REVISTA MONITOR DE

RÁDIO e TELEVISÃO

JANEIRO 1973 N.º 297 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.

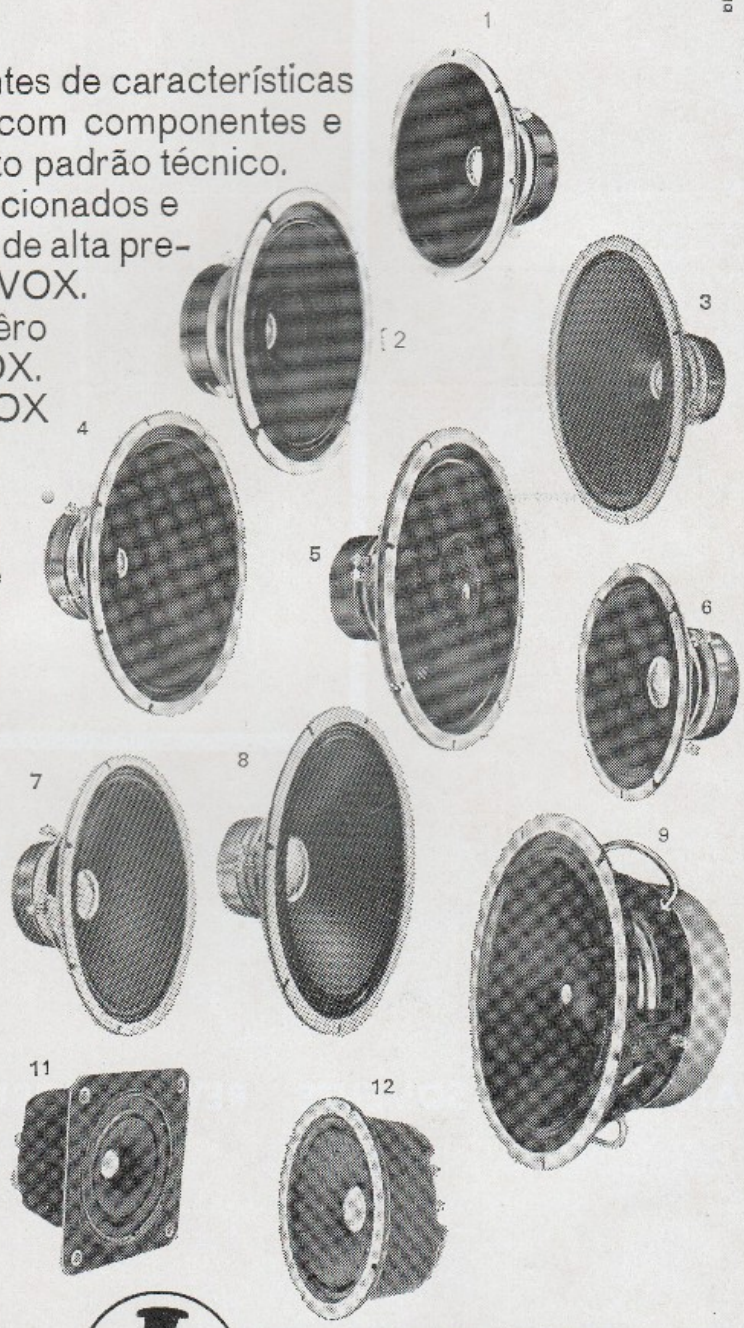
São 12 altofalantes de características excepcionais, montados com componentes e matéria prima do mais alto padrão técnico.

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

propaganda

VÁLVULAS

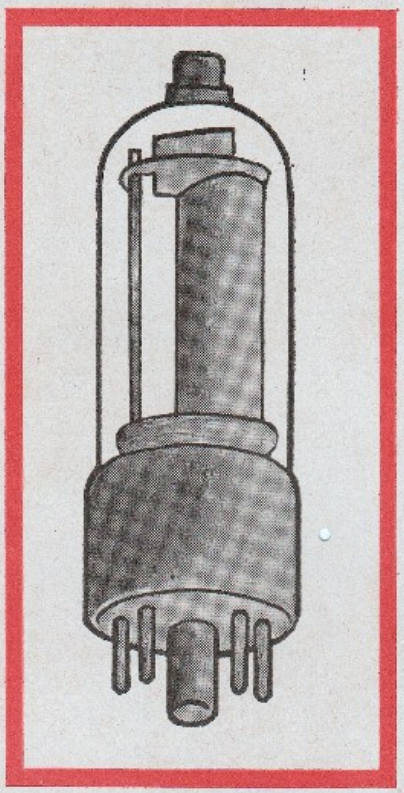
PARA:

- 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

▼

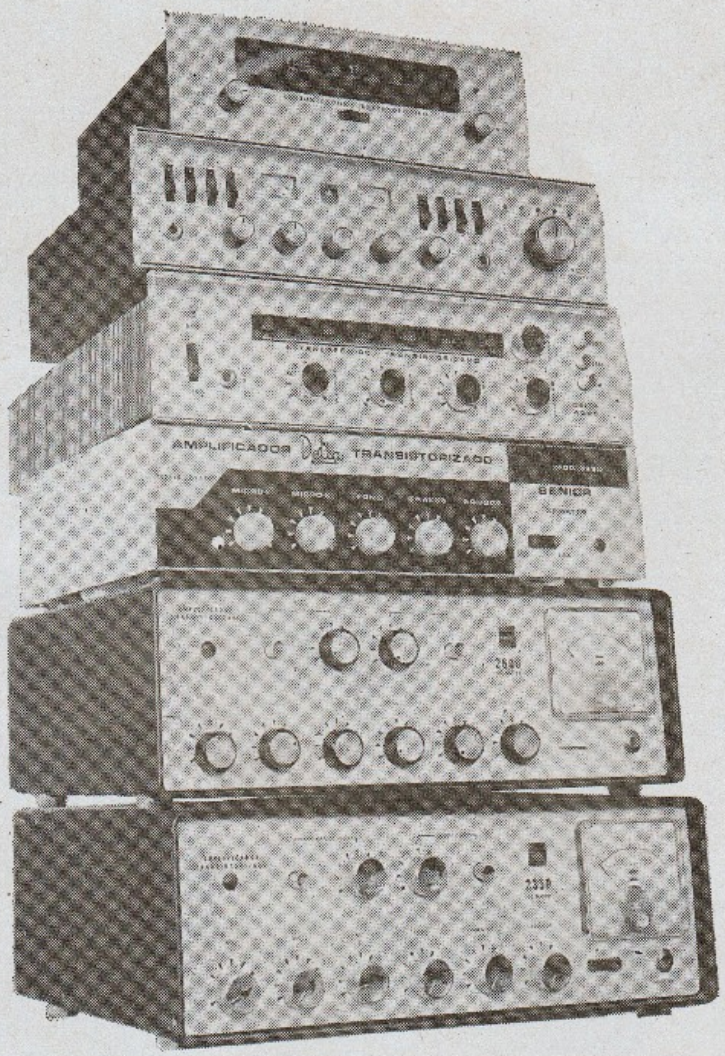
SÃO PAULO
ALFREDO BELLUZZO
FONE: 220-6560

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

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 ACÚSTICAS -- TOCA-DISCOS -- SINTONIZADORES FM E ESTÉREO.

À VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO EM TODO O BRASIL

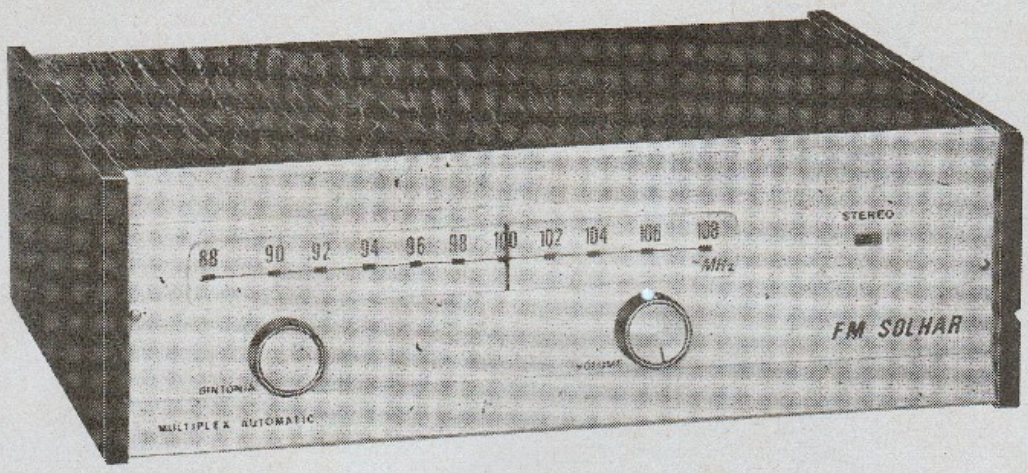
Delta

C. POSTAL, 2520 -- 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

ELETRÔNICA, TELEVISÃO, SEMICONDUTORES

Manual de Válvulas de Recepción RCA, RC — 28. Agora com 870 págs., incluindo todas as novas válvulas para TV colorida. Castelhano. **Cr$ 30,00**

Semiconductor Data Handbook GE — 1971. Traz todos os componentes em estado sólido, fabricados pela GE. 1540 páginas, formato grande, inglês. **Cr$ 60,00**

Manual de Transistores, Tiristores y Diodos RCA — RC 15. 810 páginas. Atualizado até 1971, dando todas as informações sobre os semicondutores de fabricação RCA. Castelhano. **Cr$ 32,00**

SCR Manual GE, 5ª edição. Traz todos os tiristores e triacs de fabricação da General Electric, atualizado até 1971. 690 páginas, inglês. **Cr$ 45,00**

Catalogo Mundial de Transistores — Complemento 1972. Atualiza as edições anteriores deste completo manual. 2700 tipos novos. Castelhano. **Cr$ 30,50**

Radiorama-Enciclopedia moderna de electrônica. Coleção de livretos que trazem circuitos práticos de montagem de todas as espécies, usando semicondutores de fácil aquisição, tanto na Argentina como no Brasil (Philips, Miniwatt, RCA, Motorola, Texas etc.). O circuito é sempre acompanhado de uma breve explicação e características técnicas, algumas vezes também do desenho do circuito impresso.

- Nº 1 : Modernos Amplificadores
- Nº 2 : "Baffles" (Pantallas Acusticas)
- Nº 3 : Columnas sonoras
- Nº 4 : Amplif. para Guitaras electronicas y luces audioritmicas.
- Nº 5 : Reparación de receptores y amplificadores
- Nº 6 : Porteros Electricos y electronicos-video porteros
- Nº 7 : Intercomunicadores por linea y onda portadora
- Nº 8 : Estereofonia practica
- Nº 9 : Circuitos de amplificadores y preampl. estereofonicos.

Cada manual (castelhano) tem entre 90 e 100 páginas e custa somente **Cr$ 9,00**

Calculo y Ejecución de Bobinados de Maquinas Electricas. Em duas partes, sendo a primeira referente a corrente alternada e a segunda abrangendo corrente contínua e transformadores. Total 310 páginas, castelhano. **Cr$ 18,00**

Manual Prático do Eletricista de Automovel, por Arthur W. Judge. 364 páginas, tradução para o português de um livro americano, que traz indicações sobre equipamento Bosch, Lucas, Delco-Remi e outros. **Cr$ 30,00**

Esquemas Invictus, 1ª edição 1972/3 220 págs., formato 16 x 23 cm. Contém todos os esquemas dos rádios, televisores e instrumentos de laboratório desta conceituada marca. **Cr$ 25,00**

Electronics: BJT's FET's, Microcircuits, por E. J. Angelo. Uma obra destinada ao estudante de engenharia eletrônica e que usa como base das explicações a tecnologia mais recente. Inglês. **Cr$ 54,00**

Ingenieria del Control Automatico, por Francis Raven. 398 páginas. Explicações a respeito dos princípios dos sistemas de controle realimentado. Destinados principalmente para os estudantes de mecânica e que se interessam pela parte eletrônica ou elétrica. Castelhano. **Cr$ 83,00**

Antenna Engineering Handbook, por Jasik. Uma das obras mais completas e profundas sobre o assunto. Dividida em 4 partes: Fundamentos. Tipos e Métodos. Aplicações. Casos especiais. Mais de 1000 páginas. **Cr$ 266,00**

Accionamientos Electricos, por M. Chilikin. Tradução de uma obra russa sobre a aplicação de motores elétricos em máquinas de todas as espécies. 480 páginas, castelhano. **Cr$ 30,00**

Uso y Aplicaciones del Multimetro, por Saul Sorin Uma obra completa e moderna sobre o assunto. Formato grande (19 x 28 cm), 128 páginas, castelhano. **Cr$ 40,00**

Ciência de Computadores, por Forsythe e outros. 234 páginas, tradução para o português. Explicações a respeito do funcionamento e programação de computadores, iniciando com exemplos bem fáceis. **Cr$ 37,00**

Introdução a Sistemas Elétricos de Potencia, por Ernesto Robba. Um livro essencialmente didático para estudantes universitários. 344 págs., português. **Cr$ 38,00**

Aprenda FM y Multiplex em 15 Dias, por Gellert. Um novo livro desta já tão conhecida série, formato grande, 166 páginas, castelhano. **Cr$ 31,00**

Diagramas de Ligações Eletro-Industriais, por C. Bednarsky (CEIBE). 96 páginas repletas de circuitos usados em instalações industriais, desde chaves estrela-triângulo até sub-estações. **Cr$ 28,00**

Manual de Automación por Contactores, por José Roldan. Um livro para o profissinal eletricista, para o arranque, comando e regulagem por chaves automáticas; 168 páginas repletas de circuitos práticos. Castelhano. **Cr$ 22,00**

Introdução à TV a cores, sistema PAL-M, por SENATOR 114 págs., 50 figs., port. exposição do sistema de TV em preto/branco, noções de colorimetria, princípios de TV a cores e compatibilidade, o sinal de crominância, o sistema PAL, características do sistema PAL. **Cr$ 25,00**

Servicio de TV en Color, por W. HARTWICH. Tomo I: Princípios Fundamentales. 320 págs., 255 figs., entre elas 25 coloridas, formato 16 x 23 cm, castelhano. Tomo II: Circuitos y Servicio de Ajuste. 274 págs., 298 figs., entre elas 50 coloridas, formato 16 x 23, castelhano. O autor tem muita experiência com o sistema PAL e transcreve nesta obra seus conhecimentos adquiridos.
cada volume **Cr$ 59,50**

Telefonia-Princípios Básicos, por Z. FUZESI. 326 págs., 163 figs., formato 18 x 27 cm, português. Trata de todos os problemas ligados à telefonia, considerando as condições brasileiras. Componentes, cabos, centrais, aparelhos, relés seletores, etc. **Cr$ 45,00**

Aplicações da Teoria do Tráfego Telefônico, por Z. FUZESI. 306 págs., 109 figs., tabelas e ábacos, formato 18 x 27 cm, português. Trata do cálculo da densidade do tráfego telefônico para o projeto de redes e centrais. **Cr$ 40,00**

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

Litec

LIVRARIA EDITORA TÉCNICA LTDA.

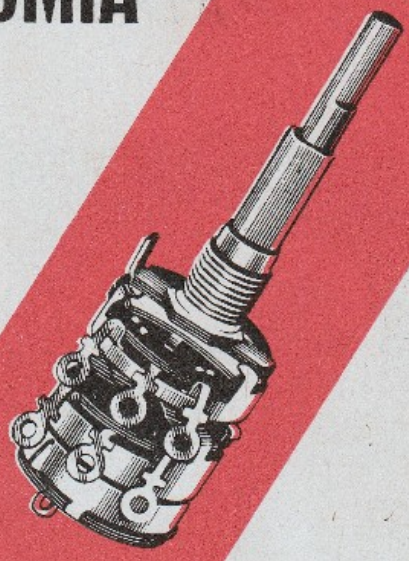
REEMBOLSO POSTAL: Atendemos pedidos superiores à Cr$ 20,00

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

QUALIDADE = ECONOMIA

NÃO ARRISQUE SEU PRESTÍGIO OU DINHEIRO EM ASSISTÊNCIA TÉCNICA



POTENCIÔMETROS

MALLORY

A DIFERENÇA ESTÁ NA QUALIDADE!

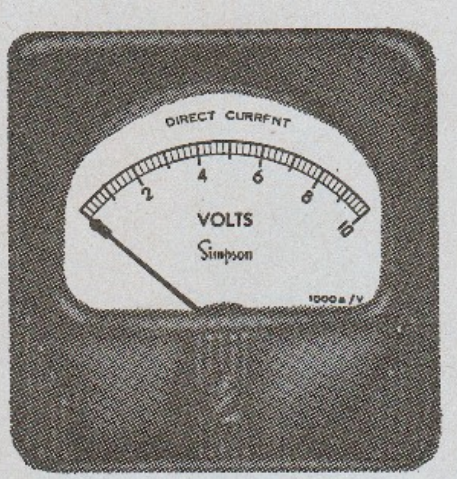
Os materiais utilizados são de máxima precisão e reconhecida qualidade. Cada processo de fabricação se realiza em modernas máquinas automáticas controladas eletronicamente. Cada componente unidade por unidade é submetido a rigoroso controle de qualidade, medição e prova de vida.

Porque cada fabricante ECONOMIZA tempo na montagem, ao empregar elementos confiáveis, ECONOMIZA dinheiro e explicações em assistência técnica. Prestigiam e aumentam a qualidade de seus produtos.

MALLORY

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

INSTRUMENTOS DE PAINÉIS



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

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

E OUTROS.

DEZENAS DE MODELOS À SUA ESCOLHA.

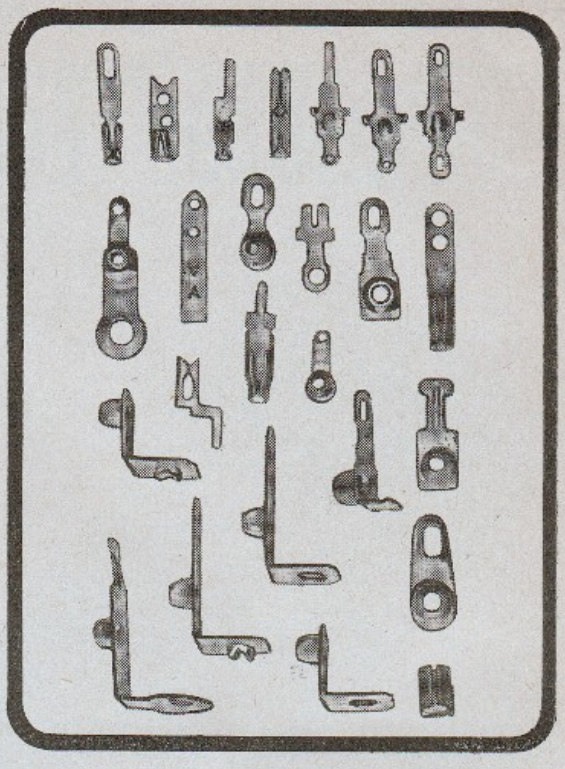
Garantia e assistência técnica.
28 anos no ramo eletro-eletrônico.

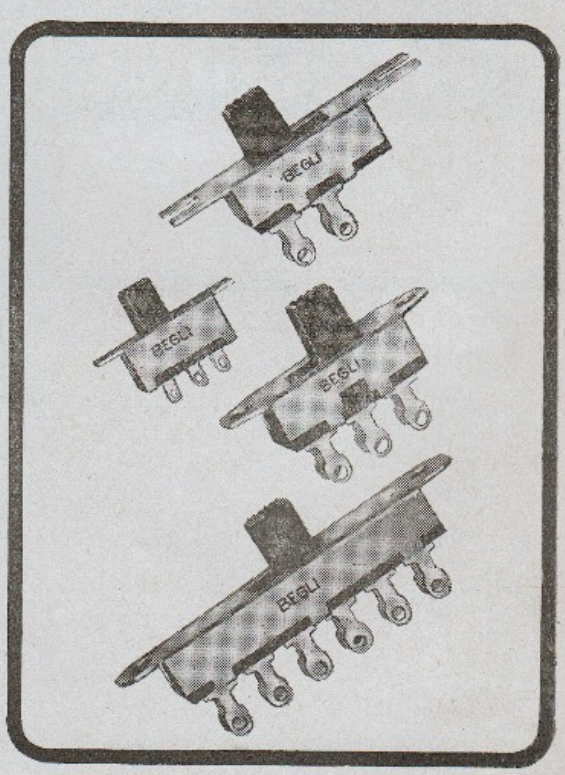
FONES: VENDAS: 36-8274
CONSERTOS: 36-1250

Bernardino, Migliorato & Cia. Ltda.

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

Rua Vitória, 562 — Sobreloja — Conjunto 12
C.E.P. 01210 — São Paulo — ZP-2





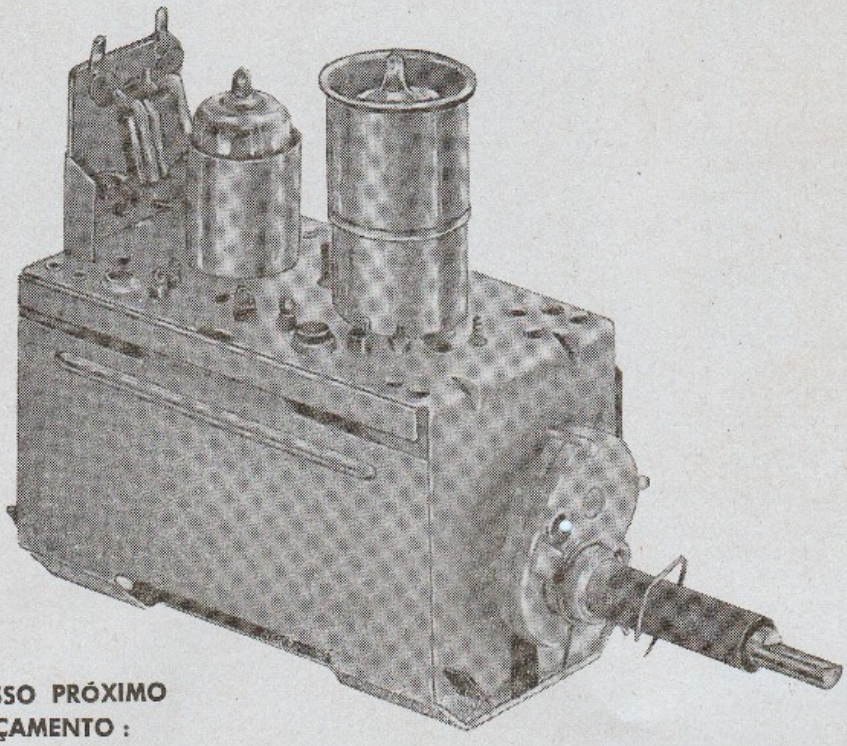
BEGLI

INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE APARELHOS ELETRÔNICOS LTDA.

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

BEGLI

PRODUTOS DE QUALIDADE



NOSSO PRÓXIMO LANÇAMENTO :

SELETORES DE CANAIS

BEGLI IND. E COM. DE APARELHOS ELETRÔNICOS LTDA.

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

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

REPRESENTANTES NO TERRITÓRIO NACIONAL:

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

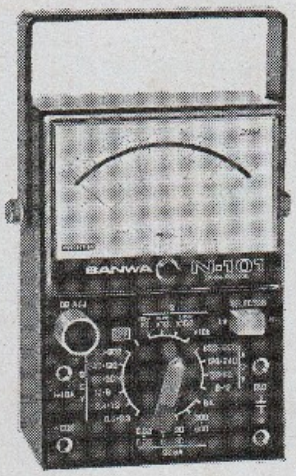
BELO HORIZONTE - MG.
ALTINO ANDRADE — Av. Amazonas, 491/507 — C. Postal, 1.506

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

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

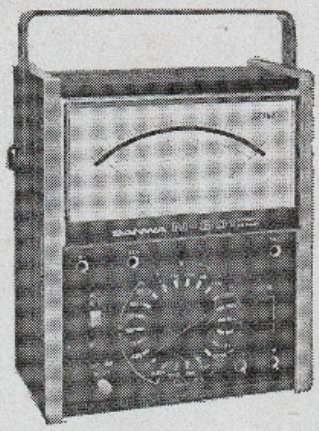
CARDEAL MATERIAIS ELÉTRICOS S/A

DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO DOS INSTRUMENTOS SANWA



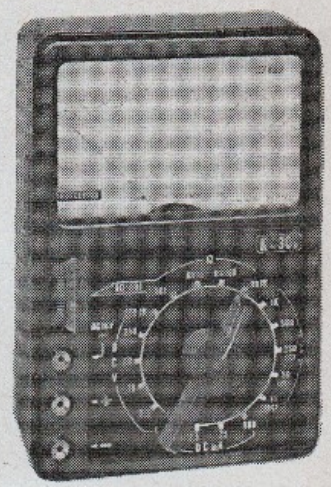
MULTIMETRO N-101

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



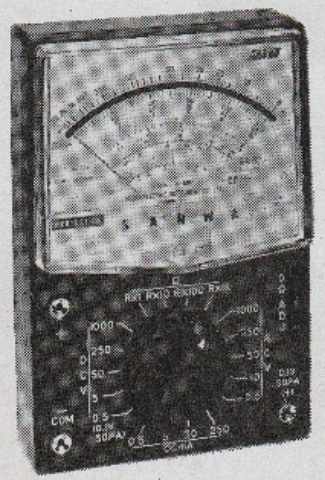
MULTIMETRO N-301

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



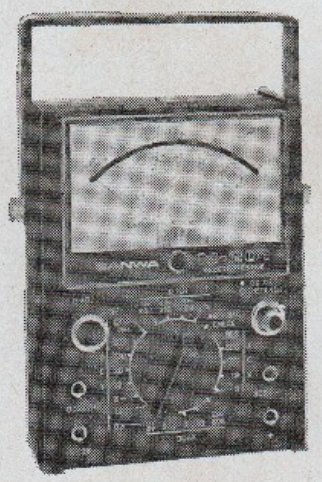
MULTIMETRO K-30$_D$

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



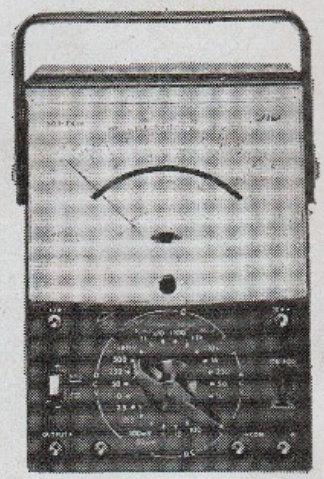
MULTIMETRO U-50$_D$

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 x 1 K (min. 1 Ω, máx. 5MΩ)
Capacitância: 100 pF a 20,2 μF (fonte externa).
Decibéis: —20 a +62 db.



MULTIMETRO N-201

DC VOLTS: 0 — 0,3/1,2/8/ 12/120 V (200 kΩ/V)
0 — 600/1200/3000 V (20 kΩ/V)
AC VOLTS: 0 — 3/12/120/300/600 (10 kΩ/V)
Corrente DC: 0 — 0,006/0,12/3/30 600
0 — 3 A
Ω : x 0,1, x 10, x 100, x 1 k
dB : x —20 a +57



MULTIMETRO 501-ZXTR

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

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

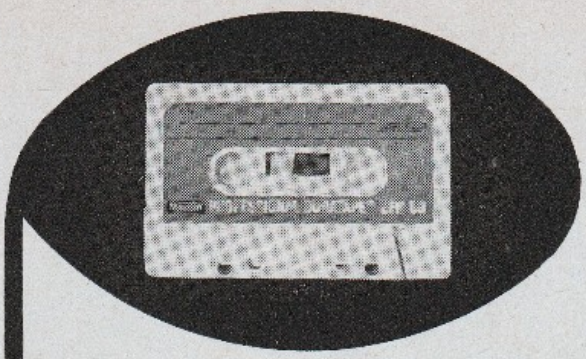
"CARDEAL" Materiais Elétricos S. A.

IMPORTAÇÃO — EXPORTAÇÃO — INDUSTRIA E COMERCIO

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

73 CASSETES

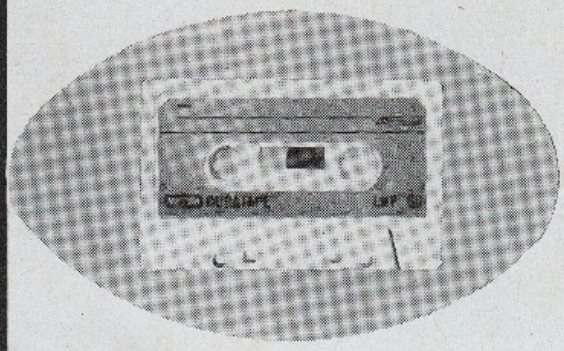
LINHA MALLORY



DURATAPE

EFR 60
EFR 90

Fitas de oxido de cobalto energizado, especialmente criada para excelentes reproduções tais como orquestrações, conjuntos, Play Back, etc.



LNF 60
LNF 90

Com exclusivo limpador de cabeça, não abrasivo. Em cada cassete o cliente automáticamente limpa seu gravador ao mesmo tempo que grava ou escuta.

NOVA CASSETES



VOICETAPE

VO 60

Fitas para homens de negocios, executivos, alta qualidade, reprodução perfeita da voz humana. Especial para ditados, notas, meetings (reuniões) conferencias, etc.



FL 60
FL 90

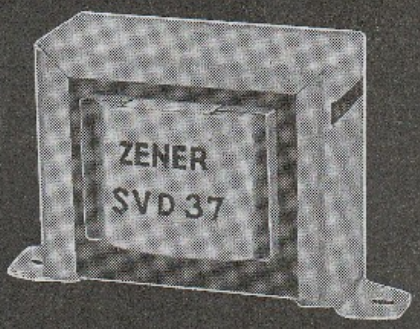
Fitas para a juventude, para gravar lições e aulas assim como músicas modernas.

MALLORY

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

ZENER

TRANSFORMADORES EM GERAL PARA ELETRONICA



monitor promoções

TRANSFORMADORES PARA:

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

REPRESENTANTES:

SÃO PAULO - INTERIOR

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

RIO GRANDE DO SUL

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

RIO DE JANEIRO

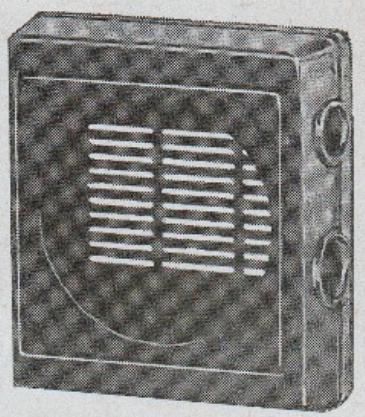
Zoréa Amorim Gonçalves — Representações
Rua República do Líbano 61 s/905
Fone: 221-2845
Rio de Janeiro — GB

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 Jundiai – Est. de São Paulo

PEÇAS PARA TRANSÍSTOR



não perca tempo
vá direto à
TRANSISTÉCNICA

Nós nos especializamos
para melhor servi-lo

COMPLETO SORTIMENTO DE:

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

VENDA POR ATACADO E VAREJO

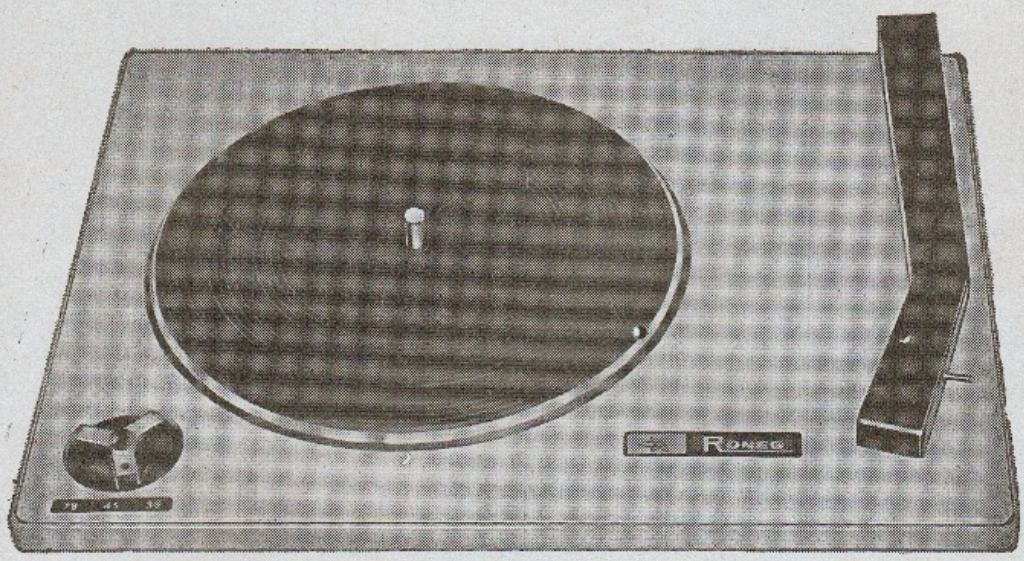
TRANSISTÉCNICA
ELETRÔNICA LTDA.

