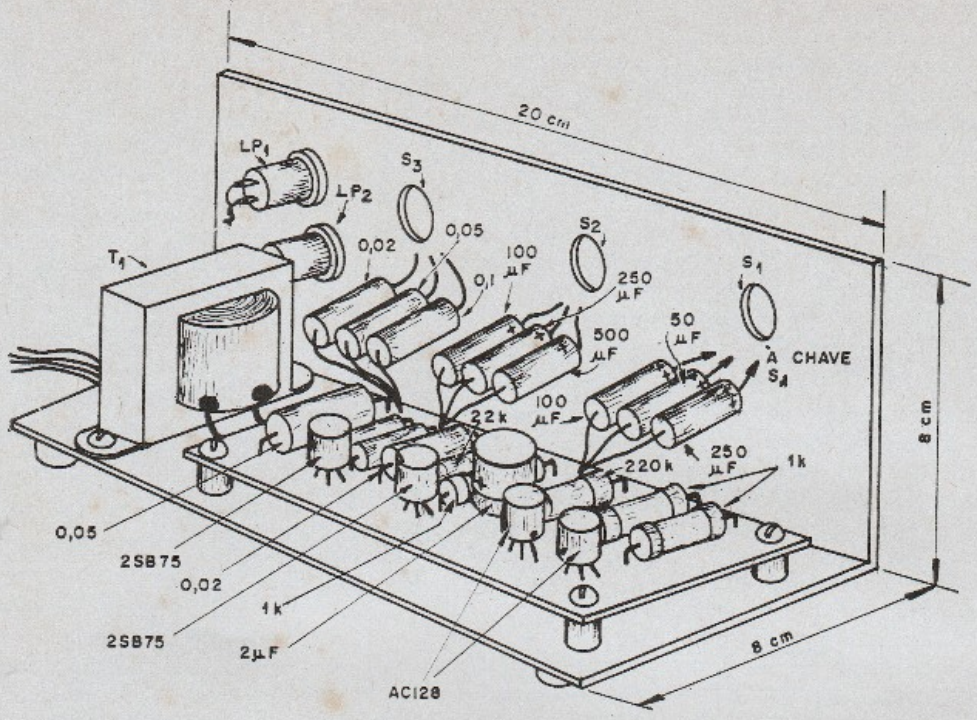


Figura 4

Diagrama esquemático do gerador de áudio intermitente.

que para cada 1.000 µF em S1 ou S2, temos 0,7 segundo de condução para o respectivo transistor.

Construção

Na Fig. 4 damos ao leitor uma sugestão para a montagem do gerador.

Os dois multivibradores podem ser montados numa pequena plaqueta de circuito impresso do tipo universal, como por exemplo a "Solhar 20-53", de 11 x 5 cm.

As lâmpadas-piloto de 50 mA são do tipo 7121, Philips, podendo ser encontradas nas casas especializadas no ramo.

As chaves utilizadas podem ser do tipo rotativo de 1 pólo × 3 posições, mas, caso o leitor desejar, poderá usar chaves de mais posições, acrescentando capacitores de valores maiores ou menores, que formam uma sequência com os recomendados no diagrama.

As escalas poderão ser calibradas em função dos próprios valores dos capacitores, ou ainda, em intervalos de tempo que o leitor poderá determinar experimentalmente ou através da fórmula.

Ω

ASSINE
RÁDIO e TELEVISÃO

RADIODIFUSÃO
• TRANSMISSORES AM E FM
• RECEPTORES DE FREQUENCIA FIXA A CRISTAL — FM E AM
• MASTROS E TORRES IRRADIANTES EM DURALUMINIO
Eletrônica Morato Ltda
Trav. Nem de Barros, 1 — Vila Mazzei — Fone: 298-98-48 — São Paulo

ESTADO SÓLIDO:

O MULTIVIBRADOR BIESTÁVEL COM SCR

Sérgio Américo Boggio
Diretor Técnico da IATAI Engenharia - Ind. e Com. Ltda.

Antes de entrarmos diretamente no estudo do multivibrador, lembremos dos conceitos básicos do SCR.

O SCR (Silicon Controlled Rectifier) é como o próprio nome diz, um retificador controlado de silício, que tem a propriedade de controlar altas correntes através de pequenas correntes de disparo.

O funcionamento básico do SCR é análogo ao de um interruptor, podendo ligar ou desligar um circuito. Assim, ele é um elemento que pode estar em corte ou em saturação, tal como um relé, e nunca em média condução.

A vantagem de um SCR sobre um relé reside no fato de não possuir partes móveis; logo, evita desgastes e opera em frequências mais altas.

Os SCR's são compostos de quatro camadas de material semicondutor, justapostas, como vemos na Fig. 1. É fácil

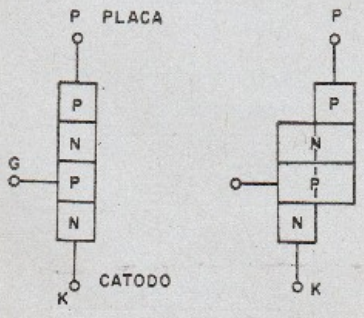


Figura 1

imaginar esta montagem como sendo dois transistores de silício, um PNP e outro NPN, conectados como ilustra a Fig. 2, formando um sistema com realimentação positiva através das bases.

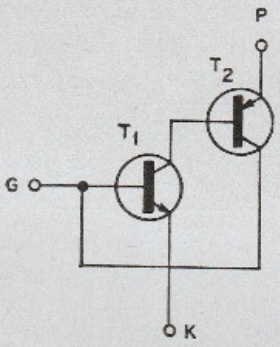


Figura 2

Apliquemos agora um potencial positivo em P e negativo em K. O conjunto não conduz, pois T_1 e T_2 estão cortados. Positivemos G em relação a K. O transistor T_1 passa a conduzir injetando corrente na base de T_2, fazendo com que este último entre em condução. Como T_2 passou a conduzir, ele injeta corrente na base de T_1, mantendo T_1 conduzindo, mesmo sem excitação em G. Observa-se assim que a tensão aplicada em G serviu apenas para tirar o SCR do corte e passá-lo para saturação. Após isto, ele se mantém saturado, qualquer que seja a excitação em G.

Na Fig. 3 temos o símbolo de um SCR.

Figura 3



Vimos que para "ligar" um SCR basta aplicarmos uma excitação adequada em seu gate. Para "desligá-lo" necessitamos interromper a alimentação entre anodo e catodo, por um tempo, no mínimo, igual ao de desligamento do SCR (t_{OFF}). Este tempo é normalmente da ordem dos μs (micro-segundos). Por exemplo, se aplicarmos um

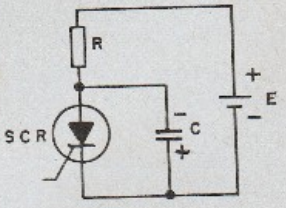


Figura 4

capacitor carregado sobre o SCR, como ilustra a Fig. 4, e este mantiver a polaridade indicada por um tempo igual ou maior ao t_{OFF} do SCR, conseguiremos "desligar" o SCR.

Vejamos agora o multivibrador biestável da Fig. 5. Suponhamos inicialmente que os dois SCR's estejam cortados. Apliquemos agora excitação em G, fazendo com que

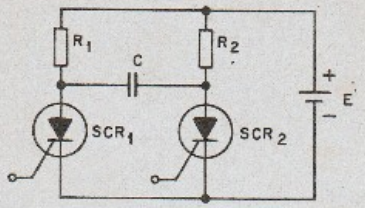


Figura 5

o SCR entre em saturação. Esta situação acha-se representada na Fig. 6. O resistor R passa a receber toda a tensão E, e o resistor R_2 carrega o capacitor C até a tensão E.

A tensão no capacitor e_c (t) será:

$$e_c(t) = E\left(1 - e - \frac{t}{R_2C}\right)$$

onde:

e_c (t) = tensão no capacitor em função do tempo em V;
E = tensão do gerador em V;
e = número de Euler ≅ ≅ 2,718;
t = tempo de carga em s;
R_2 = resistência de R_2 em Ω;
C = capacitância de C em F.

e_c (t) ≅ E quando t ≅ 5 RC

O circuito se conserva neste estado por tempo indefinido, até que apliquemos excitação no gate G_2. Nesse instante o SCR_2 passa à saturação, como ilustra a Fig. 7. Percebemos também que o SCR fica polarizado reversamente. Se o capacitor C conseguir manter esta polaridade durante o t_{OFF} do SCR_1, ele desligará, ficando o circuito como na Fig. 8, ou seja, R_2 alimentado pela tensão E.

A tensão no capacitor e_c (t) será agora diferente da anterior, pois o capacitor se acha inicialmente carregado na tensão E. Assim, teremos:

$$e_c(t) = E\left(1 - 2e - \frac{t}{R_1C}\right)$$

Para que a tensão de C consiga desligar o SCR, ela deverá manter a polaridade reversa ou, na pior hipótese, chegar a zero, no tempo t = t_{OFF}.

Assim, teremos para t = t_{OFF} e e_c (t) = 0:

$$0 = E\left(1 - 2e - \frac{t_{OFF}}{R_1C}\right)$$

$$0 = 1 - 2e - \frac{t_{OFF}}{R_1C}$$

$$2e - \frac{t_{OFF}}{R_1C} = 1$$

$$e - \frac{t_{OFF}}{R_1C} = \frac{1}{2}$$

Aplicando logaritmo nos dois membros, vem:

$$\log e - \frac{t_{OFF}}{R_1C} =$$

$$= \log \frac{1}{2} - \frac{t_{OFF}}{R_1C} \log e$$

$$= \log \frac{1}{2} - \frac{t_{OFF}}{R_1C} \log e$$

$$= -\log 2 \frac{t_{OFF}}{R_1C} \log e = \log 2$$

Procurando numa tabela de logaritmos, temos:

log e ≅ 0,434
log 2 ≅ 0,301

$$\frac{t_{OFF}}{R_1C} \cdot 0{,}434 = 0{,}301$$

$$\frac{t_{OFF}}{R_1C} = \frac{0{,}301}{0{,}434} \cong 0{,}7$$

$$t_{OFF} = 0{,}7\ R_1C$$

$$R_1C = 1{,}43\ t_{OFF}$$

Concluímos que o capacitor deve ter um valor mínimo tal que, em conjunto com R_1 (ou R_2, na outra situação), dê um tempo igual ou maior a 1,43

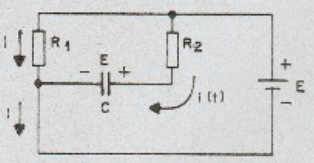


Figura 6

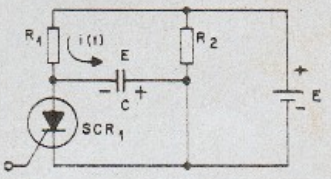


Figura 7

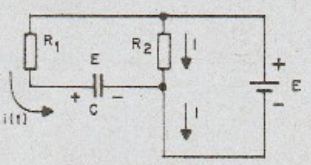


Figura 8

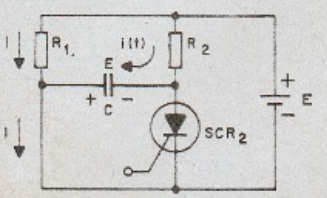


Figura 9

vezes o tempo de desligamento do SCR.

Notamos também na Fig. 8 que o capacitor se carregou à tensão E com polaridade oposta à anterior. Se agora dispararmos o SCR_1, teremos a situação da Fig. 9, desligando o SCR_2. Após isto, voltamos ao estado da Fig. 6, e todo o ciclo pode ser repetido novamente.

Se ficarmos excitando alternadamente os gates, teremos alimentação de R_1 e R_2 também alternadamente.

Imaginemos agora uma aplicação prática, ou seja: $R_1 = R_2 =$ lâmpada — 12 V — 48 W — 4 A — 3 Ω.

Para escolha do SCR devemos levar em conta a tensão e corrente que ele irá trabalhar. No nosso caso, o SCR deverá suportar uma corrente reversa direta de no mínimo 4 A. Vasculhando os manuais encontramos um SCR da RCA, o RCA-40655, que possui as características acima especificadas e um t_{OFF} de 15 μs.

Para calcular o capacitor C, utilizaremos $RC = 1{,}43\ t_{OFF}$. Como $R = 3$ e $t_{OFF} = 15 \times 10^{-6}$ s.

$$C = \frac{1{,}43 \cdot 15 \cdot 10^{-6}}{3} \cong 7{,}2\ \mu F$$

O capacitor no valor encontrado será do tipo eletrolítico, todavia, o nosso circuito necessita de capacitor não-polarizado. Desta forma, teremos que utilizar dois capacitores eletrolíticos ligados em série mas em oposição de polaridade, tendo cada um o dobro do valor, ou seja, 14,4 μF. pois quando associamos capacitores em série temos:

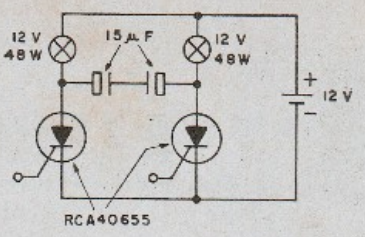


Figura 10

$$Ceq = \frac{C_1 \times C_2}{C_1 + C_2} =$$

$$= \frac{14{,}4 \times 14{,}4}{14{,}4 + 14{,}4} = 7{,}2\ \mu F$$

Sempre que não encontrarmos o valor padronizado, ou o circuito tiver dificuldade de inverter de estado, deveremos adotar um valor maior para C. Na Fig. 10 temos o circuito com valores utilizados. Se aplicarmos aos gates a saída de um multivibrador astável, conseguiremos um pisca-pisca de grande potência, sem dissiparmos quase potência nos semicondutores como aconteceria se, ao invés de utilizarmos SCR, utilizássemos transistores.

Ω

EMBRATEL CONTRATA COM A PHILIPS O MAIS AVANÇADO SISTEMA DE COMUTAÇÃO TELEGRÁFICA

Dentro de dois anos a EMBRATEL estará dispondo de computador para a operação do sistema de retransmissão de mensagens, substituindo o atual centro manual de retransmissão. Trata-se da mais avançada técnica de comutação telegráfica, que reduz sensivelmente os custos operacionais, além de dar maior velocidade ao serviço. O sistema é semelhante aos já instalados pela Philips nos maiores centros de telegrafia do mundo, como o General Post Office, de Londres, a Western Union International, de Nova Iorque e a Italcable, de Roma.

O equipamento

A Central de Comutação Telegráfica a ser fornecida pela Philips, compreende dois processadores DS714/III, aos quais estão conectados a memória de núcleos magnéticos (com capacidade de armazenar até 1 milhão de caracteres) e circuitos de comunicações (até 1 000 linhas telegráficas de baixa velocidade ou 240 linhas de média velocidade, ou combinação dessas), e periféricos de alta e baixa velocidade, tais como disco e fitas magnéticas, impressores de linha leitora e perfuradora de fita, etc. Além disso, serão conectados terminais telegráficos. O computador DS714 será instalado no futuro Centro de Telegrafia Internacional da Embratel, no Rio, enquanto que os concentradores ficarão localizados em diversas capitais do país, em ligação com o centro principal, através de linhas telegráficas de média velocidade. No projeto de todas as unidades que compõem o sistema foi utilizada extensivamente a técnica de circuitos integrados.

Os serviços

O Sistema Computadorizado de Retransmissão Automática de Mensagens (SICRAM) da Embratel atenderá inicialmente aos serviços de telegrafia pública internacional e serviço privado (leased) de transmissão de mensagem. A configuração inicial do SICRAM foi projetada para atender um tráfego de 2,95 mensagens por segundo. Através de expansões da memória principal poderá se atingir uma configuração capaz de um crescimento de até 3 vezes o tráfego da telegrafia pública.

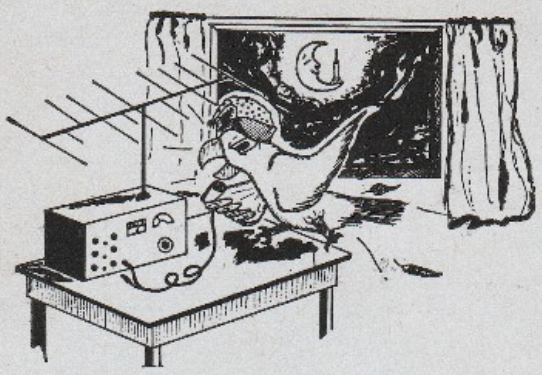
Rapidez da mensagem

No sistema SICRAM, o computador recebe o telegrama, armazena a mensagem e, de acordo com uma programação pré-estabelecida, faz a remessa para o destinatário, tudo automaticamente.

As vantagens do sistema

O sistema, bastante complexo, apresenta inúmeras características de operação, impossíveis em sistemas convencionais, tais como:

— reconhecimento e retransmissão das mensagens em "tempo real";
— elaboração automática de relatórios diários e mensais sobre o tráfego de cada terminal e de toda a rede;
— arquivamento das mensagens retransmitidas, em unidades de disco magnético durante um determinado período de tempo, permitindo sua recuperação em apenas alguns segundos;
— correção automática do formato das mensagens;
— o sistema utilizado será dual, isto é, constante de dois processadores eletrônicos, onde um funcionará em regime "integral" (on line) e outro como "reserva" (hot stand-by), de modo a garantir alta confiabilidade operacional.



RADIOAMADORISMO

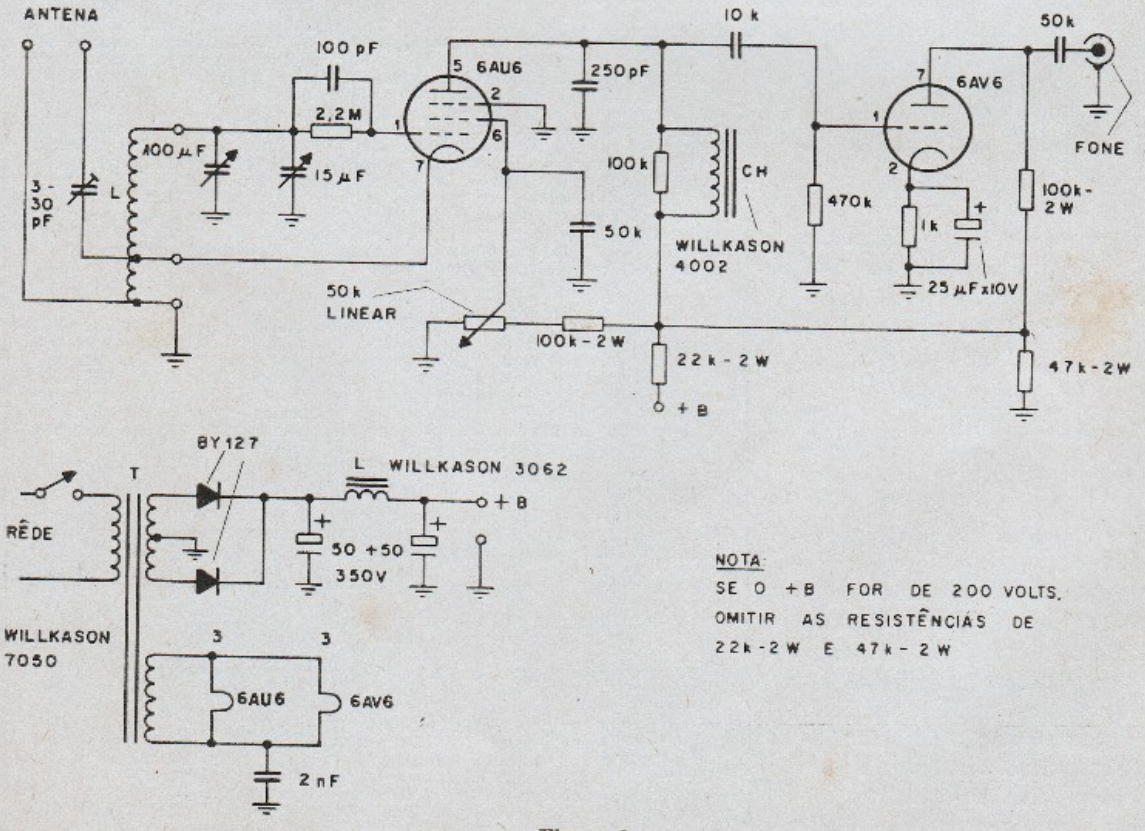
Esta seção, destinada aos radioamadores, está a cargo e responsabilidade do SR. LUIS CARLOS PEREIRA, Diretor do Dep. Juvenil da LABRE.

Este mês apresentamos aos nossos leitores três esquemas de receptores, sendo dois regenerativos e um heterodino. A Fig. 1 mostra o esquema elétrico de um receptor regenerativo destinado a receber a faixa dos onze metros. Como podemos ver pela Fig. 1, o circuito dispensa maiores comentários, pois é tão simples como todos os esquemas publicados nesta seção, sendo testados cuidadosamente antes de serem publicados. O leitor deverá preocupar-se, porém, com a disposição dos componentes, para resultar em ligações curtas, e efetuar soldagem condizente às normas. Assim procedendo, terá um dos mais sensíveis receptores para captar amadores em A1 (CW) e A3 (AM ou SSB).

A fonte de alimentação é do tipo convencional de onda completa, com filtragem do tipo PI, ou seja, C-L-C. Ela foi projetada para alimentar os três aparelhos indistintamente.

As bobinas são enroladas em forma de 25 mm de diâmetro. Os dados das bobinas seguem logo abaixo:

PARA 160 METROS: 68 espiras de fio esmaltado nº 28. Enrolamento do tipo cerrado.



NOTA:
SE O +B FOR DE 200 VOLTS, OMITIR AS RESISTÊNCIAS DE 22k-2W E 47k-2W

Figura 1

Diagrama esquemático do receptor regenerativo para 11 metros.

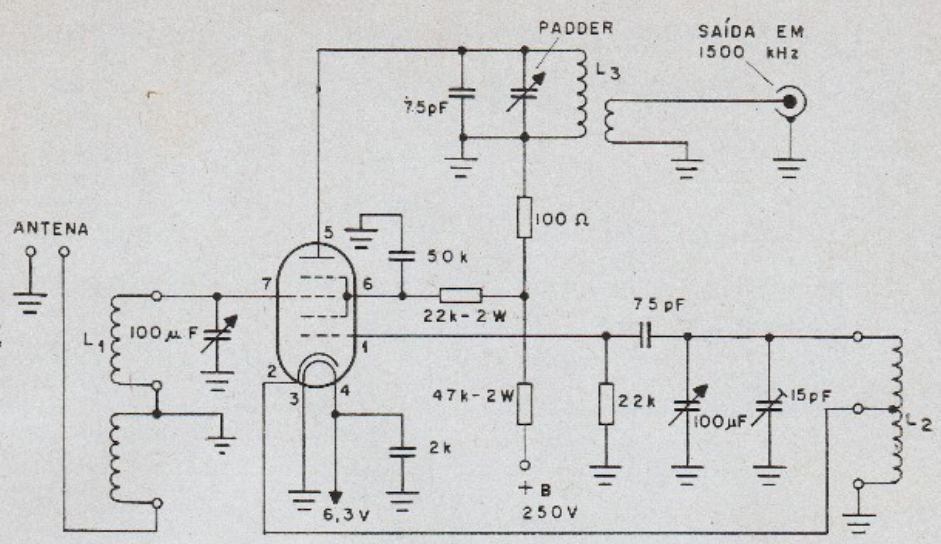


Figura 2

Diagrama esquemático da unidade conversora.

Tomada na 9ª espira, contado do lado frio (terra).

PARA 80 METROS: 30 espiras de fio esmaltado nº 22. Enrolamento do tipo cerrado. Tomada na 3,5 espira, contado do lado frio.

PARA 40 METROS: 20 espiras de fio esmaltado nº 22. Enrolamento cerrado. Tap na 2,8 espira, contado do lado frio.

PARA 20 METROS: 9,5 espiras de fio esmaltado nº 22. Comprimento do enrolamento: 23 milímetros. Tap na 2,5 espira, contado do lado frio.

PARA 15 METROS: 6 espiras de fio esmaltado nº 22. Comprimento do enrolamento: 23 milímetros. Tap na 3ª espira, contado do lado frio.

PARA 11 — 10 METROS: 4,5 espiras de fio esmaltado nº 22. Comprimento do enrolamento: 23 milímetros. Tap na 1,5 espira, contado do lado frio.

Na Fig. 2 temos uma unidade conversora que, acoplada a qualquer receptor comercial, transforma-o num excelente receptor de radioamador de dupla conversão. A alimentação da válvula 6BE6 poderá ser extraída do próprio receptor ou da fonte vista na Fig. 1. Os dados das bobinas são fornecidos abaixo.

Bobina L1

Para 160 metros: 54 espiras de fio esmaltado nº 22. Enrolamento cerrado. Primário da antena: 8 espiras de fio esmaltado nº 22, enrolamento cerrado. A forma tem 38 mm de diâmetro.

Para 80 metros: 35 espiras de fio esmaltado nº 22. Enrolamento cerrado. Primário da bobina de antena: 7 espiras do mesmo fio. A forma tem 25 mm de diâmetro.

Para 40 metros: 18 espiras de fio esmaltado nº 22. Enrolamento cerrado. Primário da bobina de antena: 6,5 espiras do mesmo fio. A forma, de 25 mm de diâmetro.

Para 20 metros: 7,5 espiras de fio esmaltado nº 22. Comprimento do enrolamento: 16 mm. Primário da bobina de antena: 4 espiras do mesmo fio e o enrolamento cerrado. A forma tem 25 mm de diâmetro.

Para 15, 11 e 10 metros: 5,5 espiras de fio esmaltado nº 18. Comprimento do enrolamento: 15 mm. Primário da bobina de antena: 5 espiras de fio esmaltado nº 22. Enrolamento cerrado.

Bobina L2

Igual à do receptor regenerativo da Fig. 1.

Bobina L3

60 espiras de fio esmaltado nº 28. Enrolamento cerrado e forma com 20 mm de diâmetro. Secundário: 8 espiras de fio esmaltado nº 22, enroladas por cima do primário de forma cerrada.

Nota: — Este conversor tem excepcional rendimento quando acoplado a um receptor do tipo BC-348-H ou BC-312. No caso do leitor utilizar um outro tipo de receptor, deverá tomar duas precauções para evitar que uma eventual esta-

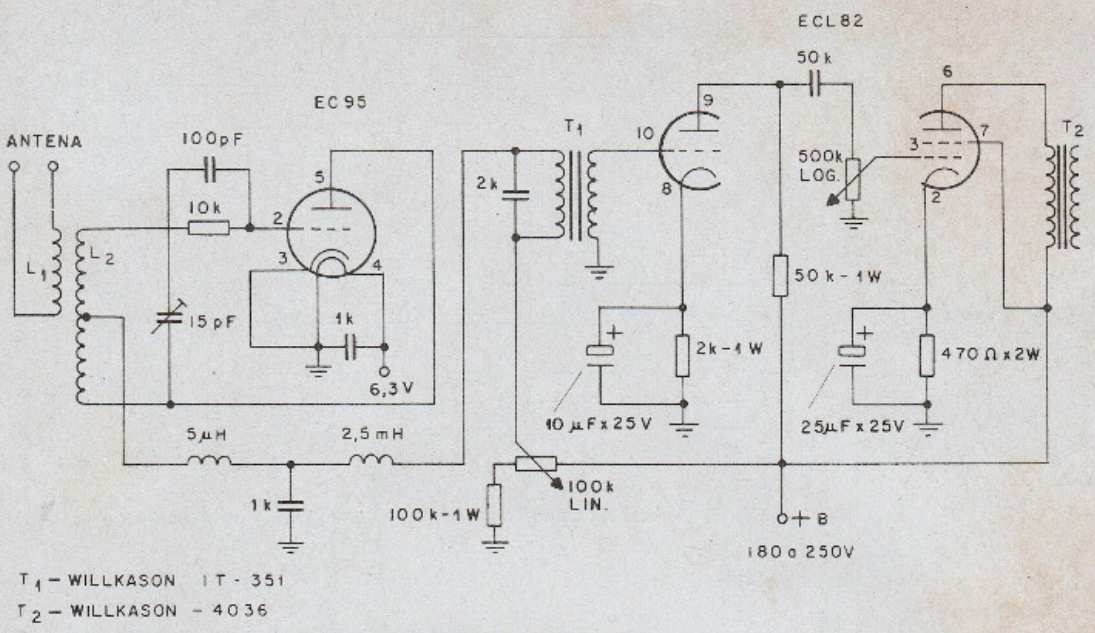


Figura 3
Diagrama esquemático do receptor regenerativo para VHF.