RUA DOS TIMBIRAS, 209 A 215
(Esquina Rua Sta. Ifigênia)
TELEF.: 221-0098 — SÃO PAULO

não atendemos por reembolso

PARA SUA VITROLINHA PORTÁTIL

TOCA - DISCOS RONEG



CARACTERÍSTICAS:

Voltagem: 9 volts — Consumo: 35 mA — 3 rotações: 33⅓ - 45 - 78 — Peso: 875 gramas. Medidas: Altura da base, 7 cm - largura, 22 cm - comprimento, 29 cm.

FORNECEMOS ESTE TOCA-DISCOS, COM CÁPSULA DE CRISTAL JÁ INDICADA.

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

TEMOS TAMBÉM:

Kit de Amplificador transistorizado, para 6 V, com saída de 750 mW.

À VENDA NA

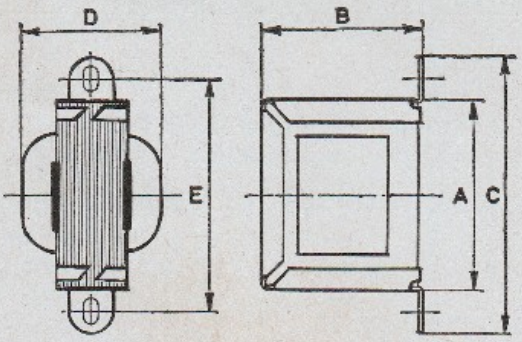
RADIOTÉCNICA AURORA S. A.

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

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 •

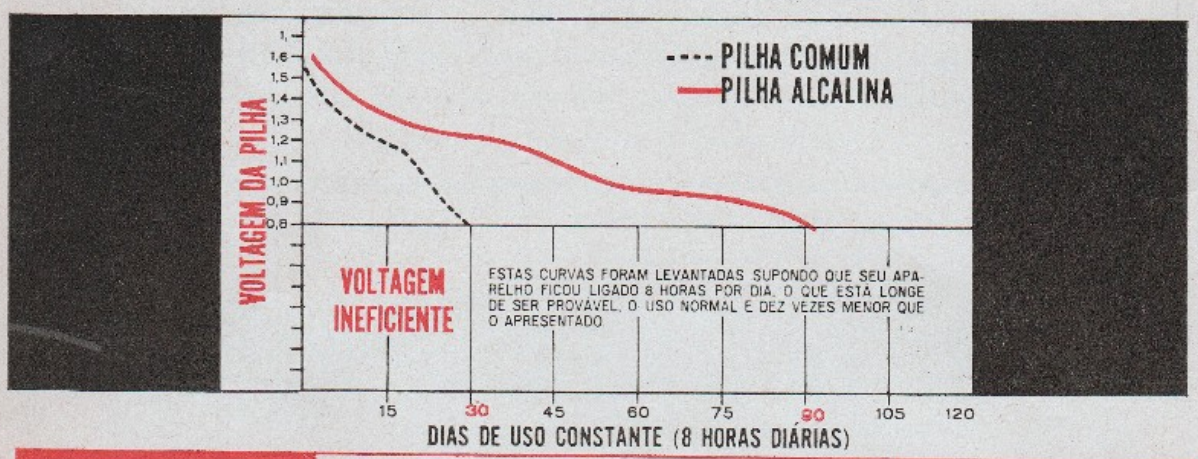
CASA DOS TRANSFORMADORES

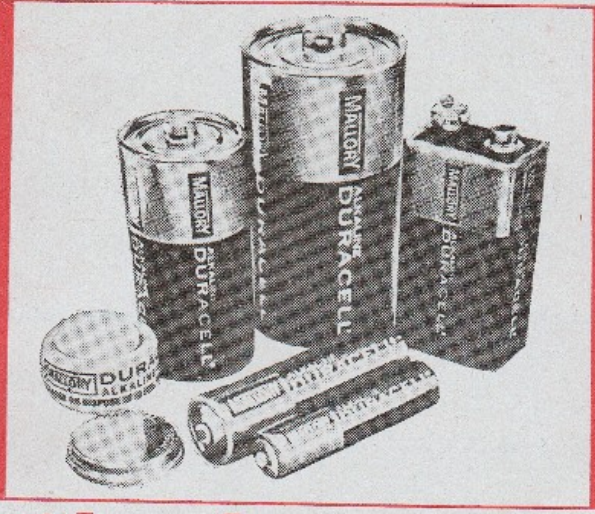
RUA SANTA IFIGENIA, 372 — FONES: 221-3502 — 221-4952 - ZP-2 - S. PAULO

MALLORY DURACELL®
PILHAS E BATERIAS

LIS

VEJA A DIFERENÇA DE PERFORMANCE DAS PILHAS ALCALINAS!





aquêle algo mais...!

- **A potência é 40 vêzes mais que as pilhas comuns**
- **Nunca vazam, deixando você tranquilo de possíveis estragos no seu aparelho.**
- **Não se descarregam quando não são usadas, ao contrário elas se reativam.**
- **São muito estáveis no fornecimento de corrente e voltagem, que protege mais seu aparelho e dá melhor funcionamento.**

PARA GRAVADORES, RÁDIOS, MÁQUINAS FOTOGRÁFICAS, APARELHOS AUDITIVOS ETC.

BATERIAS MALLORY DO BRASIL LTDA

Av. Santo Amaro 2080 - Fone 612540 - S. Paulo

REPRESENTANTES EM TODO BRASIL

INSTITUTO MONITOR NO RIO

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

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

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

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

INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR S. A.

FILIAL -- RIO

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



COM O INJETOR DE SINAIS PHILIPS SEU TRABALHO FICA MAIS LEVE.

Agora, com o injetor de sinais Philips, você resolve a maior parte dos defeitos em rádios, televisores branco-e-preto e a cores, com a mesma perfeição do equipamento convencional. De funcionamento simples, aplica-se em circuitos de A.F. e R.F., servindo também para testes de som e imagem. Sem carregar peso - e com perfeição, você atende a um número muito maior de consertos a domicilio e na oficina. O injetor de sinais Philips acelera o ritmo do seu trabalho e... de seus lucros. É um aparelho "made in Holland", distribuído no Brasil pelo Serviço Técnico Philips.

SERVIÇO **SERVIÇO TÉCNICO PHILIPS** PHILIPS

RIO DE JANEIRO:
São Cristóvão - Rua Almirante Baltazar, 281
tels.: 248-9460, 248-7839, 248-9674, 234-2030 PBX
Copacabana - Rua Ayres Saldanha, 92-A, tel.: 256-1598
SÃO PAULO:
Centro - Rua General Jardim, 389, tel.: 256-9733 PABX
Pinheiros - Rua Pinheiros, 1.397, tel.: 282-5860
Belenzinho - Rua Catumbi, 84, tel.: 93-3182
STO. ANDRÉ: Rua Cesário Motta, 363, tels.: 44-6101 e 44-9791
SANTOS: Praça dos Expedicionários, 19, tel.: 3-3662
RIBEIRÃO PRÊTO: Rua São Sebastião, 745, tel.: 6849
CAMPINAS: Rua Visconde do Rio Branco, 397, tel.: 2-1347
BELO HORIZONTE: Rua Aquiles Lôbo, 479, tel.: 26-1244 PABX
RECIFE: Rua Gervásio Pires, 399, tel.: 21-3300 PABX
P. ALEGRE: Rua Hoffmann, 246, tels.: 22-6221/2 e 22-5045
CURITIBA: Av. 7 de Setembro, 3.465, tel.: 22-3263 PABX
SALVADOR: Av. da França, 263, tels.: 2-1824 e 2-2470
BRASILIA: Av. W2 Quadra 512 Bloco B Loja 10
S.C.R.S., tel.: 42-8887

E nas Oficinas Autorizadas
ou Revendedores
de Peças Philips



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

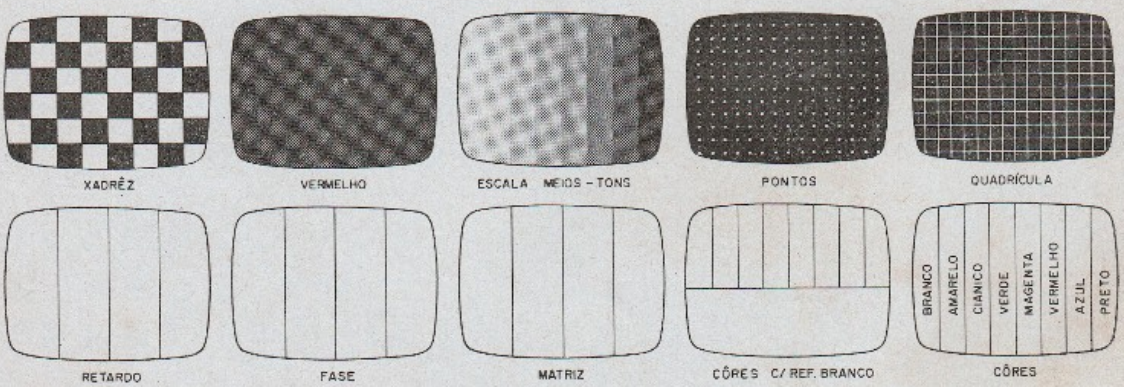
CE-CAP ELETRÔNICA LTDA.

INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE COMPONENTES ELETRONICOS
IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO

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

GERADOR DE BARRAS PAL-M

ARPEN - MOD. GIC-85



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

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

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

TUDO QUANTO OFERECEM OS MELHORES IMPORTADOS, COM PREÇO INFERIOR.

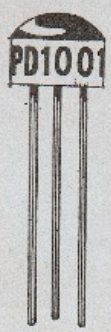
Garantia e assistencia técnica permanentes.

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

RUA BARRETOS, 557 — CEP-03184 — SÃO PAULO



LINHA PARADA POR FALTA DE TRANSISTORES?



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

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

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

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

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

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

PHILCO Ford

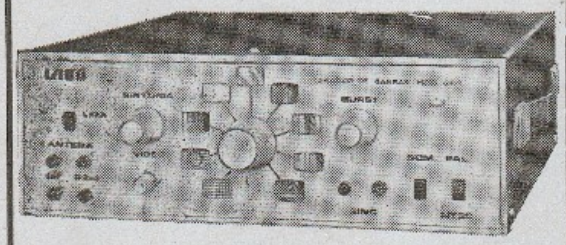
REVENDEDORES AUTORIZADOS:

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

INSTRUMENTOS

LABO

GERADOR DE BARRAS COLORIDAS MODELO GP-1



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

CARACTERÍSTICAS:

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

2 — Imagem para verificação da fase.

3 — Tela vermelha.

4 — Tela branca.

5 — Escala de tons cinza.

6 — Grade de linhas horizontais e verticais.

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

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

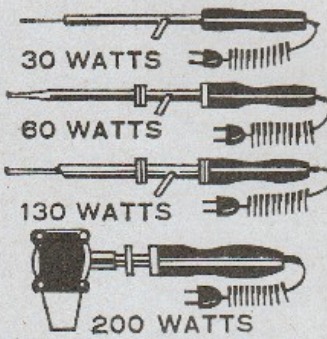
LABO Ind. de Equipamentos Eletrônicos Ltda.
Rua Madeira, 28 - Fone: 228-0224 - São Paulo - Brasil

INÉDITO!

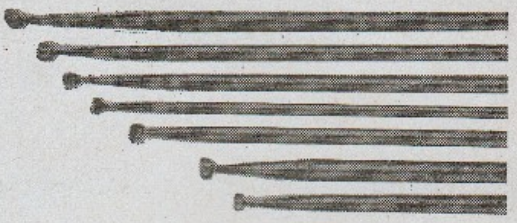
AGORA A SEU ALCANCE EM QUALQUER LOCALIDADE DO BRASIL SOLDADORES ELÉTRICOS E ANTENAS TELESCÓPICAS PARA RÁDIOS, DA AFAMADA MARCA

biasia

MARCA REGISTRADA



Cr$ 13,00
Cr$ 18,50
Cr$ 19,00
Cr$ 22,00



FAÇA AGORA O SEU PEDIDO MEDIANTE CHEQUE VISADO, COMPRADO OU ORDEM DE PAGAMENTO A ORDEM DE

METALÚRGICA BIASIA Ind. e Com. Ltda.
Caixa Postal 10.720 — S. Paulo

Soldador 30 W.	110 V. ☐	220 V. ☐
Soldador 60 W.	110 V. ☐	220 V. ☐
Soldador 130 W.	110 V. ☐	220 V. ☐
Soldador 200 W.	110 V. ☐	220 V. ☐

PARA ANTENAS TELESCÓPICAS SOLICITEM LISTAS DE PREÇOS.

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.

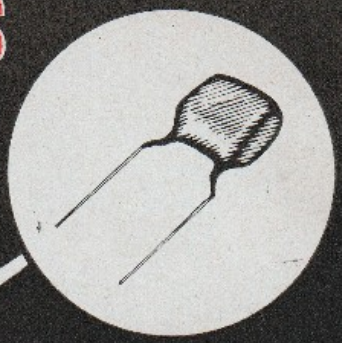
O curso prevê uma duração mínima de 5 meses e ministra lições teóricas e práticas, abrangendo tudo o que o técnico ou amador veterano em válvulas, deseja ou necessita saber — e não sabe ainda. Além disso, uma série de suplementos completa as informações das lições, fornecendo detalhes de interesse e 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

CONTINUAMOS CRESCENDO...

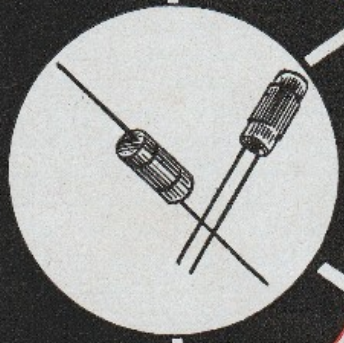


CONDENSADOR POLY

Condensadores de poliester não indutivos

APLICAÇÕES GERAIS

Centrais telefônicas e telefones
Circuito de pulsos
Combinados
Computadores
Controles de velocidade e temperatura
Equipes de eletromedicina
Equipes de telecomunicações
Gravadores
Intercomunicadores
Instrumentos de medição
Máquinas de calcular
Pré-amplificadores e amplificadores
Rádios
Tacômetros
Televisores
e aplicações eletrônicas em geral



STYRO

Condensadores de styroflex
Alta estabilidade e precisão

CONDENSADOR MINI

Condensadores miniatura de poliester metalizado auto-regenerativos



QUALIDADE MALLORY

MALLORY

BATERIAS MALLORY DO BRASIL LTDA.
AV. SANTO AMARO, 2080 - FONE 61-2540 - JARDIM PAULISTA - S. P

LIS

O AJUSTE DOS CINESCÓPIOS TRICROMÁTICOS

Colaboração da **IBRAPE.**

O cinescópio tricromático é bem mais complexo que o monocromático e exige um grande número de ajustes. Por essa razão, o fabricante e o técnico de manutenção necessitam de instruções detalhadas. Este artigo não pretende fornecer recomendações e considerações para o projeto, mas tão somente instruções concisas para o ajuste, quer antes da instalação, quer na ocasião de reparos ou manutenção rotineira.

PARTE I

PRINCIPIOS DE FUNCIONAMENTO DE UM CINESCÓPIO TRICROMATICO

Muito pode ser escrito sobre o assunto, mas nos limitaremos aqui a fornecer as informações essenciais ao assunto de que iremos tratar. De resto, o funcionamento de um cinescópio tricromático já foi explicado mais detalhadamente em outros artigos publicados nesta Revista.

No cinescópio para cores, utiliza-se o princípio da **mistura aditiva** de quantidades apropriadas de luzes vermelha, verde e azul, para obter-se qualquer outra cor, mesmo o branco. O cinescópio produz três imagens completas, nas três cores "primárias".

No pescoço do tubo tricromático existem três canhões eletrônicos, que recebem sua excitação dos sinais "vermelho", "verde" e "azul". A tela do cinescópio é composta de um mosaico de minúsculos pontos de "fósforos" dessas três cores. À distância normal de visão, o olho não consegue distinguir estes pontos separadamente; assim, é obtida uma imagem colorida, onde as cores são determinadas pelas proporções da mistura das intensidades das luzes vermelha, verde e azul.

Para garantir que o feixe emitido por um determinado canhão eletrônico somente possa atingir os pontos que lhe correspondam no mosaico, existe uma lâmina metálica perfurada, a máscara, colocada a certa distância da tela.

Os diferentes ângulos de incidência dos feixes eletrônicos irão determinar que pontos da tela serão iluminados. Cada orifício da máscara corresponde a três pontos, um vermelho, um verde e um azul, do mosaico da tela. O número total de perfurações da máscara é aproximadamente 350.000, para uma tela com diagonal de 25" (63 cm). No centro da tela, o diâmetro de cada orifício é de aproximadamente 0,3 mm, ficando a uma distância de cerca de 0,7 mm de seus vizinhos. Os pontos do "fósforo" possuem diâmetro ligeiramente maior (cerca de 0,4 mm) para facilitar a "mira" dos feixes. A incidência incorreta dos feixes ocorre devido a tolerâncias e desvios inerentes, especialmente nos bordos da tela. Como as perfurações da máscara constituem apenas aproximadamente 15% de sua área total, 85% dos elétrons emitidos pelos três feixes são interceptados pela máscara. A fim de que o cinescópio tricromático possa apresentar corretamente as suas três imagens coloridas sobrepostas, estas devem ser ajustadas com grande precisão.

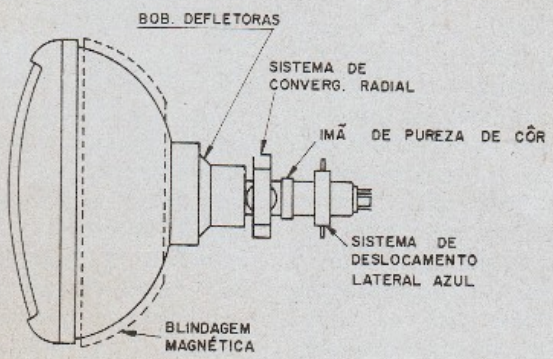


Figura 1

A posição dos sistemas de deflexão e correção sobre o pescoço de um cinescópio tricromático. O ímã de pureza de cor deve localizar-se sobre o intervalo entre as grades g3 e g4 do canhão; a localização do sistema de deslocamento lateral do azul é sobre o centro de g3 (eletrodo de focalização).

SISTEMAS DE AJUSTE NECESSÁRIOS

Além da unidade defletora convencional para o desvio horizontal e vertical dos feixes, o cinescópio tricromático exige dispositivos especiais de correção, também colocados no pescoço do tubo. São os sistemas de convergência radial e o sistema de desvio lateral do feixe azul, bem como o ímã de pureza de cores. A Fig. 1 mostra a sua localização no pescoço do tubo.

As três imagens coloridas devem coincidir perfeitamente; isto é conseguido por uma ajuste adequado do sistema de convergência. Este sistema compreende a unidade de convergência, consistindo de ímãs e bobinas para o ajuste da convergência radial (desvio radial dos feixes de elétrons) e uma unidade para o ajuste do deslocamento lateral do feixe azul, relativamente ao deslocamento simultâneo dos outros dois, em sentido contrário. Este conjunto, bem como a maneira pela qual os feixes são influenciados pelas peças polares magnéticas do sistema de eletrodos, estão ilustrados na Fig. 2.

O ímã de pureza de cor realiza a correção dos pontos de incidência dos feixes; está localizado atrás da unidade de convergência.

Para um desempenho perfeito, os três sistemas de eletrodos de um cinescópio tricromático deveriam ser eletricamente idênticos. Na prática, porém, sempre haverá algumas diferenças entre os três sistemas, por exemplo, no valor da tensão de corte e no declive de sua curva de resposta. Além disso, os pontos vermelhos, verdes e azuis exigem diferentes intensidades das respectivas correntes dos feixes, para que, no caso de excitação simultânea, o resultado seja uma tela branca. O equilíbrio correto de correntes exigido para o branco e seus diversos valores de luminosidade (escala de cinzas) é obtido com o processo de ajuste da escala de branco e cinza.

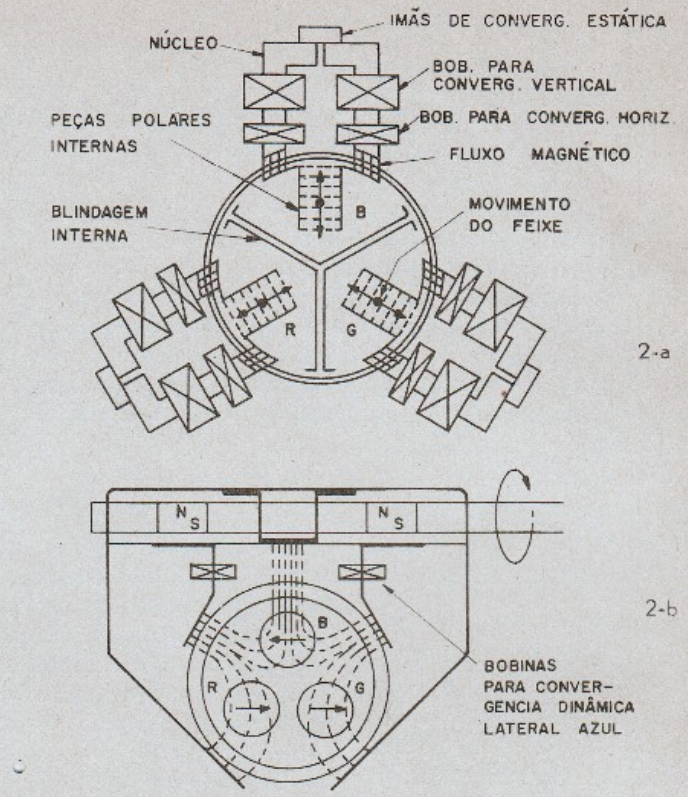


Figura 2

Ajuste de convergência. (a) Os campos magnéticos de correção da unidade de convergência agem sobre os três feixes por intermédio de peças polares magnéticas; (b) O sistema de deslocamento lateral do azul age sobre o feixe azul e, simultaneamente (porém com efeito oposto), sobre os feixes vermelho e verde.

CONSIDERAÇÕES BÁSICAS SOBRE O AJUSTE

1 — PUREZA DE CORES

Num cinescópio tricromático, é necessário que cada um dos feixes de elétrons somente excite os pontos luminescentes da tela que lhe correspondam. Para tanto, é preciso que a direção dos feixes, ao passarem pelos orifícios da máscara, seja exatamente coincidente com a direção dos feixes de luz usados no decorrer do processo óptico de deposição do material da tela, durante a fabricação do cinescópio. Assim, é necessário um cuidadoso ajuste dos centros de deflexão dos três feixes. Isto é realizado por meio de dois controles: o posicionamento axial do conjunto de bobinas defletoras e um campo magnético adicional, fornecido pelo ímã de ajuste da pureza de cores. Na Fig. 3 vemos este processo.

A influência do ímã de pureza de cor se faz sentir em toda a área da tela, porém, o deslocamento da unidade defletora não possui influência sobre a pureza das cores no centro da tela. Portanto, a pureza das cores deve ser ajustada primeiramente no centro, por meio do ímã corretor de pureza e, posteriormente, no restante da área da tela, pelo deslocamento das bobinas defletoras.

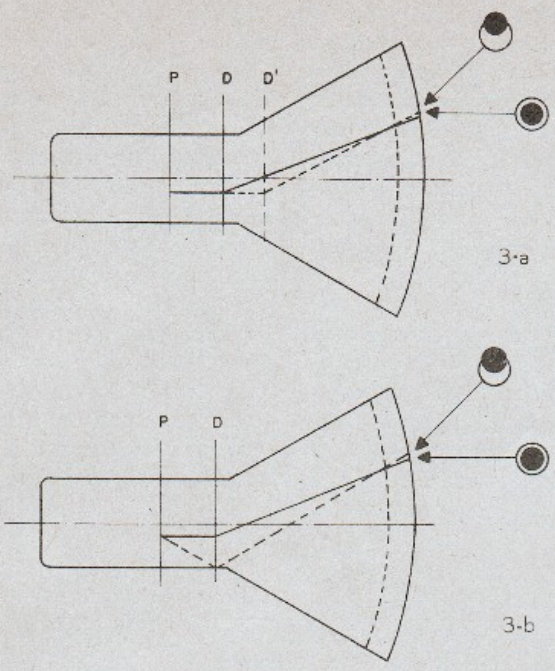


Figura 3

(a) Trajetória de um feixe eletrônico, com bobina defletora incorretamente ajustada (linha interrompida) e corretamente ajustada (linha cheia); (b) Trajetória de um feixe de elétrons com ímã de pureza de cor incorretamente ajustado (linha interrompida) e corretamente ajustado (linha cheia).

p = posição do ímã de pureza de cor.
D = plano de deflexão correto.
D' = plano de deflexão incorreto.

Como pode ser visto na Fig. 4, o ímã de pureza de cor é constituído por dois anéis imantados, que podem girar independentemente entre si, em volta do pescoço do tubo. Para o ajuste da **intensidade** do campo e, portanto, da quantidade de correção aplicada, os dois anéis são girados em sentidos contrários. A **direção** do campo resultante pode ser ajustada girando-se o conjunto todo (os dois anéis simultaneamente).

2 — CONVERGÊNCIA

a) Convergência Estática

Embora os três canhões eletrônicos já possuam uma inclinação para que seus feixes coincidam no centro da tela, em geral será necessário um ajuste adicional.

O sistema de ajuste de convergência proporciona a coincidência das três tramas coloridas em toda a área da tela. Isto implica na necessidade de um controle independente de cada um dos feixes eletrônicos. A existência de peças polares magnéticas, localizadas na seção de convergência de cada canhão eletrônico, permite o deslocamento radial dos respectivos feixes.

A Fig. 5 ilustra as possibilidades de deslocamento dos três feixes. Para garantir a coincidência exata destes, são necessárias quatro direções diferentes de controle. Os feixes vermelho (R) e verde (G) interceptam-se num ângulo de 120°. Para que o feixe azul coincida com este ponto de intersecção é necessário um controle de movimento, tanto vertical (radial) como horizontal (lateral). Portanto, para o controle da convergência, será necessário um meio para o ajuste do desvio lateral.

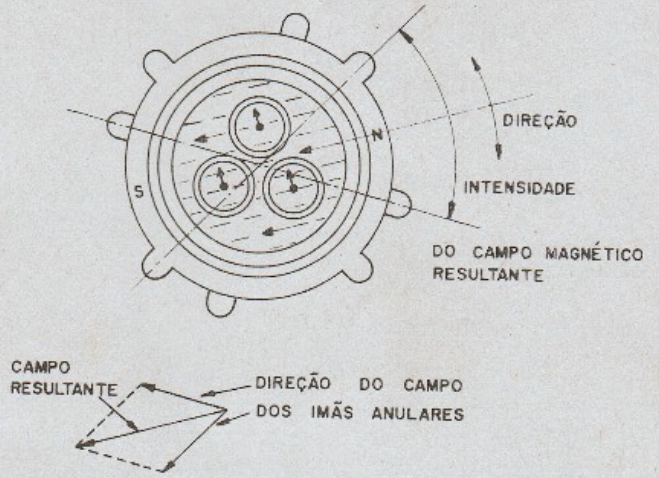


Figura 4

A pureza de cor é ajustável por meio de dois anéis imantados que podem ser girados.

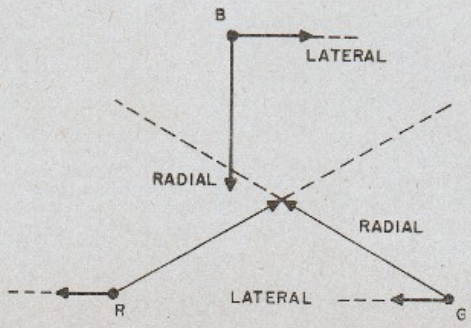


Figura 5

Direção em que os feixes de elétrons podem ser deslocados pelos campos corretores de convergência (vistas desde a face da tela).

Os três feixes podem ser levados a coincidir no centro da tela pelo ajuste dos ímãs permanentes e pela variação da intensidade da corrente contínua que flui através das bobinas da unidade de convergência. Chama-se a isso de ajuste de convergência estática. O uso de correntes é preferível, pois com isso pode-se melhor observar a tela durante os ajustes. O princípio deste tipo de controle de convergência é apresentado pela Fig. 6. Graças aos potenciômetros, as correntes que fluem pelas bobinas de convergência vermelha e verde são ajustadas para fazer coincidir os feixes vermelho e verde no centro da tela. A seguir, o feixe azul é levado a convergir por meio do respectivo potenciômetro e do ímã lateral azul.

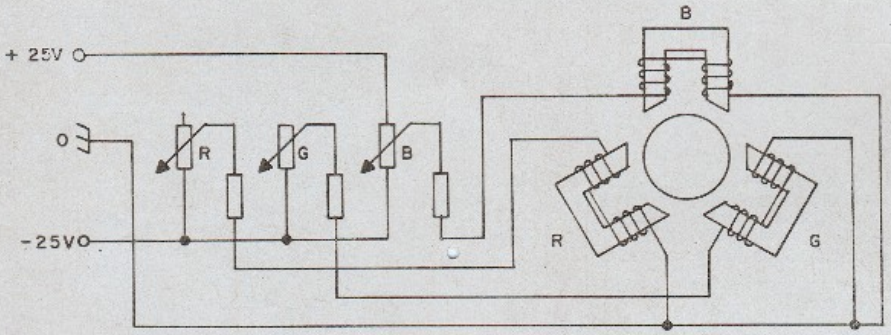


Figura 6

Exemplo de um circuito para o ajuste elétrico da convergência estática. Os resistores em série possuem a função de reduzir as variações de corrente provocadas pela temperatura.

b) Convergência Dinâmica

Mesmo quando a convergência estática estiver perfeitamente ajustada, será perfeita somente no centro da tela. Nas bordas podem ainda ocorrer erros consideráveis de convergência. A razão disso será explicada com referência à Fig. 7. Pode-se considerar os três feixes de elétrons como geratrizes de um cone, concêntrico ao eixo do cinescópio. Este cone (imaginário) é defletido pelas bobinas defletoras. Como porém a tela é muito mais plana que uma esfera envolvendo o centro de deflexão, onde se localiza o vértice (foco) do cone, os feixes divergirão nas bordas da tela, ocasionando erros de convergência. A Fig. 8 mostra um padrão típico, obtido quando as tramas convergem apenas no centro.

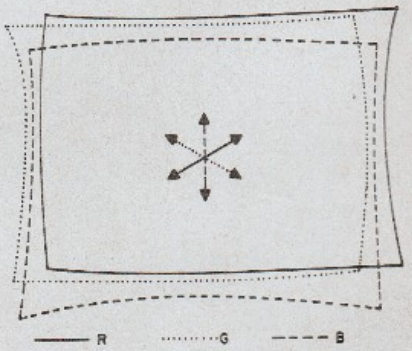


Figura 8

Formas típicas da trama sem a correção dinâmica dos erros de convergência.

O sistema de convergência dinâmica realiza a correção desses erros, pela influência em separado sobre cada um dos feixes, através de campos magnéticos cuja intensidade varia com a deflexão momentânea, vertical e horizontal. A Fig. 9 demonstra que, desta maneira, pode ser obtida uma correção nas bordas, pela redução da convergência dos feixes quando a exploração se aproxima dos extremos da tela. A forma de onda genérica necessária para a convergência dinâmica é parabólica.

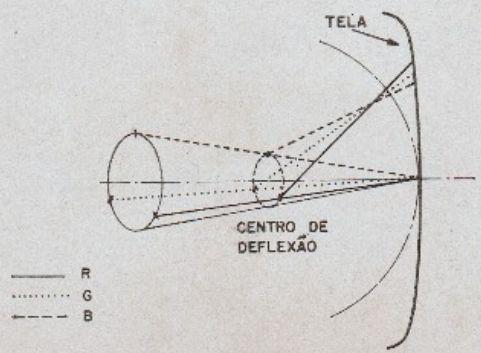


Figura 7

O formato plano da tela provoca erros de convergência dinâmica. O cone imaginário do qual se supõe os feixes como geratrizes, não está "focalizado" nas bordas da tela.

A Fig. 10 mostra o caráter geral dos erros de convergência nos eixos horizontal e vertical da tela. Para corrigi-los, as bobinas da unidade de convergência recebem correntes parabólicas, tanto na frequência de linha (horizontal) como na de quadro (vertical).

Eventuais erros de simetria ocasionados pelo cinescópio e pela bobina defletora são corrigidos pela adição de sinais dente-de-serra a essas correntes parabólicas. As formas de onda exatas necessá-

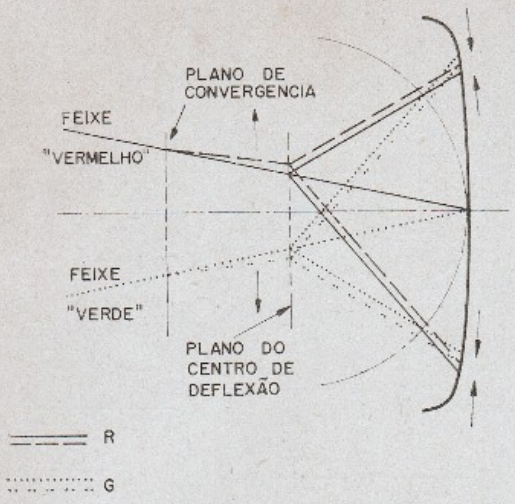


Figura 9

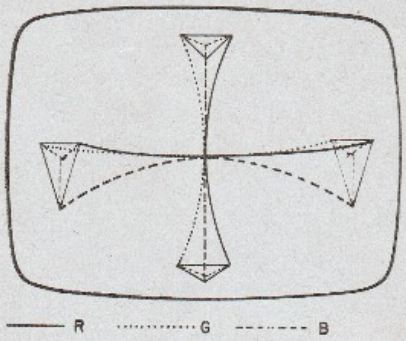
Correção dos erros de convergência dinâmica pela variação da excentricidade dos feixes no centro de deflexão, de acordo com a exploração (apenas estão ilustrados os feixes verde e vermelho).

rias dependem das diferenças individuais entre cinescópios e entre unidades defletoras; por essa razão, o circuito de convergência deve oferecer facilidades de ajuste apropriadas.

Como ilustra a Fig. 10, é também provido um sinal de correção lateral dinâmica do azul. Como os desvios laterais do azul nas bordas esquerda e direita são em sentidos opostos, o sinal correto possui forma de um dente-de-serra e frequência igual à horizontal.

O circuito de convergência dinâmica é alimentado a partir dos estágios defletores horizontal e vertical. As Figs. 11 e 12 exemplificam circuitos de convergência. A Fig. 11 mostra os circuitos de convergência estática e dinâmica vertical, enquanto que a Fig. 12 mostra o circuito de convergência horizontal. Daremos aqui uma breve descrição dos circuitos. A sequência de ajuste recomendada dos diversos controles será dada adiante.

A convergência estática é obtida com correntes contínuas, percorrendo as bobinas de convergência verticais. (Para a convergência lateral azul é usado um ímã permanente). A tensão estabilizada é obtida pela retificação dos pulsos horizontais. As convergências vermelha, verde e azul são ajustadas por meio



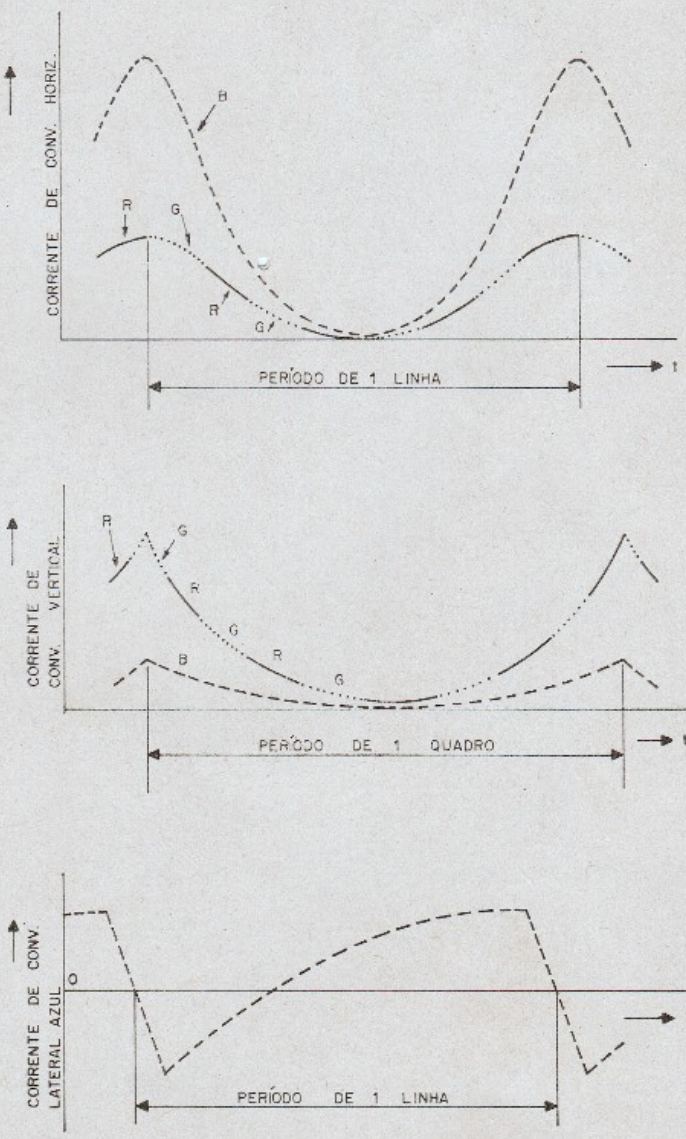


Figura 10

Erros de convergência nos eixos da tela e as correntes necessárias para a sua correção.

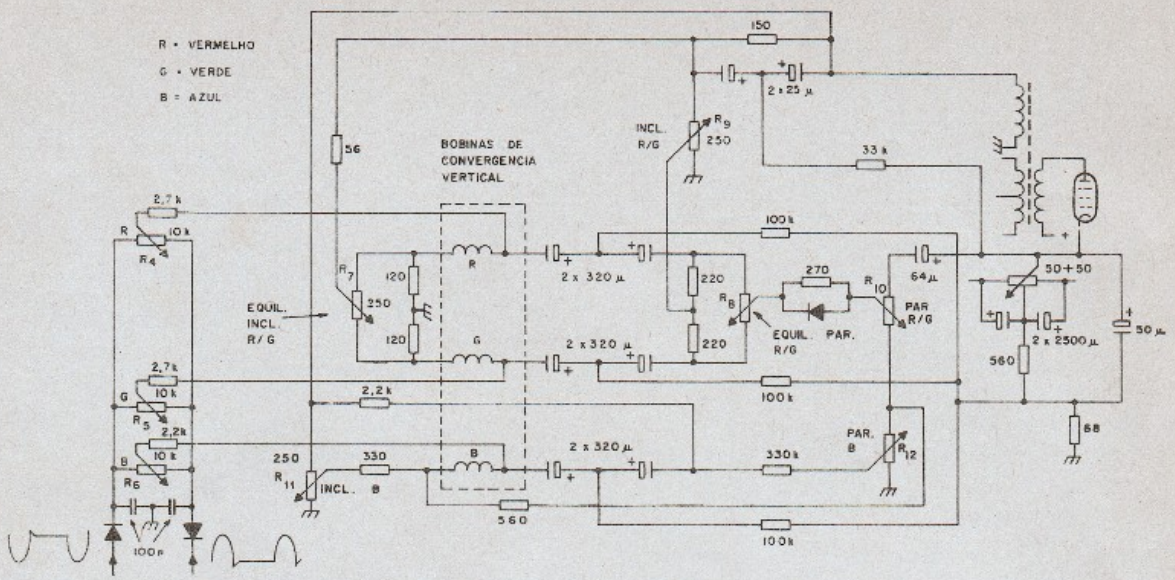
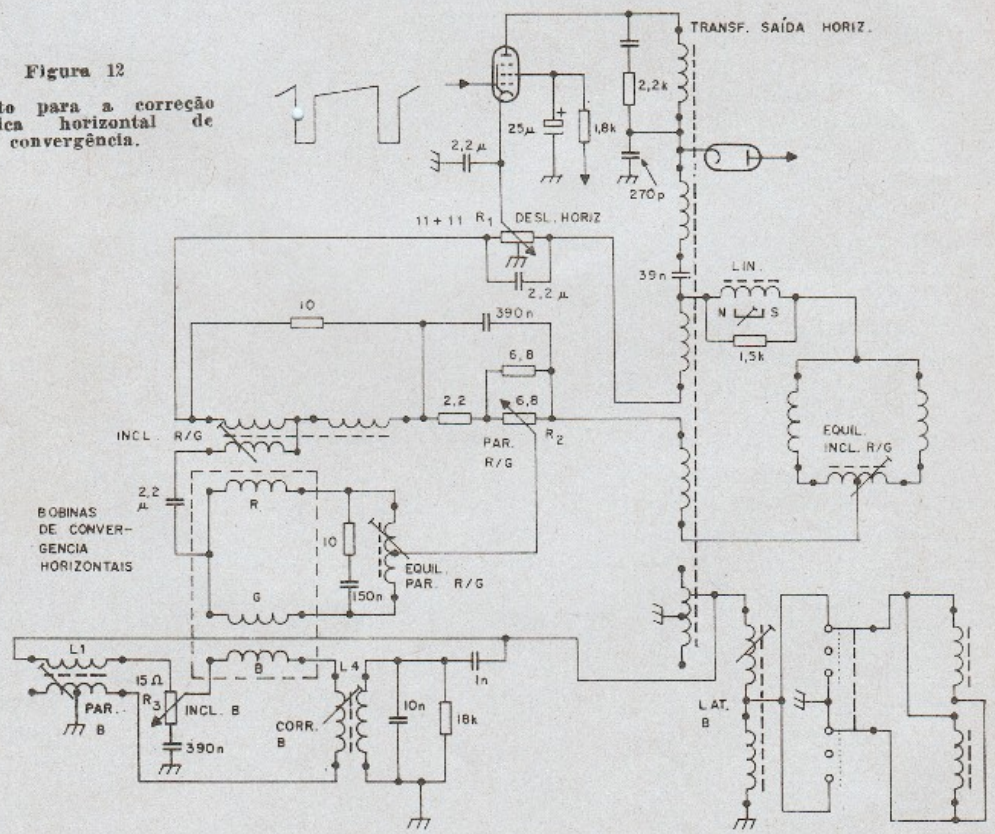


Figura 11

Circuito para a correção estática e dinâmica vertical de convergência.

Figura 12

Circuito para a correção dinâmica horizontal de convergência.



de potenciômetros. Existem, intercalados no circuito, resistores-série de alto valor, destinados a reduzir as variações de corrente provocadas pelas variações na temperatura das bobinas de convergência.

A convergência dinâmica vertical é suprida com uma tensão parabólica retirada do catodo da válvula de saída vertical e com uma tensão dente-de-serra fornecida por um enrolamento do transformador de saída vertical. Essas tensões são levemente pré-distorcidas (parcialmente diferenciadas) a fim de que seja obtido o fluxo de correntes com formas parabólica e dente-de-serra puras pelas bo-

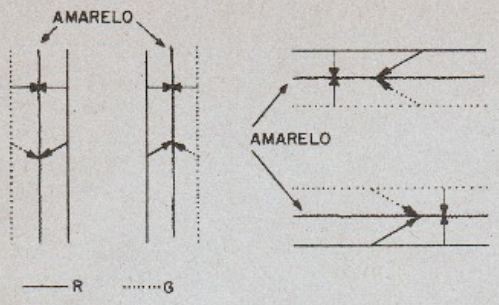


Figura 13

Ajuste de convergência conjugado de vermelho e verde. (a) deslocamentos similares dos feixes vermelho e verde produzem um deslocamento apenas das linhas verticais vermelhas e verdes; (b) Deslocamentos opostos dos feixes vermelho e verde produzem um deslocamento apenas das linhas horizontais vermelhas e verdes.

binas de convergência, apesar de sua elevada relação L/R.

Os controles vermelho e verde são conjugados para maior simplicidade de ajuste. Isto é mostrado na Fig. 13. Com um mesmo controle podem ser aumentadas, na mesma proporção, as correntes nas unidades de convergência vermelha e verde. Isto resulta num movimento apenas das linhas verticais no padrão de convergência (Fig. 13-a). Outro controle aumenta a corrente de convergência vermelha ao mesmo tempo que diminui a verde, ou vice-versa. Isto se manifesta como um deslocamento das linhas horizontais do padrão, como indicado pela Fig. 13-b. Assim, para os feixes vermelho e verde, existem quatro controles: um controle de parábola (comum a ambas), um controle comum de inclinação (dente-de-serra), um controle de equilíbrio da parábola e um controle de equilíbrio do dente-de-serra. O azul possui seus próprios controles de dente-de-serra e parábola.

No circuito de convergência horizontal da Fig. 12, os ajustes do vermelho e do verde são novamente conjugados. A corrente de deflexão horizontal do receptor flui por um resistor (potenciômetro R_2). A tensão dente-de-serra obtida em R_2 é introduzida nas bobinas de convergência vermelha e verde, dando origem a correntes parabólicas de convergência. O capacitor (390 pF) em paralelo com R_1 melhora a forma de onda. R_1 funciona como controle de amplitude da parábola, ao passo que L_3 (o controle de equilíbrio da parábola) provê um controle das relações entre as correntes nos ramais vermelho e verde.

O controle de inclinação (dente-de-serra) é obtido por meio de L_2. Sobre esta bobina, que é também ligada em série com o conjunto de deflexão, é produzida uma tensão de pulsos horizontais de amplitude ajustável e de qualquer polaridade. Esta tensão é aplicada às bobinas de convergência de modo que por elas possa fluir uma corrente dente-de-serra. O controle de equilíbrio de inclinação (dente-de-serra) é obtido pela indutância L_6 (com derivação central) em série com as duas metades das bobinas de deflexão horizontal. Este processo de controle também melhora a simetria das bobinas defletoras horizontais, assegurando melhor convergência nos cantos da tela.

O sistema de convergência azul é alimentado por pulsos do transformador de saída horizontal. A integração desses pulsos, por meio de L_1 e R_3, produz uma onda dente-de-serra em R_3, que origina uma corrente parabólica pela bobina de convergência azul. L_1 ajusta a amplitude da parábola, enquanto que R_3 (com o capacitor de 390 pF) ajusta a inclinação pelo deslocamento da fase da parábola.

Em L_1 é gerada uma onda senoidal com o dobro da frequência horizontal. Do segundo enrolamento de L_4 é retirada uma corrente com esta mesma frequência e injetada na bobina de convergência azul, para melhorar a forma de onda; a parte central da parábola é achatada, enquanto que os flancos passarão a ter maior inclinação.

É fornecida uma corrente com forma dente-de-serra à unidade de convergência lateral dinâmica azul; seu ajuste é feito por meio de uma indutância com derivação (L_8) ligada ao transformador de saída horizontal. Erros laterais assimétricos do azul podem ser corrigidos por uma ligeira rotação da unidade de convergência radial no pescoço do cinescópio.

CORREÇÃO DA TRAMA

A forma da trama de uma imagem de convergência ajustada, num cinescópio tricromático de 90°, não é perfeitamente retangular, mas apresenta uma certa proporção de distorção do tipo conhecido por "pin-cushion" ou "almofada". A correção desta distorção é conseguida pelo sistema de correção da trama, cujo funcionamento se baseia na modulação recíproca das correntes de deflexão horizontal e vertical.

AJUSTE DAS ESCALAS DE BRANCO E CINZA

Para a reprodução correta do branco é preciso que haja uma relação específica entre as três correntes de feixe. Dependendo do processo de excitação, esta relação é estabelecida pelo uso de excitações diferentes, ou diferentes tensões nos eletrodos para os três sistemas de canhões eletrônicos. Pelo ajuste do rastreio da escala de cinza pode-se conseguir uma conjugação das três características de modo a serem obtidas e mantidas as condições necessárias para a cor branca, através de

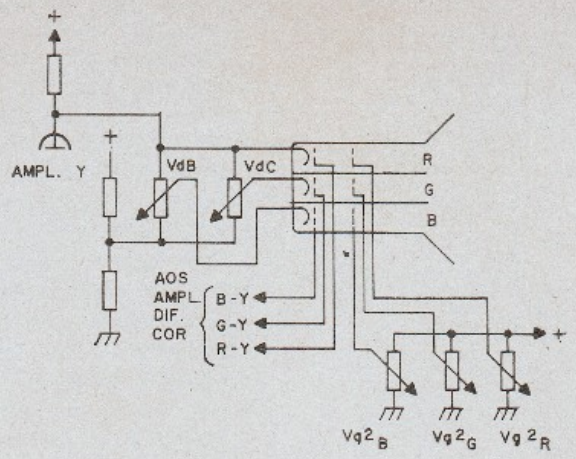


Figura 14
Excitação do cinescópio com um circuito "potenciométrico".

toda a escala de cinzas. Essa conjugação será explanada por meio de dois circuitos típicos.

O primeiro processo é conhecido como "circuito potenciométrico", sendo ilustrado pela Fig. 14. Pode ser aplicado em receptores em que a excitação se dá por sinais de luminância e diferença-de-cor. O sinal de luminância (Y) é injetado nos catodos. Às primeiras grades são aplicados os sinais de diferença-de-cor, R-Y, G-Y e B-Y. A subtração realiza-se no próprio cinescópio, de forma que cada um dos canhões obtém o sinal correto.

Para o ajuste da escala de cinza será usado um sinal em "degraus" de preto e branco. Neste caso, todos os sinais de diferença-de-cor são nulos, exceto por um nível comum de c.c. nas três primeiras grades. Um dos catodos (por exemplo o vermelho) é diretamente ligado à saída do amplificador de luminância. Os demais catodos (verde e azul) são ligados através de potenciômetros que possibilitem a variação de suas excitações, independentemente uma da outra, sem que o nível-preto seja influenciado. As tensões de corte dos três sistemas são igualadas pelo ajuste das tensões de grade 2 (V_{g2}). Este ajuste pode ser realizado com muita precisão pela avaliação da escala de cinza nas áreas mais escuras da imagem. Os tons claros (áreas luminosas) da imagem podem ser ajustados a seguir pelo ajuste das tensões de excitação para o azul e o verde, em relação ao valor fixo do vermelho.

A Fig. 15 mostra um circuito alternativo. Emprega-se aí a excitação pelos sinais R, G e B. Isto significa que os sinais de crominância não são combinados no cinescópio, mas no circuito externo. Os três canhões recebem sinais simples, de vermelho, verde e azul. No circuito ilustrado as tensões de excitação são aplicadas às grades. Circuitos de grampeamento mantêm o nível preto a tensão constante, independentemente de variações na tensão de alimentação ou desvios nas características das válvulas amplificadoras. As tensões nas grades g2 são ajustadas para a obtenção de pontos de corte iguais. Este ajuste proporciona um bom rastreio da escala de cinza, nas partes mais escuras. A parte clara é regulada ao ponto correto de tonalidade branca pelo ajuste das amplificações relativas nos canais vermelho, verde e azul.

Com isto, concluimos a explicação do funcionamento dos circuitos de ajuste incorporados aos receptores tricromáticos, unicamente para colocar o cinescópio nas suas melhores condições de desempenho e para que a imagem resulte aceitável. Na segunda parte deste artigo veremos a maneira como serão usados esses controles, bem como a sequência mais indicada para o seu ajuste.

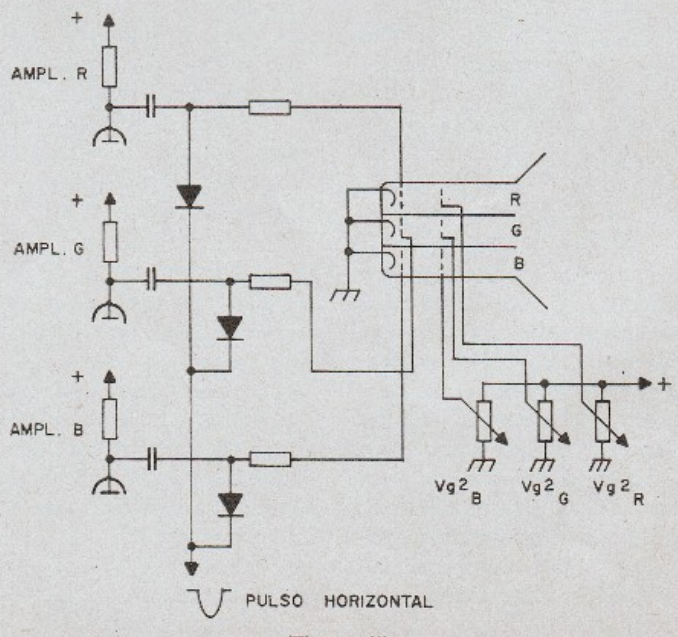


Figura 15
Excitação do cinescópio com um circuito excitador RGB.

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

INSTALAR UMA FÁBRICA TAMBÉM NO BRASIL, AQUI EM CAMPINAS

AFINAL, UMA GRANDE IDÉIA, PARA UM GRANDE PAÍS!

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

CIRCUITOS INTEGRADOS
TRANSISTORES
SCR - TRIACS
DIODOS
—CALCULADORAS—

TEXAS INSTRUMENTOS
ELETRÔNICOS do BRASIL LTDA.

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

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

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

ESTADO SÓLIDO

Sérgio Américo Boggio
Prof. de Eletrônica da
Escola Técnica Bandeirantes

Polarização Automática

A polarização automática é um dos sistemas que proporciona melhor estabilidade térmica e cujo diagrama se encontra na Fig. 1.

Consegue-se com este circuito uma estabilização térmica, graças ao fato de a tensão de base V_{BE} ser composta de duas parcelas, uma negativa, dada pelo divisor de tensão R_1, R_2 e outra positiva, dada pela queda de tensão em R_E.

Como normalmente a corrente que circula por R_1 e R_2 é muito maior que I_B, temos que a tensão sobre R_1 é praticamente constante.

Se a **corrente de coletor aumentar** devido a um aumento de temperatura, aumenta também a corrente de emissor, tendo como consequência um aumento da queda de tensão em R_E. Como a tensão em R_1 é constante e a tensão em R_E aumentou, temos que a tensão V_{BE} diminuiu, isto é, a base ficou menos negativa, o que implica em diminuição de I_B e consequente **redução da corrente de coletor.**

Notamos assim que para um aumento de I_C, o circuito "reage", diminuindo I_C, ou seja estabilizando-o.

Para uma análise matemática do circuito, apliquemos primeiramente o teorema de Thèvenin nos pontos A e B do circuito da Fig. 1, ou seja, vamos encontrar o circuito equivalente de Thèvenin do restante, apresentado na Fig. 2.

Diz o teorema de Thèvenin que entre os pontos A e B do circuito da Fig. 2, podemos imaginar um gerador de tensão de valor E_T, com sua resistência interna R_T, tal como ilustra a Fig. 3.

A tensão E_T é a mesma que a tensão medida entre os pontos A e B, logo:

$$E_T = Ebb \cdot \frac{R_1}{R_1 + R_2}$$

A resistência R_T é a mesma que a medida entre os pontos A e B. Como o gerador Ebb não possui resistência interna (desprezível, face às resistências do circuito) ele se comporta como um curto, logo:

$$R_T = R_1 // R_2 = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

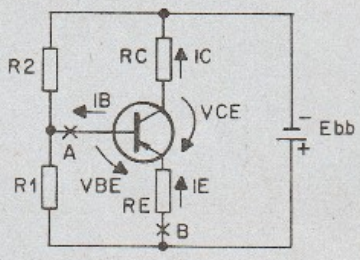


Figura 1

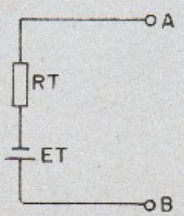


Figura 3

Aplicando o circuito equivalente de Thèvenin no circuito da Fig. 1, teremos o diagrama da Fig. 4.

Apliquemos a lei das Malhas à malha I:

$$E_T = B_T I_B + V_{BE} + R_B I_B$$

$$E_T = R_T I_B + V_{BE} + R_E (I_C + I_B)$$

$$\text{Mas } E_T = Ebb \frac{R_1}{R_1 + R_2}$$

Multiplicando e dividindo por R_2:

$$E_T = Ebb \frac{R_1}{R_1 + R_2} \cdot \frac{R_2}{R_2} =$$

$$= Ebb \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} \cdot \frac{1}{R_2}$$

$$\text{Mas } \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = R_T \text{ logo:}$$

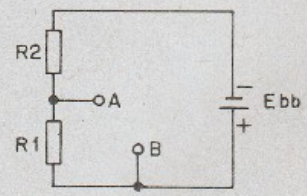


Figura 2

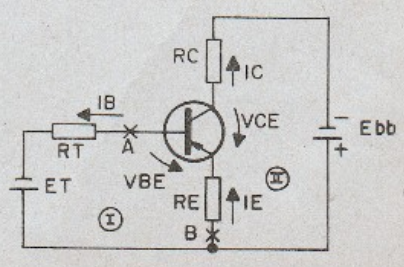


Figura 4

$$E_T = Ebb\ R_T \cdot \frac{1}{R_2} = Ebb \frac{R_T}{R_2}$$

Substituindo o valor de E_T encontrado na equação:

$$E_T = R_T I_B + V_{BE} + R_E$$

$(I_C + I_B)$, teremos:

$$Ebb \cdot \frac{R_T}{R_2} = R_T I_B + V_{BE} + R_E (I_C + I_B)$$

Com $I_C \gg I_B$, temos:

$$Ebb \cdot \frac{R_T}{R_2} = R_T I_B + R_E I_C + V_{BE}$$

Explicitando R_2:

$$R_2 = \frac{Ebb\ R_T}{R_T I_B + R_E I_C - V_{BE}}$$

$$R_T = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

$$R_T (R_1 + R_2) = R_1 R_2$$

$$R_T R_1 + R_T R_2 - R_1 R_2 = 0$$

$$R_1 (R_T - R_2) = -R_T R_2$$

$$R_1 = \frac{-R_T R_2}{R_T - R_2}$$

$$\boxed{R_1 = \frac{R_2 R_T}{R_2 - R_T}}$$

Apliquemos a Lei das Malhas à malha II:

$$Ebb = R_C I_C + V_{CE} + R_E I_E$$

$$Ebb = R_C I_C + V_{CE} + R_E (I_C + I_B)$$

Como $I_C \gg I_B$, temos:

$$Ebb = R_C I_C + V_{CE} + R_E I_C$$

$$Ebb = V_{CE} + (R_C + R_E) I_C$$

$$\boxed{I_C = \frac{Ebb - V_{CE}}{R_C + R_E}}$$

Equação da reta de carga estática

Adota-se para este circuito que a tensão em R_E seja:

$$E_{RE} = \frac{Ebb}{10}$$

$$R_E I_E = \frac{Ebb}{10}$$

$$R_E (I_C + I_B) = \frac{Ebb}{10}$$

Como $I_C \gg I_B$, temos:

$$R_E I_C = \frac{Ebb}{10}$$

$$\boxed{R_E = \frac{Ebb}{10 I_C}}$$

O fator de estabilidade térmica desse circuito vale:

$$\boxed{S = \frac{1}{1 - \alpha + \frac{\alpha R_E}{R_E + R_T}}}$$

Façamos agora um exemplo de aplicação: Dado o circuito de polarização automática (Fig. 1), com o transistor T, Ebb = 9 V, $V_{CE}' = 5$ V, $I_C' = 50$ mA e S = 10, calcular R_1, R_2, R_C e R_E:

1.º) **Cálculo de R_E:**

$$R_E = \frac{Ebb}{10 I_C} = \frac{9\ V}{10 \cdot 50\ mA} = 18\ \Omega$$

2º) **Obtenção de α:**

$$\alpha = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_E}$$

Observamos que não dá para retirarmos α diretamente do gráfico do transistor T, apresentado na Fig. 5. Todavia, podemos retirar diretamente o valor de β, ou seja:

$$\beta = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B}$$

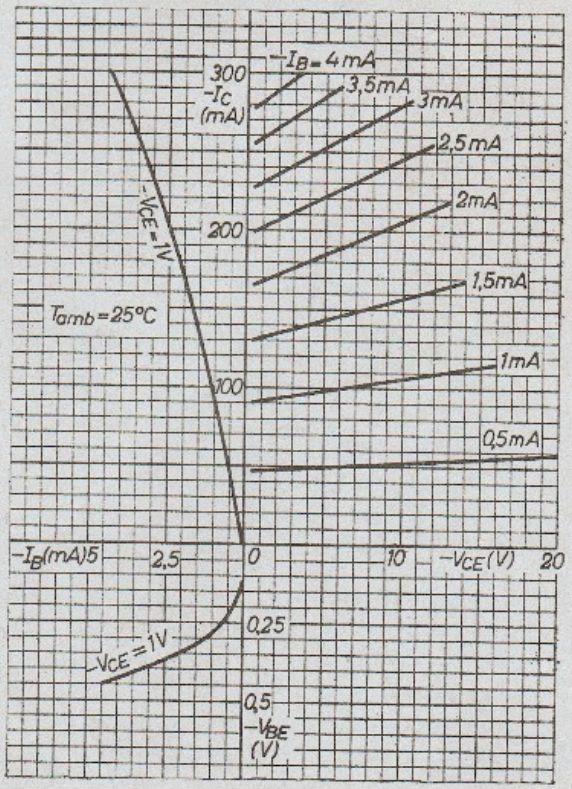


Figura 5

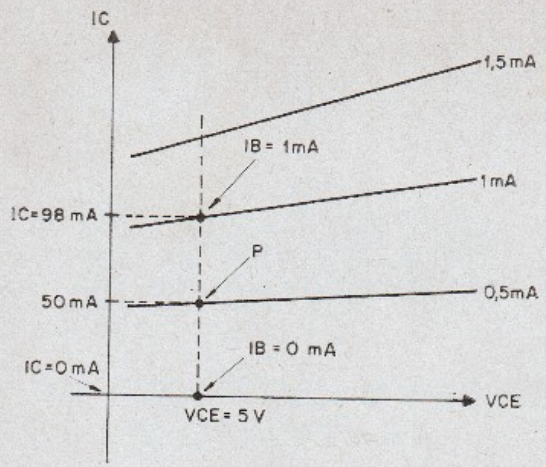


Figura 6

Dando uma variação de I_B **em torno do ponto de repouso** e verificando a consequente variação de I_C, como ilustra a Fig. 6, teremos:

$$\beta = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B} = \frac{98 - 0}{1 - 0} = 98$$

Devemos agora achar α em função de β.