ção, que esteja operando nessa mesma frequência (1 500 kHz), seja captada:

1°) — Utilizar para interligação (conversor-receptor) um cabo coaxial de **baixa capacitância;**

2°) — Blindar o circuito de antena do receptor (folha de alumínio fina).

Finalmente, na Fig. 3 temos um receptor regenerativo para VHF, projetado para captar estações de amadores nas faixas de 6 a 2 metros, respectivamente. O leitor, modificando o espaçamento das espiras da bobina ou alterando o número das mesmas, poderá captar além dessas estações mencionadas, estações de FM, torre de aviação, rádio-patrulha, bombeiros e outras estações.

Recomendamos neste último receptor que a montagem seja feita com o máximo cuidado, em vista de que nesta faixa de frequências todo o circuito é extremamente crítico. A fonte de alimentação poderá ser a mesma utilizada nos projetos anteriores, mencionados neste artigo.

Dados da bobina

Para 6 metros: L1 — 2 espiras de fio nº 18, estanhado; L2 — 5 espiras de fio nº 14, estanhado, enrolamento de 9 mm de comprimento, tap na 0,5 espira contando da placa para grade de controle.

Para 2 metros: L1 — 1 espira de fio nº 18, estanhado; L2 — 2 espiras de fio nº 14, estanhado, enrolamento de 9 mm de comprimento, tap na 0,5 espira contando da placa para grade de controle.

Observação: As formas das bobinas mencionadas no texto têm somente a função de dimensionar os enrolamentos. Estas formas são retiradas após a moldagem, pois as bobinas deverão ser do tipo auto-suportadas.

EXAMES DE LEGISLAÇÃO/ RADIOELETRICIDADE

RADIOELETRICIDADE

1) O potenciômetro necessita, a fim de funcionar como tal:
   a) ter quatro terminais
   b) ser ligado a dois pontos diferentes
   c) ser ligado a três pontos diferentes
   d) nenhuma das anteriores

2) Os multitestes não devem ser deixados na escala da ohms, porque:
   a) as pilhas esgotam-se com facilidade
   b) o shunt pode alterar-se devido à corrente
   c) assim protegemos os diodos retificadores que ficam sempre com tensões
   d) pode o galvanômetro queimar-se numa forte flutuação

3) A unidade de indutância é o:
   a) ohm
   b) ampère
   c) lenz
   d) henry

4) O evento da válvula deve-se a:

a) Edison
b) Fleming
c) Marconi
d) Einstein

5) O ganho em potência de uma etapa amplificadora de AF é 50. Se a potência de saída for de 5 watts, a potência que excita a etapa é de:

a) 0,5 watt
b) 250 miliwatts
c) 0,1 watt
d) todas erradas

6) O screem da 6AU6 requer 100 volts CC e consome 4 mA. Da fonte temos um +B = = 220 volts. O resistor de screem deverá ser de:

a) 30 kΩ
b) 47 kΩ
c) 22 kΩ
d) 10 kΩ

7) O microfone dinâmico:

a) é usado em aparelhos telefônicos
b) funciona baseado no efeito magnético da corrente elétrica
c) apresenta alta impedância de saída
d) não requer alimentação DC

8) Em transmissores, o amplificador intermediário, caso for dobrador:

a) dobra o valor da corrente de anodo
b) transforma o sinal em onda quadrada
c) trabalha sempre em classe A
d) nenhuma das anteriores

9) Um receptor que recebe um sinal sem interferência, apesar da faixa estar superlotada, tem boa:

a) estabilidade
b) seletividade
c) sensibilidade
d) etapa de áudio super potente

10) A transmissão de alcance óptico é:

a) empregada em baixa frequência
b) usada em telegrafia por espelhos
c) usada em radar
d) todas erradas

LEGISLAÇÃO

1) O que se entende por serviço de emergência?

2) Frequencimetria é a medição da frequência de ondas radioelétricas.

a) certo
b) errado

3) São competentes para a execução de serviços de radioamador os radioamadores estrangeiros em geral, quando em domicílio transitório no Brasil.

a) certo
b) errado

4) Poderão requerer licença para instalação de estação de radioamador, isento de exames, os engenheiros e técnicos em eletrônica ou telecomunicações.

a) certo
b) errado

5) A faixa de frequências das estações que operam em classe C-A1 é:

a) 1 800 — 1 850 kHz
b) 3 800 — 3 525 kHz
c) 3 525 — 3 800 kHz
d) nenhuma das anteriores

6) A licença perderá sua validade quando for julgado inconveniente pelo CONTEL o funcionamento da estação.

a) certo
b) errado

7) É permitido ao radioamador comentar, discutir assuntos de natureza comercial, política, religiosa, esportiva ou racial.

a) certo
b) errado

8) O que caracteriza a transmissão do tipo F1?

9) Quais Estados estão incluídos na 8ª Região?

10) Quais os documentos que o operador deverá ter na estação?

VÁLVULAS CAPTADORAS PARA IMAGENS DE TV

PARTE III

O VIDICON

Na ocasião de seu lançamento, o orticon parecia ser o último e mais perfeito estágio no desenvolvimento das válvulas captadoras baseadas no fenômeno da foto-sensibilidade. Entretanto, o princípio da foto-condutividade não havia ficado esquecido. Embora o princípio seja, em essência, muito superior à foto-emissão no tocante à eficiência da conversão de luz em corrente elétrica, sua inércia característica aparentemente a eliminava da competição no tocante à captação de imagens para TV.

Na mesma época em que se concretizava o aperfeiçoamento do iconoscópio e do iconoscópio de imagem, começaram a realizar-se pesquisas no sentido de neutralizar-se esse efeito indesejável de inércia, com o armazenamento da imagem. Os primeiros êxitos começaram a acontecer em 1950, com a aparição do vidicon.

O objetivo principal no desenvolvimento do vidicon não foi de suplantar o orticon de imagem, já bastante difundido nos EUA nessa época, no que tangia à sensibilidade. Pretendia-se, isto sim, substituir um instrumento de precisão — o orticon de imagem — por uma válvula captadora cujo desempenho fosse equivalente, porém de construção, operação e manuseio mais simples.

Deve-se reconhecer que essa meta não pode ser atingida na sua totalidade, seja pelo vidicon, seja pelos seus sucessivos aperfeiçoamentos. Esta válvula é, na realidade, de construção relativamente simples: sua operação é muito menos complicada que a do orticon de imagem; sua sensibilidade poderia ser ainda muito aumentada. No entanto, é justamente no tocante à sensibilidade que se manifesta o seu principal inconveniente. Quanto menos intensa a iluminação (exigindo, portanto, maior sensibilidade), mais se fazem sentir os efeitos da inércia, com o aparecimento de "caudas" luminosas nos objetos em movimento. Este fenômeno diminui quando se aumenta o nível de iluminação. Em outras palavras, embora o vidicon permita a transmissão com baixo nível de iluminação, justamente aí aparecem as "caudas", limitando o seu uso, na prática, aos casos em que se pode usar iluminações mais intensas. Isto faz com que seu uso se limite, principalmente, à transmissão de filmes e às aplicações industriais, onde não existem problemas para a obtenção de níveis adequados de iluminação.

Como no iconoscópio, a qualidade da imagem do vidicon é muito mais agradável à vista que aquela proporcionada pelo orticon, pela ampla gama de tonalidades cinzas que pode reproduzir. Por outro lado, possui, como o orticon, a qualidade de não estar sujeito a sombras incontroláveis que estão presentes no iconoscópio. A Fig. 7 mostra uma seção longitudinal do vidicon.

A parte do vidicon encarregada de "explorar" a imagem é praticamente idêntica à parte correspondente do super-orticon: um feixe de elétrons lentos caminhando, a partir do canhão eletrônico até o "alvo" e daí retornando ao eletrodo coletor. A alta sensibilidade característica do vidicon dispensa a necessidade do emprego de estágios multiplicadores de elétrons. Tampouco há transformação da imagem óptica em eletrônica e subsequente emissão de elé-

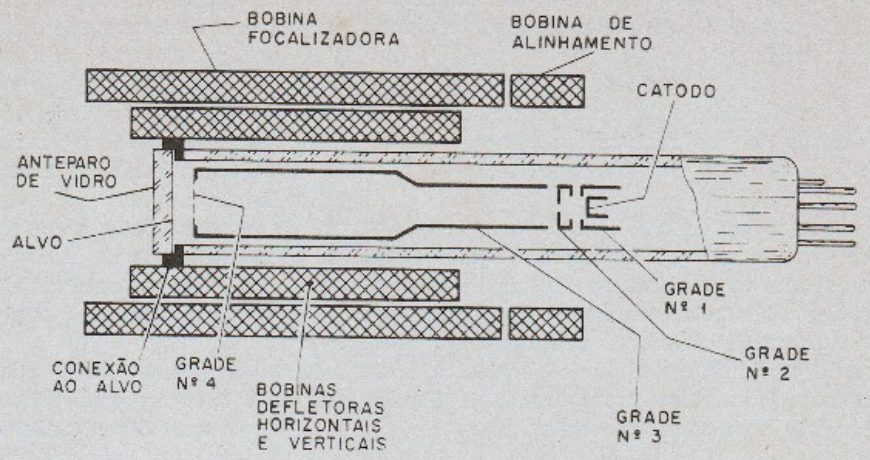


Figura 7

Disposição esquemática dos eletrodos e bobinas.

trons secundários; a imagem explorada é a imagem óptica projetada no "alvo".

Podemos considerar o vidicon composto de três seções, ou seja, o canhão eletrônico, a seção de exploração e a seção do alvo.

O canhão eletrônico é composto (V. Fig. 7) de um catodo termiônico, uma grade (g_1) controladora da corrente do feixe e um eletrodo limitador (g_2) que acelera os elétrons e os "dispara" num fino feixe, através de seu diafragma. O eletrodo g_2 funciona simultaneamente como coletor para o feixe que retorna do alvo.

O feixe eletrônico emitido por g_2 penetra no espaço envolvido pelo eletrodo cilíndrico g_3. Pela ação conjunta do campo elétrico ajustável de g_3 (controle de foco do feixe) e de um campo magnético axial fixo produzido pela bobina focalizadora, os elétrons são focalizados sobre o alvo.

O outro extremo do cilindro de g_3 é dotado de uma fina retícula metálica, g_4, que pode ou não estar eletricamente ligada a g_3 e que produz um campo desacelerador uniforme diante do alvo. O feixe focalizado recebe a deflexão magnética de dois pares de bobinas defletoras, de modo a varrer o alvo. O alinhamento adequado do feixe com o campo magnético axial é alcançado por um imã ajustável, ou por um conjunto de bobinas de alinhamento que produzem um campo magnético transversal ajustável.

A parte do alvo é mostrada em detalhe na Fig. 8. Consiste de uma face dianteira de vidro opticamente plano, uma película condutora na superfície interna desta, eletricamente ligada ao anel externo do eletrodo de sinal e uma fina camada de material fotocondutor, depositada na película condutora (na ausência de iluminação, este material possui alta resistência específica, cujo valor decresce com o aumento do nível de iluminação). A imagem óp-

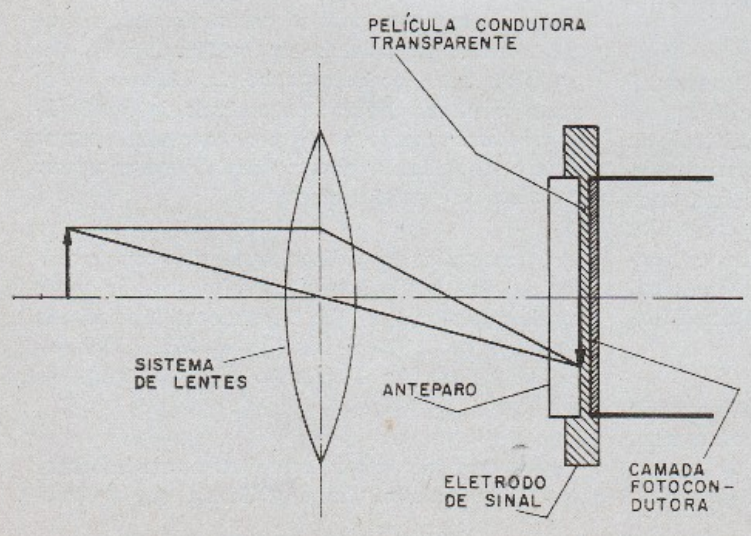


Figura 8

A seção do alvo.

tica a ser transferida pela válvula será focalizada sobre a película condutora, por meio de um sistema de lentes.

O anel externo do eletrodo de sinal é ligado, através de um resistor de carga, a uma tensão positiva da ordem de 40 V.

Pode-se considerar o alvo como formado por um grande número de elementos microscópicos, cada um correspondente a um elemento de imagem. Cada elemento do alvo representa um pequeno capacitor, com uma de suas armaduras ligada ao eletrodo de sinal através da película condutora transparente e ligado em paralelo com um foto-resistor.

Quando o alvo é explorado pelo feixe, sua superfície será "estabilizada" num potencial aproximadamente igual ao do catodo, estabelecendo-se uma diferença de potencial sobre a camada fotocondutora; em outras palavras, cada capacitor elementar será carregado a um potencial aproximadamente igual ao que se encontra aplicado ao anel do eletrodo.

Na ausência de iluminação, o material fotocondutor é um isolante relativamente bom, havendo a fuga de apenas uma fração minúscula da carga dos capacitores elementares, entre varreduras sucessivas. Esta carga será restaurada pelo feixe; a corrente resultante no eletrodo de sinal é denominada "corrente no escuro" (dark current).

Ao ser projetada uma imagem óptica sobre o alvo, aqueles elementos que recebem iluminação têm sua condutividade aumentada e os respectivos capacitores serão parcialmente descarregados. Em consequência, produzir-se-á uma distribuição de cargas positivas na face do alvo que se acha voltada para o canhão; a distribuição dessas cargas corresponde à imagem óptica focalizada sobre o alvo.

Durante a varredura, o feixe de elétrons irá depositar elétrons nos elementos positivos, até que retornem ao seu potencial primitivo (de catodo), provocando o fluxo de uma corrente capacitiva ao eletrodo de sinal e, com isso, uma queda de tensão sobre o resistor de carga R_L. Esta tensão de polaridade negativa para os pontos de maior iluminação da imagem é o sinal de vídeo que será remetido ao pré-amplificador.

Diz-se que o vidicon é "estabilizado" quando a intensidade da corrente do feixe é apenas suficiente para devolver à superfície do alvo o seu potencial (igual ao do catodo), de modo a recarregar sucessivamente a todos os capacitores elementares, incluindo aqueles situados nos pontos que recebem iluminação intensa.

Durante o período de retorno, os elétrons do feixe não devem alcançar o alvo, pois do contrário as linhas de retorno iriam aparecer como linhas escuras na imagem transmitida. Essa supressão pode ser obtida, seja pelo corte do feixe através de pulsos apagadores negativos na grade de controle, seja pelo corte do alvo com pulsos apagadores positivos aplicados ao catodo.

As bobinas focalizadoras comumente usadas nas câmaras com vidicons não conseguem produzir uma distribuição ideal do campo de focalização nas proximidades do alvo fotocondutor da válvula.

Os "erros de incidência" do feixe que resultam disso reduzem a sensibilidade e a resolução na periferia da imagem. Esses erros de incidência podem ser corrigidos por processos eletro-ópticos. Para tanto, pode-se formar uma lente eletrostática, utilizando o eletrodo cilíndrico (g_3) e a retícula (g_4). Nos vidicons com retícula separada, g_4 está eletricamente isolada de g_3 e ligada a um pino separado na base da válvula.

O eletrodo (g_4) deve ser positivo em relação a g_3, dependendo a diferença de potencial ótima (ideal) do modo de operação do vidicon (campo focalizador e Vg_3) e do tipo da bobina defletora utilizada. De um modo geral, para melhores resultados, Vg_4 deve ser 1,3 a 1,5 vezes o valor de Vg_3. Deve-se evitar, a todo custo, que o potencial de Vg_4 seja negativo com respeito ao de Vg_2, pois, isto acarretará danos permanentes ao alvo, devido ao bombardeio iônico.

De qualquer forma, o uso de um vidicon de retícula separada requer a adaptação dos circuitos da câmara, pois do contrário podem surgir efeitos prejudiciais ao vidicon, além dos prejuízos para o desempenho da câmara. Por outro lado, um vidicon de retícula integral (ligada eletricamente a g_3) pode ser usado numa câmara modificada para retícula separada, sem prejuízo de espécie alguma.

A resolução do vidicon aumenta com o valor de Vg_3 e Vg_4, os quais vêm ser, de modo geral, superiores a 250 V. Valores típicos são $Vg_3 = Vg_4 = 275$ V (ou $Vg_3 = 275$ V, $Vg_4 = 385$ V) ou $Vg_3 = Vg_4 = 600$ V (ou $Vg_3 = 600$ V, $Vg_4 = 840$ V).

Por outro lado, o aumento dessas tensões acarreta, principalmente nos vidicons de retícula

integral, maiores erros de incidência do feixe, com uma consequente redução do sinal de vídeo fornecido nos cantos da imagem. A compensação desse efeito pode ser realizada com o emprego de tensões moduladoras de forma parabólica, sobrepostas às tensões de deflexão horizontal e vertical, bem como a g_1 e g_2.

A operação em tensões mais elevadas exigirá maior potência nas bobinas de deflexão e focalização, o que resultará num aumento de temperatura da válvula, a menos que se empregue dispositivos de arrefecimento. Isto é necessário, pois, a temperatura da face dianteira (contendo o alvo) não deve em hipótese alguma ultrapassar os 80° C, recomendando-se, normalmente, a faixa de 25 a 35° C para a operação.

O vidicon apresenta, como já foi mencionado, uma certa inércia, que tende a reduzir a sensibilidade aproveitável da válvula. Um dos efeitos dessa inércia é o fenômeno da "cauda de cometa", que aparece nos objetos brilhantes em movimento. Isto é motivado por uma série de fatores, um dos quais, a natureza do material utilizado para a camada foto-resistiva.

Uma solução para o problema foi encontrada no **Plumbicon** *, que veremos a seguir.

O "PLUMBICON"

Com o advento da televisão a cores, o tamanho das válvulas captadoras de imagem passou a ter muita importância, pois, normalmente, uma câmara emprega 3 (ou 4) destas válvulas, ao invés de uma, como a TV monocromática. Nestes casos, o pequeno tamanho do vidicon o tornaria de grande utilidade, porém, os inconvenientes de seu funcionamento exigiram um intenso trabalho de aperfeiçoamento. Desse trabalho resultou o "Plumbicon".

Os primeiros Plumbicons eram basicamente iguais aos vidicons, apenas utilizando material foto-resistivo diferente no alvo — óxido de chumbo ao invés de sulfeto de antimônio. Nestas primeiras válvulas, embora muito atenuado, ainda persistia a desagradável "cauda de cometa". Por essa razão, novos estudos conduziram a uma série de alterações de desenho e construção, todas tendentes a reduzir ainda mais o efeito indesejável, até chegar a uma válvula de altíssima qualidade, compatível com as exigências impostas pelas câmaras profissionais de TV, sejam monocromáticas, sejam a cores.

A Fig. 9 mostra um corte de um desses "Plumbicons". Vamos analisar as várias alterações efetuadas na sua constituição interna.

A face dianteira compõe-se (Fig. 10) da placa de vidro, sobre a qual está depositada uma película de bióxido de estanho e, sobre esta, uma tríplice camada de óxido de chumbo: uma região do tipo N, outra do tipo I e, finalmente, uma do tipo P. A primeira e a terceira são de pequena espessura, enquanto a segunda é de espessura maior. Essa camada de óxido de chumbo forma, efetivamente, um diodo PIN, que durante o funcionamento da válvula é polarizado reversamente, o que traz como consequência que a corrente de sinal é bastante independente da tensão no eletrodo de sinal.

A luz incidente provoca a geração de portadores de cargas na espessura da camada de P60, em número que varia de acordo com a quantidade de luz. Os portadores de cargas dirigem-se para as regiões condutoras. O po-

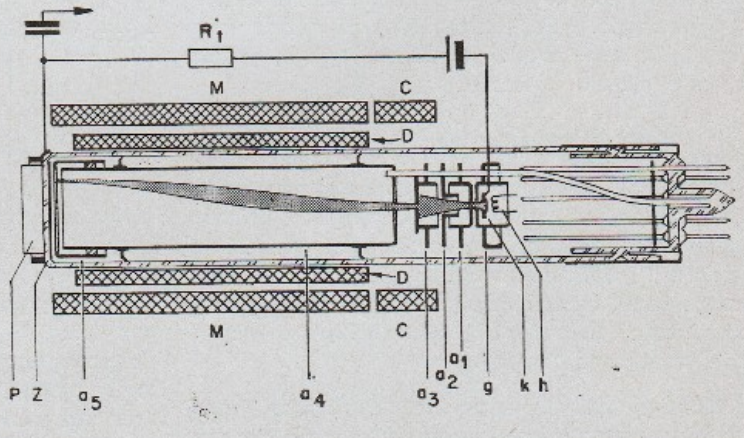


Figura 9

Seção longitudinal da válvula captadora de imagens Plumbicon.
P — placa anti-coroas de claridade;
Z — camada fotocondutora;
a_1, a_2 — grades de controle;
a_5 — armadilha;
K — catodo;
h — filamento;
M — bobina de foco;
D — bobina de deflexão;
C — bobina de alinhamento;
R_1 — resistor de carga.

* Plumbicon é Marca Registrada pertencente à Philips Mundial.

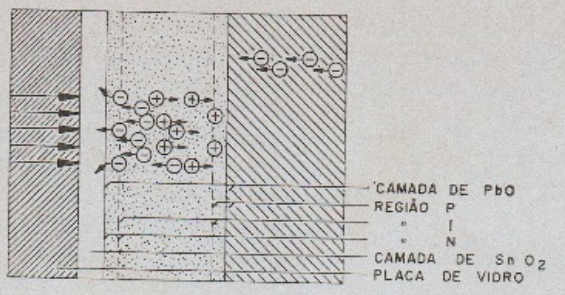


Figura 10

Corte do disco frontal, eletrodo do alvo t e alvo armazenador Z. A imagem óptica, depois da conversão em uma carga padrão, é armazenada no alvo Z até ser explorada pelo feixe eletrônico. O eletrodo do alvo é eletricamente ligado ao contato de metal sobre o disco frontal. Esta conexão não consta na figura.

tencial da região P aumenta no ponto iluminado e o feixe de elétrons que aí incide com a varredura neutraliza a carga até que a região P haja atingido novamente o potencial de catodo. O efeito disso é produzir um sinal sobre o resistor R_L, proporcional à quantidade de duz incidente.

A corrente do feixe desta válvula é normalmente ajustada para o dobro do valor necessário para compensar a iluminação mais brilhante que se espera. Esta margem de segurança permite que o feixe de elétrons compense as cargas positivas da região P, resultantes de pontos brilhantes, de luminosidade acima da prevista. Na válvula normal, os picos muito altos de luz provocam cargas elevadas, que o feixe apenas consegue neutralizar após várias passagens sucessivas.

Isso origina uma instabilização local do alvo do Plumbicon. Os elementos intensamente iluminados têm um potencial bem próximo ao da placa de sinal. Ao aproximar-se o feixe de uma dessas áreas à sua velocidade normal de varredura, será atraído por esse potencial mais elevado e chegará antes do que chegaria normalmente, se a área não estivesse fortemente iluminada. Por outro lado, ao deixar essa área, ele será retido por algum tempo, graças a esse mesmo potencial.

O efeito disso, na tela do monitor, é chamado "blooming", isto é, o ponto (quando estacionário) aumenta seu tamanho aparente. Os objetos brilhantes em movimento deixam atrás de si uma esteira luminosa, a "cauda de cometa". Adicionalmente, pode haver a descarga de elementos vizinhos e a dispersão óptica, resultando, ao redor da área brilhante ampliada, uma área "vazia".

No tipo mais moderno de "Plumbicon" esse problema é solucionado pela introdução de um feixe eletrônico de alta intensidade, no período de retorno do feixe. A intensidade desse feixe é suficiente para repor todas as cargas que excedam o limite normal, antes do feixe eletrônico iniciar o seu traço. Isto limitará as excursões de potencial de qualquer elemento fortemente iluminado a níveis aceitáveis. A estabilização dá-se, então, pelo feixe explorador normal.

Para possibilitar esse tipo de operação foi necessário introduzir três modificações estruturais no canhão eletrônico normal do Plumbicon:

1) O primeiro anodo foi dividido em duas partes (anodo e limitador), que permanecem eletricamente ligadas.
2) A distância entre limitador e catodo foi aumentada, bem como o diâmetro da abertura limitadora.
3) Foi intercalada uma grade adicional (grade auxiliar) entre o anodo e o limitador.

Durante a varredura normal (traço) a grade auxiliar (g_3) é mantida num potencial próximo ao do anodo-limitador (g_2-g_4). A posição do ponto de cruzamento do feixe será aquela indicada pela Fig. 11. No retorno (retraço) horizontal, o catodo e a grade de controle (g_1) recebem um pulso positivo em relação ao valor fixado para o período do traço. Simultaneamente, a grade auxiliar recebe um pulso negativo (com relação ao seu nível normal). Isto aumenta a intensidade da corrente do feixe, sendo este concentrado na abertura limitadora (ou nas suas proximidades). O resultado é um feixe divergente de muito maior intensidade, no espaço do eletrodo coletor (g_5) — Fig. 12. A intensidade da corrente do feixe pode sofrer um aumento de até 100 vezes.

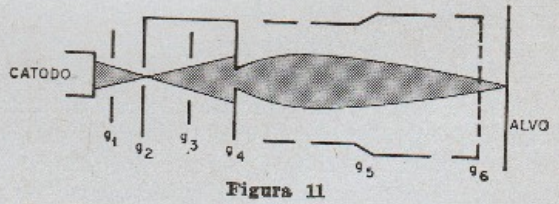


Figura 11

Canhão ACT. Forma normal do feixe na leitura da linha.

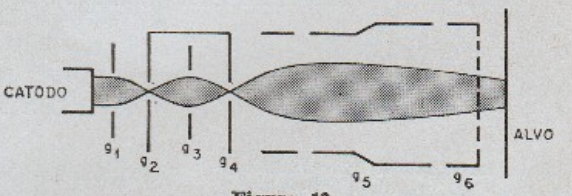


Figura 12

Canhão ACT. Feixe de retraço de alta intensidade.