$$\alpha = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B}$$

Como $I_E = I_C + I_B$ e supondo variações lineares e pequenas em torno do ponto de repouso, teremos:

$$\alpha = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_C + \Delta I_B}$$

$$\frac{1}{\alpha} = \frac{\Delta I_C + \Delta I_B}{\Delta I_C}$$

$$\frac{1}{\alpha} = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_C} + \frac{\Delta I_B}{\Delta I_C}$$

$$\frac{1}{\alpha} = 1 + \frac{\Delta I_B}{\Delta I_C}$$

Mas $\beta = \dfrac{\Delta I_C}{\Delta I_B}$, logo:

$$\frac{\Delta I_B}{\Delta I_C} = \frac{1}{\beta}$$

$$\frac{1}{\alpha} = 1 + \frac{1}{\beta}$$

$$\frac{1}{\alpha} = \frac{\beta + 1}{\beta}$$

$$\boxed{\alpha = \frac{\beta}{\beta + 1}}$$

Aplicando esta relação ao β obtido:

$$\alpha = \frac{\beta}{\beta + 1} = \frac{98}{98 + 1} = 0{,}99$$

3°) Cálculo de R_T:

Para o cálculo de R_T usaremos a expressão:

$$S = \frac{1}{1 - \alpha + \dfrac{\alpha R_E}{R_E + R_T}}$$

Vamos explicitar R_T:

$$S = \frac{1}{\dfrac{(1 - \alpha)(R_E + R_T) + \alpha R_E}{R_E + R_T}}$$

$$S = \frac{R_E + R_T}{R_E - \alpha R_E + R_T - \alpha R_T + \alpha R_E}$$

$$S = \frac{R_E + R_T}{(1 - \alpha) R_T + R_E}$$

$$(1 - \alpha) R_T S + R_E S = R_E + R_T$$

$$(1 - \alpha) R_T S - R_T = R_E - R_T S$$

$$R_T [(1 - \alpha) S - 1] = R_E (1 - S)$$

$$R_T = \frac{(1 - S) R_E}{(1 - \alpha) S - 1}$$

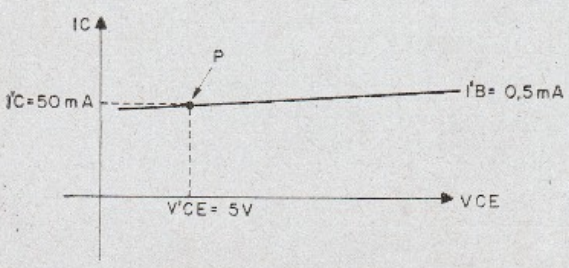
$$\boxed{R_T = \frac{(S - 1) R_E}{1 - (1 - \alpha) S}}$$

Aplicando os valores já obtidos, teremos:

$$R_T = \frac{(10 - 1)\, 18}{1 - (1 - 0{,}99)\, 10} = 180\ \Omega$$

4°) Cálculo de R_2:

Para o cálculo de R_2 usaremos a expressão:



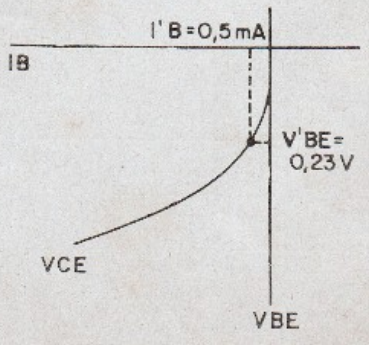


Figura 7

$$R_1 = \frac{Ebb\ R_T}{R_T\ I_B + R_B\ I_C + V_{BB}}$$

Falta-nos obter I_B e V_{BE} no ponto de repouso, como nos mostra a Fig. 7, onde temos:

$I_B' = 0{,}5$ mA

$V_{BB}' = 0{,}23$ V

$$R_2 = \frac{9\ V \times 180\ \Omega}{180\ \Omega \times 0{,}5\ mA + 18\ \Omega \times 50\ mA + 0{,}23\ V} = 1327\ \Omega$$

5°) Cálculo de R_1:

Para o cálculo de R_1 usaremos a expressão:

$$R_1 = \frac{R_2\ R_T}{R_2 - R_T}$$

Aplicando os valores já obtidos, teremos:

$$R_1 = \frac{1327\ .\ 180}{1327 - 180} = 208\ \Omega$$

6°) Cálculo de R_C:

Obtemos R_C a partir da equação da reta de carga estática:

$$I_C = \frac{Ebb - V_{CE}}{R_C + R_B}$$

Explicitando R_C, temos:

$(R_C + R_B)\ I_C = Ebb - V_{CE}$

$R_C\ I_C = Ebb - V_{CE} - R_B\ I_C$

$$R_C = \frac{Ebb - V_{CE} - R_B\ I_C}{I_C}$$

Mas $R_B\ I_C = \frac{I_C}{Ebb}$ (adotado)

$$R_C = \frac{Ebb - V_{CE} - Ebb/10}{I_C}$$

$$R_C = \frac{0{,}9\ Ebb - V_{CE}}{I_C}$$

Substituindo os valores conhecidos, teremos:

$$R_C = \frac{0{,}9 \times 9\ V - 5\ V}{50\ mA} = 62\ \Omega$$

Em resumo:

$R_B = 18\ \Omega$

$R_C = 62\ \Omega$

$R_1 = 208\ \Omega$

$R_2 = 1327\ \Omega$

Suponhamos agora um caso inverso, ou seja: Dado o circuito de polarização automática (Fig. 1) com o transistor T, $Ebb = 9$ V, $R_B = 18\ \Omega$, $R_C = 62\ \Omega$, $R_1 = 208\ \Omega$ e $R_2 = 1327\ \Omega$, determinar S e o ponto de repouso:

1°) Representação da equação da reta de carga:

$$I_C = \frac{Ebb - V_{CE}}{R_C + R_B}$$

Tomemos dois pontos que satisfaçam esta equação:

p/ $V_{CE} = 0$ V

$$I_C = \frac{Ebb}{R_C + R_B}$$

p/ $I_C = 0$ mA

$V_{CE} = Ebb$

No nosso caso:

$V_{CE} = 0$ V

$$I_C = \frac{9\ V}{62\ \Omega + 18\ \Omega} = 112\ mA$$

$I_C = 0$ mA

$V_{CE} = 9$ V

Aplicando estes valores no gráfico, obteremos a reta de carga mostrada na Fig. 8.

2°) Curva de polarização (método aproximado).

Da equação da malha I, temos:

$E_T = R_T\ I_B + V_{BE} + R_B\ I_B$

Mas $I_E = \beta + 1\ I_B$. Logo:

$E_T = R_T\ I_B + V_{BB} + B_E$
$(\beta + 1)\ I_B$

$E_T = I_B\ [R_T + (\beta + 1) R_B]$
$+ V_{BB}$

Como $E_T = \frac{Ebb\ R_T}{R_2}$, temos:

$$\frac{Ebb\ R_T}{R_2} = I_B\ [R_T + (\beta + 1) R_B] + V_{BB}$$

$$I_B = \frac{\frac{Ebb\ R_T}{R_2} - V_{BB}}{R_T + (\beta + 1)\ R_B}$$

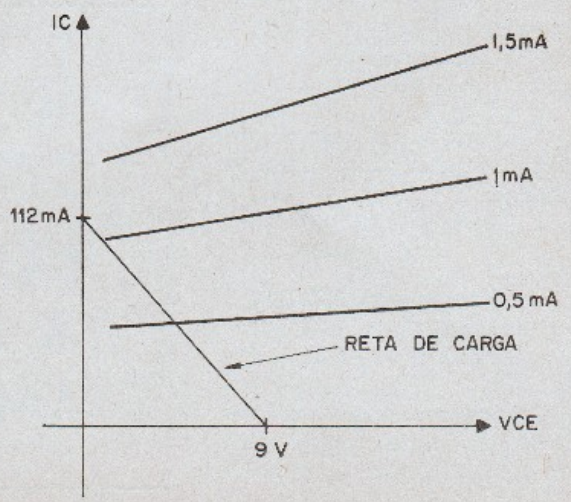


Figura 8

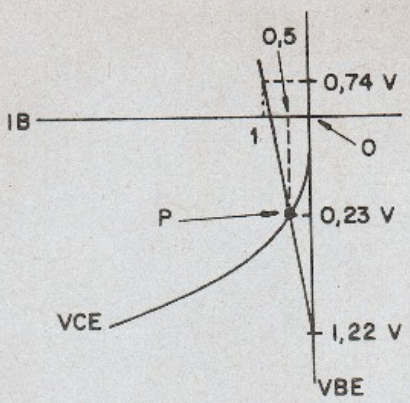


Figura 9

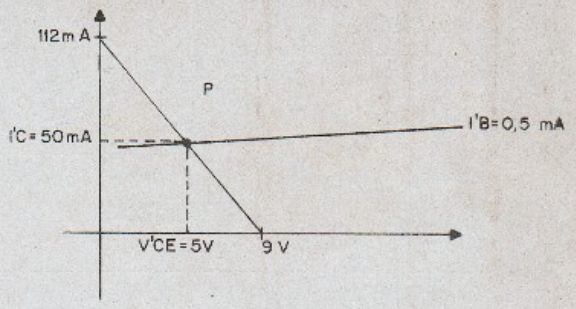


Figura 10

Necessitamos do valor de β. Porém, não temos o ponto de repouso. Podemos calcular um β aproximado num ponto médio da reta de carga, no nosso caso, em torno do ponto $I_B = 0{,}55$ mA, $V_{CE} = 4{,}5$ V e $I_C = 58$ mA.

Utilizando exatamente o mesmo processo anterior, obtemos $\beta = 98$.

Aplicando à equação acima os valores conhecidos, obtemos:

$$I_B = \frac{\frac{9 \times 180}{1327} - V_{BE}}{180 + (98+1)18}, \text{ onde}$$

$$R_T = \frac{R1 + R_2}{R_1 R_2} =$$

$$= \frac{208 \times 1327}{208 + 1327} = 180\ \Omega$$

$$I_B = \frac{1{,}22 - V_{BE}}{1962}$$

Façamos uma tabela de valores obtidos nesta última equação:

I_B	V_{BE}
0 mA	1,22 V
0,5 mA	0,23 V
1 mA	—0,74 V

Coloquemos estes valores num gráfico, tal como vemos na fig. 9. O ponto de intersecção é o ponto de repouso, donde se tira $I_B' = 0{,}5$ mA e $V_{BE}' = 0{,}23$ V.

Onde a curva de $I_B' = 0{,}5$ mA cruza a reta de carga (Fig. 10), obtemos $I_C' = 50$ mA e $V_{CE}' = 5$ V.

Assim, o ponto de repouso é:

$V_{BE}' = 0{,}23$ V
$V_{CE}' = 5$ V
$I_C' = 50$ mA
$I_B' = 0{,}5$ mA

Com o ponto de repouso achado, calculamos o β e obtivemos $\beta = 98$, ou seja, igual ao β aproximado, encontrado anteriormente. Se por acaso encontrássemos um β muito diferente, deveríamos refazer os cálculos com o novo β obtido.

3°) **Cálculo de S.**

Aplicando os valores conhecidos em:

$$S = \frac{1}{1 - \alpha + \frac{\alpha R_B}{R_B + R_T}}$$

$$S = \frac{1}{1 - 0{,}99 + \frac{0{,}99 \times 18}{18 \times 180}} = 10$$

onde

$$\alpha = \frac{\beta}{\beta + 1} = \frac{98}{98+1} = 0{,}99$$

SE V. GOSTOU DESTA REVISTA, RECOMENDE-A A SEUS AMIGOS

MAIS 3 EM 1

Luiz Carlos Pereira
PX2A-0178

São mais três experiências destinadas aos PX, iguais às que foram relatadas num artigo publicado em número anterior. É bom salientar que tais experiências estão de conformidade com a Portaria nº 33.

Medidor de ondas estacionárias

Em primeiro lugar, um eficiente medidor de ondas refletidas (estacionárias) como ilustra a Fig. 1 o seu esquema elétrico. Sua utilidade é conhecida por todos, sendo indispensável no ajuste correto das antenas. Quanto à sua construção, é simples, como veremos a seguir.

A parte elétrica do instrumento não é complicada, porém a mecânica é mais trabalhosa e, assim sendo, vamos escrever menos e mostrar mais com figuras detalhadas, solucionando as possíveis dúvidas que porventura existirem. Nas Figs. 2 e 2-A damos a parte principal e capital do instrumento. A blindagem externa, em forma de "U", tem 160 mm de comprimento e é feita com chapa nº 19 de ferro, cobre ou latão. Suas extremidades são soldadas nas laterais da caixa. O capacitor formado pelo tubo de cobre com 6 mm de diâmetro por 140 mm de comprimento tem suas extremidades soldadas nos respectivos conectores coaxiais do tipo fêmea e, por um pedaço de fio nº 14 com o mesmo comprimento, que servirá também de barra-ônibus para todas as ligações. Observe tam-

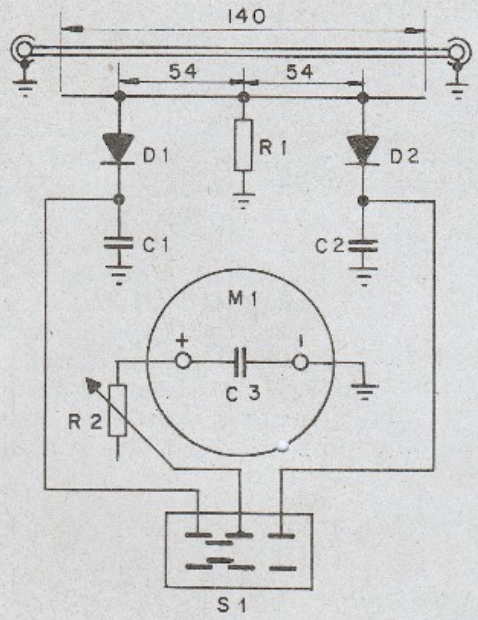


Figura 1

Esquema do medidor de ROE. Observar as medidas de D1, R1 e D2.

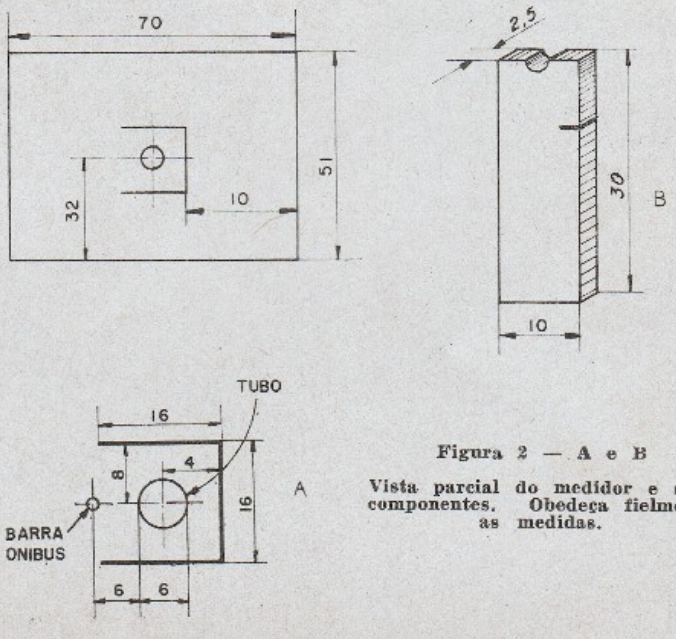


Figura 2 — A e B

Vista parcial do medidor e seus componentes. Obedeça fielmente as medidas.

bém as distâncias de D1, D2 e R1, dadas na Fig. 1, antes de soldá-los na barra-ônibus.

A Fig. 2-B mostra-nos o suporte de material isolante que deveremos construir, exatamente igual e em número de três. Pode-se usar acrílico, plástico, celeron, etc. Excluí-se desde já a madeira. Tais suportes deverão ser dispostos de modo a escorarem o fio, para que fique na medida e em paralelo com o tubo de cobre, como indicam as Figs. 2 e 2-A.

Não será difícil encontrar no mercado o tubo de cobre, visto que ele é vendido a metro nas casas de auto-peças a um preço irrisório. Quanto aos demais componentes, são encontrados facilmente no mercado. O PX ou PY terá que observar o comprimento do miliamperímetro, uma vez que as dimensões da caixa deverão ser obedecidas fielmente para que o medidor de ROE funcione "ciento por ciento".

A chave S1 é do tipo "HH" e comuta o pólo positivo do miliamperímetro da entrada para saída ou vice-versa dos diodos D1 ou D2, que são de germânio do tipo AA91. Os diodos serão ligados diretamente na chave. Um deles ficará curto; então, emende o lide a ser ligado na chave S1 a um pedaço de fio nº 18 no respectivo terminal da chave "HH". As ligações restantes deverão ser feitas com o mesmo fio. As ligações à massa de C1, C2, R1 e M1 deverão ser efetuadas na própria caixa e bem curtas. Não cruze as ligações e obedeça uma simetria previamente estipulada. Não experimente montá-lo sem antes estudar as disposições dos componentes. A resistência R1 deverá ficar exatamente no centro, como ilustra a Fig. 1. Para um sistema irradiante de 75 ohms ela será de 68 ohms e, para o sistema de 52 ohms, o valor de R1 é de 100 ohms.

A caixa é construída com chapa de ferro nº 19, tendo 160 mm de comprimento por 70 mm de largura por 51 mm de altura. Na Fig. 3 fornecemos uma vista em perspectiva da caixa com as medidas a serem seguidas.

Depois de concluído e com a caixa totalmente fechada, o aparelho está apto a indicar o índice de ROE, bastando para isso intercalá-lo entre o transmissor e a antena. O conector coaxial da entrada do medidor deverá ser ligado na saída do transmissor através de um pedaço de coaxial da mesma impedância do sistema irradiante e com 200 mm

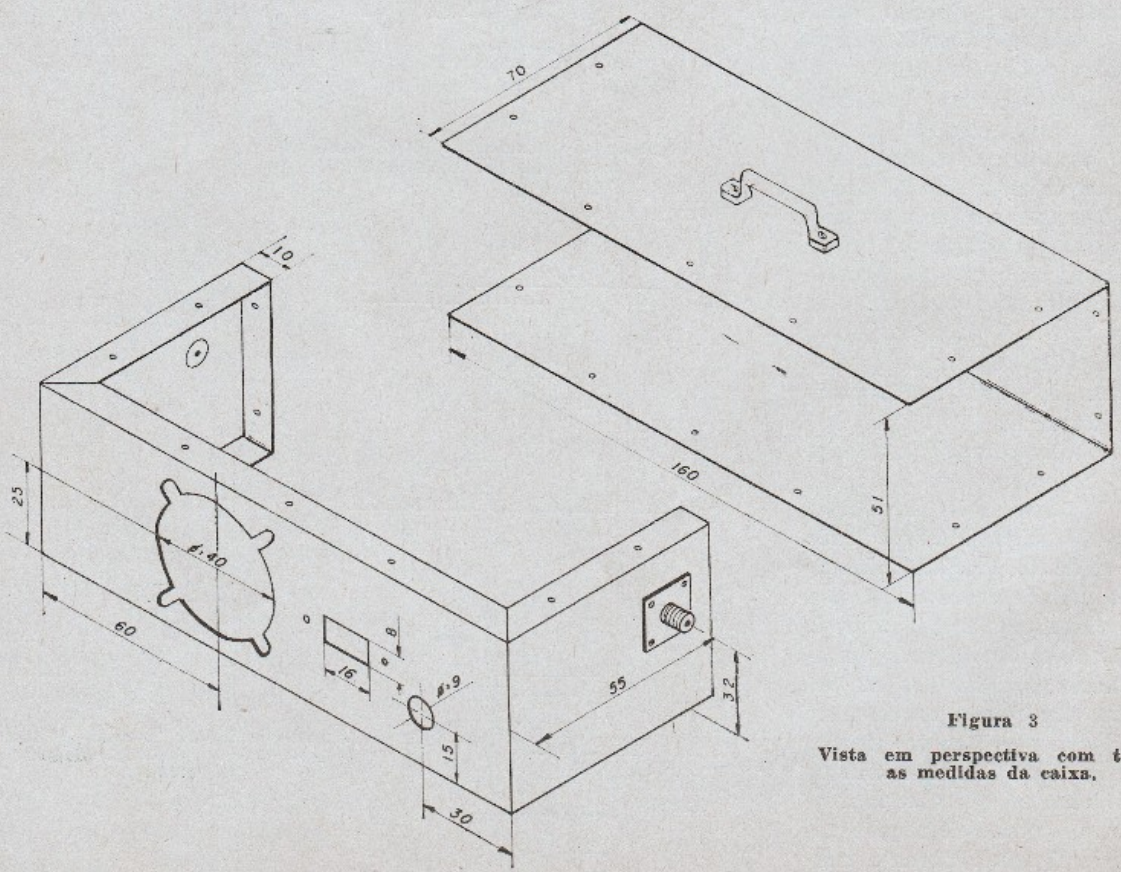


Figura 3

Vista em perspectiva com todas as medidas da caixa.

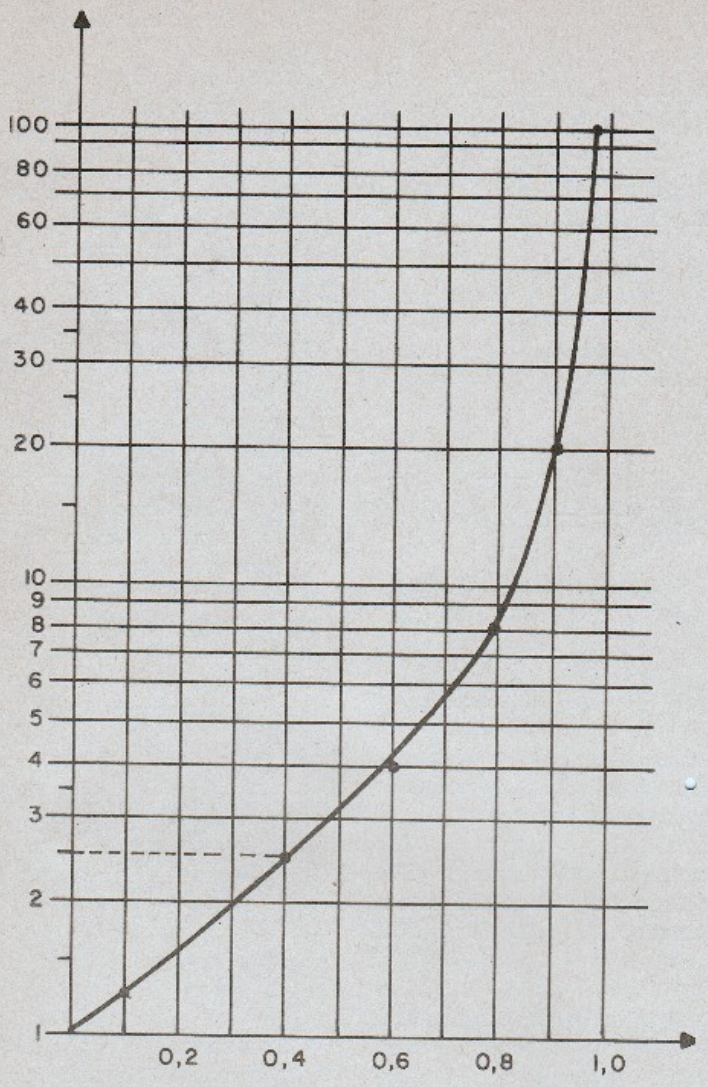


Figura 4

Gráfico da função da indicação do mA pelo índice de estacionária.

de comprimento. Em suas extremidades são colocados dois conectores do tipo macho que irão intercalar os conectores tipo fêmea do transmissor e do medidor, respectivamente. A antena é ligada no conector de saída do medidor de estacionária. Com o transmissor no ar e a chave S1 na posição "entrada", ajuste o potenciômetro R2 para a máxima deflexão do instrumento, ou seja, 1 miliampère. Feito isso, passe a chave S1 para a posição "saída" e terá de imediato o índice de estacionária. Na Fig. 4 damos o gráfico "indicação do miliamperímetro x índice de estacionária" para que os PX ou PY tenham a quantidade exata de estacionária. Quem fôr cuidadoso poderá transferir o índice de estacionária fornecido no gráfico da Fig. 4, diretamente para a escala do instrumento. Os números são feitos com normógrafo, ou então use as famosas letras "Decadry", que simplificam o serviço e dão ao instrumento um toque profissional.

O medidor de estacionária poderá ser usado pelos PY, pois o mesmo foi projetado para funcionar com potências iguais ou superiores a 1.000 Watts.

Medidor de campo

Constitui a nossa segunda experiência. Foi projetado para o uso geral, cobrindo as frequências de 3 a 30 MHz. Sua utilidade é grande, em vista de que o medidor de campo é um perfeito guardião do nosso sistema irradiante e, assim, nunca iremos modular de graça ou para os pereiras. Basta um simples olhar para sabermos se tudo está "O.K.dok". Sua utilização é recomendada aos PX e PY e, principalmente, nas estações móveis, visto que ele acusará de imediato qualquer avaria em nossa antena, evitando assim maiores danos em nossos transceptores de AM ou SSB.

O funcionamento é bastante simples e assemelha-se ao dos receptores. As ondas irradiadas pelo transmissor chegam à antena do medidor de campo e através da bobina L1 em paralelo com o capacitor C1B, que ajusta o circuito tanque LC, para maior deflexão de M1, permanecendo o potenciômetro de sensibilidade numa posição fixa. O diodo D1 tem a função semelhante à do detetor de um rádio comum, ou seja, a eliminação de um lado da portadora. O transistor T1, por sua vez, amplifica esse sinal e o envia ao miliamperímetro M1 que está disposto num voltímetro CC; este, por seu lado, indicará uma deflexão maior ou menor, dependendo do índice de irradiação da antena.

Quem quiser poderá transformar o medidor de campo num monitor de modulação, como ilustra a Fig. 5-B, bastando para isso ligar um par de fones antes de R1. Uma das extremidades do fone é ligada à terra e a outra, através de um capacitor de 0,02

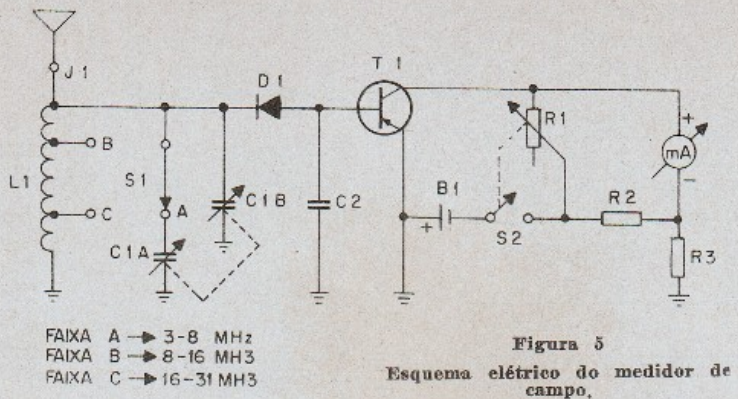


Figura 5

Esquema elétrico do medidor de campo.

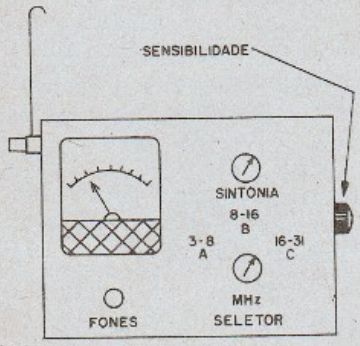


Figura 5-A

Aparência do medidor depois de pronto.

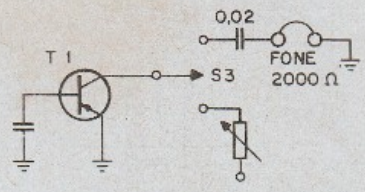


Figura 5-B

Modo de adaptar um fone no medidor de campo.

μF x 400 V, ao coletor de T1. Poderemos dessa forma ter os dois aparelhos num só, colocando-se uma chave "H" de 1 pólo e 2 posições na parte posterior ou lateral da caixa e um jack de fone na parte dianteira, logo abaixo do instrumento.

A construção do medidor de campo é bastante simples, como podemos ver pelo esquema da Fig. 5. Uma ponte de terminal com seis terminais é utilizada como chassi. Quanto a L1 é feita de fio nº 18 não esmaltado, com 36 espiras e espaçamento igual a 1 diâmetro, tendo 18 mm de diâmetro interno. Os "taps" dos pontos A e B, respectivamente, são contados da seguinte forma: Da extremidade da direita da bobina, conte 10 espiras, solde o fio de ligação e ligue-o no respectivo terminal da chave S1. Esse "tap" é o B. Assim sendo, conte da extremidade da esquerda da bobina 6 espiras, sorde o fio de ligação e ligue-o no respectivo terminal da chave S1. Esse "tap" é o ponto A. O capacitor C1A só funciona quando estivermos operando na faixa de 3 a 8 MHz.

A caixa é feita com chapa nº 19, tendo 130 mm de comprimento por 80 mm de largura por 100 mm de altura. Na Fig. 5-A damos uma idéia da sua aparência depois de concluída. As letras são feitas com normógrafo ou "Decadry".

A alimentação é feita através de uma pilha do tipo lapiseira, de 1,5 V, e sua duração é de aproximadamente dois anos, já que o consumo do aparelho é mínimo.

Intercale no conector banana tipo fêmea um pedaço de fio nº 16, com 200 mm de comprimento, que será usado como antena. Com o seletor na faixa a ser utilizada, o potenciômetro de sensibilidade na metade e o capacitor de sintonia também na metade, ligue o transmissor e ajuste a sintonia para o máximo. Se o ponteiro fugir da escala, diminua a sensibilidade. De preferência deixe o instrumento em 3/4 de sua deflexão, ajustando esse ponto no controle de sensibilidade. Habitue-se a olhá-lo de vez em quando no decorrer do QSO, pois dessa forma estará livre da incômoda situação de modular de graça, principalmente se o câmbio fôr do tipo "espada", QSL?

Indicador de nível de modulação

É a nossa terceira e última experiência. Pelo sub-título o PX poderá avaliar a utilidade deste instrumento, cujo esquema apresentamos na Fig. 6. Como se pode observar não

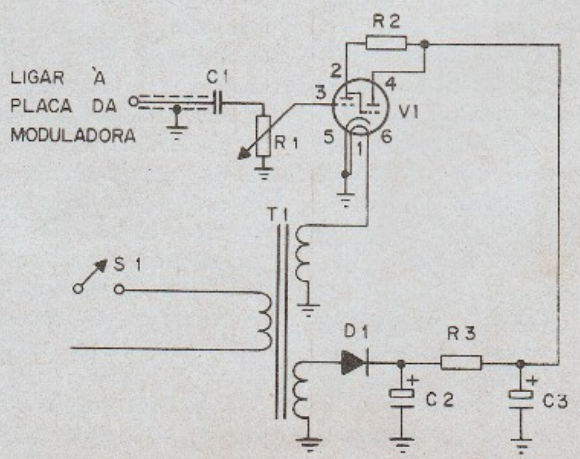


Figura 6

Esquema do medidor de índice de modulação.

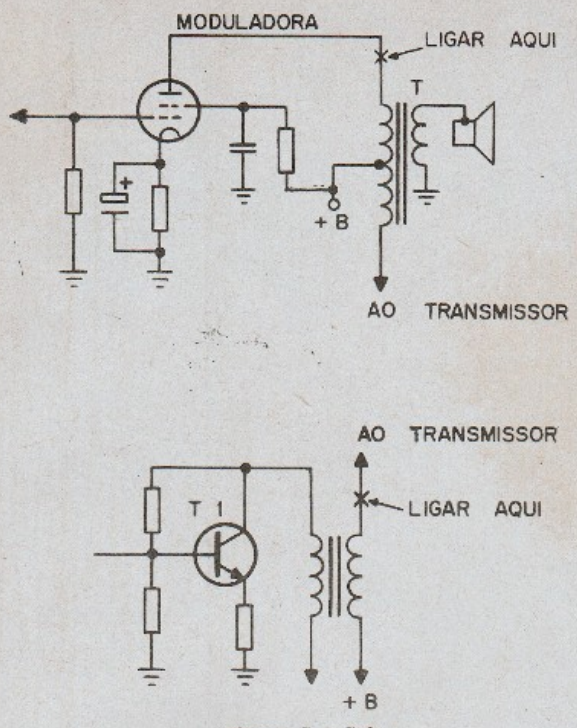


Figura 7 e 7-A
Procedimento correto de intercalar o medidor no modulador, tanto o de válvula como o transistorizado.

há nada de especial no circuito e dotamos o aparelho com uma fonte de alimentação individual, proporcionando-lhe ampla versatilidade, com possibilidade de examinar o índice de modulação de qualquer transmissor para os 11 metros.

A válvula V1 é a 6E5, utilizada como indicadora de sintonia (olho mágico), e foi transformada num voltímetro CA de alta sensibilidade. Talvez o leitor não a encontre no mercado, já que foi considerada obsoleta pelos fabricantes de válvulas. Então, optaremos por uma EM87, que é idêntica à utilizada por nós. As únicas diferenças estão no soquete e no furo, pois a EM87 utiliza soquete oval miniatura e sua indicação é horizontal, ao passo que na 6E5 o soquete é de 6 pinos e sua indicação é circular.

O acoplamento do indicador de nível de modulação é feito através de um cabo blindado de microfone, com 500 mm de comprimento, dotado de duas garras jacaré, sendo uma de cor vermelha que representa o vivo e é ligada no transformador de modulação, conforme mostram as Figs. 7 e 7-A. A outra garra é de cor preta e fará massa comum aos dois aparelhos.

Quanto à montagem, dispensamos maiores comentários, em vista de ser facílima. O mesmo ocorre com a fonte de alimentação, que é do tipo meia onda convencional. A caixa é feita com chapa nº 19 de ferro, tendo 150 mm de comprimento por 130 mm de largura por 100 mm de altura.

Utilização

É simples e preciso, como veremos a seguir. Com os jacarés ligados corretamente e o potenciômetro R1 totalmente aberto, ligue o transmissor acoplado a uma antena fantasma e module normalmente, lendo um texto qualquer. O olho mágico deverá fechar-se e nos picos de modulação aparecerá no ponto de encontro da circunferência uma faixa um pouco mais clara que a anterior. Feito isso, desligue o transmissor e feche R1. Agora, abra R1 apenas 1/4 de volta e ligue o transmissor modulando novamente. Se o olho mágico fechar, isto indicará que o transmissor está sendo modulado 100%. Caso ele permanecer da mesma forma que foi descrita anteriormente, teremos o transmissor sobremodulado e, se o círculo não fechar, isso nos indicará que a modulação está abaixo dos 100%. Nesse caso, abra o potenciômetro R1 até o círculo fechar. Se R1 fôr até a metade, estamos com mais de 50% e menos de 100% de modulação. Acima da metade o mudulador está defeituoso. Nesse caso, experimente substituir a válvula moduladora, que é responsável direta pela maioria dos defeitos no modulador, ou então, o responsável é o transformador de modulação que, com certeza, está com algumas espiras em curto. O PX pode deixar o medidor permanentemente ligado e, nesse caso, aconselhamos soldar os fios ao invés de utilizar as garras jacaré mencionadas anteriormente.

Contudo, se você é um felizardo e possui um osciloscópio, mostramos na Fig. 8 o es-

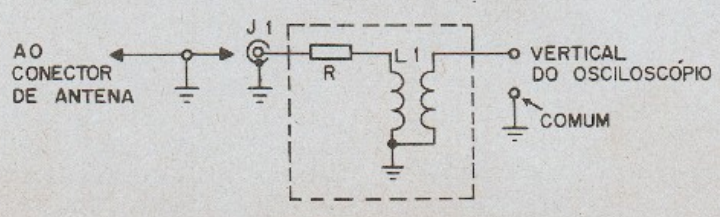


Figura 8
Esquema do adaptador de modulação para o osciloscópio.

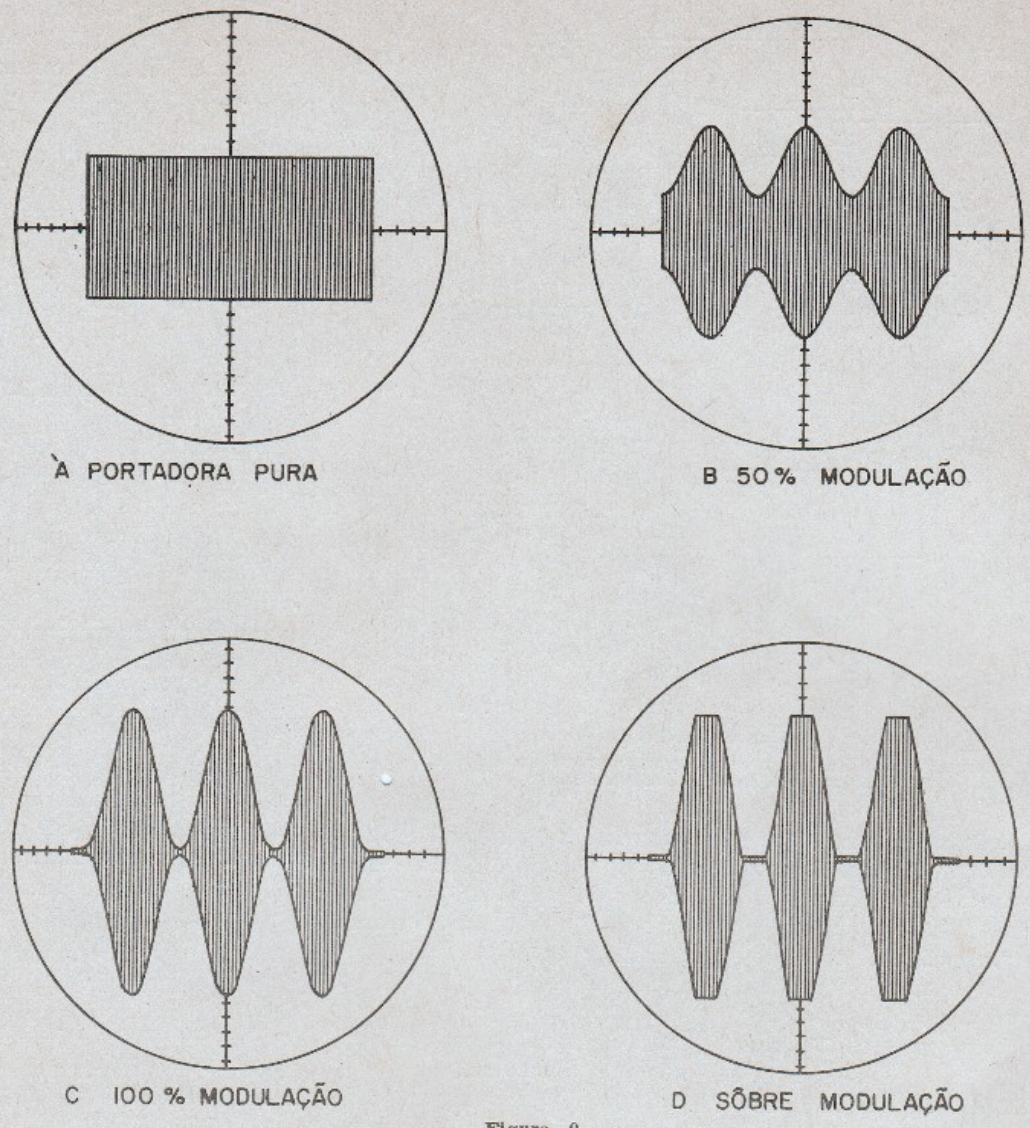


Figura 9

Figuras observadas no osciloscópio com um sinal de 1 kHz injetado no modulador.

quema de um adaptador que transforma seu osciloscópio num verdadeiro monitor de modulação, pois teremos a visualização de fatos, o que não ocorre com o primeiro, que só nos mostra a deflexão, ou seja, a quantidade.

Incluímos no aparelho uma antena fantasma, sendo constituída de 4 resistências (ligadas em paralelo) de 220 ohms com 1 watt de dissipação, para uma linha de 52 ohms. Se a linha fôr de 75 ohms, então use 4 resistências de 320 ohms com a mesma dissipação. A bobina L1 é constituída de 18 espiras de fio nº 20 esmaltado no primário, enroladas sem espaçamento, numa forma de 12,5 mm de diâmetro. O secundário é feito com 3 espiras cerradas de fio nº 20, encapado com plástico, enrolado por cima do primário no lado massa. O conector é do tipo coaxial. A caixa é feita com a mesma chapa nº 19 e tem 100 mm de comprimento por 100 mm de largura por 50 mm de altura.

Fornecemos na Fig. 9 quatro formas de onda vistas no osciloscópio, para que o PX tenha uma idéia mais exata do que irá ver, e comparar com as nossas. O sinal injetado no modulador foi de 1000 Hz, retirado de um gerador de RF de fabricação nacional.

Recomendamos aos que consertam equipamentos da Faixa do Cidadão a montarem este adaptador e verão e sua enorme serventia...

Esperamos que os dois artigos sejam de grande utilidade para os colegas, que poderão equipar seus transmissores ou transceptores, sem recorrer às caixas pretas ou equipamentos com potências superiores às estabelecidas pela Portaria nº 33. Procedendo dessa forma estará o

(cont. na pág. 47)

LIVROS EM REVISTA



VALVULAS DE RECEPCION MANUAL RCA RC-28

Autor: RCA
Editor: Arbó
Idioma: Castelhano

Acaba de sair nova edição desta conhecida obra, tendo sido incluídos todos os novos tipos de válvulas de recepção lançados no último ano, e incluindo alguns tipos que estão sendo usados frequentemente na indústria.

O manual está agora com 870 páginas, embora as características dos tipos antigos, atualmente fora de fabricação, sejam apresentadas resumidamente em forma de tabelas, para não ocupar muito espaço.

Nos primeiros capítulos são apresentados os princípios básicos de funcionamento, características elétricas de importância, aplicações típicas, assim como teste de tipos comuns e especiais. Seguem as informações técnicas sobre as válvulas atualmente em produção, incluindo curvas características. Quase todos os tipos aqui apresentados têm aplicação em TV, pois para rádio praticamente não são lançadas mais novas válvulas.

As partes seguintes trazem os dados resumidos de válvulas antigas, fora de produção, bem como cinescópios, tanto para preto/branco como para cores.

No fim do livro existe uma seção de circuitos que ilustra a aplicação de válvulas em circuitos práticos. São 35 circuitos, incluindo receptores, sintonizadores FM, osciladores, amplificadores, fontes e circuitos TV.

THE RADIO AMATEUR'S HANDBOOK

Autor: ARRL
Editor: Arbó
Idioma: Castelhano

Algum tempo atrás a revista "TIME" publicou uma relação de livros que tiveram até agora a maior venda em todo o mundo, sendo que a relação foi subdividida por assuntos. Na seção "títulos vários" o primeiro foi a Bíblia, seguida por obras clássicas de vários assuntos. A única publicação técnica nesta relação foi o "Radio Amateur's Handbook" que, desde a primeira modesta edição em 1926, já tem vendido quatro milhões de exemplares, estando atualmente na 49ª edição em inglês e 28ª edição castelhana.

Estas cifras mostram bem claro a importância do radioamadorismo no mundo inteiro, mas também atestam a qualidade desta obra e o apoio que a mesma está dando aos amadores.

Esta última edição está agora com 710 páginas e em princípio a divisão em capítulos é a mesma que a das edições anteriores. Todos os capítulos, porém, foram atualizados para corresponderem à tecnologia atual, tanto na parte de transmissão como na de recepção.

É lógico que os semicondutores cada vez estão mais presentes, principalmente nos capítulos que tratam dos sistemas de recepção, onde os CI's e FET's são largamente aplicados.

Não há dúvida que esta 28ª edição em castelhano terá o mesmo sucesso que as anteriores, pois apresenta, como estas últimas, os mais recentes progressos alcançados pelo radioamadorismo.

TELEX

Autor: R. W. Barton
Editor: Pitman
Idioma: Inglês

Depois da guerra, o telex tornou-se importante fator na transmissão de informações para a imprensa, indústria e comércio. Comunicação documentada, rápida e direta entre interessados no mundo todo são os fatores que asseguraram ao telex sua extraordinária divulgação.

O livro foi escrito com o apoio do departamento de cor-

reios da Inglaterra e descreve de modo pormenorizado o sistema adotado nesse país, incluindo os aparelhos terminais e o sistema de sinalização inglês. A capital importância dos aspectos internacionais do telex explica o fato de serem tratados minuciosamente todos os problemas referentes a entreligações com o exterior, incluindo comutação automática (por exemplo, via satélite).

Além do sistema, a obra também trata dos problemas de manutenção, sua filosofia e sua técnica, aspectos de grande importância no planejamento de qualquer sistema. No final do livro o autor apresenta a descrição do sinal normalizado tipo C, da CCITT, que foi adotado na Inglaterra para facilitar as ligações internacionais.

O livro está fartamente ilustrado, inclusive com fotografias muito boas de equipamento comercial.

Esta obra é de grande valor para os estudantes das telecomunicações, mas também para os que se interessam pela engenharia ou operação de sistemas telex.

PRINCIPIKON

Autor : I. Halász
Editor: Paraninfo
Idioma: Castelhano

Introdução aos princípios da eletrotécnica e da eletrônica, apresentada em forma simples e de fácil compreensão. Este livro possui uma característica inédita, que o distingue de todos os muitos outros que já foram editados sobre o assunto: cada volume engloba 12 figuras móveis em material plástico, que ilustram, através da possibilidade de movimentação de seus elementos, os princípios importantes ou circuitos cuja operação, de outra maneira, seria dificilmente compreendida.

São dois volumes distintos, o primeiro dedicado à eletrotécnica e o segundo à eletrônica.

DESIGNING TRANSISTOR I. F. AMPLIFIERS

Autor : Hetterscheid
Editor: MacMillan (Bibl. Tec. Philips)

Idioma: Inglês

O projeto e construção de amplificadores de frequência intermediária em rádios, televisores e aparelhos de radar é o assunto do livro. Inicialmente é apresentada uma recapitulação sobre a teoria do projeto de amplificadores transistorizados, a partir da qual é desenvolvido um processo prático para a construção, por intermédio de gráficos normalizados. O livro apresenta um grande número desses gráficos, que permitem estimar rapidamente o ganho de conversão, a curva de resposta, etc., quando o número de transitores já está determinado, bem como os seus pontos de trabalho. Os diagramas fornecem adicionalmente a necessária informação para a construção de acoplamentos de sintonia simples e dupla, através da conversão das variáveis normalizadas em reais.

Um capítulo especial é dedicado ao controle automático de ganho em amplificadores transistorizados, tanto pelo método "para frente" como pelo método convencional.

EL LABORATORIO DE RADIO Y TV
Autor : F. L. Singer

Editor: HASA
Idioma: Espanhol

A importância de possuir e usar instrumental adequado não está mais em discussão entre os técnicos reparadores. Os tempos em que a chave de fenda era o principal medidor já se foram, e o comércio especializado está oferecendo grande variedade de instrumental, desde o multitester até o gerador de barras coloridas.

A vantagem do livro apresentado é de familiarizar o técnico com a maneira de usar os mais diversos aparelhos, desde o ohmetro simples até o osciloscópio de resposta ampla. Na segunda parte do livro é apresentado o modo de usar os instrumentos na verificação de receptores, amplificadores e televisores.

ESTEJA SEMPRE EM DIA COM A TÉCNICA ELETRÔNICA:

ASSINE REVISTA MONITOR DE RÁDIO E TELEVISÃO

O AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA

Louis Facen

COMO PROJETAR O ESTÁGIO DE SAÍDA EM AMPLIFICADORES TRANSISTORIZADOS

Considerações básicas sobre o projeto

Nos amplificadores de potência, o ganho em tensão é de importância secundária, pois, o fator importante é o ganho de potência, para conseguir volume suficiente. Geralmente emprega-se, neste caso, a operação em push-pull classe B, devido à sua grande eficiência e baixo consumo. Com dois transistores AC-128 é possível obter potência de saída superior a 2 Watts, com tensão de coletor de 15 V. Isto permite empregar, na maioria dos casos, um alto-falante comum de 10 cm (4 polegadas), ao contrário do que acontece em potências muito pequenas, em que seriam necessários alto-falantes de alta eficiência, a fim de conseguir uma saída acústica adequada.

Para o nosso projeto, vamos considerar um esquema comum recomendado por muitos fabricantes em seus manuais de transistores e ilustrado pela Fig. 1. Trata-se de um circuito convencional, usado pela maioria dos rádios.

Potência dissipada nos coletores

A determinação de potência total dissipada nos coletores (P_c) requer o estudo das informações técnicas encontradas no manual do fabricante. A corrente de repouso recomendada para cada transistor AC-128, à temperatura ambiente de 25° C, é de 5 mA. Se considerarmos uma temperatura máxima de funcionamento de 45° C, será necessário verificar se, nesta temperatura, a máxima dissipação

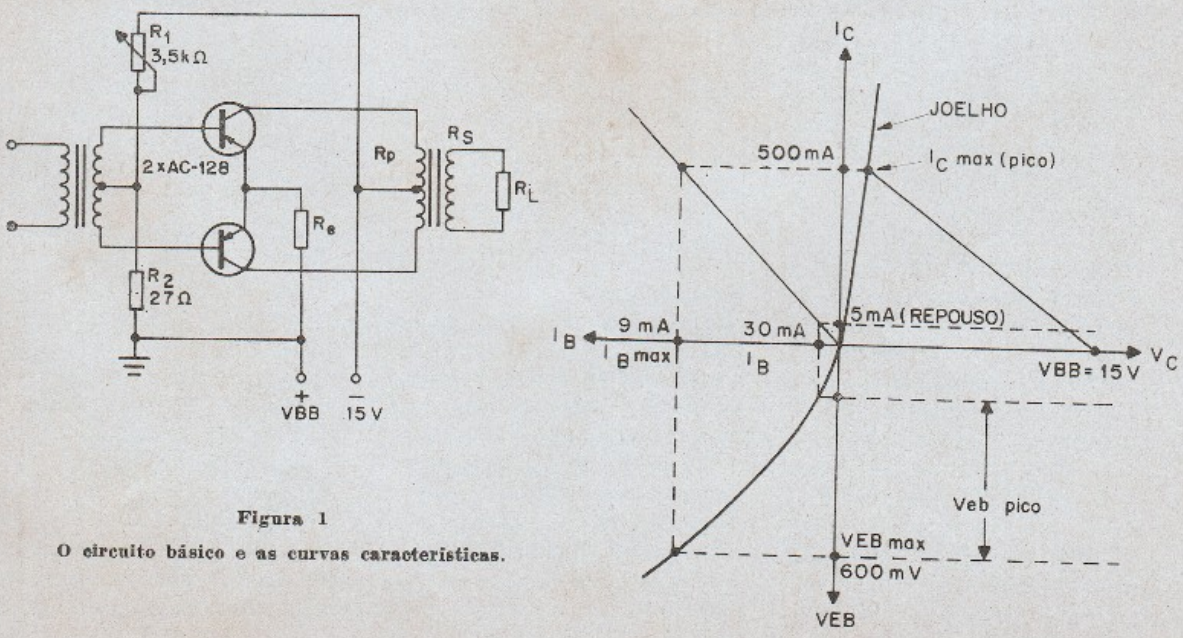


Figura 1

O circuito básico e as curvas características.

de coletor não será ultrapassada. Teremos assim:

$$P_c \text{ total} = P_c (45° C) + P_c \text{ máx.}$$

P_c total = 1 Watt (potência máxima permitida para um AC-128, conforme especifica o manual);

P_c (45° C) = dissipação no coletor a 45° C pela corrente de repouso;

P_c máx. = potência máxima de áudio dissipada em cada transistor.

Para determinar os fatores da equação acima, necessitamos primeiramente conhecer o fator de estabilidade térmica S, para poder, a seguir, calcular a dissipação em repouso, a uma temperatura ambiente de 45° C. Temos então, para o fator de estabilidade:

$$S = \frac{\triangle I_c}{\triangle I_{cbo}} = \frac{R_e + RB}{R_e + (1-\alpha).RB}$$

sendo:

R_e = 1,5 Ω (resistência de emissor recomendada pelo fabricante);

$RB = R_1 // R_2 = 3{,}5$ kΩ || || 27 Ω ≅ 27 Ω (R_1 e R_2 são valores recomendados pelo manual, sendo que R_1 é ajustável, para proporcionar os 5 mA de repouso à temperatura ambiente de 25° C para cada transistor de saída AC-128);

$1 - \alpha = 1/\beta = 1/90 = 0{,}011$ (β = 90, fator de amplificação de corrente, dado pelo manual).

Dessa maneira, obtemos para o fator de estabilidade:

$$S = \frac{1{,}5 + 27}{1{,}5 + (0{,}011 - 27)} = \frac{28{,}5}{1{,}8} = 16$$

A variação da corrente de repouso de um transistor é originada pela variação de corrente de fuga I_{cbo} e pela alteração da tensão entre base e emissor. A corrente I_{cbo} varia de 100 μA (45° C) para 50 μA (25° C), portanto em 50 μA. Consequentemente,

$$\triangle I_c = S . \triangle I_{cbo} = 16 . 50 = 800 \mu A = 0{,}8 \text{ mA}.$$

A tensão entre base e emissor (VEB) varia, para os transistores de germânio, numa razão de 2,5 mV/°C, de modo que obtemos para uma diferença de temperatura de 20° C (45° C — 25° C) uma variação VEB de:

$$\triangle \text{VEB} = 20 . 2{,}5 \text{ mV} = 50 \text{ mV}$$

Através de curvas publicadas no manual, podemos verificar que uma variação de tensão, entre base e emissor, de 50 mV, provoca uma variação de 9 mA na corrente de coletor. Desta maneira, obtemos uma variação total na corrente de repouso do coletor, para uma diferença de temperatura de 20° C, de:

$$\triangle I_c \text{ total} = \triangle I_{cbo} + \triangle I_c = 0{,}8 + 9 \cong 10 \text{ mA}.$$

Concluimos desta forma que a corrente de repouso inicialmente ajustada em 5 mA (a 25° C) subirá a 15 mA, se a temperatura ambiente aumentar para 45° C. Este é o valor indicado para calcular a potência máxima de repouso, a fim de obtermos, posteriormente, a potência máxima disponível para áudio.

$$P_c (45° C) = VBB . I_c - \left[\left(\frac{R_p}{2} + R_e . I_c^2\right)\right] =$$

$$= 15 . 0{,}015 - \left[\left(\frac{10}{2} + 1{,}5\right) 0{,}015^2\right] \cong$$

$$\cong 0{,}223 \text{ W}$$

$$P_c (45° C) = 223 \text{ mW}$$

Portanto, a dissipação máxima de áudio possível por transistor será:

$$P_c \text{ máx.} = P_c \text{ total} - P_c (45° C) = 1000 \text{ mW} - 223 \text{ mW} = 777 \text{ mW}$$

Resistência de saturação

A eficiência de um amplificador é limitada pela resistência de saturação. Esta resistência é composta por diversas resistências parciais, conforme indicado pela Fig. 2. É determinada pela equação:

$$R_{sat} = R_e + R_p + R_j$$

onde:

R_e = 1,5 Ω (resistência do emissor, recomendada pelo manual);

R_p = 10 Ω (resistência total do primário do transformador de saída, medida ou estimada).

A resistência R_j do joelho é determinada pela divisão da tensão de joelho V_j pela cor-

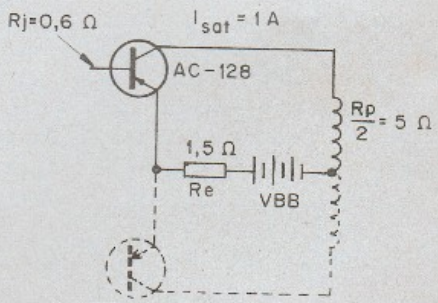


Figura 2

As resistências parciais que formam a resistência de saturação.

rente de saturação I_{sat}, valores esses encontrados no manual ($V_j = 0{,}6$ V e $I_{sat} = 1$ A).

$$R_j = \frac{0{,}6\ V}{1\ A} = 0{,}6\ \Omega$$

Com esses dados, a resistência de saturação resulta um

$$R_{sat}\ total = 1{,}5 + \frac{10}{2} + 0{,}6 = 7{,}1\ \Omega$$

Resistência de carga do coletor

Podemos agora determinar o valor da resistência de carga no coletor, a ser refletida através do transformador de saída.

$$R_c = \frac{VBB^2}{P_c\ máx. \cdot \pi^2} - \left(\frac{R_p}{2} + R_c\right)$$

P_c máx. = 777 mW; R_p = 10 Ω; R_c = 1,5 Ω; VBB = 15 V

$$R_c = \frac{15^2}{777 \cdot 10^{-3} \cdot 3{,}14^2} - \left(\frac{10}{2} + 1{,}5\right) = \frac{225 \cdot 10^3}{777 \cdot 9{,}8} - 6{,}5 = 23\ \Omega$$

Relação das espiras do transformador de saída

Em nosso caso, vamos empregar um alto-falante comum, de 3,2 Ω de impedância; desta maneira, a relação das espiras do transformador de saída resulta em:

$$n = \sqrt{\frac{R_c}{R_L}} = \sqrt{\frac{23}{3{,}2}} = \sqrt{7{,}2} = 2{,}7$$

Como relação de espiras n compreende-se a relação da metade do enrolamento primário contra o secundário, ou seja, a adaptação da carga para um só transistor.

Potência máxima de áudio no primário do transformador

A potência máxima sem corte, que podemos obter de nosso amplificador no primário do transformador de saída, será:

$$P\ áudio\ máx. = \frac{VBB^2 \cdot R_c}{2 \cdot (R_c + R_{sat})^2}$$

$$P\ áudio\ máx. = \frac{15^2 \cdot 23}{2 \cdot (23 + 7{,}1)^2} = \frac{225 \cdot 23}{2 \cdot 30{,}1^2} = 2{,}9\ W$$

Potência máxima no alto-falante

A potência que aparece sobre a carga, ou seja, sobre o alto-falante, depende da eficiência do transformador de saída. Esta eficiência pode ser determinada como segue:

$$Eficiência = \frac{n^2 \cdot R_L}{[n^2 \cdot (R_L + R_s)] + \frac{R_c}{2}}$$

sendo:

R_L = 3,2 Ω = impedância de carga do alto-falante;

R_s = 0,5 Ω = resistência ôhmica do secundário do transformador de saída (medida ou estimada);

R_p = 10 Ω = resistência ôhmica total do primário do transformador;

n = 2,7 = relação das espiras entre meio primário e secundário.

Com esses valores, resulta uma eficiência de

$$Ef. = \frac{2{,}7^2 \cdot 3{,}2}{[2{,}7^2 \cdot (3{,}2 + 0{,}5)] + \frac{10}{2}} = \frac{7{,}4 \cdot 3{,}2}{(7{,}4 \cdot 3{,}7) + 5} = \frac{23{,}7}{32{,}4} = 0{,}73 = 73\%$$

Com essa eficiência, obtemos no alto-falante uma potência de:

$$P\ áudio = 0{,}73 \cdot 2{,}9\ W = 2{,}1\ W$$

A refrigeração dos transistores de saída

A máxima potência que pode ser dissipada por cada um dos transistores de saída AC-128 é de 1 Watt, conforme especificado pelo manual. Assim, para cada transistor temos uma dissipação máxima de coletor (P_c) igual a 1 Watt.

$$P_c = 1000\ mW$$

O calor gerado tem de ser removido por meio de um sistema de refrigeração, a fim de evitar a queima dos transistores. A eficiência deste sistema é represenda pela resistência térmica K_{ja} (junção-ambiente). Ela será, para o nosso caso:

$$K_{ja} = \frac{T_j - T_{amb}}{P_c\ máx.} =$$

$$= \frac{90 - 45}{1000} = 0{,}045^{\circ}\ C/mW$$

sendo:

T_j = temperatura máxima de junção do transistor = 90° C (do manual);

T_{amb} = temperatura máxima do ambiente a ser considerada = 45° C.

Para uma refrigeração satisfatória, a resistência térmica K_{ja} do transistor deve ser inferior ao valor calculado acima, à temperatura ambiente de 45° C.

Consultando o manual, verificamos que um transistor AC-128 possui resistência térmica entre junção e carcaça de 0,04° C/mW. Esse valor está bem próximo ao calculado acima, havendo portanto necessidade de uso de um eficiente dissipador (do tipo infinito) para a máxima transferência de calor da carcaça ao ambiente. Como a potência calculada de 1 Watt por transistor corresponde aos picos do sinal e como a potência média dissipada será bem inferior a esse valor, não haverá perigo de sobreaquecimento do transistor em condições normais de funcionamento.

Se o chassi fôr de alumínio, poderá funcionar como dissipador infinito. A montagem dos transistores poderá ser feita com dois "clips" do tipo bandeira. A montagem dos transistores deve ser feita com graxa de silicone para assegurar um contato térmico perfeito e a chapa refrigeradora usada na posição vertical, para máxima refrigeração.

Cálculo do transformador de saída

Primeiramente, vamos determinar a seção do ferro da perna central do núcleo.

Considerando uma potência de saída de 3 W, ela será:

$$F_e = 2\sqrt{P_c} = 2 \cdot \sqrt{3} = 2 \cdot 1{,}73 \cong 3{,}5\ cm^2$$

Uma vez conhecida a seção, podemos calcular o número de espiras necessário no enrolamento primário do transformador:

$$nl = \frac{V_{ef} \cdot 10^8}{4 \cdot F_e \cdot B \cdot f}$$

sendo:

$$V_{ef} = \frac{VBB}{2} = \frac{15}{1{,}41} = 10{,}6\ V;$$

F_e = 3,5 cm² = seção do núcleo de ferro calculado;

B = 5000 gauss (indução máxima usada em áudio, devido à queda da permeabilidade incremental após este valor);

f = 50 Hz = freqüência de corte inferior da resposta (escolhido).

Colocando todos estes valores na fórmula, obtemos:

$$nl = \frac{10{,}6 \cdot 10^8}{4 \cdot 3{,}5 \cdot 5 \cdot 10^3 \cdot 50} =$$

$$= \frac{10{,}6 \cdot 10^8}{3{,}5 \cdot 10^6} =$$

302 espiras (1/2 primário)

Como a relação de espiras entre 1/2 primário e o secundário é de 2,7 — o secundário terá o seguinte número de espiras:

$$n2 = \frac{302}{2{,}7} = 112 \text{ espiras}$$

(secundário)

Indutância do primário

Como se sabe, a resposta das baixas freqüências depende da indutância do primário do transformador de saída. Para obter uma resposta de freqüências conforme indica a Fig. 3, necessitamos das seguintes características indutivas:

Considerando uma corte inferior da resposta a partir de 50 Hz (-3 dB), a indutância necessária será:

$$L_1 = \frac{R_c}{2 \cdot \pi \cdot f_c}$$

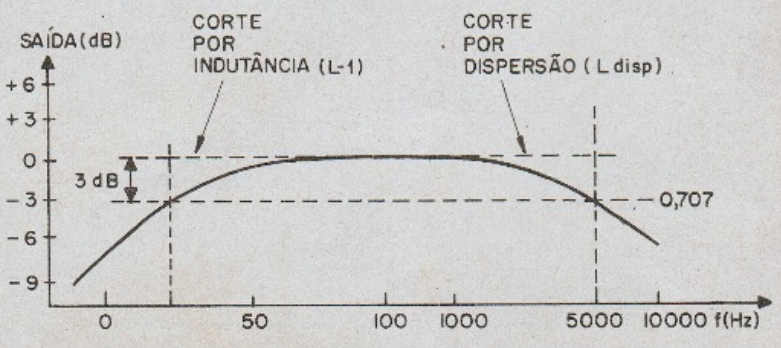


Figura 3

Resposta de áudio desejada entre 50 e 5.000 Hz.

$$L_i = \frac{23}{2 \cdot 3{,}14 \cdot 50} = \frac{23}{314} = 0{,}073 \text{ H (73 mH)}$$

Indutância de dispersão entre primário e secundário

Representa a medição da indutância do primário, com o secundário ligado em curto-circuito. Na prática, atua como indutância ligada em série com o transformador, bloqueando as frequências altas e limitando assim a resposta dos agudos. A frequência de corte superior da resposta é determinada pela fórmula seguinte:

$$fh = \frac{R_c + R_i}{2 \cdot \pi \cdot L_{disp}}$$

onde:

$$R_i = \frac{\Delta V_{ce}}{\Delta I_c} = \frac{14 \text{ V}}{0{,}5 \text{ A}} = 28 \ \Omega;$$

$R_c = 23 \ \Omega$;

fh = 5000 Hz (Escolhemos esta frequência superior da resposta porque ela representa a frequência mais alta transmitida pelas emissoras de radiodifusão AM; é, portanto, indicada para amplificadores usados na parte de áudiofrequência em rádios.