No "Plumbicon" a camada fotocondutora do alvo é descarregada por uma foto-corrente e

recarregada por um feixe explorador de elétrons de baixa velocidade. Existe uma certa variação entre as velocidades dos elétrons (dispersão); esta dispersão influencia a rapidez da estabilização do alvo e constitui-se na principal fonte dos fenômenos de retardo, especialmente em condições de baixa iluminação. Este é o retardo de descarga: o retardo fotocondutor é quase desprezível no Plumbicon.

Vejamos como aparece o fenômeno do retardo. Consideremos um elemento fotocondutor, do qual acaba de ser retirada a iluminação. Seu potencial será positivo em relação ao catodo. Nas primeiras passagens do feixe explorador, um número suficiente de elétrons é depositado no elemento para baixar o seu potencial quase ao nível do potencial do catodo. A cada passagem sucessiva do feixe, somente os elétrons de energia mais elevada serão depositados, até uma completa estabilização. O elemento do alvo exibe, assim, uma crescente resistência aos elétrons do feixe, ou seja, uma decrescente receptividade ao feixe.

Verificou-se que os fenômenos de retardo eram menos pronunciados nos Plumbicons com filamento de 2 W, que naqueles com filamento de 0,6 W. A razão disso, constatou-se, era a maior emissão de luz do primeiro; essa luz era conduzida ao alvo por intermédio das paredes de vidro da válvula. Para aumentar o nível da corrente de repouso, a solução parecia ser a incidência proposital de luz no alvo. Esta polarização luminosa poderia ser projetada sobre a face da válvula através do sistema óptico da câmara. Preferiu-se, no entanto, incorporar à própria válvula um dispositivo para a introdução dessa polarização (Fig. 13).

A solução adotada foi o emprego de um "conduto de luz", ligado ao tubo de evacuação da válvula. O soquete desta recebe uma lâmpada, cuja luz é captada pelo tubo de evacuação e transmitida pelo conduto de luz ao interior do coletor, onde se dispersa sobre o alvo, do lado interno.

Os "Plumbicons" são produzidos em várias versões para TV monocromática e a cores,

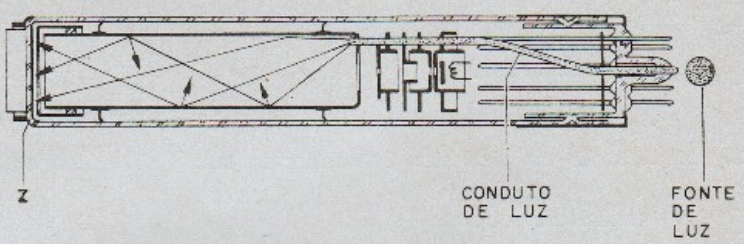


Figura 13

O aumento da corrente de repouso na camada de armazenagem Z, conseguido através da iluminação adicional, reduz o efeito de retardo.

existindo, neste último caso, para cada tipo, uma versão para cada uma das três cores primárias.

Pelos excelentes resultados de sensibilidade e ausência de inércia que apresentam, aliados à compacticidade e simplicidade de operação, os Plumbicons são atualmente o tipo mais avançado de válvula captadora de imagem em uso, oferecendo excelente desempenho, mesmo nas aplicações que maiores exigências impõem.

O equilíbrio é alcançado quando a carga depositada pelo feixe numa passagem do feixe explorador sobre o elemento, é igual à carga perdida através do fluxo da corrente de repouso (ou corrente no escuro — "dark current") durante o período de um quadro (varredura vertical).

Com um alvo fracamente iluminado, a receptividade ao feixe é pequena, reduzindo-se a remoção da iluminação e diminuindo ainda mais a cada passagem sucessiva do feixe. São portanto necessárias várias passagens do feixe até que a corrente de sinal caia ao valor de repouso (nível preto).

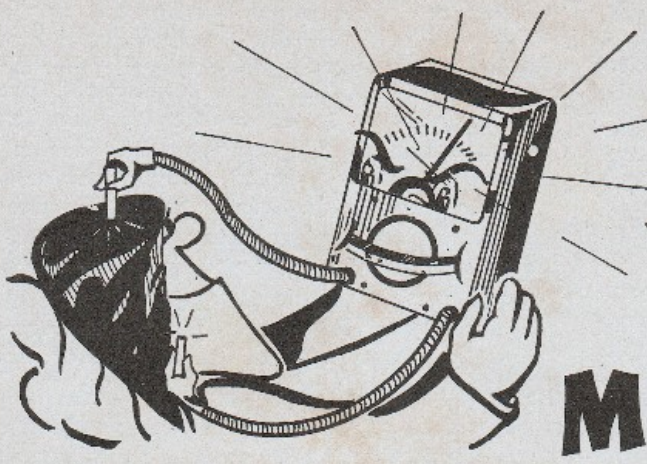
São, portanto, vários os fatores que influenciam os fenômenos do retardo: a dispersão de velocidades dos elétrons do feixe, a receptividade ao feixe, a corrente de repouso, a corrente do feixe e a capacitância do alvo. A construção modificada do canhão do Plumbicon evita a necessidade de utilização de elevadas correntes de feixe. No entanto, para maior segurança, é necessário aumentar-se a corrente de repouso.

E o futuro?

No afã de oferecer ao usuário válvulas captadoras cada vez mais perfeitas, confiáveis, de uso simples e custo o mais baixo possível, os laboratórios de pesquisas continuam empenhados no desenvolvimento de novos tipos, que, no entanto, ainda não atingiram o grau suficiente de aperfeiçoamento para justificar a sua utilização em escala industrial.

Bibliografia:

Holm, W. A — How Television Works
Philips Data Hand book Electron Tubes, V.5
Philips Product Information n.° 38



TESTE VOCÊ MESMO

Louis Facen

1) O que tem maior carga:

- ☐ a) o elétron
- ☐ b) o positron
- ☐ c) a partícula beta

2) A absorção do dielétrico é encontrada em:

- ☐ a) capacitores comuns
- ☐ b) capacitores a vácuo
- ☐ c) varactores

3) As capacitâncias residuais são de maior importância:

- ☐ a) nas FI com núcleo de ferro
- ☐ b) nas FI com núcleo a ar
- ☐ c) nas FI cerâmicas

4) A velocidade de dois veículos espaciais para fins de acoplamento é medida:

- ☐ a) com cronômetros eletrônicos
- ☐ b) pelo telêmetro
- ☐ c) com raios laser

5) Os melhores resistores são:

- ☐ a) de carvão moldado
- ☐ b) de película metálica
- ☐ c) de película de carvão

6) A regulagem de tensão em circuitos de alta tensão e alta impedância é feita:

- ☐ a) com VDR
- ☐ b) com diodos zener
- ☐ c) com válvulas estabilizadoras

RADIODIFUSÃO

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

Eletrônica Morato ltda

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

O AMPLIFICADOR DE VÍDEO

A sensibilidade dos cinescópios não é suficiente para permitir o seu controle diretamente pelo sinal do detector de vídeo.

Louis Facen

A função do amplificador de vídeo num receptor de televisão consiste em amplificar a tensão de saída do detector de vídeo, desde poucos volts até o nível necessário, para poder controlar o feixe do cinescópio. Em princípio, um amplificador de vídeo num televisor é a mesma coisa que um amplificador de audiofreqüência num rádio, porém o primeiro deve ter uma resposta de frequência muito mais ampla e uniforme.

Um outro fator importante, mas que não precisa ser considerado nos amplificadores de áudio, é a polaridade do sinal de saída, que deve estar de acordo com o elemento do cinescópio ao qual se aplica o sinal de controle (ou catodo ou grade). O ganho do amplificador em geral é relativamente pequeno; assim, na maioria das vezes, emprega-se apenas um estágio nos televisores com válvulas e dois nos transistorizados.

Vamos analisar aqui as principais características e os cuidados necessários para um perfeito desempenho destes amplificadores.

O sinal de vídeo composto

Para a transmissão de sinais de vídeo é usada a modulação negativa; isto quer dizer que, quanto mais preto o ponto da imagem focalizada pela câmara, maior é a potência irradiada pela emissora. Em outras palavras, quanto maior a amplitude do sinal de vídeo, menor a luminosidade no cinescópio. A Fig. 1 mostra uma linha completa do sinal de vídeo composto. Podemos verificar que, no começo e no fim de cada linha, a amplitude da modulação é mantida em 75% (região preta) durante 10 microssegundos pelo impulso da extinção. Isso provoca uma alta polarização negativa da grade do cinescópio, assim que o feixe eletrônico fica suprimido e a tela permanece apagada durante este pequenissimo intervalo. Enquanto a tela está apagada, é transmitido o pulso de sincronismo horizontal, para que o feixe do cinescópio comece uma no-

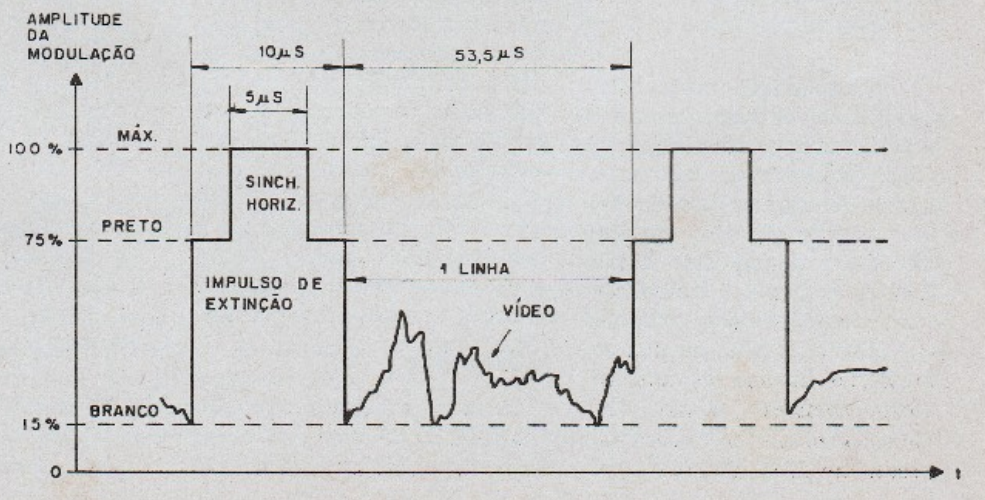


Figura 1
Uma linha completa de sinal de vídeo composto.

va linha exatamente no mesmo instante que o feixe da válvula de imagem lá na câmara do estúdio transmissor.

A volta do feixe, da direita para a esquerda, não é visível no anteparo, devido ao impulso preto de extinção. Durante os 5 micro-segundos da sincronização, a amplitude da modulação do transmissor atinge seu máximo (100%). A região acima de 75% de modulação é conhecida como preto absoluto.

O nível branco corresponde a 15% de modulação, assim que amplitudes menores que 15% aparecem como branco na tela. As amplitudes intermediárias entre 15 e 75% formam as tonalidades cinzentas mais claras ou mais escuras, de acordo com a intensidade do sinal.

A duração de cada linha do sinal de vídeo entre dois impulsos de extinção é de 53,5 micro-segundos. Cada quadro de televisão é composto de 525 destas linhas (duas vezes 262,5 linhas entrelaçadas), das quais somente cerca de 488 são visíveis (linhas ativas), sendo que o restante é apagado durante o impulso de extinção vertical. As 37 linhas apagadas são conhecidas como linhas inativas, porque não contribuem para a formação do quadro.

Como podemos verificar, o amplificador de vídeo não amplifica somente os sinais de vídeo, como também as informações de sincronismo da linha (horizontal) e do quadro (vertical); assim, este sinal todo em conjunto é conhecido como sinal de vídeo composto. Desta forma, quando a amplitude máxima do sinal de vídeo composto atinge 100 volts, os sinais de vídeo propriamente ditos, os quais contribuem para a formação da linha, não ultrapassam na realidade os 75 volts.

Características elétricas

Para excitar o cinescópio, teoricamente não se precisa potência alguma, pois a resistência de entrada é tão alta que pode ser desprezada, mesmo na frequência mais alta de funcionamento. Desta maneira, o amplificador de vídeo é um amplificador de tensão, o qual leva a tensão do sinal de vídeo encontrado na saída do detector para 50 a 100 volts, ou seja, a tensão necessária para o controle do cinescópio. Como no detector obtemos geralmente entre um e três volts, o ganho total do amplificador deve ser ao redor de 50 vezes. Isto por si mesmo não seria problema, porém a dificuldade consiste em obter uma resposta plana desde poucos hertz até uns 4 megahertz.

O maior problema para a realização desta tarefa são as capacitâncias parasíticas, as quais prejudicam o desempenho nas altas frequências. A principal delas a ser levada em consideração é a capacitância de entrada do tubo (cinescópio), a qual 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 na saída do amplificador de vídeo, a fim de poder obter uma amplificação linear. Com isso consegue-se que a reatância das capacitâncias parasíticas (que estão em paralelo com a resistência de carga) tenha um efeito menos prejudicial sobre a resposta nas frequências altas.

Para se conseguir a tensão necessária do sinal de vídeo para a excitação do tubo (50 a 100 volts), necessitamos de correntes relativamente elevadas da válvula ou do transistor, em virtude do reduzido valor do resistor de carga. Como se sabe, o ganho de um estágio é uma função da resistência de carga e do fator de amplificação do transistor ou da válvula; assim, quanto menor a resistência de carga, tanto maior tem que ser a amplificação para uma determinada tensão de saída. Desta maneira, costuma-se usar transistores e válvulas de alta transcondutância nos amplificadores de vídeo.

Como as capacitâncias residuais, (das quais depende a resposta nas altas frequências, ou seja, em última análise, a definição da imagem) variam de acordo com a montagem, os projetistas costumam montar um circuito básico e depois introduzem neste as modificações necessárias, até obter os resultados desejados. Nesta montagem provisória, mediante chaves eletrônicas, podem ser analisadas num osciloscópio as condições de fase nas mais diversas frequências, um fator de importância capital nos amplificadores de vídeo. A resposta de frequência e de transientes é examinada no osciloscópio com um gerador de ondas quadradas.

Em muitos casos projeta-se os circuitos para frequências ainda bem mais altas do que 4 MHz, o que melhora sensivelmente as características abaixo dos 4 MHz, porque um corte muito violento na resposta em 4 MHz é sempre acompanhado por uma grande distorção de fase. Este corte depende principalmente do circuito de compensação adotado nas altas frequências.

A Fig. 2 mostra o circuito básico de um amplificador de vídeo. Todas as deficiências

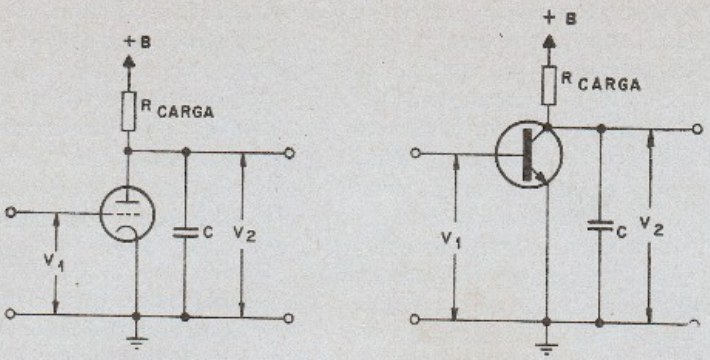


Figura 2

Circuito básico do amplificador de vídeo.

nas altas frequências e as consequentes compensações necessárias são devidas à capacitância parasítica C. Ela representa a capacitância intereletródica do elemento amplificador, a capacitância residual da fiação e a capacitância de entrada do cinescópio. A tendência destas capacitâncias é cortar as frequências altas, as quais representam na imagem as rápidas variações do feixe eletrônico de branco para preto, como em listrados finos, letreiros, etc., de modo que nestes lugares ocorre uma falta de nitidez. Para evitar isso, torna-se necessário um sistema de compensação, a fim de conseguir uma resposta linear.

A compensação das altas frequências é feita por meio de bobinas de aguçamento (peaking coils), com ressonâncias próximas ao limite superior da faixa de resposta. Estas bobinas têm fatores de qualidade baixos e algumas delas são amortecidas adicionalmente com resistores, para evitar a geração de transientes. O grau da compensação necessário determina o fator Q efetivo destas bobinas de compensação.

A Fig. 3 mostra os tipos de compensação mais empregados nos amplificadores de vídeo.

Da mesma forma que nas altas frequências, é também necessária uma boa resposta nas frequências baixas, as quais representam principalmente a iluminação do fundo do quadro. A resposta nas frequências baixas nos amplificadores de vídeo se estende até 10 Hz; portanto, em muitos casos prefere-se usar o acoplamento direto, entre estágios para evitar dificuldades com capacitores de acoplamento de alto valor.

Ao empregar o sistema R-C ilustrado na Fig. 4, é necessário ser particularmente cuidadoso na seleção dos valores de C e de R. Verificamos que, com a diminuição da frequência, a reatância em C cresce, o que faz a tensão diminuir através de R. Isto é principalmente importante em circuitos transistorizados, onde a resistência de entrada assume valores extremamente baixos.

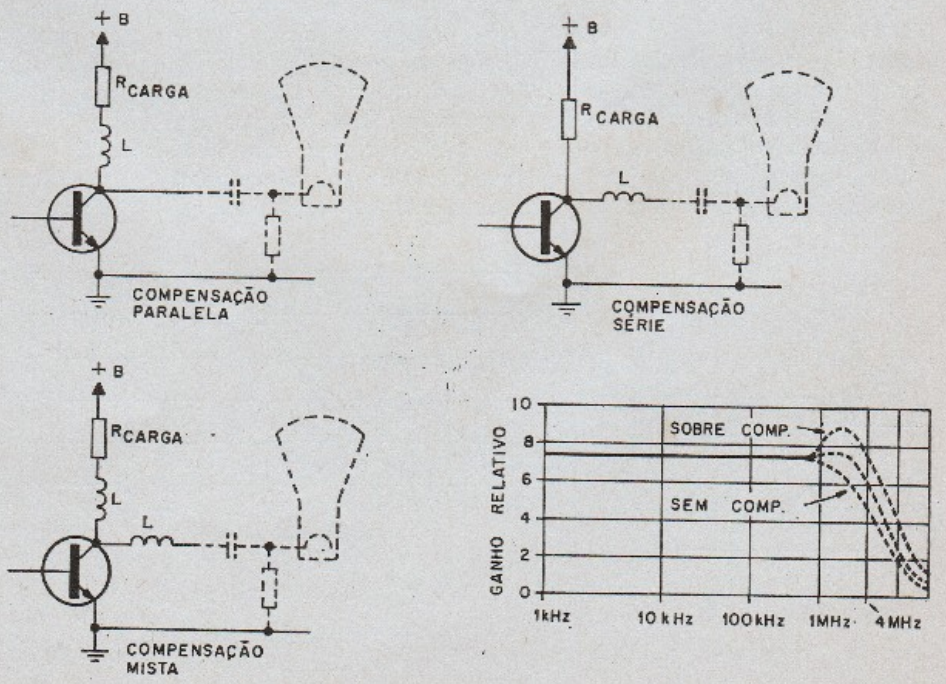


Figura 3

Os três tipos de compensação mais usados na saída do amplificador de vídeo

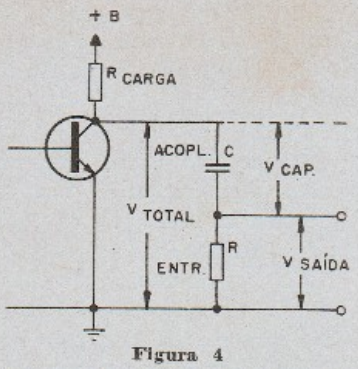


Figura 4

Divisor de tensão CA, formado pelo capacitor de acoplamento e o resistor de entrada do próximo estágio.

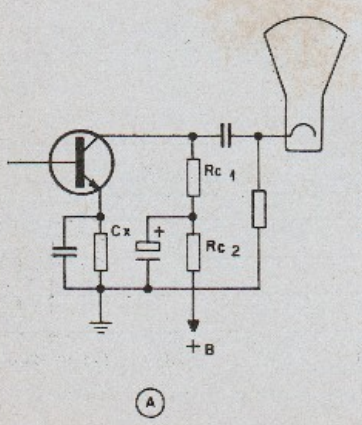
Quanto maior a capacitância C e maior a resistência R, melhor será a resposta em baixas frequências. A capacitância máxima do capacitor é limitada pelo tamanho físico, porque o aumento do tamanho também aumenta a capacitância residual, que é prejudicial em frequências altas.

Todos os capacitores de desacoplamento deste estágio devem ser de capacitância suficientemente grande, para ter baixa reatância nas frequências de operação próximas a 10 Hz, evitando assim a realimentação negativa e consequente deformação da parte inferior da curva de resposta. Em alguns circuitos, a compensação das frequências baixas é feita pelo desacoplamento parcial do resistor de carga, com um eletrolítico de pequena capacitância, conforme indicado na Fig. 5. Desta forma, em frequências médias e altas funciona somente Rc-1 como resistor de carga, ao contrário do extremo inferior da curva, onde Cx tem uma reatância elevada, de modo que o resistor de carga compõe-se de Rc-1 mais Rc-2. Como já foi verificado anteriormente, o ganho é proporcional à resistência de carga; assim, a maior resistência nas baixas frequências aumenta o ganho do estágio, compensando assim as perdas causadas pelo crescimento da reatância do capacitor de acoplamento. Pela escolha adequada destes três componentes é possível obter uma resposta linear até em frequências muito baixas. Para uma resposta até 10 Hz, a constante de tempo entre Cx e Rc-2 deve ser por volta de 0,1 segundo.

O acoplamento R-C, por não permitir a passagem de corrente contínua, produz um desnivelamento da componente da corrente contínua no quadro, a qual passa a variar conforme a quantidade de branco contida na imagem. A restauração da componente CC pode ser obtida mediante um detector de máximos, o qual alinha os sinais novamente em relação ao nível do sincronismo, cuja amplitude é constante. Este detector pode funcionar com um diodo semicondutor ou a vácuo, mas, na maioria das vezes, ele é representado pelo diodo formado pela seção grade-catodo do próprio cinescópio, conforme ilustrado pela Fig. 6. A constante de tempo das componentes R-C deste circuito deve ser satisfatória para manter a polarização constante, durante uma linha.

Sabemos que, quanto maior o ganho do amplificador, mais preta será a imagem; assim é necessário um controle de ganho, para manter as tonalidades naturais. Este controle, que corresponde ao controle de volume nos rádios, é o controle de contraste. Conforme mostrado na Fig. 7, o mesmo pode estar tanto na entrada como na saída do amplificador. Em muitos casos, ele controla a realimentação negativa do estágio e está colocado no emissor do transistor. Este sistema, embora muito usado, varia bastante a resistência de entrada do transistor, modificando a resposta às baixas frequências de acordo com a posição do controle. Nos circuitos com válvulas, a prática geral é controlar o contraste no catodo, alterando a polarização, ou seja, o ponto de trabalho do amplificador, o que num circuito bem projetado dá ótimos resultados.

O controle na entrada do amplificador praticamente não é usado, devido à menor re-



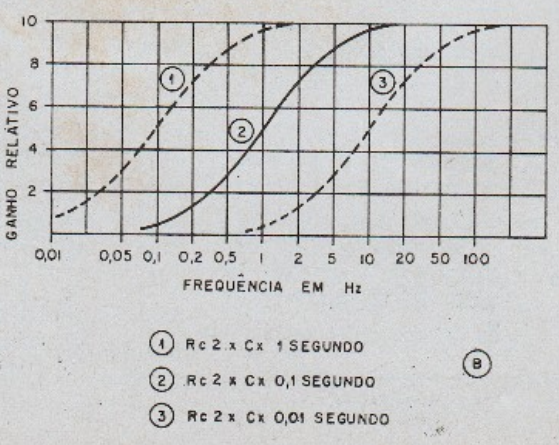
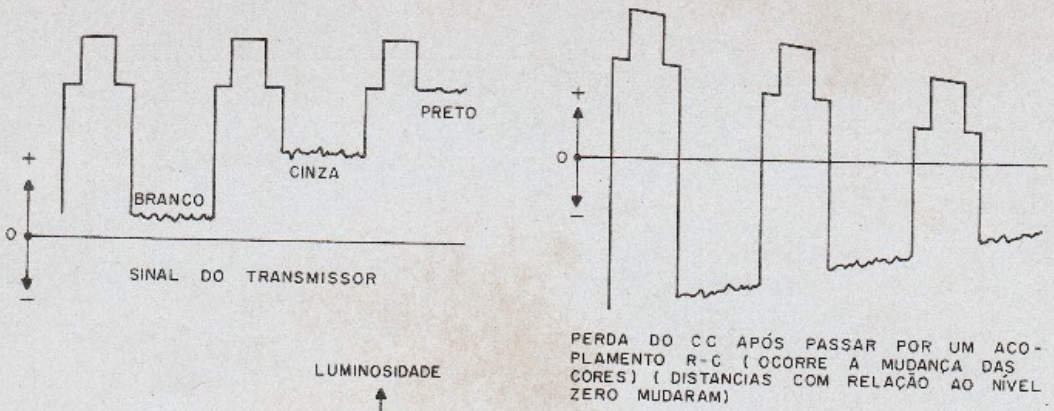


Figura 5-a

Compensação das baixas frequências (10 Hz a 100 Hz).

Figura 5-b

Resposta inferior em função da constante de tempo entre Rc2 e Cx.



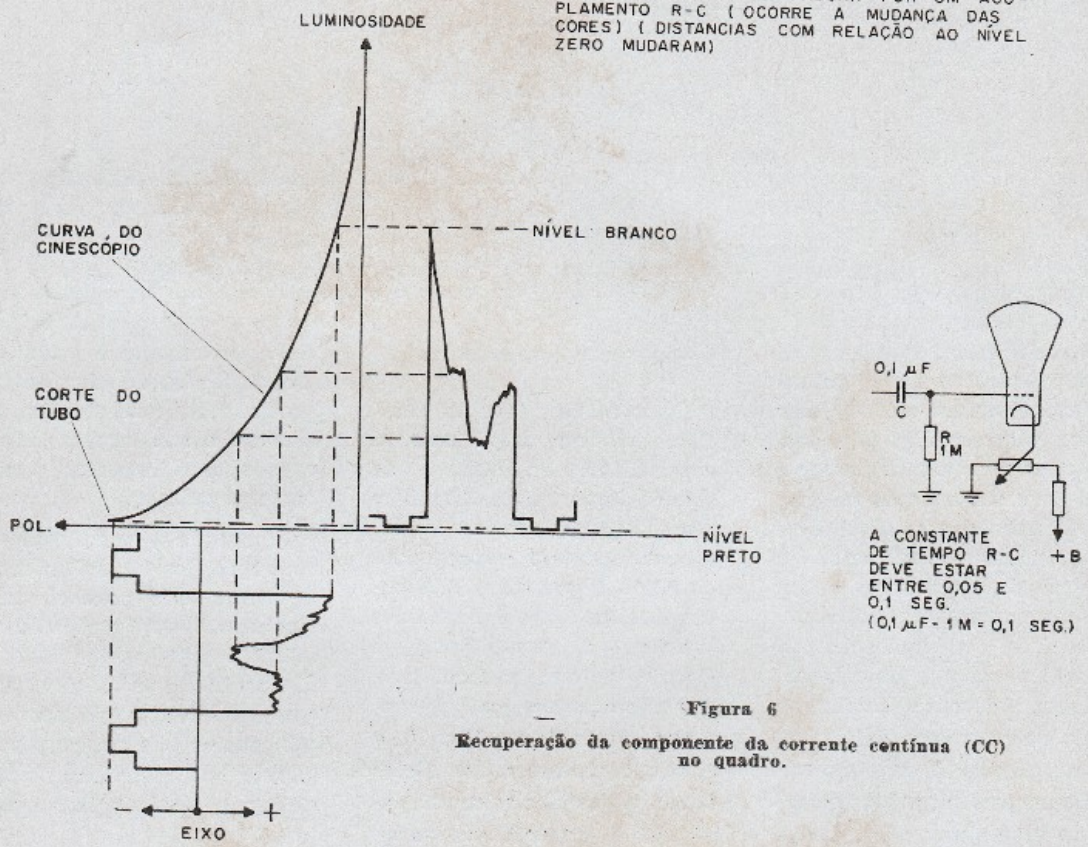


Figura 6

Recuperação da componente da corrente contínua (CC) no quadro.