Modificando a equação anterior, obtemos para a indutância de dispersão:

$$L_{disp} = \frac{R_c + R_i}{2 \cdot \pi \cdot fh}$$

Colocando os valores, obtemos:

$$L_{disp} = \frac{23 + 28}{2 \cdot 3{,}14 \cdot 5 \cdot 10^3} = \frac{51}{31400} = 0{,}0016 \text{ H (1,6 mH)}$$

Enquanto a indutância do primário depende da permeabilidade do núcleo e do número de espiras, a indutância de dispersão depende do seccionamento dos enrolamentos. Ambos requerem u'a medição prática e, eventualmente, uma correção.

Tentamos mostrar neste artigo os principais fatores a serem considerados em um projeto básico de amplificador de saída. Se se apresentar uma ocasião oportuna, o leitor pode seguir esta mesma sequência, a fim de obter um funcionamento seguro de seu amplificador ou modulador.

MAIS 3 EM 1

(Cont. da pág. 40)

PX cumprindo com a sua obrigação, pois o exame prestado e a sua assinatura num documento no DENTEL atestam seu amplo conhecimento das leis que regem a Faixa do Cidadão no Brasil.

LISTA DE MATERIAL

Medidor de ondas refletidas:
D1 — D2 — AA91; M1 — miliamperímetro de 0-1 mA (veja texto); C1, C2 e C3 — 1000 pF — disco cerâmica; R1 (veja texto); R2 potenciômetro de 20 K linear. Diversos: uma caixa (veja texto); 2 conectores coaxiais tipo fêmea; 1 chave HH com 2 pólos x 2 posições; tubo de cobre; fio de ligação; suportes e parafusos.

Medidor de campo:

D1 — AA91; T1 AF115; C1A e C1B variável duplo, sendo que a seção C1A é de 72 pF e a seção C1B é de 170 pF — Douglas BO5089 ou equivalente; C2 — 1000 pF disco cerâmica; L1 (veja texto); M1 — miliamperímetro de 0-1 mA; J1 — conector tipo banana fêmea; R1 — potenciômetro 50 K linear c/chave; R2 e R3 — 1 K — 1/2 W; B1 — pilha 1,5 V. Diversos: caixa (veja texto); knobs; 1 chave de onda 1 pólo e 3 posições; S3-1 chave H — 1 pólo 2 posições; um jack de fone e 1 capacitor 0,02 μF x 400 volts (veja texto); fone, etc.

Medidor de índice de modulação:

C1 — 10.000 pF — disco cerâmica; C2 e C3 — 50 + 50 μF x 350 volts; R1 — potenciômetro s/chave 1M linear; R2 — LM — 1/2 watt; R3 1 K — 1 W; D1 — BY126; T1 primário — 100 volts — secundário com 1 x 250 volts x 40 mA e 6,2 volts x 2 A — Willkason 7054 ou equivalente; S1 chave bipolar simples; V1 6E5 (veja texto). Diversos: soquete; caixa; tira de terminais; fio; solda; rabicho; parafuso, etc.

Monitor de modulação para osciloscópio

J1 — conector coaxial tipo fêmea; 1 tira de terminal com 6 terminais; R (veja texto); L1 (veja texto); 2 jacks tipo banana fêmea. Diversos: caixa (veja texto); fio; solda, parafuso, etc.



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 — ELETROTÉCNICA
4 — ELETRICISTA ENROLADOR (ENROLAMENTO DE MOTORES)
5 — ELETRICISTA DE AUTOMÓVEL
6 — ELETRICISTA INSTALADOR
7 — DESENHO MECÂNICO
8 — DESENHO ARQUITETÔNICO
9 — DESENHO ARTÍSTICO PUBLICITÁRIO
10 — CONTABILIDADE PRÁTICA
11 — AUXILIAR DE ESCRITÓRIO
12 — SECRETARIADO PRÁTICO
13 — PORTUGUÊS E CORRESPONDÊNCIA
14 — INGLÊS COMERCIAL
15 — PORTUGUÊS e INGLÊS
16 — CALIGRAFIA
17 — CORTE E COSTURA
18 — MADUREZA GINASIAL
19 — TRANSISTORES/SEMICONDUTORES

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

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

INSTITUTO MONITOR

SÃO PAULO — SP
RUA DOS TIMBIRAS, 268

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, 268 — CAIXA POSTAL 30.277 — SÃO PAULO

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

.....

indicar o Curso desejado

NOME .....

RUA ..... **Nº** .....

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

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

RTV

INSTITUTO MONITOR S.A.

O maior estabelecimento de ensino técnico por correspondência da América Latina

RUA DOS TIMBIRAS, 268 — CAIXA POSTAL 30.277 — SÃO PAULO

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

.....

indicar o Curso desejado

NOME .....

RUA ..... **Nº** .....

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

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

RTV

FAÇA AGORA SUA ASSINATURA da Revista Monitor de Rádio e Televisão

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

CUPOM DE ASSINATURA

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

NOME .....

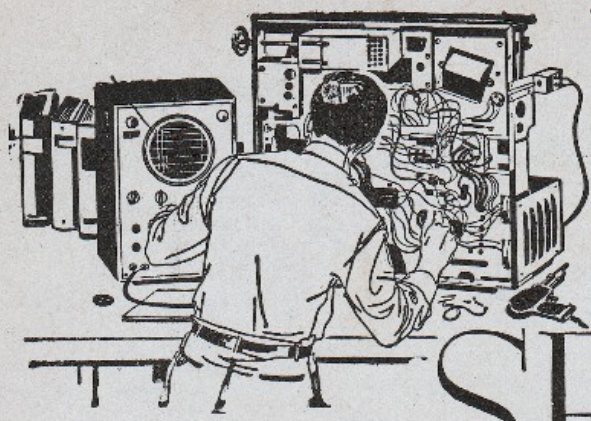
ENDEREÇO .....

CIDADE ..... **ESTADO** .....

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

A partir do mês de .....

O PAGAMENTO SEGUE POR MEIO DE
☐ CHEQUE
☐ VALE POSTAL



Bancada de SERVIÇO

PLUGUES MULTIPINOS E BOBINAS BLINDADAS CAMBIÁVEIS

Louis Facen

A entreligação dos cabos com vários fios muitas vezes representa um problema, por falta de um plugue adequado. Nestes casos, as antigas válvulas metálicas com base octal, mesmo queimadas, podem prestar grandes serviços.

Para isso é necessário retirar a base da válvula. A base inferior de baquelite pode ser facilmente removida, desdobrando-se as "orelhas" do bulbo metálico, com auxílio de uma chave de fenda. A seguir, quebra-se a parte de vidro encrustado e retira-se a mesma junto com os elementos internos da válvula. Após isso, perfura-se o bulbo metálico com u'a máquina de furar na sua parte superior, conforme ilustrado pela Fig. 1. De preferência, faz-se um furo não maior que 6 mm, aumentando o mesmo posteriormente, caso necessário, com uma lima redonda, porque é difícil fazer furos grandes em chapa fina, sem que a broca engripe.

Neste furo colocamos agora uma borracha de passagem, para proteger os fios. Depois de soldar todos os fios do cabo nos pinos da base, montamos novamente o bulbo metálico sobre a base de baquelite, como estava originalmente. Na falta de um cabo com o número de fios necessários, pode-se usar diversos fios comuns e cobrir os mesmos com espaguete.

A mesma base, preparada como explicado até aqui, pode servir também como suporte

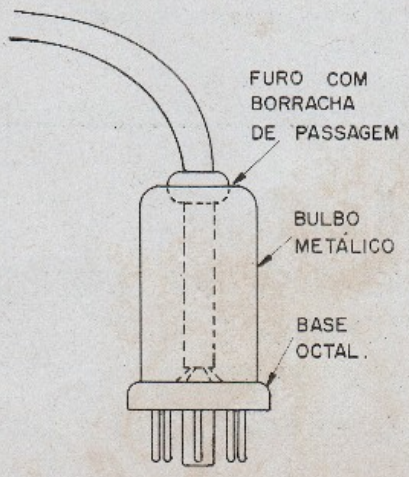


Figura 1

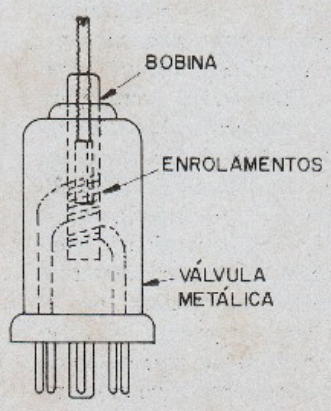


Figura 2

para bobinas encaixáveis blindadas. Para isso, pode-se usar bobinas enroladas sobre tubinhos de fenolite de 6 mm, com núcleo de ferro, amplamente usados nos rádios e televisores. Para as bobinas de alta frequência aproveita-se, de preferência, as bobinas de FI dos televisores, nas quais o material do núcleo é adequado para alta frequência, enquanto as bobinas dos rádios e do canal de FI do som dos televisores, são mais apropriadas para frequências de 10 MHz.

As bobinas e as suas ligações são feitas de acordo com a Fig. 2. Quando a bobina é confeccionada experimentalmente, convém observar que a indutância da mesma dentro da blindagem fica menor e, assim, ela deve ser experimentada com a blindagem colocada. Pequenas variações, após a montagem definitiva, podem depois ser corrigidas pelo ajuste adequado do núcleo de ferro.

FONTE DE ALIMENTAÇÃO PARA O CONSERTO DE RÁDIOS TRANSISTORIZADOS

Tanto o experimentador como o técnico necessitam, a toda hora, uma tensão diferente para experiências e testes. Como as fontes de alimentação são bastante dispendiosas, estas podem ser substituídas economicamente por um suporte de pilhas comum, com quatro derivações com mini garras, conforme ilustrado na Fig. 3-a. Desta forma, obtemos as tensões de 1,5 V, 3 V, 4,5 V e 6 V, ou seja, as mais usadas nos aparelhos transistorizados. Experimentamos alimentar os rádios de 9 volts com somente 6 volts, e eles funcionaram perfeitamente, embora com o volume um pouco mais baixo.

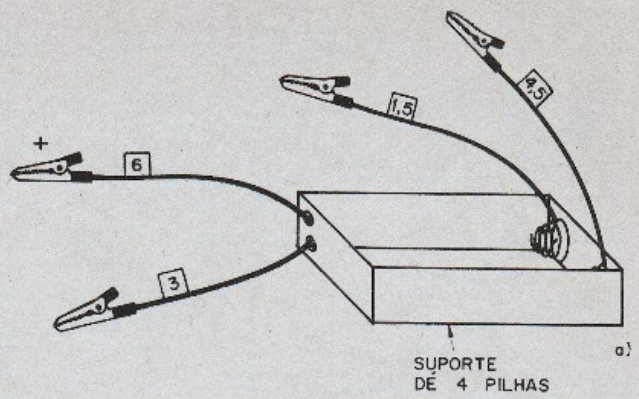
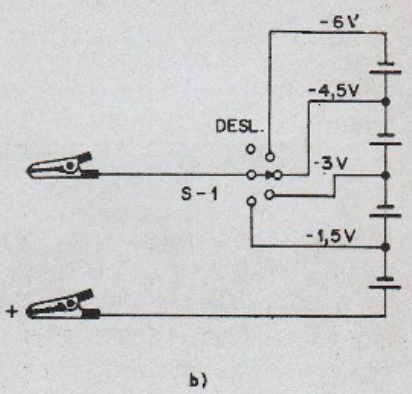


FIG. 3



Quando se deseja fazer uma versão mais profissional, pode-se colocar o suporte de pilhas numa caixinha de madeira e comutar as tensões através de uma chave de onda de cinco posições, sendo que, na quinta posição, as pilhas são desligadas, para evitar-se a descarga das mesmas por um eventual curto-circuito nas garras, quando o aparelho não está em uso. A Fig. 3 mostra em B a ligação elétrica a ser adotada neste caso. O teste das pilhas deve ser efetuado sempre antes de usar o aparelho. Para isso, liga-se a chave S-1 na posição de 6 volts e encosta-se uma lâmpada de 6 volts e 150 miliampères (nº 47) nas garras. Se a lâmpada acender com todo o brilho, é sinal de que todas as pilhas estão em perfeito estado, caso contrário, é aconselhável substituir as mesmas, para evitar mal entendidos durante os testes.

AGUARDE:

COMO INICIAR-SE NA PROFISSÃO DE TÉCNICO E MONTAR SUA PRÓPRIA OFICINA DE REPARAÇÕES

A TELEIMPORT
DÁ UMA MÃO PARA VOCÊ...



Sim,
uma mão cheia
de todos os tipos de semicondutores
MOTOROLA

Mas não fica nisso
Você, Industrial de eletrônica,
recebe também nossa assessoria
técnica e a garantia
de fornecimento ininterrupto

Estamos fazendo isso há mais de
três anos, e cada vez melhor

Teleimport
Eletrônica Ltda.

Rua Santa Ifigênia, 402, 10º - Fones: 221-3296 - 221-3943 - São Paulo
End. Telegr.: "DISPOSITIVOS"

DISTRIBUIDORES PARA O BRASIL DOS SEMICONDUTORES MOTOROLA

SOM & IMAGEM
EM FITAS "CASSETTE"

Em 1900 a revista "Annalen der Physik" publicou a descrição que Valdemar Poulsen, entusiasmado, fazia do seu novo processo de gravação do som num fio de aço. Este descobrimento acabou conduzindo, através da invenção da fita magnética impregnada com partículas de óxido de ferro, à possibilidade de realização de gravações extremamente fiéis de sons e imagens.

O rigor cada vez maior das exigências de qualidade a que tinham de corresponder as gravações de som, resultou no aperfeiçoamento de fitas magnéticas de altíssimo desempenho, que inicialmente serviam para o registro apenas de sinais de som e, posteriormente, de imagens. Em parte por essa razão e em parte como consequência do rápido aperfeiçoamento ocorrido nos equipamentos de gravação e reprodução, o emprego dos gravadores magnéticos assumiu proporções bem mais amplas do que se imaginava inicialmente. Isto sucedeu principalmente no setor educacional. Há pouco mais de uma década, o gravador de fita era usado apenas esporadicamente por um ou outro professor; hoje em dia, a aparelhagem deste tipo constitui parte importante do equipamento normal das escolas. E essa tendência não se limitou ao gravador de som. O desenvolvimento acelerado no campo da televisão, conjugado a importantes invenções no campo da tecnologia do vídeo, criou uma situação em que é comum os professores terem acesso a equipamento de gravação e reprodução eletrônica de imagens e som.

Por que se usa cartuchos?

Não somente na qualidade de imagem e som ficou patente o efeito dos equipamentos e inovações técnicos — pode-se dizer que houve uma verdadeira revolução no projeto e construção do equipamento gravador/reprodutor em si. Conseguiu-se uma enorme simplificação no manuseio da aparelhagem e uma significativa redução nas dimensões e no peso do equipamento.

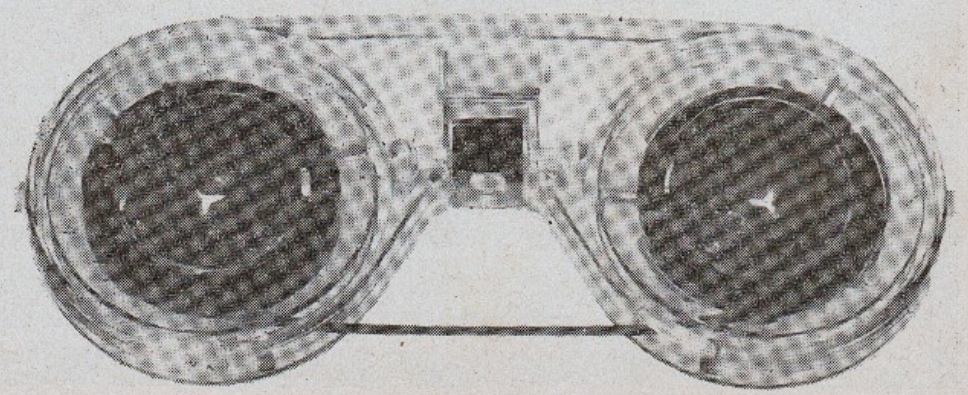
A colocação de um carretel de fita magnética num gravador é uma operação relativamente difícil para o leigo sem prática, principalmente em vista do lançamento de fitas cada vez mais finas e de menores dimensões, que, além do mais, torna-se escorregadia com o uso constante.

O cartucho de fita (ou "cassette") foi a solução óbvia para o problema. Além de proporcionar excelente proteção contra contato manual e contra o pó (exigida pelas fitas extremamente delgadas) o cartucho reduziu as dificuldades de inserção e remoção, como também simplificou os problemas de armazenagem e arquivamento. Hoje em dia, com a viabilidade das baixas velocidades de fita e o uso de pistas de gravação cada vez mais estreitas, o "cassette" (cartucho) tem se tornado indispensável nas aplicações educacionais dos gravadores magnéticos.

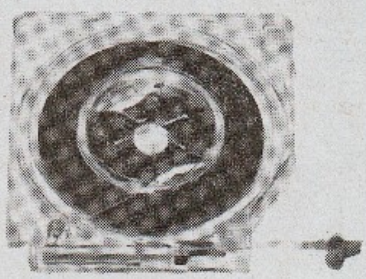
Tipos de cartuchos

Com o decorrer do tempo, têm surgido no mercado inúmeros tipos de cartuchos de fitas

a)



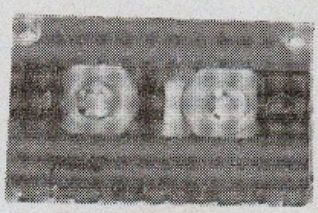
para gravação. Os cartuchos de dois furos (a) contém dois carretéis, um de suprimento da fita e o outro para o recebimento da fita já gravada. Inicialmente, esses cartuchos não passavam de um invólucro moldado, contendo os dois carretéis (comuns) de um gravador. Eram, por isso, bastante volumosos. O cartucho de um furo (b) contém apenas um carretel. A extremidade da



b)

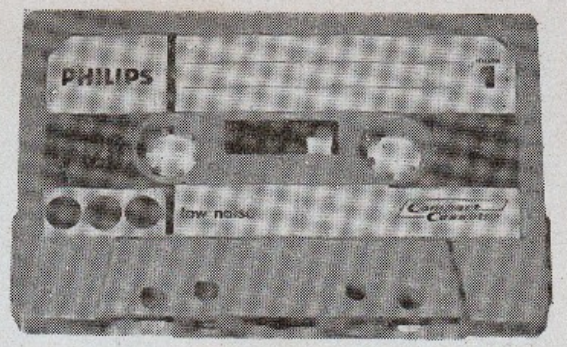
fita está equipada com um detentor especial que é seguro pelo mecanismo do gravador e levado a um segundo cartucho de um furo, vazio, que permanece no gravador. O detentor é seguro pelo cartucho vazio, que enrola a fita durante o funcionamento normal do gravador. Esse tipo de cartucho foi usado em máquinas dita-cartas e outros tipos especiais de gravadores. A retirada do cartucho só era possível após o enrolamento da fita.

Aperfeiçoamentos subsequentes resultaram na redução progressiva dos cartuchos que, além disso, tornaram-se de manuseio mais fácil. Um estágio adicional no processo de miniaturização foi alcançado com o desenvolvimento de um cartucho para dita-cartas de bolso (c), onde foi pos-



c)

sível simplificar de maneira apreciável o mecanismo de transporte da fita, isso porque as exigências de qualidade de reprodução nesse tipo de aparelho são menores. O resultado disso foi, não apenas um cartucho muito pequeno, mas um gravador/reprodutor de bolso extremamente compacto.

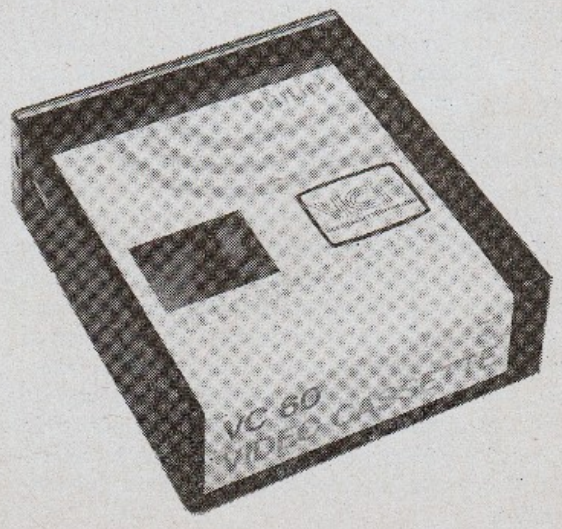


d)

Nesse interim, formou-se uma comissão internacional para que estudasse as possibilidades de padronização do cartucho de fita. O resultado final disso foi o já conhecidíssimo "Compact Cassette" (ou simplesmente "cassette" entre nós) (d). Este cassette é hoje em dia amplamente utilizado nos setores educacionais e de entretenimento, sendo encontrado já carregado, com fitas de várias espessuras e comprimentos. Também existem fitas pré-gravadas, com uma, duas ou quatro pistas, de acordo com a aplicação a que se destina.

A sua compacticidade é devida ao uso de carretéis sem flanges e fita com apenas 3,81 mm de largura. Foi projetada para uma velocidade de apenas 4,75 cm/s, aumentando com isso o tempo de gravação ou reprodução.

Até aqui, vimos a história do cartucho para fita de gravação magnética do som. Mas, e o cartucho para gravações de vídeo? Até recentemente o equipamento gravador e reprodutor de vídeo utilizava, como os gravadores antigos de áudio, dois carretéis de fita separados, um





para o suprimento, o outro para o recebimento da fita.

Também aí havia inconvenientes. A colocação da fita era complicada e o uso de fita de bióxido de cromo com 1/2 polegada (12,7 mm) de largura em carretéis com 6" (15 cm) de diâmetro, tornava tudo bastante desajeitado. Parecia lógico, portanto, que se tentasse aplicar a experiência adquirida no campo das áudiofrequências, ao desenvolvimento do sistema de gravação em "vídeo-cassetes". O resultado disso foi um cartucho de vídeo contendo dois carretéis empilhados: um para o suprimento e o outro para o recebimento da fita. Suas dimensões são aproximadamente as de um livro e é facilmente colocado e extraído do gravador, sem necessidade de re-enrolamento. Uma das grandes vantagens deste sistema VCR (de Video Cassette Recording — Gravação em Vídeo-Cassette) é que o som pode ser gravado simultaneamente, na mesma fita.

Na época de seu lançamento — 1966 — o cartucho ("cassette") de áudio foi considerado como pouco mais de uma novidade atraente; uma vez no mercado por uns poucos anos, tornou-se evidente que se tratava de uma invenção extremamente prática e que possibilitava o uso do gravador magnético numa grande variedade de aplicações. A sua aceitação facilitará a aplicação de seu similar, em particular no campo educacional.

No campo educacional

Exemplo de um campo de aplicação específico do "cassette" de áudio é o ensino de idiomas, onde a sua simplicidade de manejo o torna extremamente atraente. Hoje em dia existem sistemas de 4 pistas, que permitem duplicar o comprimento efetivo de fita, sem prejudicar o princípio básico de oferecer uma "pista do aluno" e uma "pista do instrutor". Ademais, seu tamanho torna o arquivamento de um grande número de fitas uma tarefa isenta de problemas.

Existem muitas aplicações onde se usa o registro de pulsos de controle numa das pistas, entre elas a projeção automática de diapositivos ou filmes. Com isso, torna-se possível produzir programas áudio-visuais com relativa facilidade. Um gravador "cassette" dotado de uma cabeça adicional de sincronização, permite a obtenção de um perfeito sincronismo entre imagem e som.

Quando, porém, é necessário fazer uso repetido de som e imagem em sincronismo, será o VCR (gravador de vídeo-cassette) a solução mais atraente.

A facilidade de inserção, remoção e arquivamento do respectivo cartucho de fita, faz do equipamento de vídeo-cassette uma solução extremamente interessante para os setores educacional e de treinamento.

(cont. na pág. 65)

IBRAPE

TRANSISTORES

PARA RÁDIO E TV

REIMPRESSÃO ATUALIZADA



TO-18



Lock-fit

BAIXA POTÊNCIA



SOT-30



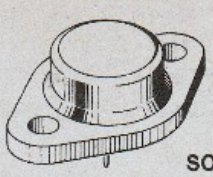
TO-92

Tipo	Polaridade	V_{CEO} máx (V)	I_{CM} I_C* máx (mA)	P_{tot} máx (mW)	f_T (MHz)	h_{fe} h_{FE}*	Invólucro	Aplicações Típicas
AF239	PNP	15	15*	60	650	33*	TO-18	TV-Amplificador de RF (UHF)
BC107	NPN	45	200	300	300	125-500	TO-18	AF-Amplificador. TV - Uso geral
BC108	NPN	20	200	300	300	125-900	TO-18	AF-Amplificador. TV - Uso geral
BC109	NPN	20	200	300	300	240-900	TO-18	AF-Pré-amplificador (baixo ruído)
BC147	NPN	45	200	250	300	125-500	Lock-fit	Equivalente ao BC107
BC148	NPN	20	200	250	300	125-900	Lock-fit	Equivalente ao BC108
BC149	NPN	20	200	250	300	240-900	Lock-fit	Equivalente ao BC109
BC157	PNP	45	200	250	150	75-260	Lock-fit	Equivalente ao BC177
BC158	PNP	25	200	250	150	75-500	Lock-fit	Equivalente ao BC178
BC159	PNP	20	200	250	150	125-500	Lock-fit	Equivalente ao BC179
BC177	PNP	45	200	300	150	75-260	TO-18	AF-Amplificador. TV - Uso geral
BC178	PNP	25	200	300	150	75-500	TO-18	AF-Amplificador. TV - Uso geral
BC179	PNP	20	200	300	150	125-500	TO-18	AF-Pré-amplificador (baixo ruído)
BC237	NPN	45	200	300	300	125-500	SOT-30	Plástico equivalente ao BC107
BC238	NPN	20	200	300	300	125-900	SOT-30	Plástico equivalente ao BC108
BC239	NPN	20	200	300	300	240-900	SOT-30	Plástico equivalente ao BC109
BC327	PNP	45	1000	625	100	>40*	TO-92	AF-Driver e saída até 2,2 W
BC328	PNP	25	1000	625	100	>40*	TO-92	AF-Driver e saída
BC337	NPN	45	1000	625	200	>40*	TO-92	Complementar do BC327
BC338	NPN	25	1000	625	200	>40*	TO-92	Complementar do BC328
BF115	NPN	30	30*	145	230	45-165*	TO-18	RF-Uso Geral até 300 MHz
BF167	NPN	30	25*	130	350	57*	TO-18	TV-FI Vídeo controlada por CAG
BF173	NPN	25	25*	260	550	85*	TO-18	TV-FI Vídeo (último estágio)
BF180	NPN	20	20*	150	675	45*	TO-18	TV-Amplificador de RF (UHF)
BF181	NPN	20	20*	150	600	28,5	TO-18	TV-Oscilador misturador (UHF)
BF182	NPN	20	15*	150	650	20*	TO-18	TV-Misturador em seletor (VHF/UHF)
BF183	NPN	20	15*	150	800	25*	TO-18	TV-Oscilador em seletor (VHF/UHF)
BF184	NPN	20	30*	145	300	115*	TO-18	AM/FM - Conversor e ampl. de RF/FI
BF185	NPN	20	30*	145	220	67*	TO-18	AM/FM-Conversor e ampl. RF/FI
BF194	NPN	20	30*	250	260	115*	Lock-fit	Equivalente ao BF184
BF195	NPN	20	30*	250	200	67*	Lock-fit	Equivalente ao BF185
BF200	NPN	20	20*	150	650	30*	TO-18	TV-Amplif. de RF em seletor (VHF)
BF254	NPN	20	30*	300	260	115*	SOT-30	AM/FM-Conversor e ampl. de RF/FI
BF255	NPN	20	30*	300	200	67*	SOT-30	AM/FM-Conversor e ampl. de RF/FI

Germânio
Silício

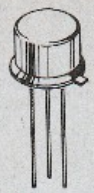


TO-1



SOT-9

MÉDIA POTÊNCIA

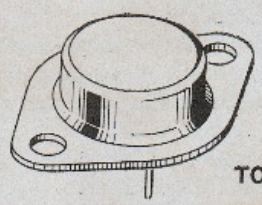


TO-5



TO-126

Tipo	Polaridade	V_{CEO} V_{CBO}* máx (V)	I_{CM} I_C* máx (A)	P_{tot} máx (W)	f_T (MHz)	h_{FE}	Invólucro	Aplicações Típicas
AC128	PNP	16	1*	1	1,5	55-175	TO-1	AF-Driver e saída até 4 W
AC187	NPN	25*	2	1	5	100-500	TO-1	AF-Saída até 3 W (com AC188)
AC188	PNP	25*	2	1	1,5	100-500	TO-1	Complementar do AC187
AD161	NPN	32*	3	4	3	80-320	SOT-9	AF-Saída até 10W (com AD162)
AD162	PNP	32*	3	6	1,5	80-320	SOT-9	Complementar do AD161
BD115	NPN	245*	0,2	6	145	60	TO-5	AF-Saída até 2 W - TV-Saída de vídeo
BD135	NPN	45	1,5	6,5	250	40-250	TO-126	AF-Driver e saída . TV
BD136	PNP	45	1,5	6,5	75	40-250	TO-126	Complementar do BD135
BD137	NPN	60	1,5	6,5	250	40-160	TO-126	AF- Driver e saída até 7 W . TV
BD138	PNP	60	1,5	6,5	75	40-160	TO-126	Complementar do BD 137
BD139	NPN	80	1,5	6,5	250	40-160	TO-126	AF-Driver e saída até 7 W . TV
BD140	PNP	80	1,5	6,5	75	40-160	TO-126	Complementar do BD139
BF177	NPN	60	0,05	0,6	120	>20	TO-5	TV Portátil - Saída de vídeo
BF178	NPN	115	0,05	1,7	120	>20	TO-5	TV de mesa - Saída de vídeo
BF179	NPN	115	0,05	1,7	120	>20	TO-5	TV a cores - Ampl. R-Y, G-Y, B-Y
BF336	NPN	180	0,10	3,0	>80	>20	TO-5	TV-Saída de vídeo. TV a cores - Ampl. G-Y
BF337	NPN	200	0,10	3,0	>80	>20	TO-5	TV a cores - Saída de vídeo RGB ou R-Y
BF338	NPN	225	0,10	3,0	>80	>20	TO-5	TV-Saída de vídeo. TV a cores-Ampl. B-Y



TO-3

ALTA POTÊNCIA



SOT-67



A

Tipo	Polaridade	V_{CEO} V_{CBO}* máx (V)	I_{CM} I_C* máx (A)	P_{tot} máx (W)	f_T MHz	h_{FE}	Invólucro	Aplicações Típicas
AD149	PNP	50*	3,5*	32,5	0,5	30-100	TO-3	AF-Saída em auto-rádio e Hi-Fi
BD181	NPN	45	15	78	-	20-70	TO-3	AF-Saída Hi-Fi até 40 W
BD182	NPN	60	15	117	-	20-70	TO-3	AF-Saída Hi-Fi até 80 W
BD183	NPN	80	15	117	-	20-70	TO-3	AF-Saída Hi-Fi até 120 W
BD266	PNP	60	12	80	2,5	1500	SOT-67	AF-Saída Hi-Fi "Darlington" 2)
BD266A	PNP	80	12	80	2,5	1500	SOT-67	AF-Saída Hi-Fi "Darlington" 2)
BD267	NPN	60	12	80	2,5	1500	SOT-67	Complementar do BD266
BD267A	NPN	80	12	80	2,5	1500	SOT-67	Complementar do BD266A
BU105	NPN	1500 1)	2,5	10	7,5	8	TO-3	TV-Saída horizontal alta tensão
IB101	NPN	20	3	10	150	120	A	AF-Saída em auto-rádio e Hi-Fi até 10 W
IB102	PNP	20	3	10	150	120	A	Complementar do IB101
2N3055	NPN	100*	15*	115	>0,8	20-70	TO-3	AF-Saída Hi-Fi até 120 W e uso geral

Germânio 1) V_{CERM}

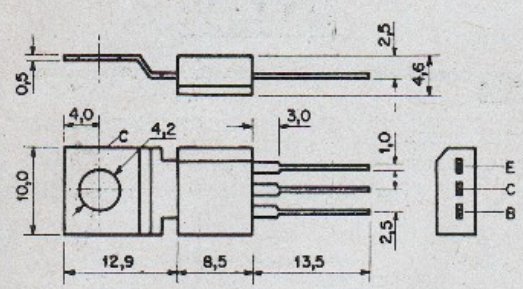
Silício

2) Disponíveis outros tipos com I_{CM} de 6 a 20A e P_{tot} de 36 a 150W

INVÓLUCROS E DIMENSÕES

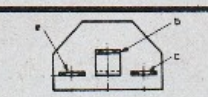
IBRAPE

A

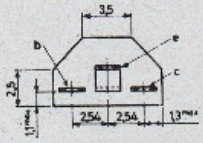


IB101
IB102

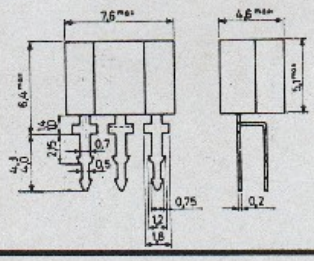
Lock-fit



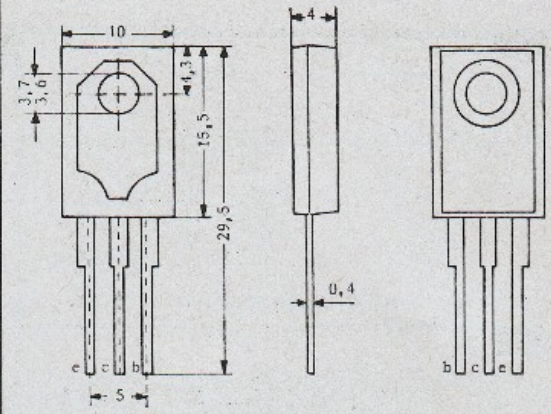
BC147 BC157
BC148 BC158
BC149 BC159



BF194 BF195



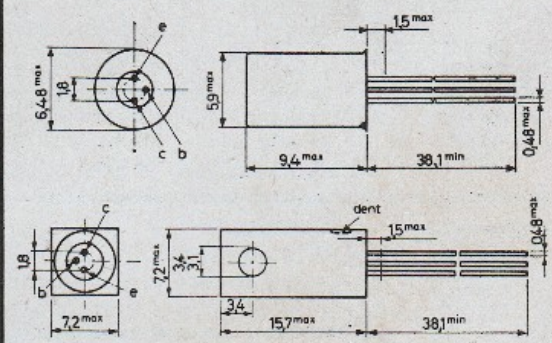
SOT-67



BD266 BD266A BD267 BD267A

TO-1

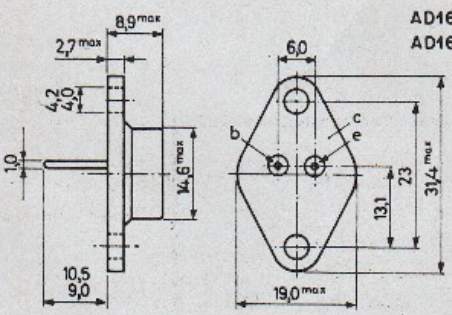
AC128
AC187 AC188



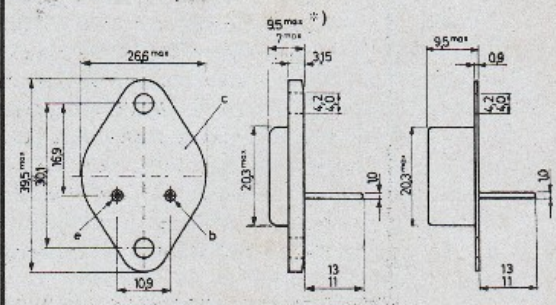
AC128/01 AC187/01 AC188/01

SOT-9

AD161
AD162



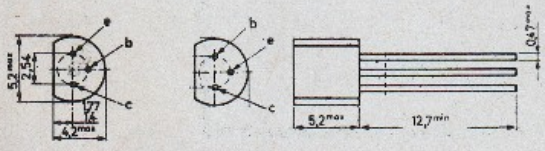
TO-3



AD149
*) BU105

BD181
BD182
BD183
2N3055

SOT-30



BC 237
BC 238
BC 239

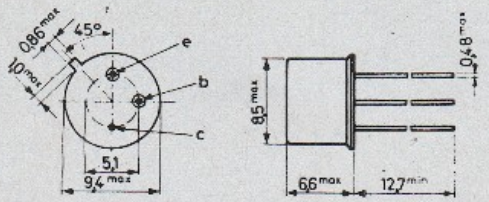
BF 254
BF 255

Dimensões em mm

TRANSISTORES
PARA RÁDIO E TV

IBRAPE

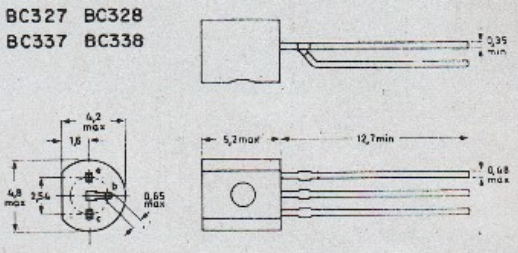
TO-5



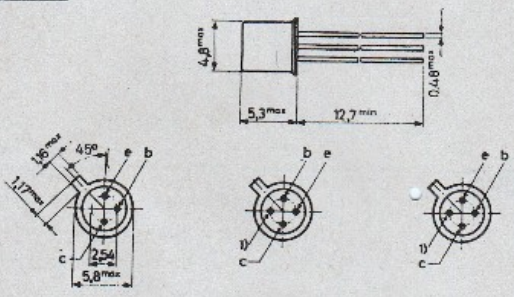
BD115 BF177 BF178 BF179 BF336 BF337 BF338

TO-92

BC327 BC328
BC337 BC338



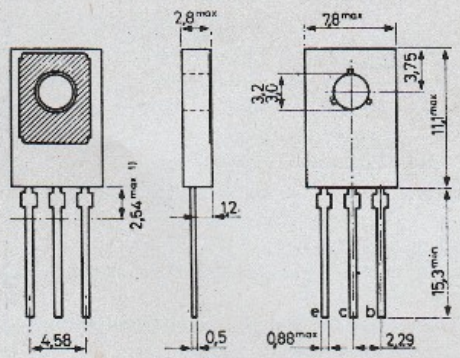
TO-18



BC107	BF115	AF239
BC108	BF167	BF180
BC109	BF173	BF181
BC177	BF184	BF182
BC178	BF185	BF183
BC179		BF200

1- Terminal ligado ao invólucro

TO-126

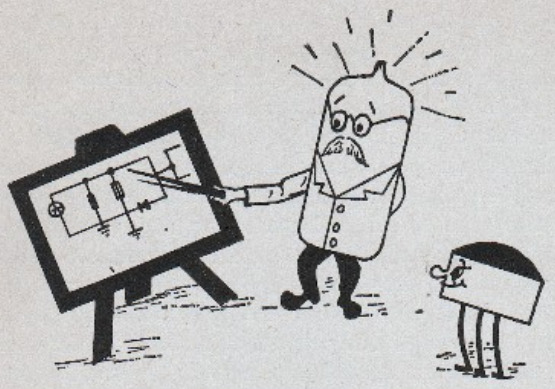


BD135
BD136
BD137
BD138
BD139
BD140

Dimensões em mm

Significado dos símbolos utilizados

- V_{CEO} – Tensão contínua coletor-emissor (base aberta)
- V_{CBO} – Tensão contínua coletor-base (emissor aberto)
- V_{CERM} – Valor de pico da tensão coletor-emissor (R_{BE} <100Ω)
- I_{CM} – Valor de pico da corrente de coletor
- I_C – Corrente contínua de coletor
- P_{tot} – Potência dissipada total
- f_T – Frequência de transição
- h_{FE} – Ganho em corrente contínua
- h_{fe} – Ganho em corrente alternada
- R_{BE} – Resistência externa entre base e emissor



SEÇÃO DO PRINCIPIANTE

A FABRICAÇÃO DOS DISCOS FONOGRÁFICOS (II)

(CURSO BÁSICO DE ELETRÔNICA)

Vimos, no último número, considerações a respeito da gravação do "acetato", seja para discos monofônicos como estereofônicos. Daremos prosseguimento, neste artigo, à descrição do processo de produção de discos fonográficos.

Confecção dos discos "mestre" e "madre"

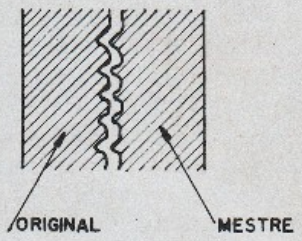
A fase seguinte do processo de fabricação dos discos consiste na confecção de um disco metálico denominado disco "mestre", o qual é obtido a partir do original de "acetato", por um processo de deposição galvânica (cobreação). Tal como se encontra após o corte, o original não pode ser utilizado nesse processo, pois sua superfície não é condutora de eletricidade. Por esse motivo, o referido original é submetido a um tratamento químico que produz a precipitação de prata metálica na superfície gravada do "acetato" (Fig. 1).



Figura 1

O original assim preparado vai, a seguir, para um banho galvanoplástico, no qual se efetua, por várias horas, a deposição de cobre sobre a superfície prateada do "acetato". Quando o cobre depositado tiver atingido uma determinada espessura, estará formado o disco "mestre", que é, então, destacado do original. O "mestre" é uma réplica do original, mas o relevo de sua superfície se apresenta de forma inversa: o original tem sulcos (baixo relevo), enquanto o "mestre" tem saliências (alto relevo). A Fig. 2 mostra a correspondência entre os sulcos e saliências, ao se destacar o disco "mestre" do original.

Figura 2



O disco "mestre", sendo um "negativo", poderia ser usado para a prensagem dos discos finais. Isso é feito, realmente, quando se trata da produção de uma quantidade limitada de discos, em trabalhos de menor responsabilidade. Se, todavia, ocorrer a quebra do disco "mestre", o processo tem de ser reiniciado com o corte de um novo "acetato".

Para avitar esse inconveniente, nos trabalhos de maior responsabilidade, ou quando se trata da produção de grandes quantidades de discos, recorre-se à formação de outro disco, a partir do disco "mestre".

Essa nova peça, que se denomina "madre", é formada por deposição galvânica, de modo análogo ao descrito anteriormente. O "madre" é um disco "positivo", isto é, apresenta sulcos em baixo relevo, tal como o original de acetato, e não serve, portanto, para a prensagem dos discos.

Prensagem

Dependendo da quantidade de discos a ser produzida, um número maior ou menor de matrizes de prensagem será formado a partir do "madre", por um processo de niquelação que não difere muito dos precedentes. Poderão ser formadas, ainda, matrizes de reserva, capazes de serem usadas, se ocorrer a quebra de alguma matriz em serviço de prensagem, ou se esta vier a ficar muito gasta. Como o "madre" é positivo, as matrizes de prensagem são negativas, isto é, possuem saliências (alto relevo).

Como os discos comerciais são gravados em ambas as faces, são necessárias duas matrizes de níquel diferentes para a operação de prensagem. As duas matrizes são colocadas em oposição, com as faces gravadas voltadas uma para a outra. A porção de massa pré-aquecida necessária para fazer um disco é posta sobre a matriz inferior, por cima do rótulo de papel que contém a marca do fabricante, o nome da música, autor, etc.; o rótulo correspondente à outra face do disco é colocado na matriz superior. Quando a prensa é acionada, as duas matrizes se juntam, comprimindo a massa plástica colocada entre ambas. A prensagem é feita a quente pela aplicação de calor, após o que o disco prensado é resfriado pela circulação de água corrente. Ao se levantar a prensa, o disco prensado é destacado da matriz, suas rebarbas são removidas e ele está pronto para ser testado ou embalado.

As matrizes se gastam após um certo número de prensagens, e se a tiragem fôr muito grande, precisam ser substituídas por matrizes novas, formadas a partir do "madre", conforme descrevemos.

Dos discos prensados, um determinado número de "amostras" é submetido ao controle de qualidade, que inclui testes visuais a olho nú ou com o auxílio de microscópios e outros instrumentos ópticos. Também são feitos testes auditivos com algumas amostras, tocando-as em fonógrafos de prova adequados para essa finalidade.

Problemas da gravação fonográfica

Diversos problemas de ordem técnica tiveram de ser resolvidos para se obter o padrão de qualidade das modernas gravações fonográficas. Um dos mais importantes desses problemas é o que diz respeito ao **modo** como se efetua a gravação. Há, de fato, dois modos básicos: o de **amplitude constante** e o de **velocidade constante.** No primeiro, as amplitudes da ondulação do sulco se conservam praticamente iguais para todas as frequências. Nesse modo de gravação, a velocidade transversal da agulha, ao acompanhar as ondulações do sulco, é tanto maior quanto mais alta fôr a frequência do som a ser gravado. Quando, ao contrário, o som é gravado no modo de velocidade constante, a velocidade da agulha praticamente não varia, mas a amplitude das ondulações será tanto maior quanto mais baixa fôr a frequência.

Do ponto de vista da reprodução, seria muito vantajosa a adoção do processo de gravação em velocidade constante, uma vez que isso iria proporcionar uma tensão de áudio mais uniforme na saída da cápsula fonocaptora. Como não há inconveniente algum em se efetuar dessa maneira a gravação das frequências médias, o processo é realmente adotado nessa faixa de frequências (de 500 a pouco mais de 2000 Hz).

Já nas frequências baixas, a amplitude das oscilações se torna demasiadamente grande, e como os discos modernos de 33 ⅓ r.p.m. ou 45 r.p.m. possuem sulcos muito finos (micro sulcos) e dispostos muito juntos um do outro, aconteceria que a agulha gravadora, em sua excursão, invadiria o sulco vizinho e tornaria a gravação imprestável. Por esse motivo, adota-se o modo de gravação por amplitude constante abaixo de 500 Hz. Também acima de 2000 Hz se faz a gravação em amplitude constante, uma vez que isso concorre para a melhoria da relação sinal/ruído, nessas frequências.

Na Fig. 3 apresenta-se graficamente a combinação desses modos de gravação. O eixo hori-

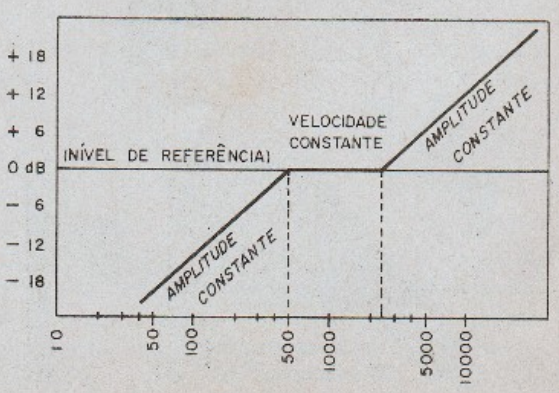


Figura 3

zontal é graduado segundo as frequências. O eixo vertical é graduado em dB, usando-se como referência (0 dB) o nível correspondente à saída fornecida pelo fonocaptor em regime de velocidade constante. É fácil constatar que nos trechos correspondentes à gravação em amplitude constante, o nível do sinal reproduzido sobe 6 dB cada vez que se dobra a frequência. Como o intervalo compreendido entre uma certa frequência e o dobro dessa frequência se denomina **oitava**, em linguagem musical, costuma-se dizer que os trechos em rampa, na Fig. 3, apresentam um declive de 6 dB por oitava. Essa pré-acentuação (ou pré-ênfase) de 6 dB por oitava precisa, evidentemente, ser compensada no equipamento fonográfico, o que se faz, geralmente, por um circuito de equalização (ou deênfase) na entrada do amplificador ou pré-amplificador de áudio.

Outro problema sério que surge na gravação dos discos é o da desuniformidade existente da periferia para o centro do disco. A Fig. 4 representa, de forma exagerada, para facilitar a

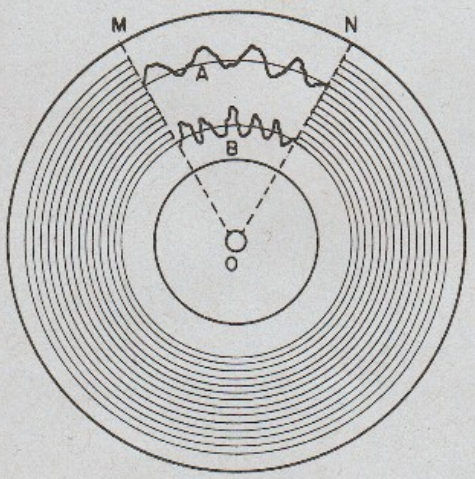


Figura 4

compreensão, a gravação de um certo sinal perto da periferia do disco (A), e a gravação do mesmo sinal num sulco mais próximo do centro (B). Os dois sinais estão gravados no interior do mesmo ângulo (cujos lados são as linhas tracejadas OM e ON) e são gravados ou reproduzidos no mesmo intervalo de tempo. O leitor pode ver facilmente que o sinal gravado em B está mais "apertado" do que em A, pois dispõe apenas de uma pequena extensão de sulco. Quanto mais próximo do centro fôr feita a gravação, tanto mais comprimido ficará o sinal gravado. Esse efeito se manifesta de modo mais prejudicial nas frequências altas, dando origem a fortes distorções. Por esse motivo, os discos LP são gravados, no máximo, até 6 cm do centro. As gravações de alta qualidade guardam u'a margem adicional, sacrificando uma certa área útil do disco, que deixa de ser aproveitada.

Outro problema que dificulta a gravação fiel das frequências elevadas ou dos sons ricos em harmônicas altas, decorre da resistência oferecida à agulha pelo material que constitui o disco original. Por mais macio que seja esse material, a agulha encontra uma certa dificuldade em modular no sulco os detalhes finos das formas de onda mais ou menos complicadas que caracterizam aqueles sons.

Esse problema é resolvido, pelo menos em parte, dotando-se a cabeça gravadora de um dispositivo capaz de aquecer a agulha. Como o material do disco original é de ponto de fusão relativamente baixo, a agulha aquecida é capaz de gravar mais eficientemente as formas de onda ricas em detalhes finos.

SEÇÃO RADIOAMADORISMO
RESPOSTAS DO TESTE DA REVISTA Nº 296

1) Certificado de habilitação e guia de recolhimento da taxa do Fistel.
2) (1) Quebec Romeo Alfa; (2) Quebec Romeo Golf; (3) Quebec Romeo Zulu; (4) Quebec Sierra Alfa; (5) Quebec Sierra Lima.
3) (c) 50 W.
4) (d) nenhuma das anteriores — Resposta correta: ser brasileiro nato ou naturalizado.
5) (x) certo.
1) (x) corrente elétrica.
2) (x) 104 μF.
3) (x) 5 A.
4) (x) errado.
5) (x) 25 m

De leve...

Dois radioamadores consertando um linear de 2 kW PEP. O primeiro diz:

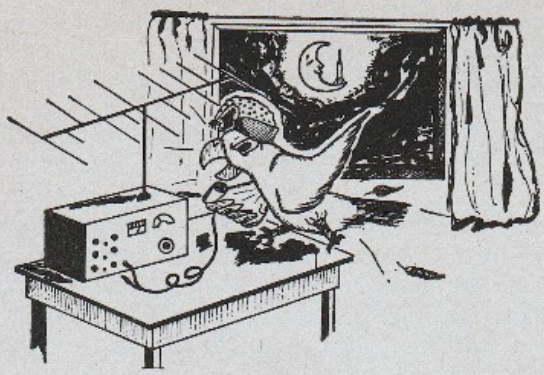
— Munheca! Segura este fio.

O segundo, mais que depressa, segura e pergunta, espantado:

— P'ra que segurar o fio?

E o primeiro, com aquele clássico olhar inocente, responde:

— É que eu tinha dúvida. Agora eu sei qual o fio que alimenta as placas das macanudas com 3.000 volts...



RADIOAMADORISMO

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

Como entrar num DX

Alguns radioamadores, no afã de caçar uma figurinha preciosa, provocam intencionalmente enorme QRM. Os tópicos que enumeramos abaixo são respeitados por todos os "DX-men" do mundo inteiro e, assim, vamos imitá-los...

1) Chame CQ somente depois que a estação terminar o CQ ou QRZ.

2) Não chame DX na mesma freqüência que ela está trabalhando, a menos que o QSO tenha terminado.

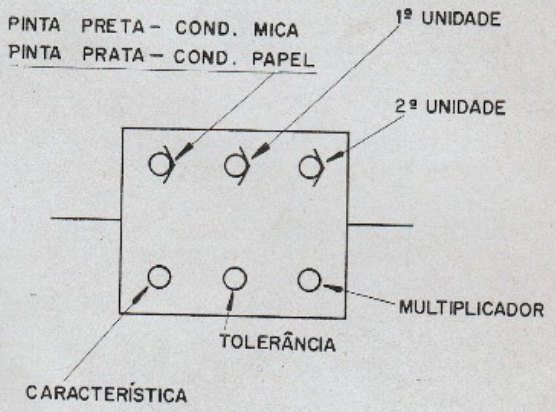
3) Observe a regulamentação, já que algumas estações DX operam em frequências proibidas a RNR.

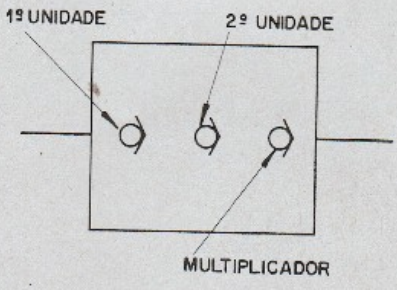
4) Observe atentamente as instruções de chamada da figurinha. (10 U) significa "chame 10 kHz acima de minha frequência" e (10 D) significa "chame 10 kHz abaixo de minha frequência".

5) Escute e chame a estação que desejar. Lembre-se que o CQ DX nunca lhe assegurará o DX com uma estação rara.

6) No DX seja breve. Reporte somente o necessário, como QRA, Caixa Postal, RST e só.

É comum o radioamador utilizar-se de equipamentos de avião (adaptados) para o bate-papo diário. Tais equipos contam com mais de 30 anos e, dessa maneira, apresentam alguns pequenos "galhos". O maior de todos eles são os capacitores que, devido ao passar dos anos, estão, evidentemente, impregnados de umidade, e trocá-los é uma verdadeira luta, uma vez que o esquema, na maioria das vezes, nunca acompanha o eficiente "vovô". Os capacitores não obedecem a nenhum padrão conhecido, pois foram codificados militarmente. Abaixo fornecemos duas tabelas dos códigos de cores, sendo que a primeira só é aplicada aos capacitores tubulares





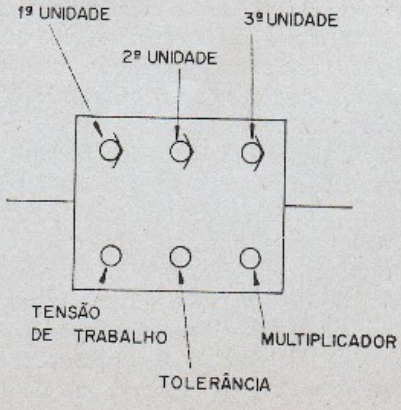


Figura 1

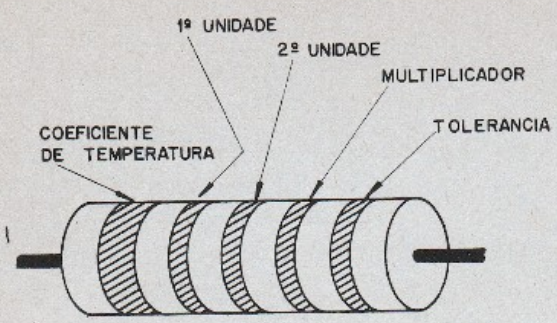


Figura 1-A

de cerâmica, e estes, por sua vez, são utilizados em locais onde a precisão é bem melhor do que 3%, como por exemplo em VFO's, FI's dos equipos de VHF dos aviões, etc. A outra tabela é para os capacitores de mica e papel. Mostramos nas Figs. 1 e 1-A os aspectos físicos desses capacitores, bem como o que significam suas listras ou pontos coloridos.

O processo de determinar o valor do capacitor é o mesmo aplicado para os resistores.

TABELA I
CAPACITORES CERAMICOS

COR	UNIDADE	MULTI-PLICADOR	TOLERÂNCIA		COEFICIENTE DE TEMPE-RATURA
			MAIS DE 10 pF (em %)	MENOS DE 10 pF (em pF)	
preto	0	1	± 20	2,0	0
marrom	1	10	± 1		— 30
vermelho	2	100	± 2		— 80
laranja	3	1000			—150
amarelo	4				—220
verde	5		± 5	0,5	—330
azul	6				—470
violeta	7				—750
cinza	8	0,01		0,25	30
branco	9	0,1	± 10	1,0	500

TABELA II

COR	UNIDADE	MULTI-PLICADOR	TOLE-RÂNCIA (%)	TENSÃO DE TRABALHO (V)
preto	0	1	—	—
marrom	1	10	1	100
vermelho	2	10^2	2	200
laranja	3	10^3	3	300
amarelo	4	10^4	4	400
verde	5	10^5	5	500
azul	6	10^6	6	600
violeta	7	10^7	7	700
cinza	8	10^8	8	800
branco	9	10^9	9	900
dourado	—	10^{-1}	5	1000
prata	—	10^{-2}	10	2000
sem cor	—	—	20	500

Modulador de 20 W

Um modulador que tenha a capacidade de modular 100% uma 6L6, 6DQ6 ou 807, tem as mesmas dimensões do transmissor. Se desprezarmos o aspecto físico, ainda teremos que nos preocupar com o aspecto econômico, pois um modulador dessa natureza custa "aqueles tubos".

O modulador transistorizado que apresentamos este mês é realmente simples, conforme ilustra a Fig. 2. Sob o aspecto econômico é quase 60% mais barato que o seu similar à válvula. O transformador de modulação T3 é de filamento, onde o secundário de 6,3 x 3 A é ligado aos coletores dos transistores Q3 e Q4, enquanto que o primário de 220 volts é ligado ao +B e a outra extremidade ao anodo da respectiva válvula de saída.

A fonte de alimentação terá que ter uma capacidade de 4 A. Quanto à construção, não são necessários maiores comentários, em vista de que a construção do modulador é realmente fácil. Os transistores Q3 e Q4 devem ser alojados em dissipadores de alumínio correspondentes.

Depois de concluída a montagem, ligue-o numa bateria de 12 volts ou na fonte correspondente e ajuste o resistor R1, até dar 8 volts no microfone, que é do tipo a carvão.

O modulador tem uma potência da ordem de 20 Watts, potência essa suficiente para modular 100% as válvulas acima mencionadas.

Observação: — Este modulador poderá ser usado no transmissor publicado na revista de setembro pp.

Lista de Material

Mic — microfone a carvão
Q1 e Q2 — AC-125
Q3 e Q4 — AD-149
R1 — resistência ajustável — 100 ohms — 2 Watts
R2 — 27 ohms — 1 Watt
R3 — 620 ohms — 1 Watt
R4 — 62 K — 1 Watt
R5 — R6 — 470 ohms — 1/2 Watt
R7 — 220 ohms — 1 Watt
R8 — 3,3 ohms — 2 Watts
R9 — 0,1 ohm — feita com fio níquel-cromo
C1 e C2 — 50 μF x 25 volts
T1 — Willkason 6516 ou equivalente
T2 — Transformador de filamento. Primário: 110 + 110; secundário: 6,3 + 6,3 x 1 A
T3 — Transformador de filamento. Primário p/ 220 volts e secundário de 6,3 volts com tap x 3 A.

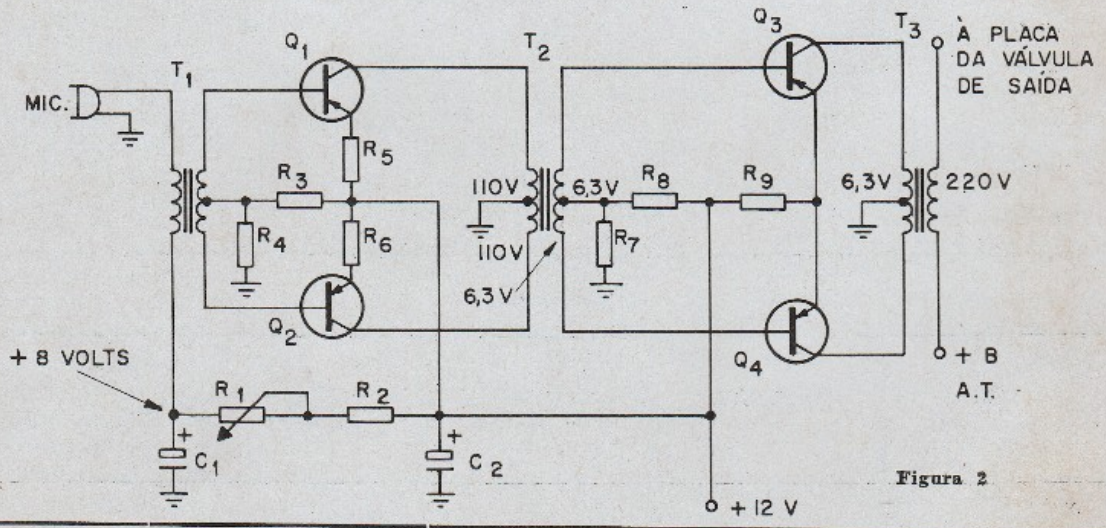


Figura 2

EXAMES DE LEGISLAÇÃO/ RADIOELETRICIDADE

a) **Radioeletricidade**

1) Uma lâmpada de 1000 Watts é ligada em 100 volts. Sua resistência é de:

a) 15 ohms
b) 10 ohms
c) 20 ohms
d) todas erradas

2) Numa válvula pentodo, a grade de controle em relação ao catodo é:

a) positiva
b) negativa
c) neutra
d) alternada

3) Desenhe simbolicamente os seguintes componentes:

a) transistor NPN
b) condensador variável
c) microfone
d) antena
e) válvula triodo

4) A linha de alimentação que deve ser ligada no centro de uma antena dipolo de meia onda é de:

a) 75 ohms
b) 300 ohms
c) 150 ohms
d) 600 ohms

5) Quando se diminui o comprimento de onda, a frequência:

a) estabiliza
b) aumenta
c) diminui
d) nenhuma das anteriores

b) **Legislação**

1) Na faixa dos 40 metros utilizada pelas classes A e B compreende-se o espectro de frequência de:

a) 7.050 kHz a 7.300 kHz
b) 7.000 kHz a 7.400 kHz
c) 7 MHz a 7,3 MHz
d) todas estão erradas

2) O radioamador não deve:

a) anotar os QSO no livro de registro
b) operar fora de frequência
c) emitir música
d) atender prontamente ao chamado do colega

3) O que se entende por estação móvel?