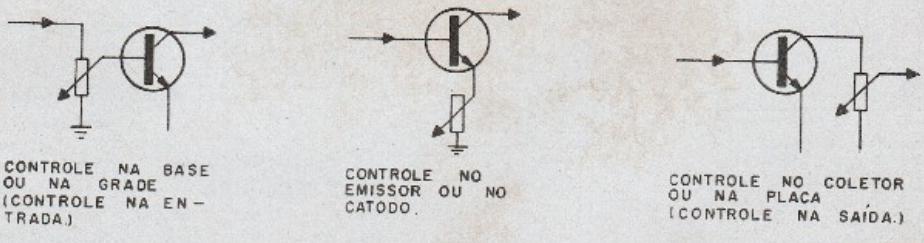


Figura 7

As posições do controle de contraste nos amplificadores de vídeo.

lação sinal/ruído que se obtém com este processo. O controle de contraste na saída do amplificador também é bastante empregado na prática. Geralmente o próprio controle neste sistema inclui uma compensação para as altas frequências.

Um outro fator importante é a polaridade do sinal de vídeo. Conforme a ligação do diodo detector, mostrado na Fig. 8, podemos obter um sinal positivo ou negativo. Ao amplificar este sinal com um transistor ou válvula com o emissor ou catodo à massa, a polaridade se inverte a cada estágio; assim, tanto a posição

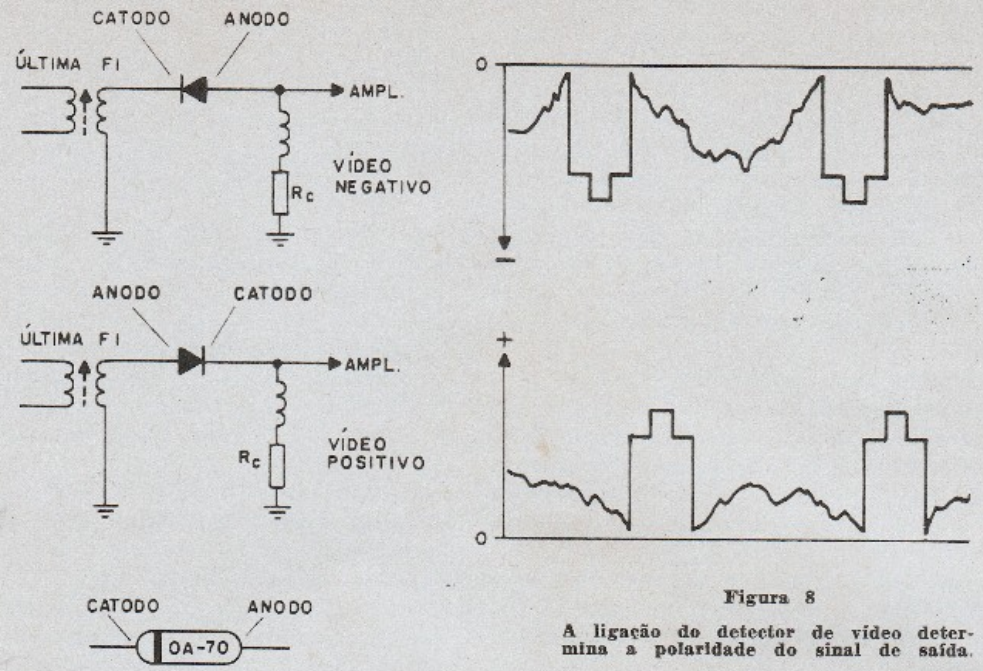


Figura 8

A ligação do detector de vídeo determina a polaridade do sinal de saída.

do diodo como o número de estágios determina a polaridade do sinal de saída. Como podemos ver na Fig. 9, o sinal de vídeo com polaridade negativa deve ser aplicado na grade do tubo e o sinal positivo no catodo. Atualmente, a maioria dos televisores aplica o vídeo positivo no catodo do cinescópio. A aplicação da polaridade errada no cinescópio, como acontece ao ficar o diodo detector com defeito ou ao ser ligado invertido, causará imagens negativas na tela do cinescópio.

Componentes empregados

Como o leitor deve ter constado pelo que explicamos, a capacitância residual é de grande importância. Também aqui os melhores resultados são obtidos pelo emprego dos circuitos impressos. Aparentemente, pela proximidade das ligações, a capacitância é grande, porém, na realidade, isso não acontece, porque conforme mostrado na Fig. 10, a diminuta espessura dos filetes forma capacitâncias muito pequenas. A capacitância parasítica geralmente é maior entre os filetes do circuito impresso e os componentes, assim que a sua largura é feita apenas para suportar a corrente circulante.

Embora a técnica moderna recomende os filetes de cobre de maior área possível, principalmente nas ligações do coletor, a fim de melhorar a dissipação, este critério não convém ser aplicado nos amplificadores de vídeo, para manter as capacitâncias parasíticas as mais baixas possíveis.

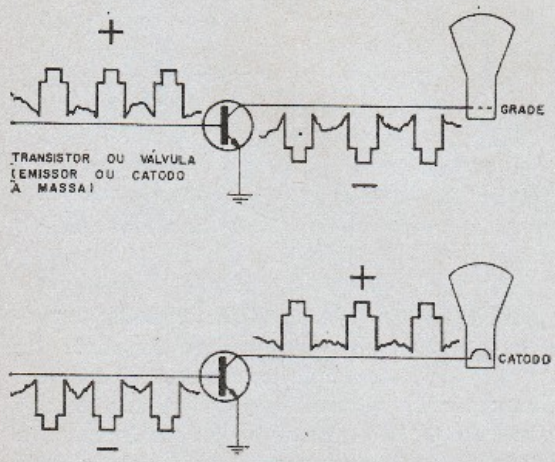


Figura 9

Aplicação do sinal de vídeo ao cinescópio.

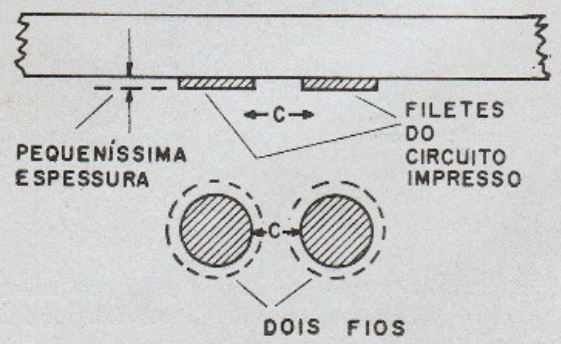


Figura 10

A capacitância residual entre dois filetes do circuito impresso em comparação com dois fios, os quais, nas mesmas condições, formam uma capacitância muito maior.

Todos os capacitores entre .01 e 1 microfarad devem ser de poliéster, que substituem com vantagens os capacitores de papel e óleo. Estes capacitores, entre os quais o melhor é de poliéster metalizado, não são higroscópicos e não apresentam fugas, mesmo depois de muitos anos de uso. Para os capacitores pequenos, os cerâmicos dão os melhores resultados e devem ser preferidos. Para as capacitâncias grandes devem ser empregados, na medida do possível, os eletrolíticos de tântalo com dielétrico sólido, porque não sofrem a costumeira diminuição da capacitância por ressecamento e, ainda, se caracterizam por uma corrente de fuga muito pequena. Além disso, o seu pequeno tamanho resulta numa capacitância residual insignificante. Os capacitores eletrolíticos comuns, embora mais baratos, são desprovidos destas vantagens e necessitam de uma troca periódica de 5 em 5 anos, a fim de conservar as boas características do amplificador.

Os transistores e válvulas de saída de vídeo geram apreciável calor, devido às grandes correntes em função da pequena resistência de carga. Prefere-se os transistores e válvulas de alta transcondutância e pequenas capacitâncias intereletródicas.

Nos equipamentos ligados à rede de CA, costuma-se empregar tensões elevadas no transistor de saída de vídeo; assim, empregam-se transistores especiais com altas tensões entre coletor e emissor (VCE_{max}).

Os capacitores de maior tamanho e as ligações compridas, que conduzem o sinal de vídeo até o cinescópio, devem ter um lugar bem definido. É uma boa prática fixar os mesmos com braçadeiras de papel, a fim de evitar o seu deslocamento e a consequente variação da capacitância residual. Eventuais bobinas de aguçamento próximas devem ser montadas em ângulos retos, para evitar ao máximo o acoplamento entre elas. Todos os componentes que se aquecem, como válvulas, transistores e resistores de alta dissipação, devem estar afastados dos outros componentes, de preferência em lugares bem ventilados, para evitar modificações termoelétricas no circuito. As ligações devem ser mantidas curtas, para fixar bem os componentes e diminuir a capacitância residual.

O circuito do amplificador de vídeo

As Figs. 11 e 12 mostram dois circuitos de amplificadores de vídeo, sendo o primeiro transistorizado e o segundo com válvulas. Logo na entrada do amplificador temos o ponto de teste, no qual podemos injetar o sinal para efetuar medições e testes. Enquanto a amplificação de uma só válvula é satisfatória, nos circuitos transistorizados emprega-se um transistor do tipo Darlington ou então são necessários dois estágios. O primeiro transistor no nosso circuito funciona como seguidor de emissor para os sinais de vídeo e, assim, não inverte a fase dos mesmos.

Este mesmo transistor funciona também em circuito emissor à massa para a interportadora do som, em 4,5 MHz. No emissor temos a armadilha de 4,5 MHz, que evita a passagem do som para o cinescópio. No circuito com válvulas, esta armadilha está ligada ao anodo da 6JV8. Estes circuitos rejeitores são necessários, porque o som interfere na imagem, quando passa para o cinescópio (barras de som). No circuito com válvulas, o contraste é con-

(Cont. na pág. 49)

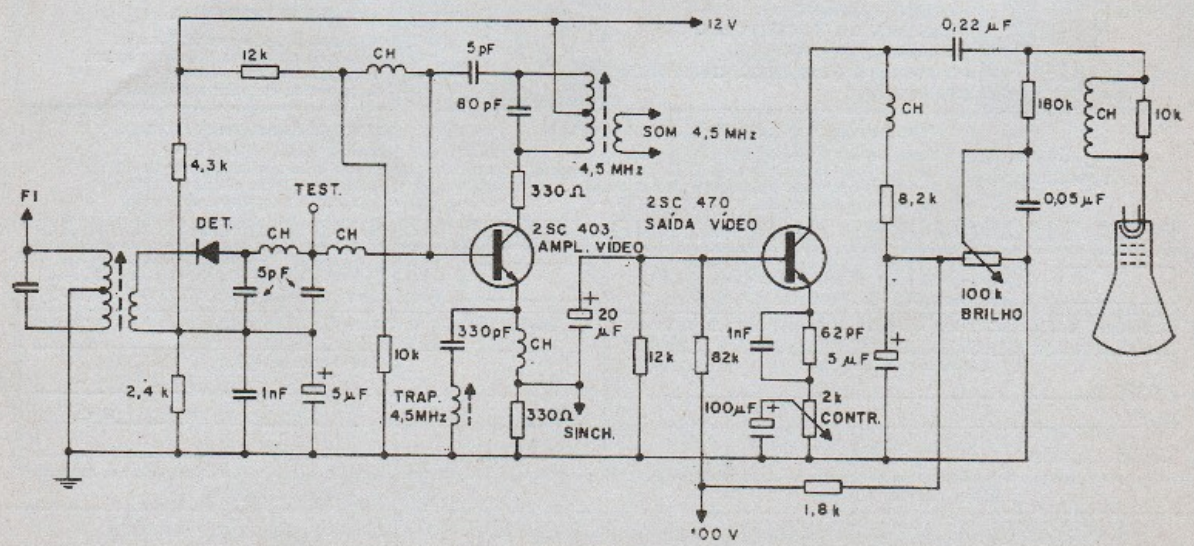


Figura 11
Amplificador de vídeo transistorizado.



Estude por correspondência no **INSTITUTO MONITOR**
Escolhendo um de nossos 19 cursos altamente especializados, você poderá, em pouco tempo, ganhar muito dinheiro.
Você recebe grátis todo o material necessário aos seus estudos.
Nossos cursos são registrados no Dep. de Ensino Técnico do Est. de São Paulo sob n.º 5 COR.

GRÁTIS



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

GRÁTIS



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

GRÁTIS



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

GRÁTIS



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

GRÁTIS



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

GRÁTIS



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

GRÁTIS



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

GRÁTIS



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

Cursos de Especialização:

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

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

PEÇA INFORMAÇÕES HOJE MESMO. UTILIZE UM DOS CUPONS ABAIXO

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

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

.....
(indicar o curso desejado)

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

Êste cupom é seu.

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

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

.....
(indicar o curso desejado)

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

Êste é para um amigo.

INSTITUTO MONITOR, PIONEIRO NO ENSINO POR CORRESPONDÊNCIA NA AMÉRICA LATINA

AGORA SÃO 19 OPORTUNIDADES

QUE OFERECEMOS A VOCÊ

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

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

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

INSTITUTO MONITOR

SÃO PAULO — SP
RUA DOS TIMBIRAS, 263

RIO DE JANEIRO — GB
AV. MARECHAL FLORIANO nº 1

INSTITUTO MONITOR S.A.

O maior estabelecimento de ensino técnico por correspondência da América Latina

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

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

.....

indicar o Curso desejado

NOME .....

RUA ..... Nº .....

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

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

A.V.M.

INSTITUTO MONITOR S.A.

O maior estabelecimento de ensino técnico por correspondência da América Latina

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

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

.....

indicar o Curso desejado

NOME .....

RUA ..... Nº .....

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

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

A.V.M.

FAÇA AGORA SUA ASSINATURA da Revista Monitor de Rádio e Televisão

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

CUPOM DE ASSINATURA

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

NOME .....

ENDEREÇO .....

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

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

A partir do mês de .....

O PAGAMENTO SEGUE POR MEIO DE
☐ CHEQUE
☐ VALE POSTAL

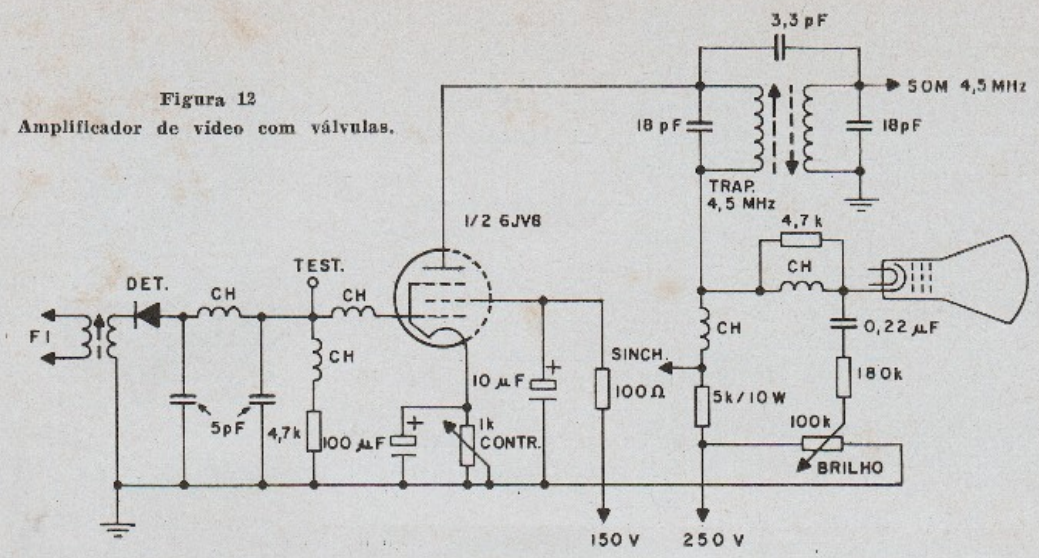


Figura 12
Amplificador de vídeo com válvulas.

trolado no catodo e no circuito transistorizado, por realimentação negativa no emissor.

Podemos verificar a tensão relativamente alta de alimentação do transistor de saída de vídeo, a fim de poder obter a excitação necessária para o cinescópio. Em certos casos, nos receptores portáteis, esta tensão é obtida através de uma derivação no transformador de saída horizontal.

Em ambos os circuitos, o próprio cinescópio funciona como recuperador CC com uma constante de tempo de aproximadamente 0,075 segundo. É interessante observar o grande número de bobinas de compensação (CH) empregadas para a correção das frequências altas. O resistor de 62 ohms em paralelo com o capacitor de 1000 pF no emissor do transistor de saída, serve igualmente para acentuar as altas frequências. O capacitor eletrolítico de 5 µF, em conjunto com o resistor de 1800 ohms no circuito coletor deste mesmo transistor, forma um circuito de correção para as baixas frequências. Em ambos os circuitos a polaridade do sinal de vídeo na saída é positiva e é aplicada ao catodo do cinescópio.

Técnica de reparação

Da mesma forma como se consertam os amplificadores de áudio, procede-se nos amplificadores de vídeo. Inicialmente, injeta-se o sinal de um injetor de sinais no ponto marcado "teste". Isto deve provocar o aparecimento de barras de som no anteparo do cinescópio. Se, por acaso, o sinal não passa através do amplificador, a injeção do sinal deve ser feita no coletor ou no anodo do amplificador de saída de vídeo, para testar o circuito de saída. Se neste ponto obtivermos as barras de som na tela, está comprovado que o amplificador está com defeito, caso contrário o circuito de saída e o cinescópio devem ser analisados. No circuito de saída os defeitos mais encontrados são bobinas de aguçamento interrompidas, curto-circuitos ou fuga entre grade e catodo do tubo, sendo que neste último caso, o controle de brilho não atua corretamente.

Quando o circuito de saída se encontra em perfeito estado, testamos a válvula ou os transistores e examinamos as tensões nos eletrodos dos mesmos. O defeito mais frequente é a interrupção do controle de contraste. No circuito com válvulas este defeito se manifesta por uma tensão excessiva no catodo, ao contrário dos transistores, onde obtemos no emissor a mesma tensão que na base, ou seja, a ausência de polarização. Nem sempre o controle está interrompido; às vezes ele está somente com mau contato, de maneira que pingando um pouco de tetracloreto de carbono no seu interior e girando-o rapidamente algumas vezes, consegue-se restaurá-lo de novo.

Quando a imagem está borrada e com falta de contraste, os capacitores de desacoplamento devem ser examinados. A perda de capacitância nestes causa a realimentação negativa, diminuindo o ganho (contraste) e deformando a curva de resposta nas frequências baixas. Pegando um capacitor eletrolítico com as mesmas características que o suspeito dentro do circuito e colocando o mesmo em paralelo (observando a polaridade correta) podemos descobrir eventuais falhas deste tipo.

Outra causa da falta de nitidez pode ser devida às bobinas de aguçamento. Elas podem ser testadas com um ohmímetro e devem ter uma resistência inferior a 20 ohms. Como algumas destas bobinas têm um resistor em paralelo ou, às vezes, são enroladas sobre o próprio resistor, a sua interrupção nem sempre é indicada por uma resistência infinita. Em alguns casos também ocorre o contrário, ou seja, que a bobina está perfeita, mas o resistor está interrompido. A falta de amortecimento destas bobinas causa uma oscilação, a cada vez que a bobina é excitada com uma frequência de vídeo que corresponde à sua frequência de ressonância. Estes transientes, mostrados na Fig. 13, causam o aparecimento na tela de listras brancas e pretas espaçadas regularmente. A intensidade e o número das listras dependem do fator Q da bobina e da intensidade do sinal de excitação. Este defeito muitas vezes é confundido com "fantasmas", porém, estes últimos não aparecem equidistantes e variam com o ajuste da antena.

A falta de nitidez nem sempre é devida a uma falha no amplificador de vídeo, porque irregularidades tanto na antena, no seletor de canais ou no amplificador de FI de vídeo podem ser igualmente responsáveis por este defeito.

A posição dos fios, muitas vezes amarrados ou fixados com braçadeiras, não deve ser alterada no decorrer do conserto, para evitar uma deformação da resposta nas altas frequências ou em casos mais graves, até regenerações.

Algumas vezes nota-se uma certa deficiência no brilho, e um exame apurado revela que o controle de brilho e o cinescópio estão em bom estado. Neste caso, deve ser examinado o capacitor de acoplamento, ligado ao catodo do tubo, porque uma fuga na isolação deste componente impede que se alcance o máximo de brilho.

Quando o som interfere na imagem, com o controle de sintonia fina do seletor de canais corretamente ajustado, a armadilha do som necessita uma recalibração. Pode-se recalibrar a mesma "a olho" para mínima interferência ou então com um gerador de sinais como explicado mais adiante.

Calibração e ajustes

A calibração e o teste dos amplificadores de vídeo são feitos com um gerador de ondas quadradas e um osciloscópio do tipo faixa larga, com resposta plana até uns 5 MHz, equipado com ponta de prova de baixa capacitância. A ligação do gerador é feita no ponto "teste" do amplificador e a ponta de prova do osciloscópio é ligada à saída do amplificador de vídeo, conforme indicado pela Fig. 14.

Como se sabe, para obter uma forma razoavelmente perfeita da onda quadrada, depois da mesma ter passado através do amplificador de vídeo, a resposta do amplificador deve ser linear até frequências pelo menos 10 vezes mais altas do que a fundamental da onda quadrada aplicada. Desta forma, a aplicação de frequências entre 30 Hz e 500 kHz é satisfatória para examinar o espectro completo utilizado pelo amplificador de vídeo.

Em alguns casos é necessário desligar o diodo detector de vídeo durante o exame do amplificador, para evitar distorções. Todos os testes de-

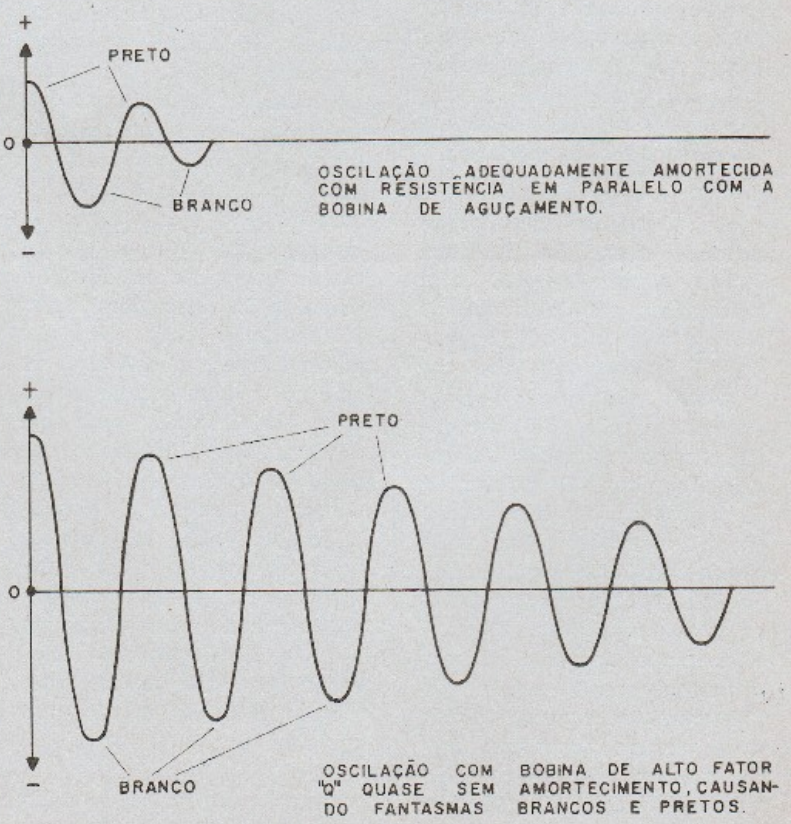


Figura 13
Transientes gerados por bobinas de aguçamento.

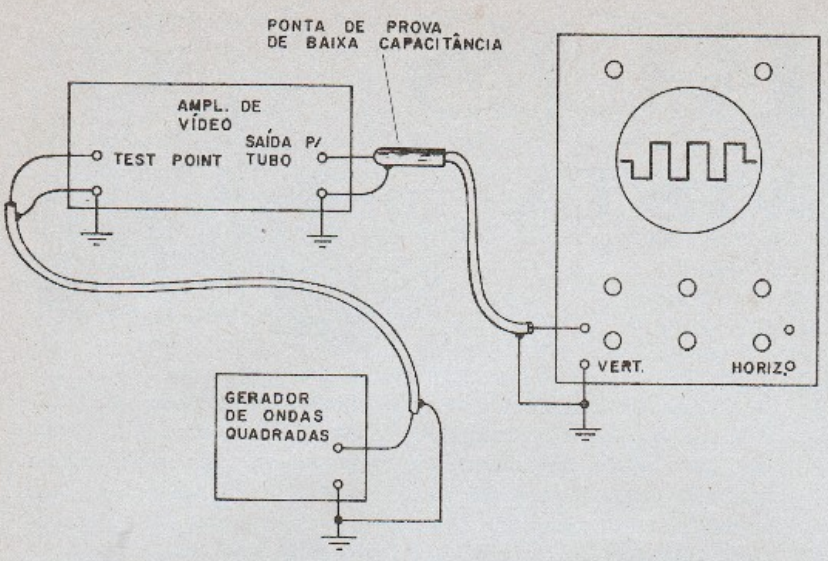


Figura 14

Ligação dos aparelhos para a análise de amplificador de vídeo.

vem ser feitos com o controle de contraste no máximo.

A Fig. 15 mostra as formas de onda mais frequentemente obtidas de acordo com as deficiências do amplificador, em comparação com uma onda quadrada perfeita de 1000 Hz. Quando se nota uma deficiência nas baixas frequências, tenta-se aumentar a capacitância nos capacitores eletrolíticos, observando os resultados na tela do osciloscópio. Nas frequências altas pode-se alterar a posição dos fios e o valor dos resistores de amortecimento das bobinas de aguçamento, até obter a resposta melhor possível. Alguns amplificadores apresentam, nas frequências altas, uma pequena sobrecrista, a fim de melhorar o tempo de subida da onda quadrada; outros, mais econômicos, já têm uma saída bastante deformada com frequências de somente 100 kHz. É evidente que não se pode esperar os mesmos resultados de um televisor econômico que de um televisor de luxo e alto preço.

Para a calibração da armadilha de som, liga-se um gerador de RF (de preferência controlado a cristal) ajustado em 4,5 MHz, modulado com 400 Hz, no ponto "teste" e observa-se as barras de som na tela do cinescópio. O núcleo da bobina da armadilha é simplesmente ajustado para mínima intensidade das barras de som no tubo. Em certos circuitos, onde a armadilha serve ao mesmo tempo para retirar o som do amplificador de vídeo, o mínimo de barras na tela coincide com o máximo volume no alto-falante.

Como podemos ver, os problemas no amplificador de vídeo nem sempre são de fácil solução e continuarão a existir até que alguém invente um cinescópio de grande sensibilidade, que possa ser diretamente controlado pelo sinal fornecido pelo detector de vídeo, mas isso não deve ser esperado para tão cedo...

Ω

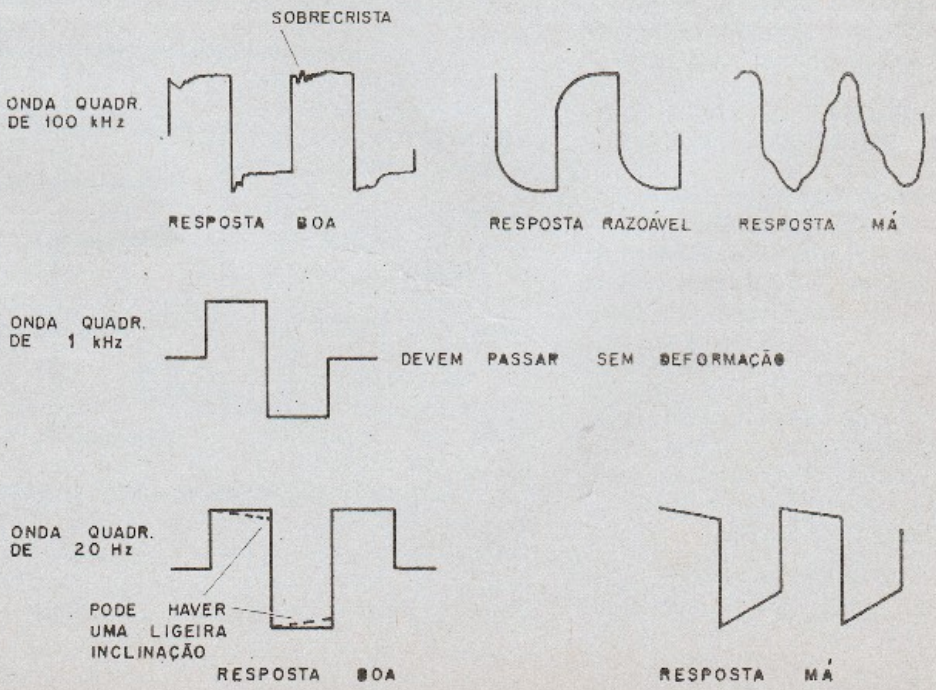
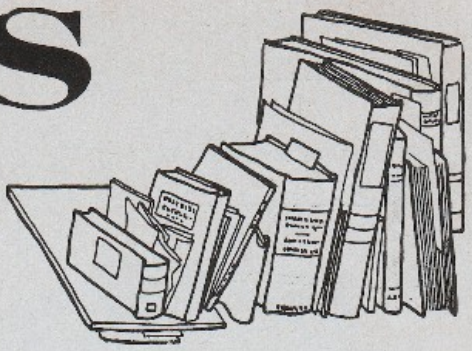


Figura 15

As formas de onda obtidas ao passar a onda quadrada através do amplificador de vídeo.

LIVROS EM REVISTA



BASIC MATHEMATICS

Autor: Kruglak e Moore. **Editor:** McGraw Hill, coleção SCHAUM. **Idioma:** inglês. **Número de páginas:** 340. **Formato:** 21 x 27 cm. **Preço atual:** Cr$ 57,00.

Livro destinado a todos que já tenham conhecimentos de matemática superior, mas que encontram dificuldades na sua aplicação prática ou que queiram recapitular conhecimentos esquecidos por falta de aplicação. Serve também como livro-texto para cursos de matemática superior, pelas exposições claras e concisas.

O texto inclui frações decimais, notações científicas, percentagens, razões e proporções, álgebra, equações lineares, expoentes e radicais, logaritmos, equações de segundo grau, geometria, trigonometria, vetores e radianos.

BOOLEAN ALGEBRA AND SWITCHING CIRCUITS

Autor: Mendelson. **Idioma:** inglês. **Editora:** McGraw Hill — coleção SCHAUM. **Número de páginas:** 212. **Formato:** 21 x 27 cm. **Preço atual:** Cr$ 40,00.

Como o título indica, o livro trata de dois assuntos distintos, embora relacionados praticamente: a simplificação e síntese de circuitos lógicos e de comutação, e a teoria da álgebra de Boole.

Os três primeiros capítulos são dedicados à algebra de Boole. O tratamento dado a esta matéria é mais profundo que em livros elementares, mas não chega a ser acadêmico e um estudo profundo exigiria outras obras mais especializadas.

Quem já tem conhecimentos da álgebra de Boole, pode passar diretamente para o 4º capítulo, que trata então dos circuitos lógicos e de comutação. Somente são tratados os circuitos combinacionais, isto é, cujo estado de saída somente depende do estado da entrada. Para o estudo de circuitos sequenciais, nos quais a saída também depende de estados anteriores de entrada, é recomendada outra literatura.

No fim do livro são apresentados diversos apêndices e uma bibliografia bastante extensa.

ESTACIONES DE AFICIONADOS CON TRANSISTORES PARA LA BANDA DE 2 METROS

Autor: J. Reithofer. **Idioma:** castelhano. **Editor:** Marcombo. **Número de páginas:** 116. **Formato:** 12 x 17 cm. **Preço atual:** Cr$ 19,00.

O congestionamento de todo o espectro de radiofrequência usado para comunicações, inclusive as faixas reservadas aos radioamadores, força o uso de frequências sempre mais elevadas para a comunicação a curtas distâncias. Para as estações móveis, em automóveis ou até motocicletas, as frequências elevadas apresentam adicionalmente a vantagem de permitir o uso de antenas com ganho relativamente elevado. Assim, a faixa dos 2 metros está se tornando cada vez mais interessante para o amador.

O presente livreto foi escrito por um amador que teve larga experiência na faixa dos 2 metros e que descreve diversos equipamentos experimentados, todos eles totalmente transistorizados.

ESTEREOFONIA POR RECEPCION MULTIPLEX EN FM

Autor: H. O. Algarra. **Idioma:** castelhano. **Editor:** Vacas Ediciones. **Número de páginas:** 143. **Formato:** 15 x 23 cm. **Preço atual:** Cr$ 18,00.

Com o rápido aumento dos equipamentos estereofônicos em nosso mercado, as emissoras de FM estão adotando lentamente as emissões em estéreo-multiplex, pelo menos nas cidades maiores. Com isto o interesse por decodificadores aumentou consideravelmente.

O forte da presente obra é a descrição do sistema de codificação e dos decodificadores usuais para a transmissão de uma informação estereofônica. Depois de explicar os fundamentos da estereofonia e da transmissão em FM, o autor passa a descrever o siste-

ma multiplex, dando no 4º capítulo circuitos de aplicação. No último capítulo é descrito o processo de ajuste dos circuitos, bem como indicado o instrumental necessário.

ANTENAS DE ONDA CORTA Y ULTRA-CORTA PARA RADIOAFICIONADOS

Autor: W. W. Diefenbach. **Idioma:** castelhano. **Editor:** Marcombo. **Número de páginas:** 140. **Formato:** 12 x 17 cm. **Preço atual:** Cr$ 28,00.

Livreto traduzido do alemão, dedicado ao radioamador que não queira simplesmente seguir receitas de outros para montar sua antena. Inicialmente apresenta os mais variados tipos de antena (entre outros a Zeppelin, a Windom e a Fuchs), explicando o funcionamento fundamental dos diversos tipos para permitir a escolha mais adequada para cada caso. Em seguida descreve tipos mais elaborados, de grande aceitação entre os amadores. Os capítulos finais tratam de antenas para equipamentos móveis, direcionais e de antenas especiais para os que não dispõem de espaço suficiente para a colocação de tipos comuns.

Muito bons são também os ensinamentos sobre a supressão de radiações interferentes, bem como sobre a medição das características elétricas de antenas.

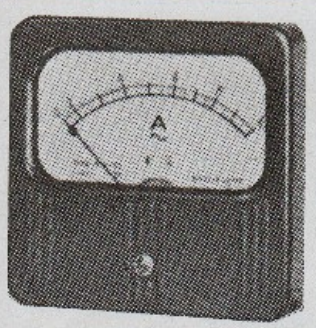
ANALISE DE CIRCUITOS TRANSISTORIZADOS

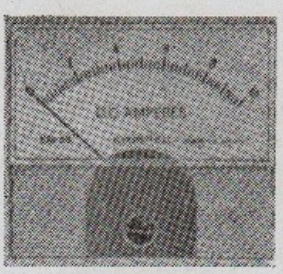
Autor: Alfred D. Gronner. **Idioma:** português. **Editor:** Livros Técnicos e Científicos Editora. **Número de páginas:** 244. **Formato:** 21 x 28 cm. **Preço atual:** Cr$ 36,00.

Este livro, destinado a estudantes do 3º e 4º ano de engenharia, combina as vantagens de um texto e de um manual de revisão. Como texto, é suficiente por incluir informações que tornam desnecessárias quaisquer referências adicionais. Por outro lado, dentro das características de todo manual de revisão, contém centenas de problemas resolvidos, que ampliam e reforçam a teoria e métodos fundamentais.

Embora a matéria seja apresentada de maneira acadêmica, procura-se dar à mesma um constante caráter prático, mostrando ao estudante como visualizar o problema fisicamente e estimar os valores aproximados dos parâmetros.

Por capítulos, o conteúdo é o seguinte: 1 — princípios dos semicondutores, 2 — análise gráfica de circuitos com semicondutores, 3 — circuitos equivalentes para pequenos sinais, 4 — circuitos de polarização, 5 — amplificadores de pequenos sinais, 6 — amplificadores com realimentação, 7 — amplificadores de potência, 8 — realimentação e estabilidade.





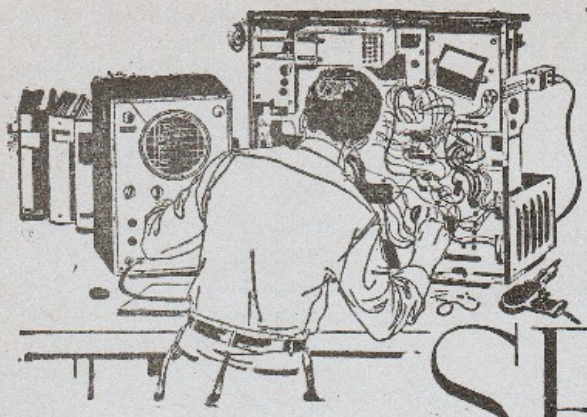
INSTRUMENTOS DE PAINÉIS DE TODOS OS TAMANHOS, TIPOS E VALORES

MILIAMPERÔMETROS, MICROAMPERÔMETROS, GALVANÔMETROS, VOLTÔMETROS, AMPERÔMETROS, MILIVOLTÔMETROS
e mais
OHMÍMETROS, MEGOMETROS, AMPERÔMETROS DE ALICATE, MEDIDORES DE TERRA, ANALISADORES, TESTES DE MEDIÇÃO EM GERAL.

Vendas com garantia de assistência técnica

BERNARDINO MIGLIORATO & CIA. LTDA.

R. VITÓRIA, 562 - CONJ. 12 - NOVOS FONES VENDAS, 220-3986 - 220-2193
CEP 01210 — Fundado em 1944



Bancada de SERVIÇO

Louis Facen

CONSERTO E SUBSTITUIÇÃO DA BOBINA DE ANTENA EM RÁDIOS TRANSISTORIZADOS

Um dos maiores problemas que o técnico enfrenta é a substituição da bobina de antena dos rádios portáteis. Muitas vezes existem dificuldades para encontrar a bobina original; assim, vamos analisar aqui o conserto da mesma e a possível escolha de um substituto adequado.

A grande maioria das bobinas de antena é construída conforme o desenho da Fig. 1. As barras de ferrite são fabricadas nas mais diversas composições e formatos, como quadradas, retangulares e redondas. Geralmente emprega-se o perfil redondo, pela facilidade que proporciona ao enrolamento da bobina, porém, nos lugares onde o espaço é muito limitado, o tipo "chato" é o preferido.

A sensibilidade de um rádio depende em grande parte do tamanho do bastão de ferrite; assim, ao substituí-lo por outro de tamanho menor, ou ao quebrar uma parte dele, o rendimento do rádio diminui. Cada barra de ferrite possui uma certa permeabilidade, da qual depende o número de espiras da bobina de antena. Desta forma, quando não encontramos o original e trocamos o bastão de ferrite por um outro qualquer, com as mesmas dimensões, as espiras da bobina de antena precisam ser alteradas.

Se a permeabilidade da nova barra é maior, temos que diminuir o número das espiras, caso contrário, aumentar. Isto é facilmente examinado numa estação por volta de 600 kHz. Ouvindo a estação e deslizando a bobina sobre o ferrite, conforme ilustrado na Fig. 2, podemos verificar onde ocorre o máximo volume. Se isso acontece com a bobina no centro da barra, é sinal que a permeabilidade do novo ferrite é mais baixa e a bobina necessita de mais espiras, caso contrário, quando obtemos o

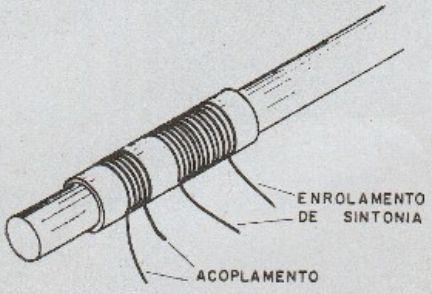
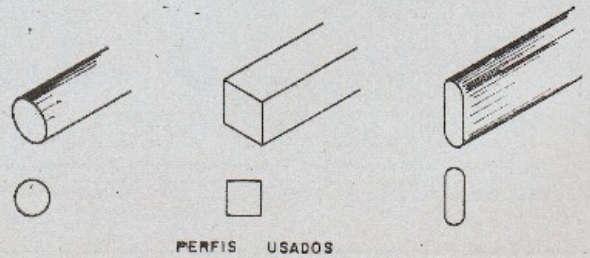


Figura 1

Construção da bobina de antena.



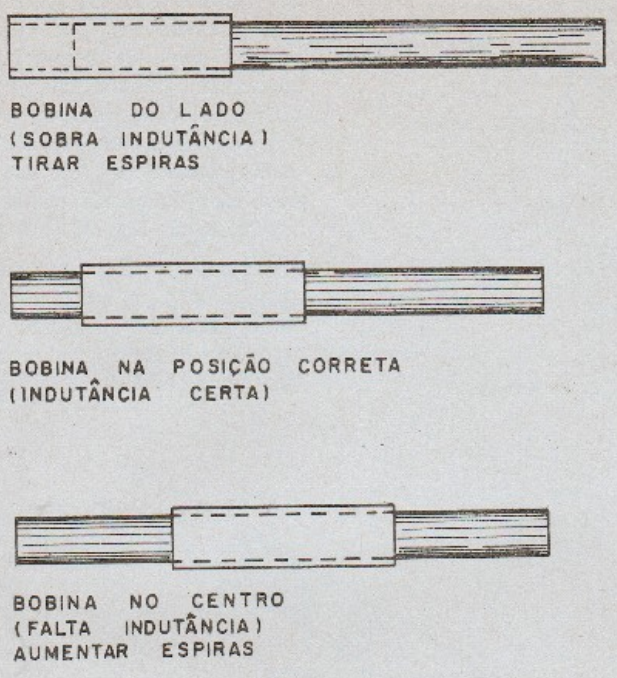


Figura 2
Deslizando a bobina sobre o ferrite.

máximo volume com a bobina somente enfiada parcialmente sobre um dos lados da barra, é sinal que a permeabilidade da barra é alta, o que requer uma redução no número das espiras da bobina.

Encontrando um caso assim, aumenta-se ou diminui-se 2 espiras de cada vez e depois repete-se a experiência, até obter o máximo volume com a bobina aproximadamente num terço da barra. Eventuais emendas no fio devem ser bem feitas e isoladas, para evitar curto-circuitos entre espiras e com os componentes próximos. As espiras adicionais são fixadas com cera ou cola Duco, para evitar que elas se afrouxem ou desloquem. A própria bobina também pode ser fixada com um pingo de cera em cima do bastão de ferrite.

Como o leitor deve ter observado, a substituição da barra pode trazer uma série de problemas; portanto, somente deve ser levada em consideração quando for absolutamente necessária, como por exemplo ao se quebrar em três ou quatro pedaços. No caso de uma quebra simples, ela pode ser colada novamente com Araldite. Se as duas partes durante o processo da secagem da cola forem bem unidas, para que o "entreferro" não seja maior do que absolutamente necessário, o desempenho da barra colada é praticamente igual ao de uma nova.

Depois de colada, a parte MAIOR deve ficar dentro da bobina, conforme mostrado na Fig. 3. De qualquer modo deve ser evitado que a emenda fique dentro da bobina, porque isso poderá alterar em muito a indutância da mesma.

A grande maioria das barras de ferrite é fixada com suportes plásticos no circuito impresso, ou dentro da caixa do rádio. No caso em que um destes suportes fique danificado, a barra não pode ser amarrada com fio nú, como se costuma ver de vez em quando, conforme a Fig. 4, porque isso representa uma espira em curto-circuito, o que, por sua vez, resulta numa descalibração total do circuito de antena.

Quando o enrolamento de sintonia fica interrompido, o rádio capta as estações mais fortes, porém com muito chiado. Geralmente este enrolamento se interrompe no começo, o que pode ser verificado com o multiteste na escala de ohms. Com o medidor ligado, movimenta-se os lides da bobina para cima e para baixo. No caso de obtermos uma continuidade intermitente ou se visualmente podemos constatar a quebra

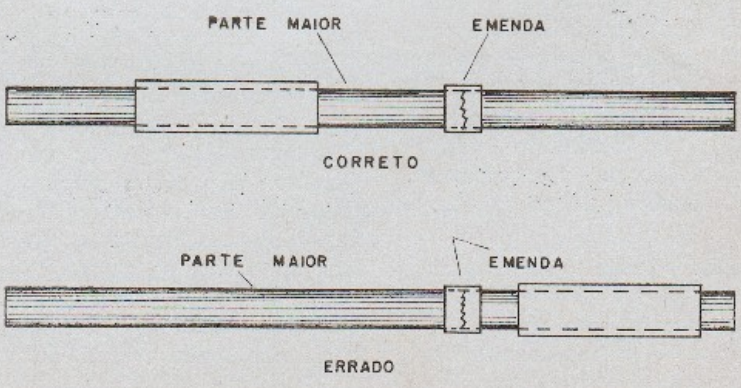


Figura 3
A parte maior da barra no interior da bobina.

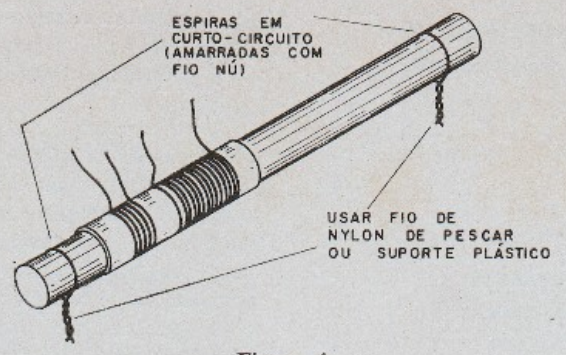


Figura 4

Fio nú curto-circuitando a bobina de antena.

danificadas são, de preferência, substituídas por novas, porque não é aconselhável consertar as mesmas. Em último caso, quando o original não pode ser encontrado, uma bobina de fio comum pode ser adaptada conforme explicado na Fig. 2.

Quando o enrolamento de acoplamento se interrompe, o rádio pára de funcionar por completo. Este enrolamento que acopla a bobina de ante-

do fio no começo do enrolamento, podemos ainda salvar a bobina, retirando da mesma a útima espira e refazendo a conexão de acordo com a Fig. 5.

Embora a retirada de uma espira diminua ligeiramente a indutância, podemos corrigir esta redução colocando depois a bobina um pouco mais para o centro na barra de ferrite. Quando somos obrigados a retirar mais que duas espiras, a bobina tem que ser re-enrolada ou emendada com um pedaço de fio, a fim de restaurar novamente o número correto das espiras.

Certas bobinas são enroladas com fio litz. Como a maioria das bobinas é colocada num dos lados da caixa, a mesma fica parcialmente danificada pela constante colocação e retirada da tampa do rádio, após algum tempo. O cabinho de fio litz usado, geralmente o tipo 7/41 (7 fios nº 41), na maioria das vezes não fica completamente interrompido, assim se um só dos 7 fios ainda está intacto, u'a medição com um ohmímetro não é bastante esclarecedora, porque aparentemente a bobina está em ordem.

Rádios neste estado captam todas as estações, porém as mais fracas com chiado. O defeito é principalmente no-

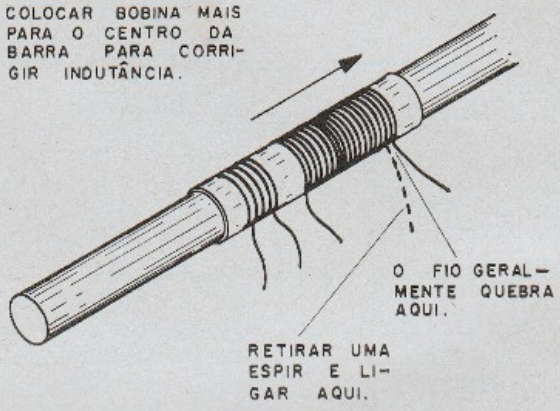


Figura 5

Conexão feita com a última espira.

tado no interior de prédios de concreto armado, como em apartamentos, etc., ou então em lugares mais afastados das emissoras. Muitas vezes, gente do interior, quando o rádio já quase não capta mais nada, ao levar o mesmo a uma oficina num dos centros urbanos, verifica que o rádio aparentemente se consertou sozinho. O técnico dá então uma boa recalibrada e, quando o aparelho volta ao interior, fica de novo na mesma... A análise de casos assim requer tempo e o melhor é comparar o rádio com outro igual ou semelhante, para ter uma idéia do seu rendimento. Em rádios assim a ordem do dia é examinar minuciosamente eventuais falhas na bobina de antena ou barras de ferrite trincadas ou quebradas DENTRO da bobina. As bobinas de fio litz

na com a base do transistor conversor, conforme mostrado pela Fig. 6, tem na maioria dos rádios 4 a 6 espiras. Ao constatar a sua interrupção, o melhor é fazer um enrolamento novo, ao lado da bobina de sintonia, com o número de fio e espiras igual ao antigo. Quando se desconhece o fio e o número das espiras, pode-se experimentar 5 espiras com fio nº 32, o que resulta satisfatório na maioria dos casos.

Um outro defeito difícil de ser descoberto é o curto-circuito entre as espiras. Também neste caso o rádio capta poucas estações e com chiado. Algumas vezes as estações costumam se misturar por falta de seletividade de entrada; isso também pode acontecer quando a bobina de sintonia está interrompida. Como o

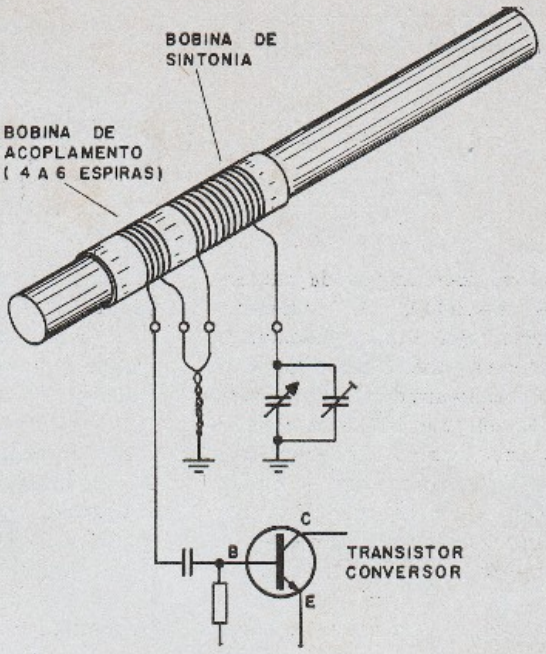


Figura 6

Circuito de antena e transistor-conversor.

técnico normalmente não está aparelhado para medir o fator Q das bobinas, somente lhe resta o exame visual, de preferência com uma lente de aumento, ou então a tentativa de uma substituição.

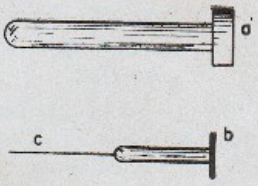
BUCHAS IMPROVISADAS

David A. Lima
PY1AQE

As agulhas de injeção do tipo pré-esterilizadas, prestam-se otimamente como buchas de passagem em chassis ou de fixação de parafusos em paredes (buchas plásticas), ou ainda como espaguete para fios de alta tensão.

O tipo aqui reproduzido além de vir em envelope plástico, possui um estojo protetor, também em material plástico, o qual serve de bucha ou espaguete. O canhão da agulha também pode servir de bucha, e para tal é bastante remover a agulha e aumentar o furo.

A Fig. 7 mostra a agulha e o estojo reproduzidos em escala 1 : 1, tamanho natural.



a - ESTOJO

b - CANHÃO

c - AGULHA

Figura 7

FILCRES

FILCRES IMPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA.

COMPONENTES ELETRÔNICOS PARA INDÚSTRIAS E TÉCNICOS

SEMICONDUTORES (FAIRCHILD, RCA, GE, IBRAPE, ETC.)
VÁLVULAS RECEPÇÃO E TRANSMISSÃO
RELÉS, CAPACITORES, MEDIDORES, ETC.

SÃO PAULO -- RUA AURORA, 165 -- TELEFONES 221-4451 - 221-3993

NOSSA CAPA

NOVO "KIT" ESTEREOFÔNICO DA IBRAPE

Um dos campos da moderna eletrônica de entretenimento, que sempre desperta o interesse dos aficionados, é o da áudio-amplificação. Raro é aquele que consegue resistir a uma vitrina ou demonstração de equipamentos de áudio. Esses equipamentos são, com raras exceções, inacessíveis a uma grande faixa de aficionados, que partem para outra solução: a construção caseira. Nesse caso, há outros problemas: a escolha do circuito e dos componentes, bem como a aquisição destes últimos no comércio especializado, em geral resultam mais complexos e difíceis do que possa parecer à primeira vista.

A solução óbvia é a aquisição de um conjunto de componentes ("kit"), que elimina a maioria desses problemas.

No sentido de oferecer ao técnico-montador a mais ampla gama de opções para a construção de seu aparelho de alta-fidelidade, a Ibrape lança agora o mais novo conjunto de componentes de sua "série HI FI": o M-320. Esse conjunto, de preço acessível, contém todas as peças necessárias à montagem, numa única placa de fiação impressa, de um amplificador estereofônico completo, capaz de fornecer em cada canal, 10 W de potência, com elevada qualidade.

Dispõe de diversas facilidades de conexões às fontes de programa (toca-discos, gravadores, sintonizadores de AM/FM, etc.) e incorpora todos os controles necessários (volume, graves, agudos, equilíbrio, chave seletora de programa e chave de inversão ou interligação dos canais).

Na elaboração do projeto, foi cuidadosamente estudada a disposição dos componentes na placa de fiação impressa e a distribuição final no chassi, a fim de permitir, até mesmo ao montador menos experiente, a construção de um aparelho compacto e de excelente desempenho. O manual de instruções, redigido em estilo extremamente claro e elucidado por um grande número de ilustrações, permite a montagem em poucas horas. O circuito dispensa quaisquer ajustes e o número de interligações externas é mínimo.

Especificações

Potência nominal: 2 x 10 W;
Potência a 1% de distorção (1 kHz): 2 x 8 W;
Impedância dos alto-falantes: 8 Ω;
Resposta em frequência, dentro de 3 dB (controles em posição de resposta plana): 20 Hz a 25 kHz;
Controle de graves: reforço 15 dB, atenuação 22 dB;
Controle de agudos: reforço 15 dB, atenuação 17 dB;
Saída para gravador: 11 mV sobre 100 kΩ.

Entradas:

a) Cápsula de cristal/cerâmica: impedância de entrada, 900 kΩ; máxima tensão de entrada, 1 000 mV; sensibilidade, 250 mV.

b) Auxiliar: impedância de entrada, 450 kΩ; máxima tensão de entrada, 500 mV; sensibilidade, 250 mV.

c) Gravador de alto nível: impedância de entrada, 1,5 MΩ; máxima tensão de entrada, 300 mV; sensensibilidade, 350 mV.

d) Gravador de baixo nível: impedância de entrada, 370 kΩ; máxima tensão de entrada, 300 mV; sensibilidade, 94 mV.

Relação sinal/ruído (para todas as entradas): superior a 55 dB.

Essas características de funcionamento mostram que o amplificador construído a partir do conjunto M-320 da Ibrape, estará perfeitamente condizente com as especificações estabelecidas para os modernos amplificadores de alta qualidade.

A Ibrape tradicionalmente limita-se a fornecer os componentes para a parte elétrica do amplificador propriamente dito. Os demais componentes (caixa, chassi, tomadas, transformador, botões, etc.) necessários para a complementação da montagem, estão incorporados no conjunto INCSON M-320, que será lançado ao mesmo tempo que o "kit" da Ibrape, em todas as boas lojas de componentes eletrônicos de todo o Brasil.

O MOSQUITINHO

Luiz Carlos Pereira
VASP — Depto. Ensino

A transa do momento é o sistema quadrafônico que anda badalando a cuca do audiófilo. Com esse advento ficou patente que o sistema estéreo já era para aqueles que gostam de estar na crista da onda...

Depois de ouvir um disco de efeitos sonoros para o sistema estéreo, resolvi encostar de vez o meu velho amplificador HI-FI e montar um amplificador estéreo como manda o figurino...

Apesar de um atraso de quatro anos, comecei a vasculhar as minhas revistas técnicas em busca de um amplificador que satisfizesse as exigências de um bom sistema estéreo. Depois de muita procura e seleção, decidi-me por um de 10 watts por canal, usando o par complementar AD-161/AD-162 e, com uma distorção harmônica máxima, menor que 1%.

Elaborei criteriosamente a lista de material e fui pesquisar os preços dos componentes na rua Santa Ifigênia (local onde se encontra o comércio eletrônico de São Paulo).

No final da pesquisa, somei o preço de uma nova caixa acústica (woofer de 12 polegadas extra pesado, "squawker", tweeter, etc.) idêntica a que eu tenho, com o preço total dos componentes (incluindo o preço do "rack"), e aí só fui dar por mim num Pronto Socorro assistido por uma junta médica!...

Quase fulminado por um colapso cardíaco, voltei para casa e reconcilei-me com meu amplificador monaural...

Num outro dia, lendo o livro do conhecido autor Waldir Chaves, "TRANSISTOR, TÉCNICAS E APLICAÇÕES", vi na página 147, figura 93, o esquema de um amplificador que utiliza em sua saída o par complementar AC-187/AC-188 na entrega de 1 watt. Foi aí que aconteceu o estalo (igual ao do professor Pardal) e resolvi adaptá-lo para funcionar com fones de ouvido estéreo...

Depois de recalcular, suprimir e adicionar componentes, resultou o amplificador cujo diagrama esquemático está ilustrado na Fig. 1.

Descrição do circuito

O mosquitinho possui duas entradas: FONE e TAPE ou TUNER, tendo uma impedância de entrada da ordem de 47 e 250 kΩ, respectivamente. A rede RC composta pelos componentes C1, C2, R1, R2 e R3, casa a alta impedância de saída do gravador (tape) ou do sintonizador de AM/FM (tuner) da ordem de 250 kΩ com a baixa impedância de entrada do transistor T1, da ordem de 47 kΩ. Os condutores que partem das entradas em direção aos terminais da chave seletora de função S2 e o condutor que parte do terminal central da chave seletora de função S2 em direção ao terminal externo do controle de volume, R4, devem ser blindados "shieldados" e suas respectivas malhas, devidamente aterradas.

O pré-amplificador do mosquitinho foi projetado para fornecer o máximo de rendimento quando na reprodução de gravações feitas no sistema RIAA, que é o sistema utilizado universalmente. O pré-amplificador compreende os dois transistores T1 e T2 do tipo BC-108 (ou BC-238, idêntico ao BC-108, só que com encapsulamento de plástico: portanto, bem mais barato).

O estágio de potência utiliza um par complementar simétrico NPN-PNP e foi projetado para reproduzir com a máxima fidelidade o sinal amplificado pelo pré-amplificador. Os transistores utilizados no projeto foram os AC-187 e AC-188. Nestes transistores é necessária a utilização de dissipadores e, na Fig. 2 mostramos detalhadamente a maneira correta

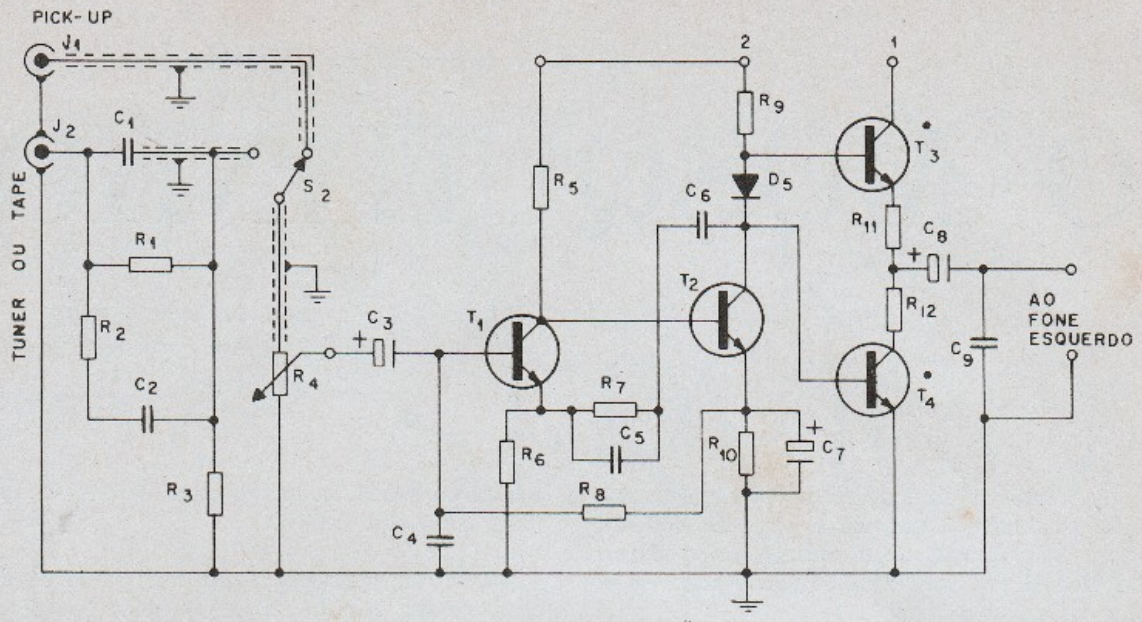


Figura 1

de construí-los. A impedância do mosquitinho é de 4 ohms e entrega a esta carga 1,2 W, com uma distorção máxima, menor que 1%. Na Fig. 2 mostramos o desenho em tamanho real da placa de circuito impresso Copper Clad do mosquitinho. A montagem dos componentes na chapa de circuito impresso é feita verticalmente.

A fonte de alimentação é do tipo onda completa. A tensão alternada é fornecida pelo transformador de força, TR, que deverá fornecer, a partir da rede domiciliar, uma tensão em seu secundário de 6,3 V. Este enrolamento deverá poder suportar pelo menos 1 A (em nosso protótipo utilizamos o tipo 6157, da Willkason). Os 4 diodos de silício, dispostos em ponte, retificam a tensão de 6,3 V, e são do tipo BYX10 ou BY126. A filtragem da tensão retificada é realizada por intermédio do capacitor C10 que deverá ser de elevada capacitância, da ordem de 2 500 μF. Da junção dos componentes D1, D2 e C10 (ponto 1) obtemos uma tensão contínua

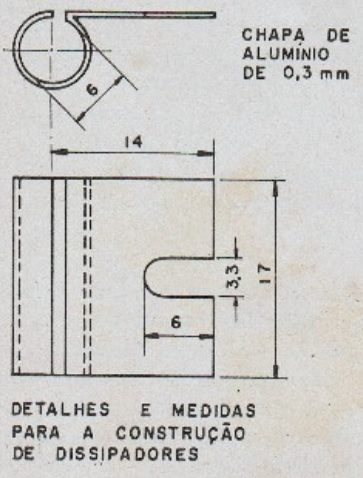


Figura 2-a

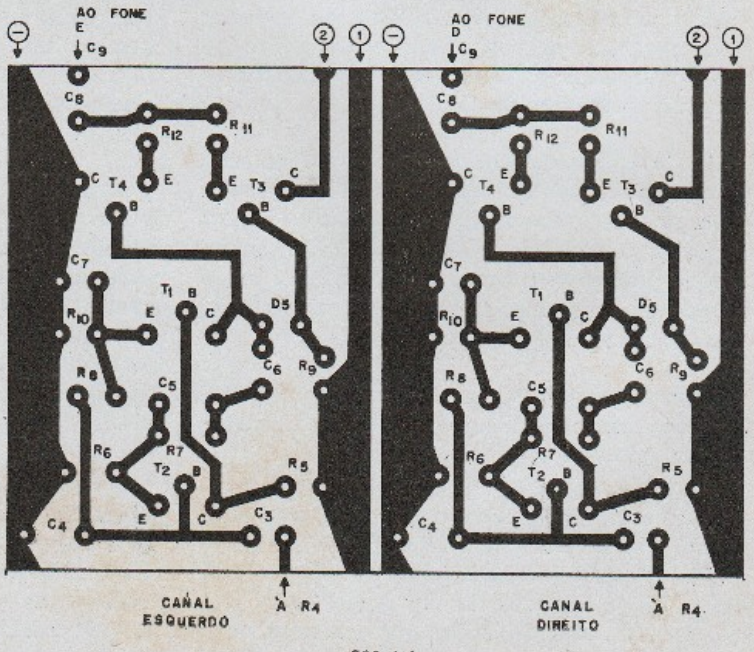


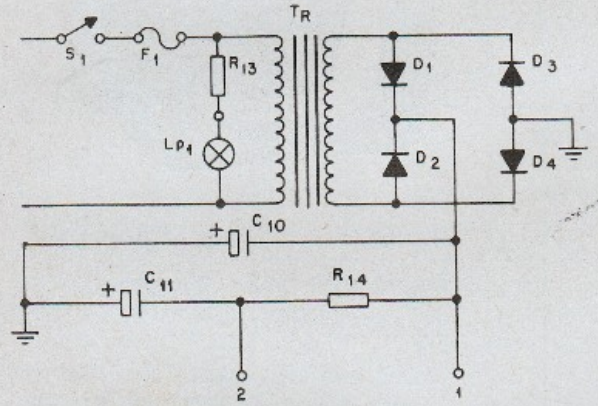
Figura 2-b

de aproximadamente 10 V, que irá alimentar o estágio simétrico de potência. Dessa mesma junção deriva o resistor R14, que provocará uma queda de tensão de 2 V e constituirá o **ponto 2,** que deverá alimentar com 8 V o estágio do pré-amplificador. Como o pré-amplificador necessita de uma tensão contínua mais rigorosamente filtrada, foi adicionado o capacitor eletrolítico C11, com 500 μF.

Na Fig. 3 apresentamos o diagrama esquemático da fonte de alimentação e a configuração das bases dos transistores empregados no mosquitinho, para que o principiante não inverta nenhum dos lides dos transistores, pois isso implicaria na destruição imediata destes componentes. Na Fig. 4 temos o desenho do circuito impresso em tamanho real da fonte de alimentação. Aqui também foi adotada a montagem vertical dos componentes para maior compacticidade.

Caracteristicas gerais

Impedância de entrada: Fono: 37 kΩ; Tuner ou Tape: 250 kΩ.
Separação por canal: 40 dB mínimo — de 50 a 20 000 Hz.
Distorção harmônica total: menor que 1% a pleno regime.
Resposta de frequência: 50 a 12 000 Hz com 2 dB de queda em Tuner ou Tape; de 20 a 20 000 Hz com 2 dB de queda em pick-up.
Impedância de saída: 4 ohms.
Consumo: 5 watts em 117 volts, ± 10%, 50 ou 60 Hz.
Custo: incluindo um par de fones estéreo de boa qualidade, Cr$ 250,00.



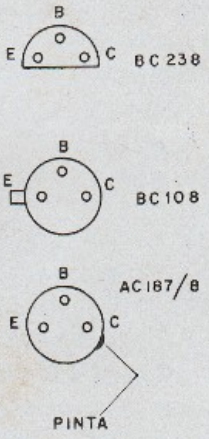


Figura 3

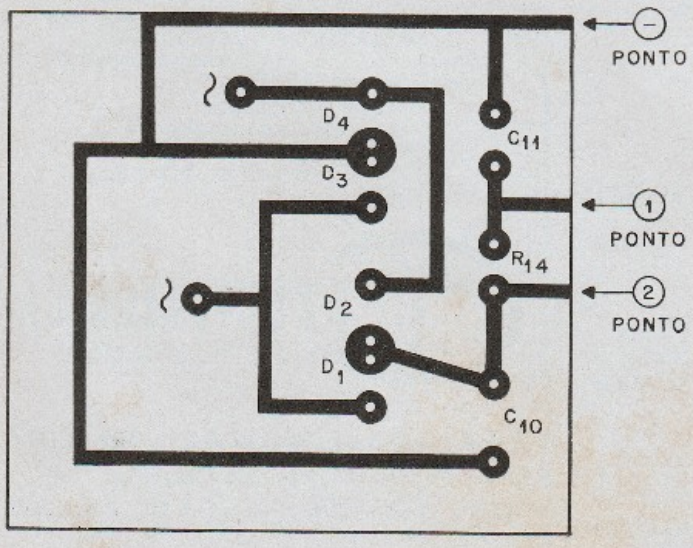


Figura 4

ESC. 1:1

LISTA DE MATERIAL

T1, T1A, T2, T2A — BC-108 ou BC-238 (veja texto);

T3, T3A — AC-187;
T4, T4A — AC-188;

D1, D2, D3, D4 — BYX10 ou BY126;
D5, D5A — AA91;

R1, R1A — 1,5 M — 1/2 watt;
R2, R2A — 330 k — 1/2 watt;
R3, R3A — 18 k — 1/2 watt;
R4 — potenciômetro c/eixo conjugado 50 kΩ linear + 50 kΩ linear;
R5, R5A — 68 kΩ — 1/2 watt;
R6, R6A — 180 ohms — 1/2 watt;
R7, R7A — 15 kΩ — 1/2 watt;
R8, R8A — 220 kΩ — 1/2 watt;
R9, R9A — 1,5 kΩ — 1/2 watt;
R10, R10A — 330 ohms — 1/2 watt;
R11, R11A, R12, R12A — 15 ohms — 1/2 watt;
R13 — 150 kΩ — 1/2 watt;
R14 — 1 kΩ — 1/2 watt;

C1, C1A — 220 pF — disco cerâmica;
C2, C2A — 500 pF — disco cerâmica;
C3, C3A — 68 μF x 6 V — eletrolítico;
C4, C4A — 100 pF — disco cerâmica;
C5, C5A — 4 700 pF — disco cerâmica;
C6, C6A — 10 000 pF — disco cerâmica;
C7, C7A — 160 μF x 6 V — eletrolítico;
C8, C8A — 680 μF x 10 V — eletrolítico;
C9, C9A — 560 pF — disco cerâmica;
C10 — 2 500 μF x 15 V — eletrolítico;
C11 — 500 μF x 15 V — eletrolítico;

J1, J1A, J2, J2A — tomada RCA;

S1 — chave interruptora do tipo H;
S2 — chave seletora de função do tipo HH;

F1 — fusível de 0,5 A;
1 — porta-fusível;
1 — lâmpada néon NE-2;
1 — transformador de força com primário de 110 V, secundário 6,3 V x 1 A (Willkason nº 6157);

1 — rabicho com plugue;

Diversos — plaquetas de circuito impresso; jack de fone do tipo para fone estéreo; rack, solda, parafusos, etc.

PEÇAS PARA
TRANSÍSTOR



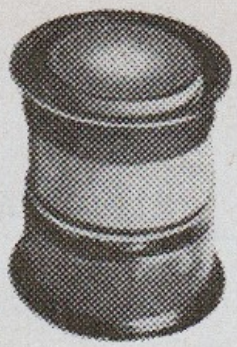
O SENHOR AINDA PROCURA

Então não sabe que a
TRANSISTÉCNICA
"quebra o seu galho"?
Venha até nós, teremos prazer em atendê-lo.

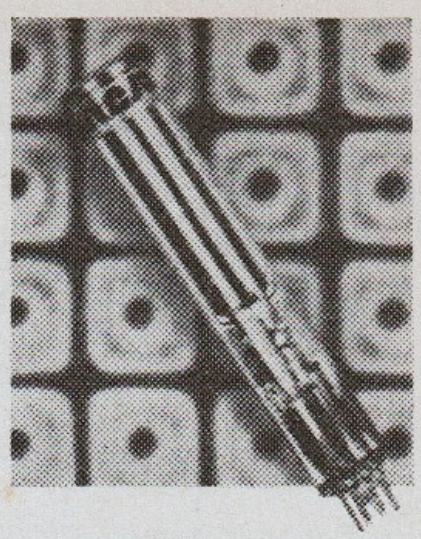
COMPLETO SORTIMENTO DE:
TRANSISTORES
CAIXAS PLÁSTICAS P/ RÁDIOS
FERRITES VARIÁVEIS
CORREIAS P/ GRAVADORES
KNOBS ALTO-FALANTES
BOBINAS DE ANTENA
ESTOJOS DE COURO
TRANSFORMADORES
POTENCIÔMETROS
SUPORTES P/PILHAS

TRANSISTÉCNICA
ELETRÔNICA LTDA.

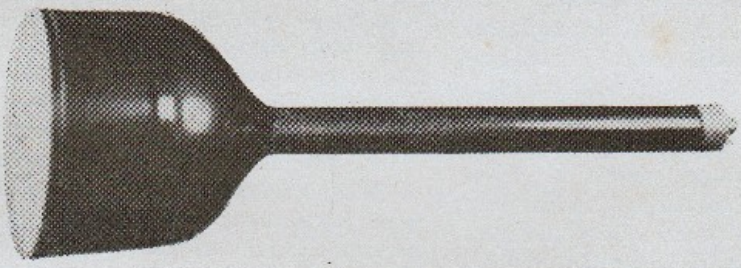
RUA DOS TIMBIRAS, 209 A 217
(Esquina Rua Sta. Ifigênia)
TELEF.: 221-0098 — SÃO PAULO
não atendemos por reembolso



Tubos de imagem



Tubos de câmera



Tubos de raios catódicos para fins especiais

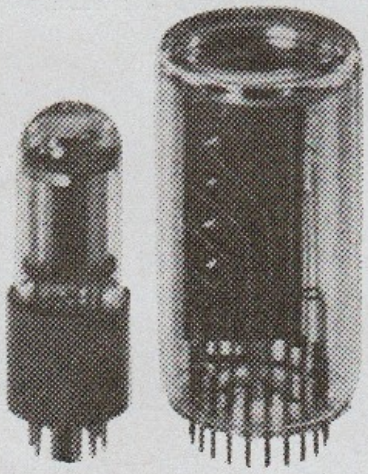


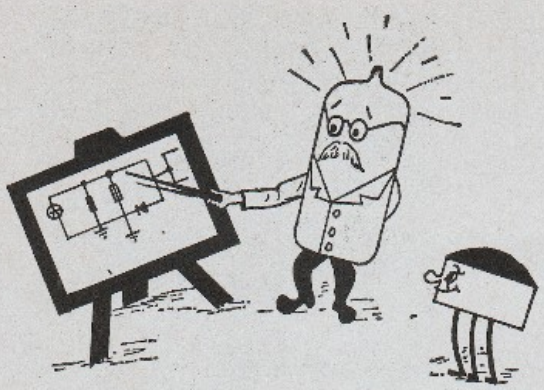
Foto-diodos e
fotomultiplicadoras



estado sólido em
electron-óptica

RCA

AVENIDA IPIRANGA, 1097 - 9.º ANDAR - TELEFONE 36-6951 - SÃO PAULO



SEÇÃO DO PRINCIPIANTE

A GRAVAÇÃO MAGNÉTICA

Princípios gerais da gravação magnetofônica

A idéia de gravar o som em um meio magnético é relativamente antiga, pois remonta à época das primeiras gerações dos fonógrafos de corda. Devido, porém, aos grandes progressos que se fizeram na indústria dos discos, o "telegraphone" patenteado em 1898 por Valdemar Poulsen ficou por muitos anos relegado ao esquecimento.

Os primeiros gravadores magnéticos eram bastante rudimentares: consistiam basicamente de um eletroímã com os pólos muito próximos um do outro, deixando entre si um pequeno entreferro, pelo qual passava um fio de aço que se movia com velocidade constante. Esse dispositivo de gravação é esquematizado na Fig. 1. O sinal de áudio que se pretendia era aplicado à bobina do eletroímã e gerava assim a força magnetomotriz (f.m.m.) que produzia um fluxo magnético variável, cuja forma de onda era uma reprodução mais ou menos fiel da forma de onda do sinal de áudio. Correndo pelo entreferro do eletroímã, o fio de aço ia recebendo u'a magnetização, cuja polaridade e intensidade correspondiam às variações do sinal de áudio. Após a gravação, o fio de aço conservava a magnetização que lhe fora conferida. O mesmo dispositivo acima descrito podia ser utilizado para a reprodução: ao correr pelo entreferro do eletroímã, o fio magnetizado produzia um fluxo variável, que por sua vez provocava o aparecimento de uma força eletromotriz na bobina, correspondente ao sinal de áudio original, e que podia ser reproduzido em um fone. O movimento do fio era realizado por um mecanismo de corda, tal como nos antigos fonógrafos.

As cabeças de gravação e reprodução dos gravadores modernos são incomparavelmente mais perfeitas que o eletroímã daqueles primitivos aparelhos, mas a sua construção e o seu princípio de funcionamento são essencialmente os mesmos.

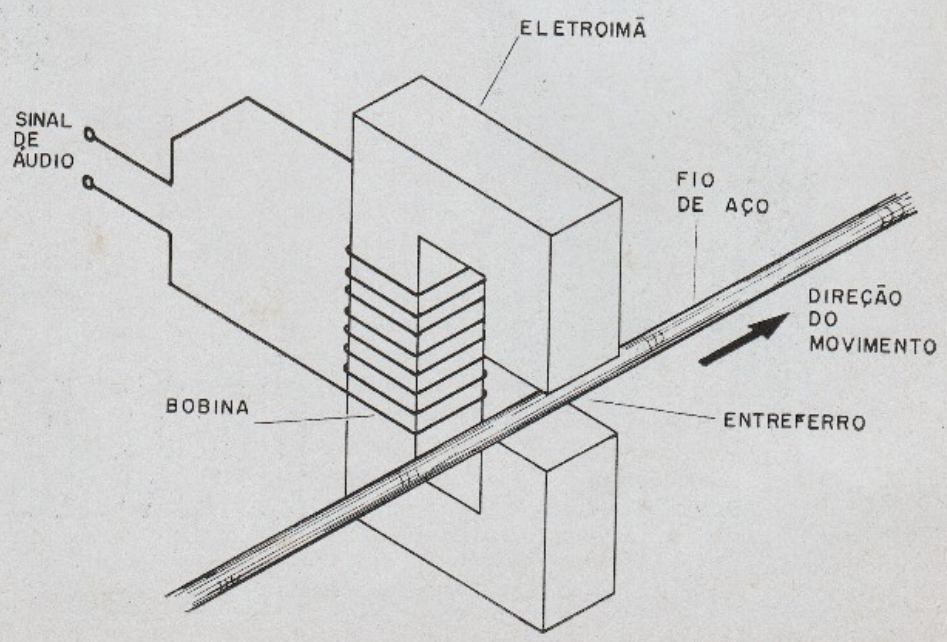


Figura 1

Esquema da construção de um gravador magnético de fio.

O fio de aço apresentava sérias deficiências e um dos principais aperfeiçoamentos na tecnologia da gravação magnética foi a sua substituição pela fita. As primeiras fitas utilizadas eram constituídas de uma base de papel, sobre a qual se depositava uma película delgada de óxido de ferro magnético.

O principal defeito das fitas de papel era a sua grande fragilidade, pois se rompiam facilmente, bastando um pequeno sobre-esforço de tração pelo mecanismo do gravador. Daí porque os fabricantes de fitas passaram a pesquisar a possibilidade de empregar um plástico resistente para servir como base. As primeiras fitas de plástico eram, realmente, mais fortes que as de papel, mas apresentavam o inconveniente de serem elásticas. Assim, um esforço exagerado de tração não rompia a fita mas a esticava, produzindo uma deformação que era acusada na reprodução como um tipo de distorção muito desagradável (semelhante ao "wow" ou "flutter" dos toca-discos, cuja rotação não é suficientemente uniforme). As fitas modernas são confeccionadas com plásticos de excelentes características mecânicas, muito resistentes e indeformáveis. A película ativa, por outro lado, é constituída de materiais magnéticos muito superiores aos que foram usados nos primórdios do desenvolvimento dessa técnica.

Outros aperfeiçoamentos importantíssimos foram introduzidos no processo da gravação magnética, como, por exemplo, o da polarização ultra-sônica. Antes, porém, de abordarmos esse e outros assuntos, é necessário que o leitor tenha uma noção mais precisa a respeito da construção da cabeça de gravação ou reprodução e da maneira como se efetua a magnetização da fita, matéria que passaremos a expor nas seções seguintes.

Construção da cabeça magnética

Embora alguns modelos de gravadores profissionais disponham de cabeças separadas para a gravação e reprodução, a maioria dos aparelhos domésticos é equipada com uma única cabeça capaz de realizar ambas as funções, escolhendo-se uma ou outra pelo acionamento da tecla correspondente ou de uma chave adequada.

Apesar da construção e do princípio de funcionamento das modernas cabeças gravadoras-reprodutoras não diferir, em essência, daquilo que ilustramos na Fig. 1, convém acrescentar que esses componentes são confeccionados com elevadíssima precisão mecânica e elétrica, razão pela qual o seu preço é, em igualdade de condições, mais alto do que o das cápsulas fonográficas de categoria equivalente.

A Fig. 2 esquematiza a construção de uma cabeça gravadora-reprodutora, um dos pontos críticos da qual vem a ser o entreferro de trabalho,

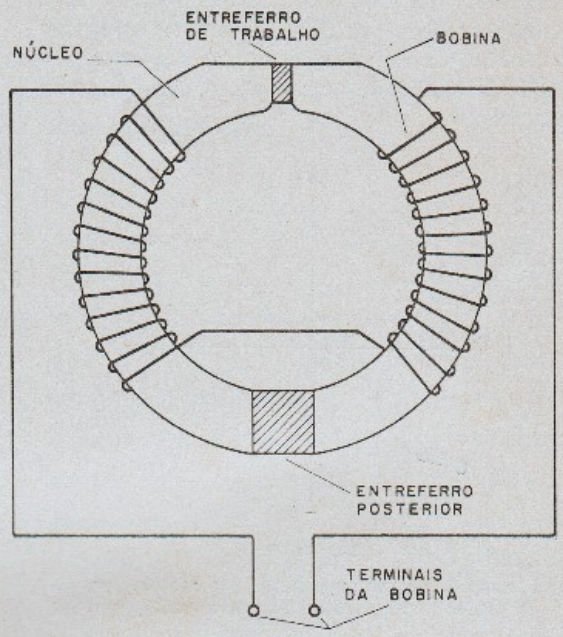


Figura 2

Diagrama da construção de uma cabeça gravadora-reprodutora.

situado na face da cabeça pela qual desliza a fita. São justamente as linhas de força do campo magnético, nesse entreferro, que magnetizam o pequeno trecho da fita que, em um dado instante, se acha em contato com a cabeça do gravador. Para que o leitor possa ter uma idéia da precisão requerida na construção da cabeça, basta considerar o seguinte fato: o material ativo da fita tende a fazer com que as linhas de força do campo magnético se curvem para fora, acarretando uma certa dispersão de fluxo, o que produz uma perda na resposta das altas frequências. Essa perda se agrava se a fita não mantiver um contato perfeito com a superfície anterior da cabeça gravadora. A dispersão do fluxo é também intensificada pela largura do entreferro. Assim, para uma velocidade da fita de 19 cm/seg, um entreferro com largura de 13 microns (1 micron = 0,001 mm) proporciona uma saída máxima para as frequências compreendidas entre 4000 e 6000 Hz, observando-se, daí para cima, uma perda de resposta da ordem de 6 dB por oitava.

Atualmente já se constroem cabeças magnéticas com entreferro de 0,5 micron de largura e até menores, com as quais se consegue efetuar

a gravação dos sinais de vídeo (em "video tape"), o que, naturalmente, exige recursos muito mais avançados do que no caso da gravação do som. Os gravadores de som muito devem, aliás, aos desenvolvimentos que tiveram lugar na tecnologia do "video tape" e das unidades de memória com fitas magnéticas dos computadores eletrônicos. Graças a esses desenvolvimentos, os gravadores modernos são capazes de assegurar a gravação e a reprodução do som dentro de um padrão de qualidade que os discos jamais poderiam atingir.

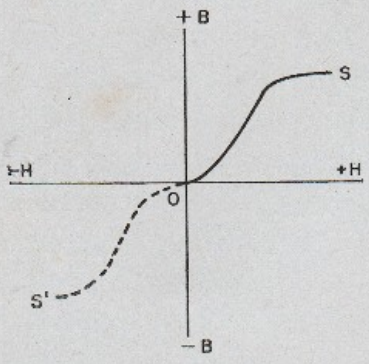


Figura 3

Curva normal de magnetização no sentido positivo (OS) e no sentido negativo (OS').

Outro ponto que merece destaque no esboço da Fig. 2 é o que se refere ao entreferro posterior da cabeça. Trata-se de um entreferro consideravelmente mais largo que o de trabalho, e por isso mesmo não apresentando sérios problemas construtivos. Sua função é a de tornar tão linear quanto possível a variação do fluxo magnético em função da corrente de áudio na bobina. Os dois entreferros são materialmente constituídos por lâminas delgadas de uma substância não-magnética.

Voltaremos ao assunto da construção das cabeças de gravação e reprodução após termos analisado outras questões fundamentais relacionadas com os gravadores de fita.

Polarização ultra-sônica

Um dos passos mais importantes dados no desenvolvimento da gravação magnética foi o da introdução do método de polarização ultra-sônica. Os primeiros gravadores realizavam a gravação por um processo direto, sem polarização. Para poder compreender as vantagens da polarização, o leitor deverá inicialmente recordar-se da curva de magnetização e laço de histerese das substâncias magnéticas. Para fixar as idéias, consideremos o ramo inicial OS da curva de magnetização de uma substância que não se acha-va magnetizada. Esse ramo se denomina **curva de magnetização normal.** Na Fig. 3 está ilustrada a curva de magnetização normal OS, cuja polaridade corresponde aos valores positivos do campo magnetizante H, e a curva OS', de polaridade oposta, correspondente aos valores negativos de H. Os dois ramos, OS e OS' constituem, em seu conjunto, a chamada **curva de transferência** para a gravação magnética.

Na Fig. 4 o leitor pode observar como a curva de transferência influi na forma de onda do sinal gravado. Na realidade, essa curva não é linear nas proximidades da origem (ponto O), o que acarreta a distorção do sinal gravado. Essa deficiência foi superada de modo muito engenhoso, pelo processo denominado polarização ultra-sônica, que consiste em se misturar um sinal de frequência ultra-sônica (bem acima da frequência mais alta que o ouvido humano é capaz de perceber) com o sinal de áudio que se deseja gravar. O processo é compreendido às expensas da ilustração da Fig. 5, na qual se vê que a distorção vai afetar somente a componente ultra-sônica, que não é utilizada. A componente útil de áudio é gravada sem distorção, pois está em correspondência com o trecho AMB da curva de transferência, que é linear. O trecho inferior A'M'B' também é linear e produz,

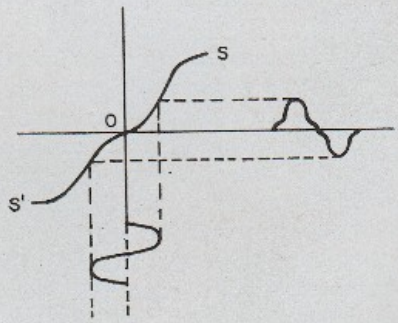


Figura 4

Distorção produzida pela não-linearidade da curva de transferência.

por seu turno, uma componente de áudio igualmente sem distorção. Qualquer uma das duas componentes pode ser utilizada pelo amplificador de AF do equipamento de reprodução. A distorção produzida pelos trechos não lineares da curva de transferência vai prejudicar tão somente a componente ultra-sônica (como se mostra na Fig. 5), o que não importa, uma vez que esse sinal não será aproveitado na reprodução.

A frequência do sinal de polarização deve ser várias vezes superior à frequência de áudio mais elevada que se deseja gravar, escolhendo-se, geralmente, um valor compreendido entre 30 e 100 kHz.

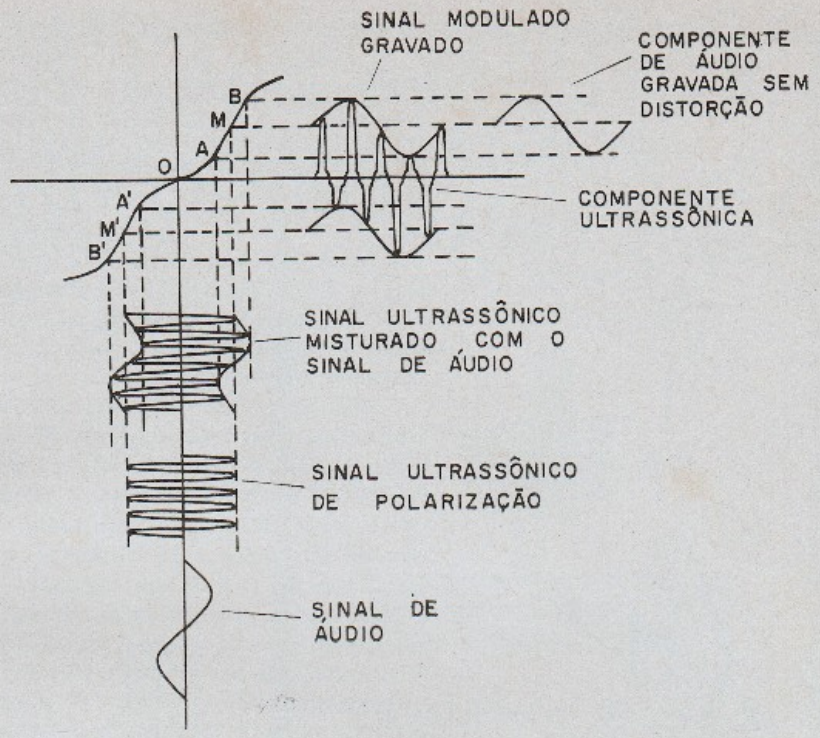


Figura 5

Ilustração gráfica do processo de gravação com polarização ultra-sônica.

Um ponto muito importante na técnica de gravação magnética vem a ser o do ajuste correto da corrente de polarização. Se essa corrente for muito fraca, o sinal de saída de áudio será também fraco e bastante distorcido. À medida que se vai aumentando a corrente de polarização, a intensidade do sinal de saída vai crescendo e sua distorção vai diminuindo, até chegar a um ponto em que a distorção é mínima e o sinal relativamente forte. Aumentando-se mais a corrente de polarização, o sinal ainda tende a subir, mas a distorção volta a crescer. A escolha do valor correto da corrente de polarização depende do tipo de gravador. O ajuste efetuado para a distorção mínima nem sempre é vantajoso, pois é difícil, por um lado, assegurar a estabilidade do ajuste assim realizado, e a relação sinal/ruído pode não ser, por outro lado, a melhor. Em muitos tipos de gravadores domésticos costuma-se fazer o ajuste para o pico do sinal de saída, embora isso não corresponda às condições de mínima distorção. É preferível, na maioria dos casos, proceder ao ajuste da corrente de polarização de conformidade com as indicações ou instruções fornecidas pelo fabricante do gravador ou da cabeça magnética.

Apagamento

A gravação não precisa ser efetuada sobre fita virgem, pois os gravadores dispõem de uma cabeça apagadora que vai limpando cada trecho da fita antes que o mesmo passe sob a cabeça de gravação. O apagamento pode ser efetuado por um campo magnético contínuo, como o de um ímã permanente, mas é mais conveniente usar um processo baseado em um campo alternado. Para se compreender como se faz essa modalidade de apagamento, suponhamos que se tem uma cabeça magnética, tal como a da Fig. 2, e que se aplica aos terminais da bobina uma certa corrente alternada. Suponhamos também que se tem um certo trecho de uma fita junto ao entreferro. Se a fita estiver imóvel, a magnetização do trecho considerado varia com o tempo, descrevendo um laço de histerese completo a cada ciclo da corrente alternada aplicada à bobina. Se agora o trecho assinalado começa a se afastar do entreferro, o campo magnetizante que atua sobre esse trecho passa a se enfraquecer gradativamente, e a cada ciclo da C.A. o laço de histerese se torna mais e mais apertado (Fig. 6) e, após um determinado número de ciclos (que depende da velocidade da fita e da frequência da C.A. de apagamento), se confunde praticamente com a origem, condição em que o trecho considerado da fita está praticamente desmagnetizado ou apagado.

Há também equipamentos avulsos para uso profissional ou semi-profissional, que realizam com grande eficiência e rapidez o apagamento de toda a fita, de uma só vez.

(cont. no próximo número)

NOVO CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO:

TRANSISTORES E SEMICONDUTORES



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

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

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

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

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

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

INSTITUTO MONITOR

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

O PROJETO DE SISTEMAS DE MICRO-ONDAS



De «GTE LENKURT
Demodulador»

A elaboração do projeto de sistemas de transmissão em micro-ondas exige a reunião de uma grande quantidade de informações e envolve um estudo preciso do terreno ao longo do caminho proposto. A interpretação dessas informações, com base na teoria e na prática, proporciona a base para o projeto final do sistema.

PARTE I

O objetivo básico do projeto de uma trajetória para um sistema de micro-ondas é a determinação de um caminho que irá satisfazer os requisitos de ruído médio a longo prazo, assegurando ainda que sejam mínimas as interrupções devidas ao desvanecimento abaixo de um nível pré-determinado. De um modo geral e, em particular nos sistemas de alta densidade, é necessário considerar o ruído interferente, a distorção nas guias de onda e alimentadores, além do ruído térmico e de intermodulação.

O engenheiro de micro-ondas tem de trabalhar com muitos fatores diferentes (alguns dos quais inter-agem entre si) a fim de encontrar soluções satisfatórias, tanto do ponto de vista técnico, como econômico. Antes de iniciar com o traçado real de percursos, têm de ser tomadas algumas decisões de grande amplitude, acerca daquilo que se espera do sistema de micro-ondas; deve ser decidido o número de canais para as necessidades presentes e futuras, o tipo de desempenho necessário em relação ao ruído e a espécie de confiabilidade exigida. As decisões podem ser ainda mais detalhadas, como por exemplo, a escolha de uma determinada faixa de frequência e o tipo de arranjo de proteção podem ser especificados. Algumas dessas decisões podem resultar dos estudos preliminares do percurso; no entanto, em qualquer hipótese, devem ser firmemente estabelecidas antes do início dos trabalhos finais de levantamento do percurso.

Planejamento preliminar

O primeiro aspecto prático de esboçar um sistema é o conhecimento dos pontos a serem entreligados pelo mesmo. O sistema mais simples seria de um único lance, da cidade A à cidade B, distante 40 km, num terreno pouco acidentado, onde seria fácil conseguir um percurso de visão direta. Em distâncias maiores, ou quando o terreno é desfavorável, pode tornar-se necessário utilizar mais de um lance. O sistema iria então exigir o emprego de repetidores.

Em terrenos relativamente planos, uma regra prática é adotar o espacejamento de 40 a 50 km, a menos que seja prático o uso de torres extremamente altas. Em sistemas abrangendo maiores distâncias, onde são necessários diversos repetidores e em particular onde o sistema deve servir a vários pontos, podem existir várias alternativas para a escolha do trajeto, exigindo um cuidadoso estudo para a determinação do mais favorável. A figura 1 mostra o esquema de um sistema, com os necessários repetidores.

Independentemente do tamanho do sistema, é necessário, para uma operação adequada, que em cada lance haja um caminho suficientemen-

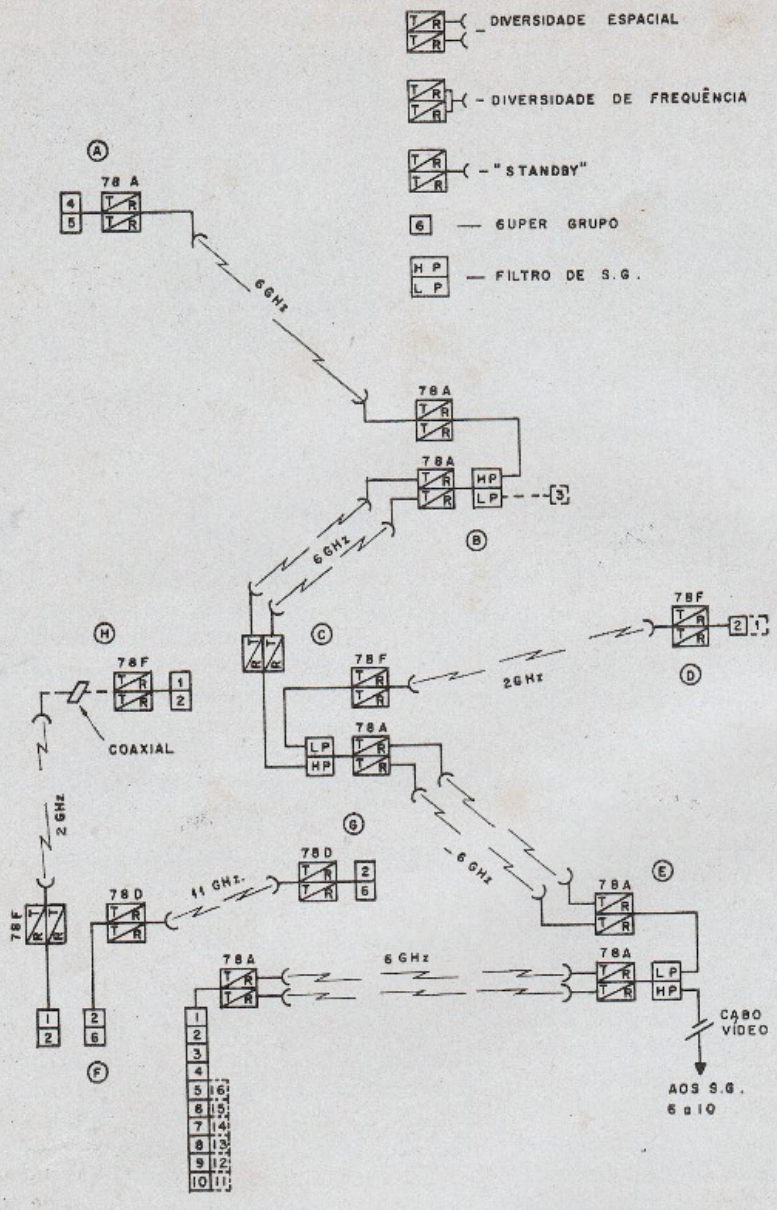


Figura 1

No projeto de um sistema de micro-ondas é preparado um diagrama em blocos indicando todas as estações repetidoras necessárias.

te desimpedido sob todas as condições atmosféricas prováveis. Para determinar os afastamentos (clearances), deve-se conhecer a topografia exata do terreno, bem como a situação e a altura de quaisquer obstáculos ao longo do percurso, tais como edifícios, árvores, etc.

Frequentemente, a topografia de uma área pode ser estudada antes de sair a campo, através do emprego de mapas topográficos detalhados, se existirem.

Na maioria dos casos, verificar-se-á que um cuidadoso exame dos mapas limitará bastante a extensão do problema, especialmente quando se tratar de sistemas com múltiplos repetidores, com amplas alternativas de escolha do trajeto. Pela verificação de vários percursos, apenas com base nos dados fornecidos pelos mapas, será em geral possível limitar a escolha a algumas poucas alternativas, reduzindo assim o trabalho de campo.

Em se dispondo de bons mapas topográficos, os percursos a estudar podem ser desenhados nos mesmos, preparando-se perfis preliminares. O levantamento no campo fica então reduzido a percorrer os caminhos pré-estabelecidos, verificando as elevações do terreno em pontos críticos. Devem ser reunidas informações sobre os tipos, tamanhos, localizações e características de quaisquer obstáculos (edifícios, árvores, caixas

d'água, etc.) ao longo do trajeto e a pequena distância, de ambos os lados. Outros dados pertinentes, como a existência de grandes massas d'água ou campos abertos e planos (que poderiam apresentar eficientes superfícies refletoras) também devem ser anotados.

Perfis dos percursos

Depois da escolha experimental de locais para as antenas e da determinação das elevações relativas do terreno entre esses locais, será elaborado um gráfico do perfil. Nem sempre será necessário determinar o perfil completo de todo o percurso; em alguns casos, bastarão apenas os pontos próximos dos extremos, e certos morros ou serras que possam obstruir a trajetória serão necessários.

As micro-ondas em geral se deslocam em linha reta, mas podem sofrer um desvio em direção ao solo graças à ação da refração atmosférica. No preparo do perfil deve ser levado em consideração o montante desse desvio, que depende das condições atmosféricas vigentes. O grau e a direção do desvio recebe a designação de K. Este fator K, multiplicado pelo raio terrestre verdadeiro R fornece uma curva equivalente à curvatura relativa do feixe de micro-ondas, com respeito à curvatura da Terra.

Esta curvatura relativa pode ser graficamente apresentada de duas maneiras: uma superfície terrestre curva (raio KR) e um feixe de micro-ondas retilíneo ou uma terra plana, com um feixe de micro-ondas com curvatura KR. O segundo processo permite o exame de vários valores de K no mesmo gráfico e elimina a necessidade de papel especial com linhas de curvatura da superfície terrestre (Fig. 2).

Um perfil de trajeto representado em papel ortogonal, sem curvatura terrestre e um feixe de micro-ondas representado como linha reta entre as antenas, representam condições em que o feixe possui curvatura idêntica à da superfície terrestre e o raio equivalente da Terra K é igual ao infinito. Esta é uma das condições extremas a ser investigada ao se realizar um estudo do efeito de condições atmosféricas anormais sobre a propagação das micro-ondas. Para completar um estudo de propagação, é necessário apresentar a trajetória do feixe em relação à terra, para outros valores prováveis de K. Em todos os casos, é de interesse estudar a trajetória em condições atmosféricas normais, quando K é igual a 4/3. São usados gabaritos-padrão para os diferentes valores de K, restando ao engenheiro de transmissão apenas coletar os dados relativos ao terreno intermediário, para cada perfil necessário.

(Cont. no próximo número)

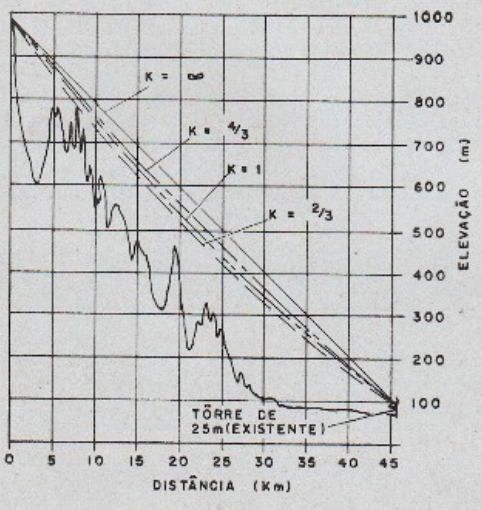
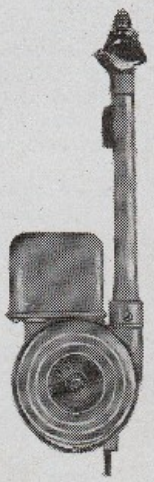


Figura 2

A representação de gráfico de perfis com a terra plana e o feixe de micro-ondas curvo permite a consideração de vários valores de K, no mesmo desenho.

MOTOR ANTENA
TRUFFI
A primeira brasileira elétrica, obediente e da melhor família de antenas da América do Sul

TRUFFI
INDÚSTRIA METALÚRGICA "TRUFFI" S. A.
A PRIMEIRA E MAIOR FÁBRICA DE ANTENAS DA AMÉRICA DO SUL
Av. Imperatriz Leopoldina, 1623 -- São Paulo
Fones: 260-2815, 260-4985 e 260-4806

CONSULTAS

AS CONSULTAS SERÃO RESPONDIDAS EXCLUSIVAMENTE ATRAVÉS DESTA SEÇÃO.

REGULAMENTO:

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

DELIO SANTOS LIMA
TAUBATÉ
SÃO PAULO

1 — "As bobinas do Transmissor Econômico (revista 296) poderiam ser comerciais ao invés de fabricação caseira? Quais seriam?"

As bobinas devem ser enroladas conforme indicado na tabela. Elas não podem ser obtidas comercialmente. V. Sa. pode mandar enrolá-las numa oficina por um técnico experiente.

2 — "Sobre o mesmo artigo, poderiam dar esclarecimento sobre a tensão de trabalho dos capacitores?"

Todos os capacitores devem ser para 400 V, já que a tensão máxima é de 260 volts. Quanto maior a tensão de prova do capacitor, mais seguro seu funcionamento.

3 — "No mesmo artigo, como são feitas as ligações em série dos filamentos das válvulas com os capacitores cerâmicos?"

No circuito esquemático, os filamentos das válvulas V_1 e V_5 foram representados em curto-circuito por um descuido. Os pinos das válvulas aos quais correspondem os filamentos e os demais eletrodos, podem ser identificados através de um manual de válvulas. Os capacitores de 0,01 μF ligados em **paralelo** (e não em série) com os filamentos conduzem somente a radiofrequência, ao passo que a corrente alternada da rede passa pelos filamentos.

4 — "Onde precisamente deveria ser ligado o alto-falante?"

Trata-se apenas de um transmissor e não de um transceptor. Para ouvir os seus sinais é necessário um receptor à parte.

JORGE ALBERTO KIRCHNER
CURITIBA
PARANÁ

1 — Não conseguiu encontrar em Curitiba o transformador casador de impedâncias do Reforçador de Sinais (revista 286).

Tente obtê-lo através da Casa dos Transformadores em São Paulo, que anuncia nesta revista.

2 — Deseja acrescentar um controle de tonalidade e pergunta como proceder.

Para controlar o tom, V. Sa. poderia fazer R_7 variável (potenciômetro de 100 Ω) em série com um capacitor de 10 ou 20 μF. O controle de tom em baixas impedâncias é um tanto problemático e seria mais fácil realizar esse controle no rádio ou gravador.

APARECIDO PEREIRA
SÃO PAULO
CAPITAL

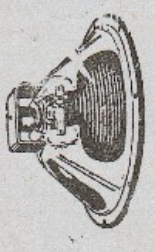
Pede-nos a publicação de circuitos reverberadores e trêmulo para guitarra.

O trêmulo foi descrito na revista nº 260 e o reverberador ou câmara de eco, na revista nº 264.

ANTONIO PINTO FERREIRA
RIO DE JANEIRO
GUANABARA

1 — Montou o Amplificador HI FI de 3 Watts, e deseja aumentar o ganho do mesmo.

Para aumentar o ganho do amplificador, basta diminuir o valor do resistor R_4 de 47 Ω. Para um ganho máximo, pode até ser colocado em curto-circuito.



CICLOVOX - IND. COM. DE COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.

FABRICAÇÃO, COMÉRCIO E CONSERTOS DE ALTO-FALANTES, TRANSFORMADORES, MICROFONES.
SEÇÃO ESPECIALIZADA P/ TRANSISTORES EM GERAL.

RUA DOS GUSMÕES, 352 (esq. Santa Ifigênia)
SÃO PAULO — CAPITAL

2 — Pergunta por que a fonte de alimentação produz tanto zumbido, o que não acontece com as pilhas.

O ronco da fonte de alimentação pode ser devido à falta de capacitância nos capacitores eletrolíticos; tente ligar outro capacitor, com as mesmas características, em paralelo com os existentes no interior da fonte. Observe a polaridade correta.

JORGE LUIZ BARROSO MARTINS
RIO DE JANEIRO
GUANABARA

1 — Pretende montar o transceptor para 27 MHz, 5 W (revistas 291, 292 e 293) e pergunta se pode usar, com o mesmo, a "Antena Direcional para 11 m" da revista 283.

Pode utilizar essa antena direcional.

2 — "Não haveria problemas pelo fato da antena ter sido calculada para cabo coaxial de 52 Ω e o artigo do transceptor descrever uma antena de 50 Ω?"

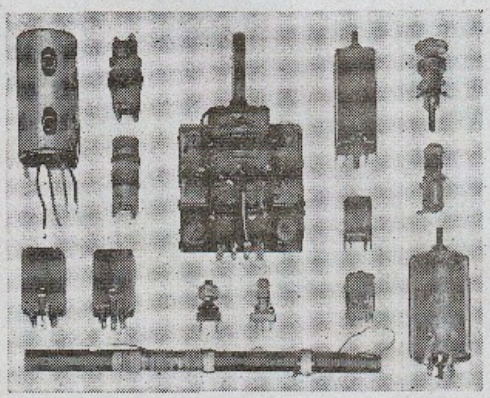
Dois ohms a mais ou a menos na impedância não farão diferença no desempenho do transmissor. Mesmo se este fosse ligado numa antena com cabo coaxial de 73 ohms, ainda poderia dar resultados satisfatórios.

AFONSO MARIA BRANDÃO
BAURU
SÃO PAULO

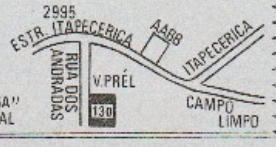
Notou uma discrepância entre o desenho das ligações do BC-108 no artigo Amplificador de 3 W (revista 283) e no manual da Ibrape.

O coletor e a base então desenhados invertidos no artigo. Faça as ligações conforme o manual da Ibrape.

QUALIDADE = PONTUALIDADE !
-TRANSHAR-



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



ZENER

TRANSFORMADORES
EM GERAL
PARA ELETRÔNICA

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

REPRESENTANTES:

SÃO PAULO - CAPITAL
Heliodoro Salgado de Sousa
Rua Coronel Araujo Cintra, 98
São Paulo - Capital

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

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

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

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

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

YEDO BRAGA BLAUTH
PORTO ALEGRE
RIO GRANDE DO SUL

1 — Pede que indiquemos uma forma eficiente de conseguir controles separados de graves e agudos do HI FI de 3 W (revista 283).

A única maneira de conseguir um controle independente de graves e agudos é o acréscimo de um pré-amplificador com todos os controles necessários. Tendo em vista a baixa potência, um grande aumento de graves não seria mesmo possível; assim, é melhor usar o amplificador na forma publicada. Os graves dependem muito da cápsula do pick-up; no nosso caso foi usado uma Sonotone, que deu ótimos resultados.

3 — "Qual a função do capacitor C-68, de 8,2 nF do transceptor de 5 W (revistas 291 — 292 — 293), uma vez que está em paralelo com um eletrolítico de 125 μF (C-31)?"

Os eletrolíticos são ótimos filtros para baixas frequências, mas em radiofrequências possuem uma reatância relativamente grande; assim, costuma-se ligar em paralelo com eles um capacitor do tipo disco cerâmico, para desacoplar a RF.

3 — "Poder-se-ia usar o estabilizador de tensão do receptor para controlar a rotação de um motor de eletrola (fazendo-se a troca de R-31 por um trimpot de 470 Ω)?"

A estabilização da tensão é feita pelo diodo zener; para obter uma tensão variável, o mesmo terá de ser eliminado. Variando, sem o zener, a tensão na base, V. Sa. poderia controlar a rotação do motor, mas a tensão da fonte não seria mais estabilizada.

4 — "Qual o número de modelos do transformador utilizado na fonte de alimentação estabilizada?"

O transformador foi feito especialmente para o projeto, levando em conta o espaço disponível. A Willkason possui um transformador (6795) que fornece 20 + 20 V, 2 A.

BENEDITO JOSÉ PRIANTI
JOINVILE
SANTA CATARINA

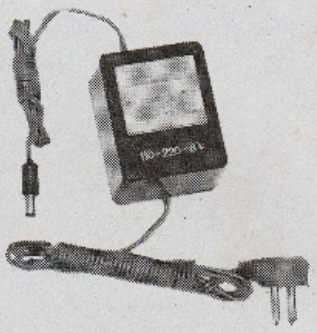
Tendo lido na revista nº 286 que o teste do conjunto M-110 da Ibrape pode ser feito com um sinal proveniente do secundário do transformador de saída de um rádio, pergunta:

1 — "É necessário desligar o alto-falante do rádio em questão?"

V. Sa. pode ligar o amplificador no secundário do transformador de saída com o alto-falante ligado, ou então pode, no lugar do falante, ligar um resistor de carga, igual ao valor da impedância desse alto-falante (geralmente 4 Ω).

2 — "O citado teste pode ser feito com um rádio a força?"

Para esse teste V. Sa. pode usar os rádios a transistor e a força, desde que estes últimos possuam trans-



NOVA FONTE DE ALIMENTAÇÃO

"YOSHITANI"



Com duas voltagens na saída - DC
6 e 7,5 V. ou 6 e 9 V. ou 7,5 e 9 V.
com entrada de 110 - 220 V. e
liga-desliga no próprio aparelho.
MODERNÍSSIMO ACABAMENTO!

FONTES PEQUENAS

Com entrada 110-220 V. - 3 a 9 V. Também em nova e moderna apresentação.
CONVERSOR DE BATERIA -- 12 P/ 6 V. - 12 P/ 7,5 V. - 12 P/ 9 V.
à venda nas boas casas do ramo

TRANSFORMADORES
Fabricamos linha completa para rádios-transistor e auto-rádios

ACEITAMOS ENCOMENDAS DE TIPOS ESPECIAIS

MARIO T. YOSHITANI & CIA. LTDA.
R. Maria Adelaide, 57 - V. Regente Feijó - Água Rasa - S. Paulo - Capital - CEP-03346

REPRESENTANTES EXCLUSIVOS PARA:

Est. Rio e Guanabara
EBICOL Ltda.
Av. Pres. Vargas, 590 - Loja 206
Rio de Janeiro - Guanabara
Fone: 223-5625 - GB.

Est. São Paulo - Minas - Paraná
Santa Catarina - Goiás - Norte
e Nordeste do país.
Representações AR-MAR Ltda.
Rua Guaianazes, 156-A
Caixa Postal 2315
Tel. 36-5303 -- São Paulo

Grande Porto Alegre
H. MIURA & Cia. Ltda.
Rua Vol. da Pátria, 527, - 1º and.
Fone: 25-9690 - C. Postal 1655
Porto Alegre - R. Grande do Sul

ESQUEMAS ELETRÔNICOS

E

LIVROS TÉCNICOS

●

Serviço perfeito de reembolso postal. Solicitem nossas listas.

●

DIX - LIVROS TÉCNICOS LTDA.

CAIXA POSTAL, 2257 - ZC 00
RIO DE JANEIRO — GB

formador de força. Não recomendamos fazer experiências com os rádios do tipo "rabo quente", que poderiam danificar os circuitos transistorizados.

LUIZ M. P. FERNANDES
CURITIBA
PARANÁ

Pede-nos indicar onde ligar o controle de volume do pré-amplificador transistorizado da revista 254 (pág. 44), que foi omitido.

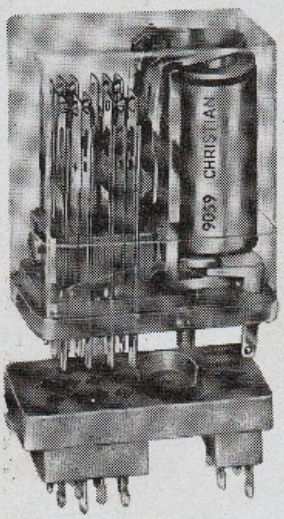
O controle de volume, que pode ser um potenciômetro logarítmico de 50 a 100 kΩ, poderá ser colocado na saída do pré-amplificador da Fig. 11, entre os pontos X e Y. Nesta mesma figura, o controle de graves está desenhado em baixo e o de agudos em cima, como aliás, V. Sa. mesmo já verificou.

ROGÉRIO MARTINS REIS
RIO DE JANEIRO
GUANABARA

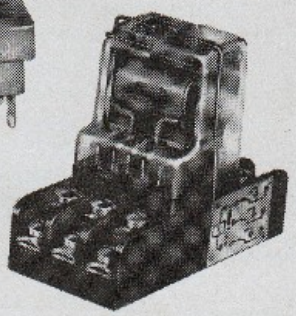
Deseja utilizar o Vox Control da revista 271, com um transmissor a válvulas. Se desligar o capacitor de desacoplamento do catodo, ficará com dois fios: massa e positivo. Pergunta se é viável ligar a massa ao terminal terra do circuito, que está polarizado positivamente.

Pode fazer a ligação, ligando a massa do modulador ao Vox Control; o fio do catodo, que entra no Vox Control, é eletricamente isolado pelo capacitor de 0,1 μF na entrada do circuito; assim não haverá problemas de curto-circuito. Naturalmente, estamos supondo que V. Sa. irá alimentar o Vox Control com pilhas, conforme indicado no esquema.

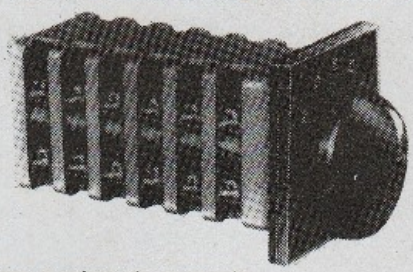
SCHRACK



• RELÉS
para comandos em geral, telefonia elevadores, rádio-comunicação, etc.



• CHAVES MANUAIS ROTATIVAS



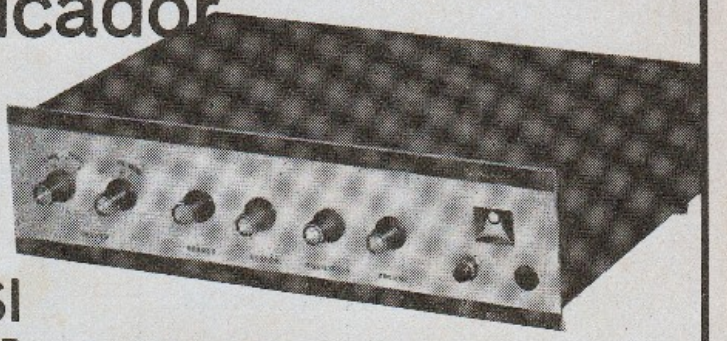
para quadros de comando, painéis, máquinas, aparelhos, motores, etc.
16 - 30 - 40 - 60 - 100 - 150 Amp.

• COMPONENTES P/ TELEFONIA
• SINALEIROS

SCHRACK DO BRASIL
EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS S.A.
VENDAS:
Av. João Carlos da Silva Borges, 63
Caixa Postal 6008 - CEP 04726 - S. Paulo
Fones: 269-0130 - 269-6581 (Sto. Amaro)
Fábrica:
Estr. Velha de São Lourenço, 1135
Itapecirica da Serra - SP

nunca foi tão fácil montar seu amplificador estéreo:

M-320
e
CAIXA-CHASSI
INCSON



COMPLETO, CONTENDO MATERIAL DE 1ª QUALIDADE:

TRANSFORMADOR — RABICHO — KNOBS — BORNES UNIVERSAIS — LÂMPADA-PILOTO — ESPAÇADORES — PORTA-FUSÍVEL C/FUSÍVEL — PARAFUSOS E PORCAS — TOMADAS RCA — TOMADAS DIN — BARRA PARA FIXAÇÃO DOS POTENCIÔMETROS E CHAVES.

MODELO APROVADO PELA IBRAPE

INCSON S/A. — INDÚSTRIA NACIONAL DE APARELHOS SONOROS

FABRICANTES TRADICIONAIS DOS CONJUNTOS CAIXA-CHASSIS P/KITS M-110, M-201, M-202 e M-150.
PRAÇA PRESIDENTE KENNEDY, 71/77 — SÃO PAULO — CEP-03048 — BRASIL

ESCALAS
PARA
RÁDIOS

*

PAINÉIS
PARA
TELEVISÃO

*

IMPRESSÃO
SILK
SCREEN

*

MARIN - SERVIÇOS, COM. E INDÚSTRIA LTDA.

RUA JOÃO SERRANO Nº 262/264
(BAIRRO DO LIMÃO)
TEL. 51-4531 — SÃO PAULO

JOSÉ HOMERO DA FONSECA
ITUPEVA
SÃO PAULO

1 — **"Ao telefonar para um programa de rádio ouço minha própria voz em meu receptor. Por que?"**

A ligação telefônica é acoplada ao transmissor. Desta forma, ele transmite a conversa telefônica como parte do programa que é captado pelo receptor.

2 — **"Como é feita a transmissão entre os estúdios e a torre de transmissão?"**

Um programa é levado até o transmissor de AM através de um canal de FM. Esta ligação é conhecida por LINK.

AXEL KJAR
NITERÓI
ESTADO DO RIO

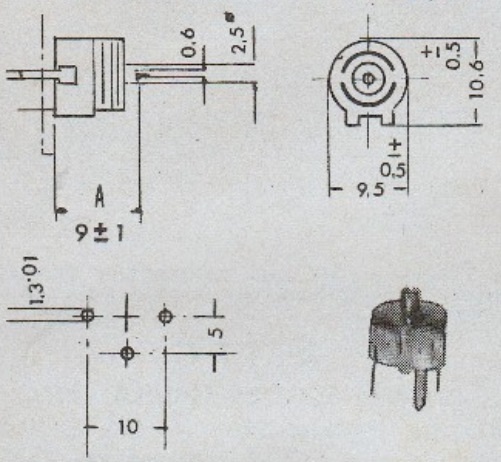
"Montei duas unidades do amplificador publicado no n.º 283, de novembro de 1971, pág. 19. Porém, em ambos os amplificadores, o trimpot, de 100 Ω, não possui efeito algum."

A função desse trimpot é de eliminar uma eventual distorção por transição. Em todo caso, opere o trimpot eliminando o resistor R8 — 48 Ω.

RÁDIO E TELEVISÃO
A MAIS COMPLETA
REVISTA ELETRÔNICA

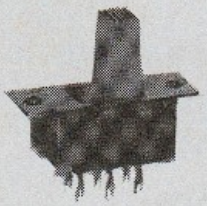
NOVOS LANÇAMENTOS
Swissbrás

TRIMMERS
SB·200 (MINIATURA)
PARA CIRCUITOS IMPRESSOS



VÁRIAS CAPACIDADES

CHAVES H·H
SB·3000
(MINIATURA)



Fabricantes de componentes eletrônicos • Chaves lineares • Trimmers • etc.

Swissbrás
INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.
Rua Anhaia, 693
Fones: 52-9710 e 52-5695
C.E.P. 01130-SÃO PAULO-SP

RESPOSTAS DO TESTE VOCÊ MESMO

1) O positron é uma partícula encontrada no espaço e a sua carga é igual à do elétron, porém positiva. As partículas beta têm carga maior. A carga delas é igual à de dois prótons.

2) Quando medimos com um voltímetro de alta impedância a tensão entre os lides de um capacitor, após descarregá-lo completamente mediante um curto-circuito dos lides do mesmo, encontramos uma tensão. Esta aparente recuperação da carga após a descarga completa e rápida é conhecida como absorção do dielétrico. Ela é muito pronunciada nos capacitores impregnados com cera e é praticamente ausente nos capacitores de poliéster. Este efeito é muito indesejável em instrumentos de medição como voltímetros eletrônicos, porque demora para alcançar a leitura zero após u'a medição.

3) Quando se empregam os filtros cerâmicos no lugar dos transformadores de FI convencionais, a capacitância residual é de grande importância e é especificada pelo fabricante com uma estreita tolerância. Isto hoje em dia já não representa um problema, porque com os circuitos impressos consegue-se uma grande uniformidade neste sentido. As FI cerâmicas têm a grande vantagem de não necessitar alinhamento e, assim, também mantêm a sua sintonia inalterada durante anos. Trata-se de filtros piezoelétricos, os quais são fabricados com óxido de zircônio, óxido de titânio e óxido de chumbo. Atualmente estes filtros são fabricados para as mais diversas frequências e os melhores igualam as suas características aos filtros de cristais mais elaborados.

4) Para medir a velocidade em veículos espaciais para fins de acoplamento, empregam-se atualmente os lasers de impulso do tipo rubi. A medição é baseada no efeito Doppler, no qual é detectada a diferença entre o raio emitido e o refletido. Ao obter uma diferença constante, sabe-se que a velocidade dos dois veículos é igual.

5) Os melhores resistores são de película de metal. Eles são de preço mais elevado e são usados em equipamentos profissionais e militares. A metalização dos mesmos é feita sob alto vácuo. Eles são menos indutivos do que os resistores de carvão e menos sensíveis a sobrecarga. Os seus valores quase não se alteram no decorrer do tempo. O desempenho térmico é excelente. Para uma variação de

temperatura de 100º centígrados o seu valor nominal varia em menos que 1%.

6) A regulagem da tensão em circuitos de alta tensão e alta impedância é feita por VDR. Nos televisores, o sistema do MAT pode ser estabilizado, colocando-se um VDR em paralelo com o cinescópio, tornando-se assim independente a tensão do MAT do consumo do cinescópio. Os VDR's são fabricados em forma de bastões e muitos assemelham-se bastante aos resistores comuns.

RADIOAMADORISMO

RESPOSTAS DO TESTE DO Nº ANTERIOR

RADIOELETRICIDADE

1) 3000 metros.

2) (a) Ohm.

3) 1000 kHz.

4) (b) errado.

5, 6, 7, 8) 1º — falta ligação à terra do tap; 2º — diodo D_2 invertido; 3º — R colocada errada; 4º — C_1 colocada errada.

9) 140 ohms, ± 20%.

10) (d) 52 ohms.

LEGISLAÇÃO

1) (d) transmitir música clássica.

2) (a) 140 MHz a 144 MHz.

3) São ondas eletromagnéticas de frequência inferior a 3000 GHz.

4) Serviço especial destinado à transmissão de resultados de observação meteorológica.

LIVROS DE NOSSA DISTRIBUIÇÃO EXCLUSIVA

ESQUEMAS INVICTUS, 4ª edição, 1972/3, 220 páginas. Cr$ 30,00

TELEFONIA — PRINCÍPIOS BÁSICOS, por Fuzesi. 326 págs., 163 figs. Cr$ 55,00

INTRODUÇÃO À TV A CORES — SISTEMA PAL-M, por Senatori. 114 págs., 50 figs. Cr$ 30,00

COMPUTADORES ANALÓGICOS E DIGITAIS, por Serra. 428 págs., 225 ilustrações. Cr$ 35,00

ILUMINAÇÃO, por Smit. Bibl. Téc. Philips. 220 páginas., 125 ilustr. Cr$ 10,00

APLICAÇÕES DA TEORIA DO TRÁFEGO TELEFÔNICO, por Fuzesi, 306 págs., 159 ilust. e curvas. Cr$ 40,00

CORRENTE CONTÍNUA E MAGNETISMO, por Black. 128 págs., 87 ilustrações. Cr$ 10,00

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

LITEC

LIVRARIA EDITÔRA TÉCNICA LTDA.

Rua Sta. Ifigênia, 180 — Tel: 34-3101

Caixa Postal 30.869 - 01000 São Paulo

5) Processo de telecomunicação destinado à transmissão de palavra falada ou de sons.

6) Processo de telecomunicação destinado à transmissão de escritos pelo uso de um código de sinais, o Morse.

7) (a) certa.

8) Nenhuma, pois os serviços prestados pelo radioamador são inteiramente gratuitos.

9) Televisão por modulação em amplitude com largura máxima de canal de 20 kHz.

10) (b) errada.

RADIODIFUSÃO

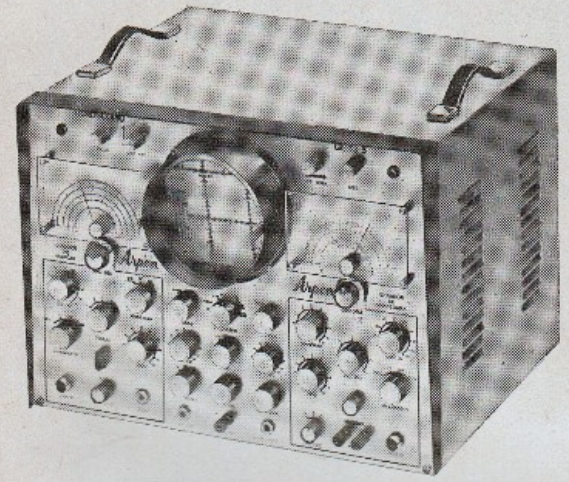
- **CÂMARA DE ÉCO**
- **TÓQUE ELETRÔNICO — 3 TONS**
- **ILUMINAÇÃO AUTOMÁTICA PARA TORRES**

Eletrônica Morato Ltda.

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

GEROSCÓPIO

"Arpen"



MOD. GE - 12 - 5

5 polegadas

Destinado ao alinhamento visual e pesquisa em aparelhos de TV e FM. Ideal para traçar curvas de resposta.

É constituído de:

Um gerador de varredura de 2 a 270 MHz
Um gerador de marcas variável de 3,5 a 250 MHz
Um gerador de áudio de 1.000 hertz
Um gerador de marcas a cristal
Um osciloscópio completo de grande sensibilidade
Uma fonte de tensão negativa para C.A.G.

As partes constantes deste aparelho podem ser usadas em conjunto ou separadamente.

Aparelho de bonita apresentação, acompanhado de várias pontas de prova e detector de R.F. Blindagem dupla nos circuitos de R.F.

Reversão das placas do osciloscópio

Novo circuito do marcador e varredura:

Frequências fundamentais para alinhamento de seletores nos canais altos, até 270 MHz, com sistema de indutor variável no oscilador de varredura.

Varredura de até 15 MHz de largura, com novo condensador de modulação, perfeitamente linear na extensão da curva.

Injeção de marcas controlada separadamente sem sobrecarga da curva.

Filtro de marcas no amplificador vertical do osciloscópio. Saída de R.F., agora com 50 milivolts, com blindagem e atenuação fixa e variável.

Fonte de tensão para C.A.G. ajustável sem ligação à massa, para se dispor de polaridade positiva ou negativa de acordo com o tipo de televisor a calibrar.

Tomada para verificação de curto-circuitos em "fly-back", e sincronização de chave eletrônica.

À VENDA NAS CASAS DO RAMO

Solicite maiores informações a

CIPAEL IND. e COM. LTDA.

RUA BARRETOS, 557 — CEP - 03184
MOÓCA SÃO PAULO

Índice dos anunciantes

Arlen	22
Begli	6, 7
Bernardino & Migliorato	53
Bravox	2ª capa
Cardeal	1, 21
Casa dos Transformadores	17
Ce-Cap	8
Ciclovox	72
Cipael	79
Constanta	13
Delta	19
Dix	75
Eletrônica Morato	26, 40, 78
Filcres	56
Ibrape	15, 18
Icotron	2
Incson	76
Instituto Monitor S/A.	48, 68
Jensen	9
Labo	6, 11
Litec	4, 78
Mallory	8, 12, 16, 20
Marin	12, 76
Mario T. Yoshitani	74
Novik	5
Philco	4ª capa
RCA	63
Renz	16
RHA	20
Schrack	75
Simpson	10
Solhar	3
Stevaux	73
Swissbras	77
Transhar	73
Transistécnica	66
Truffi	71
Whinner	14
Winco	3ª capa

REVISTA MONITOR DE

RÁDIO e TELEVISÃO

N.º 303
ANO XXVI
JULHO
1973

Fundada em outubro de 1947
por Nicolás Goldberger

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

NOSSA CAPA:

Conjunto de componentes e caixa de um amplificador estereofônico 2 x 10 W. V. pág. 58.

SUMÁRIO

Um Gerador Intermitente de Áudio 23
Estado Sólido: O Multivibrador Biestável com SCR 27
Radioamadorismo 30
Válvulas Captadoras para Imagens de TV (parte III) 34
Teste Você Mesmo 40
O Amplificador de Vídeo 43
Livros em Revista 52
Bancada de Serviço 55
Nossa Capa 58
O Mosquitinho 59
Seção do Principiante 64
O Projeto de Sistemas de Micro-Ondas 69
Consultas 72

Propriedade do
INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR S/A.

Diretoria:
ACHILES LEOPARDI
ODARCY S. BARINI
WALDOMIRO RECCHI

Consultor Permanente:
NICOLÁS GOLDBERGER

Supervisão Técnica:
Engº ADALBERT W. MIEHE

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

Contato:
NILTON C. PIMENTA

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

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

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

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

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

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

Tiragem: 23.000 exemplares

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

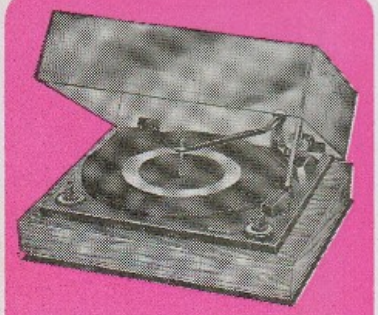
ASSINATURAS
1 ano com registro ..... Cr$ 42,00
2 anos com registro ..... Cr$ 82,00

nova linha

WINCO BRASIL...



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



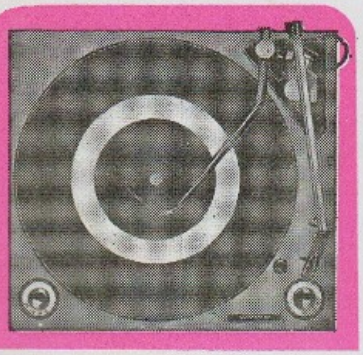
MODELO 3500 C INTEGRAL LUXO
MEDIDAS EXTERNAS
Frente: 390 mm. Lateral: 340 mm.
Altura: 175 mm. Peso: 5.750 grs.



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



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



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



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



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

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

WINCO

SINÔNIMO DE QUALIDADE

WINCO INDÚSTRIA BRASILEIRA

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

FILIAL e ASSISTÊNCIA TÉCNICA CENTRAL:
Rua Coriolano, 1454
Código Postal 05047 -- São Paulo - SP

monitor promoções



ASSIM NASCEM 5.000 GÊMEOS

Aqui tem início a difusão, processo de fabricação que permite criar, simultaneamente, cerca de 5.000 Transístores em cada pastilha de Silício. Nesta avançada tecnologia de fabricação, somos os únicos na América Latina desde 1966.

Desta experiência resultou a nossa atual linha de Transístores de Silício, desenvolvidos especialmente para o mercado nacional. Fabricando integralmente o Transístor, eliminamos a dependência do Brasil neste setor estratégico da eletrônica.

E ainda colocamos à sua disposição ampla e permanente consultoria técnica, através do nosso Laboratório de Aplicações.

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

PHILCO Ford

REVENDEDORES AUTORIZADOS

SÃO PAULO: **PHILCO - RÁDIO E TELEVISÃO LTDA** - Rua Ururaí, 95 ● **TRANCHAM S.A. IND. E COM.** - Rua Santa Ifigênia, 280, 459 e 507 ● **COM. E IND. DE RÁDIO E TELEVISÃO SIMPSON LTDA** - Rua Santa Ifigênia, 585 ● **RÁDIO EMEGE S.A.** - Av. Rio Branco, 301 ● **CIVILE & CIA LTDA** - Rua Antonio de Barros, 235 ● **ELETROPAN COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA** - Rua Antonio de Barros, 322 **STARK ELETRÔNICA IND. E COM. LTDA** - Rua Vapabussu, 463 ● **FORNECEDORA ELETRÔNICA FORNEL LTDA** - Rua Santa Ifigênia, 304 ● SANTOS: **JERÁDIO COM. IND. LTDA** - Rua João Pessoa, 230 GUANABARA: **PHILCO - RÁDIO E TELEVISÃO LTDA** - Mem de Sá, 204 ● **EBICOL - EMPRESA BRASILEIRA DE IMPORTAÇÃO E COMÉRCIO LTDA** - Av. Presidente Vargas, 590 s/ loja 206 ● **CHER - RIO EXP. IMP. E REPRESENTAÇÕES LTDA** - Av. Gomes Freire, 196 ● PORTO ALEGRE: **COMERCIAL RÁDIO LUX LTDA** - Av. Alberto Bins, 625 ● SALVADOR: **TV PEÇAS LTDA** - Rua José Gonçalves, 46 - loja 5.