4) Entende-se por A4:

a) telefonia por modulação em amplitude
b) fac-símile por modulação em frequência
c) televisão por modulação em amplitude
d) todas erradas

5) O requerimento padronizado RA-2 é:

a) Licença para Radioamador Estrangeiro
b) Habilitação à Classe B
c) Renovação de Licença
d) Licença de Estação Portátil

Respostas no próximo número.

OBRAS PARA RADIOAMADORES

NOVO: THE RADIO AMATEUR'S HANDBOOK — 1972, em castelhano Cr$ 72,00
ANTENAS DE ONDA CORTA Y ULTRA CORTA PARA RADIOAFICIONADOS — W. W. Diefenbach — 140 págs., — castelhano Cr$ 24,00
EQUIPOS TRANSISTORIZADOS PARA EL RADIOAFICIONADO — Ch. Caringella 150 págs., castelhano Cr$ 41,00
RADIOAMADORISMO: LEGISLAÇÃO INTERNACIONAL — Kleber Rolin Pinheiro — 76 págs., — port. Cr$ 10,00
SERVIÇOS DE RADIOAMADOR E DE RADIO-CIDADÃO. Legislação brasileira, 92 págs., — português Cr$ 10,00
RADIOAMADORES BRASILEIROS — Caboclinho — Nomes e endereços dos radioamadores brasileiros, 240 págs., — port. Cr$ 7,50
MANUAL DE RADIOTRANSMISION AMATEUR — L. M. Quintana — 398 págs., castelhano Cr$ 18,00
MANUAL FACIL DEL RADIOAFICIONADO EMISORISTA — J. Aliaga Arque, 786 págs., em dois volumes, preço dos 2 vol. Cr$ 119,00
RADIO HANDBOOK — William I. Orr, (MANUAL DEL RADIO — 18ª edição) 930 páginas, a obra mais completa sobre o assunto Cr$ 163,00
BANDA LATERAL UNICA — E. Villamil. 150 págs., castelhano Cr$ 23,00

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

SOM & IMAGEM EM FITAS «CASSETTE»

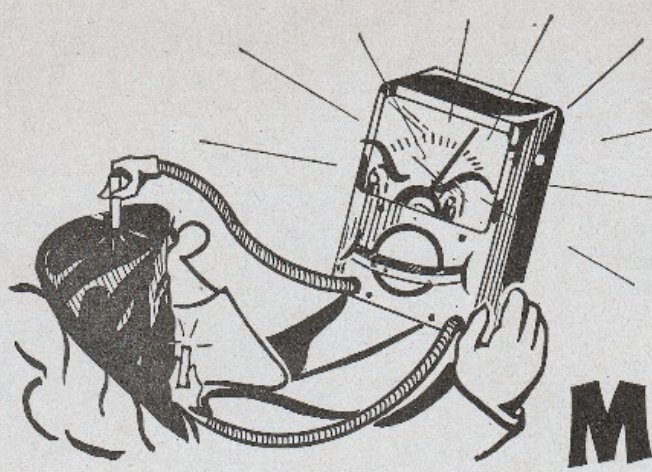
(Cont. da pág. 54)

"Áudioteca" e "Vídeoteca"

Com o advento do cartucho, a organização de áudiotecas e vídeotecas educacionais tornou-se relativamente simples. Suas dimensões cômodas e execução à prova de pó, tornam simples o arquivamento. A sua duplicação também é simples. As prateleiras de uma áudioteca podem conter "cassettes" sobre os mais variados assuntos, como música ou conferencias em vários idiomas, realizadas por educadores ou políticos. Os alunos e os instrutores podem servir-se da coleção de materiais gravados para o estudo, revisão ou compilação de novas aulas.

Os "vídeo-cassettes" serão acréscimos lógicos a tais coleções, ajudando a conservar o valioso aspecto visual do ensino e aprendizado. Com o uso dos "cassetes" compactos em áudio e do VCR para vídeo e áudio conjugados, o campo educacional moderno assume perspectivas cada vez mais atraentes.

De "Eduology", com autorização dos editores, N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven, Holanda.



TESTE VOCÊ MESMO

1) O sinal BURST é usado:

- ☐ a) em multiplex
- ☐ b) em TV a cores
- ☐ c) em radar

2) O anodo rotativo é empregado em:

- ☐ a) fotomultiplicadores
- ☐ b) transmissores SSB
- ☐ c) raios X

3) O ruído pop-corn é encontrado em:

- ☐ a) circuitos integrados
- ☐ b) na atmosfera
- ☐ c) amplificadores de potência

4) A zona de silêncio nas comunicações em ondas curtas é maior durante:

- ☐ a) o dia
- ☐ b) a noite
- ☐ c) permanece inalterada

5) O processo de "choperização" é usado em:

- ☐ a) teletipos
- ☐ b) computadores analógicos
- ☐ c) micro-ondas

6) O deênfase em FM serve para:

- ☐ a) melhorar a relação sinal/ruído
- ☐ b) acentuar os graves
- ☐ c) acentuar os agudos

RADIODIFUSÃO

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

Eletrônica Morato ltda

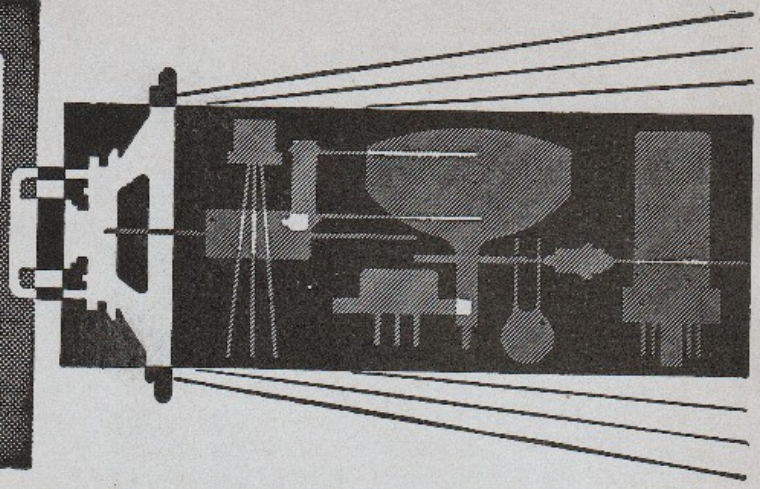
Trav. Nem de Barros, 1 — Vila Mazzei — Fone: 298-98-48 — São Paulo



pra comemorar nossos 15 anos não acendemos velinhas: 50 milhões de válvulas estarão falando por nós

RCA

NOTICIÁRIO INDUSTRIAL



"CASSETTES" DE BIÓXIDO DE CROMO

Damos a seguir algumas informações interessantes sobre a fita de Crolyn (bióxido de cromo) e sua relação com a fabricação de gravadores cassette. Como poderá ser visto, o equipamento destinado ao uso de fita de bióxido de cromo em 1971, somente teve participação de 1% no mercado. Isto é uma ótima razão para os compradores ultra entusiastas que basearam suas vendas nos méritos do cromo.

Por outro lado, nenhuma propensão ou ajuste especial são requeridos para nosso sistema de cobalto.

O Crolyn era destinado, a princípio, pela Du Pont, para computadores e Vídeo Tape.

Crolyn usa uma base de bióxido de cromo em vez do óxido férrico universalmente usado na fita de modelo cassette.

Quem vai utilizar todo esse bióxido de cromo?

Em 1970, a indústria de gravadores de fita dos E.U.A. vendeu 9,5 milhões de unidades. Destas, aproximadamente 50.000 — ou cerca de meio por cento — foram equipadas com ajuste de propensão para fita de bióxido de cromo. Calcula-se que dos 11,5 milhões de gravadores que se espera vender este ano, aproximadamente 150.000 a 200.000 serão equipados para Cassetes Crolyn. Mas a lista de fabricantes que negociam com Cassetes Crolyn virgens inclui AMPEX, BASF, CERTRON, IRISH, MAXELL, ADVOCATE, MEMOREX, MALLORY, entre outros, e cresce dia a dia. Para alguns, pelo menos, destes produtores, Crolyn é um produto de prestígio — incluído na linha de fabricação para demonstrar competência técnica e para oferecer a última palavra em gravação de som.

Embora possa ser um artigo de prestígio para o fabricante, evidentemente não será o mesmo para o varejista que não pode empatar seu capital e ocupar espaço nas prateleiras com um estoque sem movimento. Portanto, o Crolyn deve estar se amontoando em algum lugar. Mesmo os maiores revendedores não estão estocando mais de u'a marca, enquanto muitos varejistas hoje em dia oferecem a escolha de três ou quatro fitas e Cassetes de baixo ruído.

Um dos varejistas que visitamos estava empenhado em vender Cassettes Crolyn a qualquer cliente que pedisse "o melhor" — "Estou promovendo a venda de Crolyn porque traz maiores lucros" — declarou ele após concluir a venda a um cliente que começara por dizer: "Nunca comprei Cassettes antes, quero comprar um Cassette de boa qualidade, que não danifique minha máquina".

Sem mais perguntas, o vendedor lhe entregou um Crolyn. Ele estimava que, atualmente, Crolyn representasse de 15 a 20 por cento de suas vendas totais.

A dificuldade nisto reside no fato de que, a não ser que o freguês seja daquela classe seleta de usuários de Cassette cujo equipamento possua uma chave de ajuste de propensão, ele está pagando o preço de uma qualidade que não vai receber. Pior ainda, o Cassette Crolyn pode produzir mais chiado e ruído de fita em seu aparelho de $ 200,00, sem ajuste, do que seria produzido por uma fita menos dispendiosa de óxido de ferro com baixo nível de ruído.

E no caso de seu gravador possuir uma cabeça mole de ferrite, esta poderia apresentar desgaste prematuro, criar atrito anormal e causar outros danos.

Na verdade é possível usar um Cassette Crolyn num aparelho convencional de Cassete ou gravador com bons resultados. Nas notas altas, pode-se até obter melhores resultados sem ajuste adequado para Crolyn. Mas serão atingidos níveis de chiado considerados intoleráveis nos círculos de alta fidelidade, e simplesmente não é honesto vender a um freguês um produto que lhe custe mais caro, sem produzir resultados compensadores em seu equipamento.

"VIDEO-DISCOS"

Uma equipe de engenheiros e cientistas do Laboratório de Pesquisas da Philips vem trabalhando, com sucesso, no desenvolvimento de um novo sistema de gravação e reprodução de som e imagem, pelo qual os programas a cores, com duração de 30 a 45 minutos, podem ser gravados num lado de um novo tipo de disco, semelhante a um disco normal de música, do tamanho de um LP. Para a reprodução desse novo disco de imagem está sendo desenvolvido um aparelho equipado com sistema de leitura ótica, que pode ser ligado diretamente ao aparelho de TV. O sistema Philips VLP (vídeo long-play) é extremamente flexível, proporcionando, por exemplo, imagens estáticas, projeção lenta, ou mesmo reversão da projeção das cenas. Com este invento, abrem-se novas e grandes perspectivas no campo da difusão de informações em imagem e som, atendendo às mais amplas e diversificadas finalidades.



O disco VLP — O disco de vídeo tem o tamanho de um LP comum e é feito do mesmo material. Os sinais são gravados no disco, ao longo de uma pista em forma de espiral, e sua reprodução ocorre a uma velocidade de 25 rotações por segundo ou 1.500 rotações por minuto (um long-play comum de música gira a uma velocidade de 33 ⅓ rotações por minuto), sendo que cada volta da pista contém os sinais necessários para reproduzir uma imagem completa. A maneira pela qual estes sinais são armazenados ao longo da pista é completamente diferente das gravações normais de disco. A pista do VLP é formada por uma série de microscópicas reentrâncias oblongas, todas iguais em profundidade e largura, sendo que a sua variação em comprimento e distância é que determina as informações de luminosidade, cor, sincronismo e som.

A reprodução do VLP — Na reprodução do disco VLP, em lugar da agulha convencional é usado um foco extremamente pequeno de luz, centralizado na pista através de um sistema de controle óptico-eletrônico, que dispensa o uso do sulco mecânico para fins de guia. O sistema de tração óptico-eletrônico assegura que este foco de luz acompanhe a pista de gravação do disco. A imagem pode ser facilmente paralisada a qualquer momento; cenas podem ser reproduzidas em movimento acelerado, como também é possível fazer-se a reversão em movimento lento, até o extremo de projetar um programa, fotografia por fotografia. Assim, o disco VLP poderia também ser utilizado como um "álbum" de nada menos que 45.000 fotografias a cores. Como a reprodução do sinal ocorre sem o contato mecânico, nem o disco, nem o sistema de leitura sofrem desgastes. Esta qualidade é particularmente importante na reprodução de imagens estáticas. Naturalmente, durante a projeção lenta, a reprodução do som é suprimida.

Geração e processamento dos sinais — Quando o foco de luz desliza sobre a pista, a luz refletida pelo disco é modulada de acordo com a forma das cavidades. O feixe modulado incide sobre um fotodiodo, liberando um sinal elétrico que, depois da necessária ampliação e processamento, pode ser aplicado diretamente aos terminais de antena de um aparelho de televi-

são. Para se obter um sinal suficientemente livre de ruídos, é necessária uma fonte de luz de alta intensidade. O pequeno laser hélio-néon, usado para essa finalidade, pode ser produzido em quantidade, através de um novo método de fabricação especialmente desenvolvido.

Simplicidade da produção dos discos — A fabricação dos discos VLP assemelha-se, de perto, à dos discos convencionais, utilizando material similar e prensado entre moldes. Após a estampagem, os discos são revestidos com uma fina camada metálica refletiva, requisito especial do disco VLP. Prensado desta maneira, o VLP é de uma precisão microscópica com relação às dimensões e posicionamento das cavidades. No que concerne às outras medidas do disco, como centralização e uniformidade de superfície, os requisitos podem ser consideravelmente menos rigorosos, graças ao sistema óptico-eletrônico de trilha acima citado. O "corte" do disco matriz leva um tempo equivalente ao da duração do próprio programa e a ligação com câmeras comuns de TV, com aparelhos de vídeo-tape ou câmeras de cinema é compatível com o processo de fabricação. Tudo isso contribui para manter baixo o custo da produção.

Aplicações — O disco VLP deverá reduzir consideravelmente o custo dos programas audiovisuais, sendo de extrema importância para as áreas de educação, instrução, arquivo e, naturalmente, diversão. Esta importância deve ser salientada pela flexibilidade extraordinária do sistema VLP.

RCA BRASILEIRA: CINQUENTA MILHÕES DE VÁLVULAS

A RCA brasileira, presente no país desde 1929, se integrou no parque fabril de componentes eletrônicos, há 15 anos atrás, na época do grande surto da manufatura nacional de televisores. Desde então, os dois conjuntos industriais da RCA brasileira se desenvolveram numa organização que conta, atualmente, com quase dois mil colaboradores, entre administradores, engenheiros, técnicos, operários e outros funcionários.

Os conjuntos industriais da RCA brasileira, fabricando válvulas receptoras, válvulas indicadoras digitais, cinescópios e canhões eletrônicos dentro das rígidas especificações internacionais da organização, além de abastecer a indústria eletrônica nacional, são também centros fornecedores mundiais dos componentes RCA.

A atividade intensa de exportação, além de resultar em divisas substanciais para o nosso país, também assinalou a presença do Brasil através de seus produtos, em países de localização tão dispersa como Filipinas, Canadá, Nova Zelândia, Noruega, Malásia, Alemanha Ocidental, Índia e Estados Unidos.

Os planos de expansão da RCA brasileira se expressam tanto em termos quantitativos como em linhas de produtos. Sua exportação de válvulas dobrou em um período de dois anos, pela inclusão de válvulas semi-acabadas. Uma nova fábrica de cinescópios tricromáticos está sendo construída no complexo industrial de São Paulo e outra de canhões tricromáticos no complexo industrial de Contagem. E já estão sendo preparados planos para incluir outras linhas de novos produtos nas atividades da RCA brasileira.

A quinquagésima milionésima válvula, que acaba de sair da linha de produção da fábrica de Contagem é, portanto, mais uma etapa no caminho da emancipação industrial brasileira e um símbolo de conquista de nosso justo lugar entre os países desenvolvidos.

RADIODIFUSÃO

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

ELTRO

Eletrônica Morato Ltda

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

AS APLICAÇÕES DO "REED-SWITCH"

Sérgio Américo Boggio
Prof. de Eletrônica da
Escola Técnica Bandeirantes

Vimos, na revista anterior, as principais características do "reed switch". Neste artigo, trataremos de algumas de suas principais aplicações práticas.

1 — DETECTOR DE NÍVEL DE LÍQUIDOS

Suponhamos, como exemplo, que seja necessário detectar o nível cheio e o nível vazio de um tanque de armazenagem de um líquido (Fig. 1).

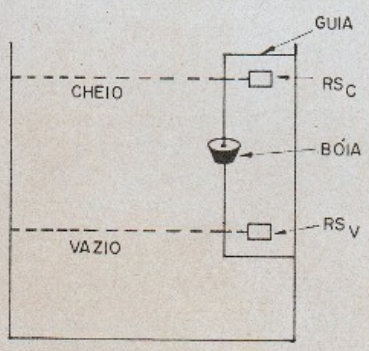


Figura 1

Para esse fim foi colocado, em cada nível, um "reed switch", ou seja, RSc (= "reed switch" do nível cheio) e RSv (= "reed switch" do nível vazio). Esses elementos estão em perfeito alinhamento vertical. Ao seu lado, também alinhada, coloca-se uma haste de guia, em torno da qual existe uma bóia plástica, em cujo interior existe um ímã. Estando cheio o tanque, o ímã se encontra diante de RSc, cujos contatos estarão fechados. Ao baixar o nível até "vazio", a bóia, e portanto o ímã, ficará diante de RSv, fechando os contatos deste. Para os níveis intermediários do líquido, ambos os "reed switches" estarão abertos.

O nível "vazio" não deve, na realidade, corresponder exatamente ao tanque vazio, pois deve-se começar a re-encher o tanque antes que o líquido nele contido se acabe totalmente, a fim de que não venha a faltar em nenhum momento aos seus usuários.

Vejamos agora um circuito que comanda a entrada de líquido no tanque, acionado pelos "reed switches" (Fig. 2).

Para o controle da admissão do líquido ao tanque foi utilizada uma válvula solenóide VS, que nada mais é que uma "torneira" controlada eletricamente. Esse tipo de válvula existe, por exemplo, nas máquinas de lavar roupa, para o controle automático da entrada de água.

Foi utilizado um triac para ligar ou desligar a válvula solenóide. Assim, quando houver tensão no "gate", o triac conduz e a válvula solenóide permite a entrada de líquido no tanque. Não havendo tensão no "gate" o triac pára de conduzir, o solenóide fecha e não entra mais líquido no tanque.

Suponhamos inicialmente, o tanque vazio; logo, RSc estará aberto e RSv estará fechado. Estando RSv fechado, T_1 estará cortado e, consequentemente, a tensão coletor-emissor (V_{CE2}) estará elevada, saturando T_1. Neste caso, a tensão coletor-emissor de T_1 (V_{CE1}) está baixa, propiciando uma baixa tensão base-emissor de T_2 (V_{BE2}), o que mantém cortado o transistor T_2, mesmo que o RSv abra quando o nível do líquido começar a subir no tanque.

Estando T_2 cortado, teremos V_{CE2} alto; logo, haverá alimentação do "gate" ligando o solenóide. Assim, o tanque começa a encher. Neste ínterim, os dois "reed switches" permanecem abertos, todavia, graças à memória do multivibrador biestável, composto por T_1 e T_2, o solenóide continua ligado.

Quando o tanque estiver cheio, RSc é fechado, colocando V_{BE1} em curto-circuito. Em consequência, T_1 corta e T_2

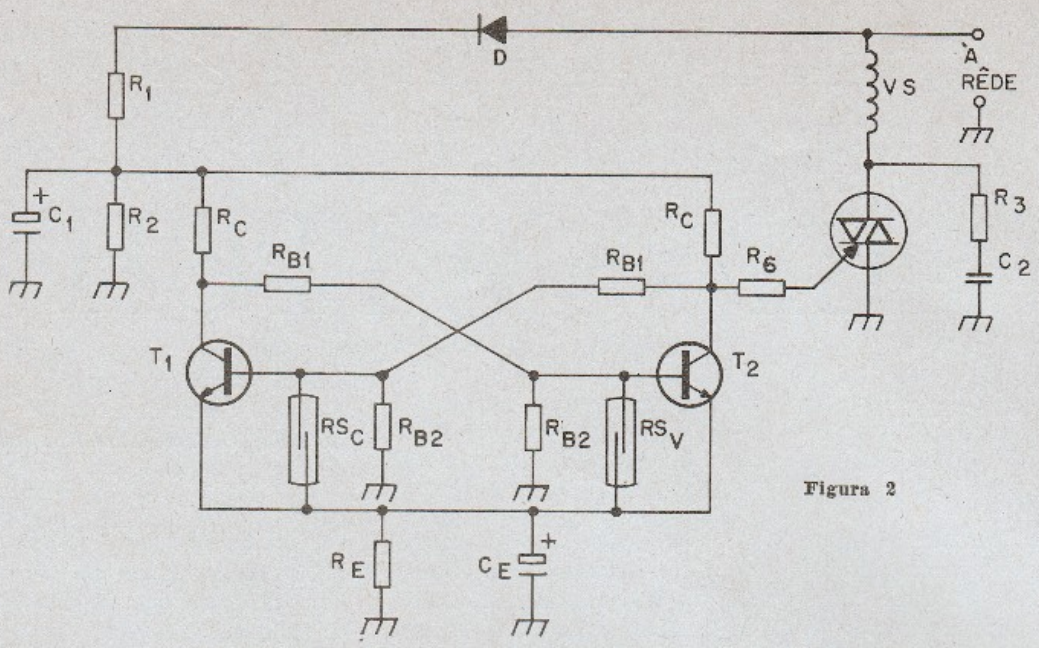


Figura 2

satura, ficando nesse estado, mesmo que RSc abra quando o tanque começar a se esvaziar.

Estando T_2 saturado, teremos V_{CE2} baixo; logo, não haverá alimentação do "gate", o que desliga o solenóide e interrompe a entrada do fluxo de líquido.

Ao invés de acionar a válvula solenóide, poderíamos também comandar um motor de bombeamento de líquido.

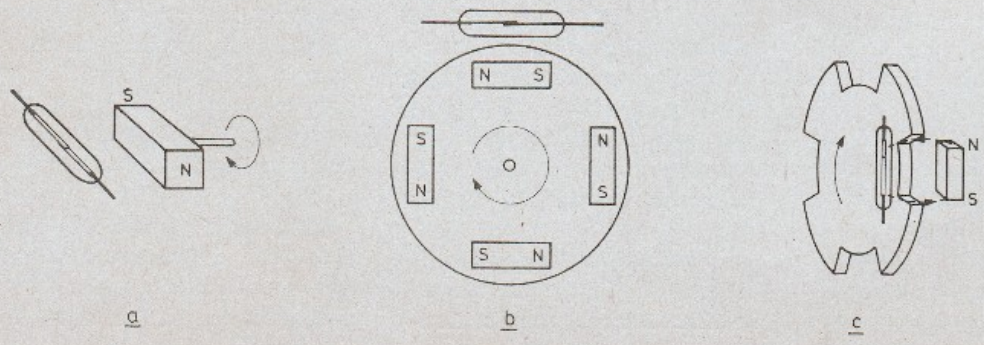
Os componentes D_1, R_1, R_2 e C_1 formam uma fonte de alimentação para o multivibrador biestável.

2 — CONTADOR DE ROTAÇÕES

É frequente a necessidade de conhecer-se a velocidade de rotação de alguma peça girante. Para esse fim, podemos instalar no eixo de rotação, um dos três arranjos mostrados na Fig. 3. Em 3-a temos o ímã preso diretamente ao eixo e o "reed switch" fixo. Quando o ímã estiver paralelo ao "reed", seus contatos fecharão e, quando estiver perpendicular, eles abrirão. Assim, portanto, os contatos do "reed switch" abrem e fecham duas vezes a cada rotação completa do eixo.

Em 3-b temos um disco fixado ao eixo de rotação e, sobre esse disco, são presos quatro ímãs. Cada vez que um dos ímãs estiver diante do "reed switch", os contatos deste se fecharão. Portanto, nesta montagem, os contatos abrem e fecham quatro vezes a cada rotação do eixo.

Dada a dificuldade em prender os ímãs ao disco sem desbalanceá-lo e para evitar que se soltem pela ação da força centrífuga, prefere-se a montagem apresentada pela Fig. 3-c. Trata-se de um ímã e um "reed switch" fixos, entre os quais existe uma peça de fer-



a b c

Figura 3

ro doce com recortes, montada sobre o eixo de rotação. Quando o ferro se encontra entre os dois, o campo magnético do ímã não atinge o "reed switch", ficando este com seus contatos abertos. No momento em que não há ferro entre ambos (quando passa um recorte) o campo do ímã age sobre os contatos. Como no caso anterior, os contatos abrem e fecham quatro vezes a cada rotação completa do eixo.

Para se efetuar a **contagem média** da rotação, sugerimos o circuito da Fig. 4. Ao fecharem-se os contatos do

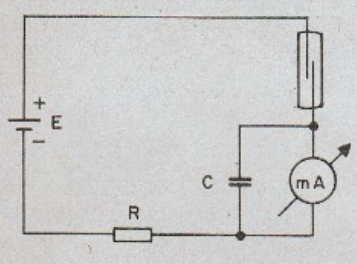


Figura 4

"reed switch", começa a circular corrente, carregando o capacitor e apresentando leitura no miliamperímetro. Ao desligarem-se os contatos, a corrente no medidor vai decrescendo, em consequência da descarga do capacitor através do medidor. Como a corrente média lida no medidor depende do número de vezes que os contatos se fecham, e como isto, por sua vez, depende da rotação, teremos uma corrente média em função da rotação. Para baixa rotação, teremos uma corrente média baixa e, para alta rotação, resultará uma corrente média elevada.

Se, por outro lado, ao invés de valor médio da rotação quisermos saber exatamente o número de rotações, sugerimos a montagem da Fig. 5.

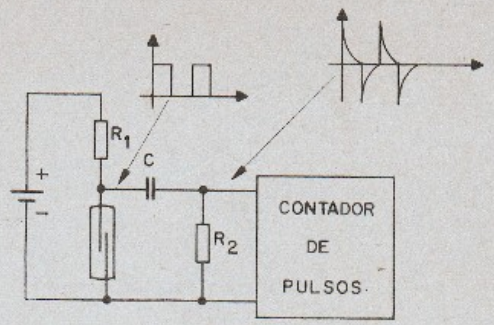


Figura 5

Quando fecham os contatos, a tensão de saída é zero e, quando abrem, essa tensão sobe, tendendo para um valor que depende de R_1 e R_2. Teremos assim, sobre o "reed switch", uma tensão de forma aproximadamente retangular. Com o circuito CR_2 diferenciamos esta onda, obtendo os pulsos necessários para o disparo de nosso contador de pulsos, que normalmente se compõe de um conjunto de multivibradores biestáveis, associados em cascata.

3 — MICRO-RELÉS

Normalmente, quando se monta um aparelho transistorizado num circuito impresso, o uso de um relé convencional acaba sendo um verdadeiro transtorno, principalmente devido às suas dimensões avantajadas.

Com os "reed switches" pode-se fazer minúsculos relés que se encaixam diretamente no circuito impresso. A Fig. 6 mostra o aspecto de um desses relés, dotado de um contato normalmente aberto, formado por um "reed switch". Ao redor deste é adicionada a bobina de excitação. A miniaturização é conseguida pela eliminação da carcaça, mola, peças móveis, etc., tudo graças ao uso do "reed switch". Sendo necessário maior número de contatos, basta adicionar mais unidades de "reed switch".

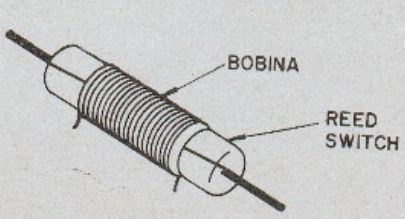


Figura 6

Quanto maior o número de espiras colocadas na bobina, menor será a corrente de excitação.

Se o relé deve possuir contatos normalmente fechados, a solução é a representada pela Fig. 7. Coloca-se um ímã junto ao "reed switch" e este permanecerá fechado. Ao aplicarmos uma corrente de sentido apropriado à bobina, será anulado o efeito do campo do ímã, abrindo-se o "reed switch".

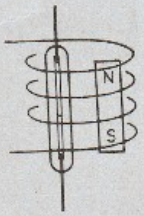


Figura 7

4 — DETECTOR DE SOBRE-CORRENTE

Quando se necessita de um sistema que possa detectar rapidamente uma sobre-corrente, pode ser utilizada a sugestão apresentada nas Figs. 8 e 9.

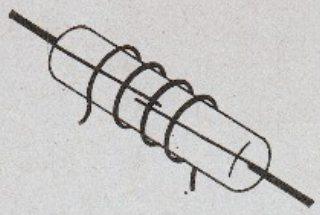


Figura 8

Na Fig. 8 vemos um "reed switch" envolto por algumas espiras de fio grosso. A bitola dessa fio deve ser suficiente para suportar a corrente média do circuito, no qual queremos detectar a sobre-corrente. Como normalmente as correntes envolvidas são bastante elevadas (da ordem de dezenas de ampères) somente serão necessárias algumas espiras para acionar o "reed switch".

No entanto, o "reed switch" não suporta correntes muito elevadas em seus contatos e não será possível interromper diretamente o circuito de alta corrente. Por este motivo, fizemos o circuito da Fig. 9. O relé RL deve possuir dois contatos: um, normalmente fechado (NF) e outro, normalmente aberto (NA).

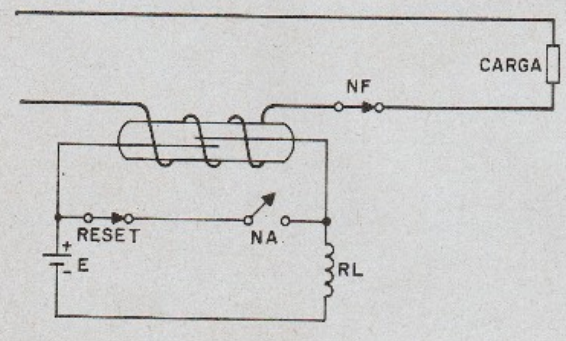


Figura 9

Quando circula a corrente normal na carga, o "reed switch" se encontra aberto, não circulando corrente pelo relé; portanto, o contato NF se mantém fechado. No instante em que ocorrer uma sobre-corrente, o "reed switch" fecha, ligando RL. O contato NA fecha, para manter o relé ligado (mesmo quando o "reed switch" desligar), e o contato NF abre, desligando assim a carga. Pelo fato de interromper-se a corrente de carga, não há mais excitação para o "reed switch", abrindo-se o seu contato. Foi por essa razão que se adicionou o contato NA, destinado a manter o relé energizado. Para retornar à situação normal de funcionamento é que se adicionou o interruptor "reset" que, ao ser acionado, corta a corrente ao relé RL; com isso, fecha-se o contato NF e volta a passar corrente na carga.

O dimensionamento do número de espiras que se deve enrolar sobre o "reed switch" depende fundamentalmente do valor da sobre-corrente que se quer detectar.

5 — TECLADO PARA INSTRUMENTOS MUSICAIS

Na construção de instrumentos musicais eletrônicos, onde as notas musicais são geradas através de osciladores eletrônicos, surge uma considerável dificuldade no contato de acionamento desses osciladores, comandado pelas teclas. Tal contato deve suportar grande número de operações e, principalmente, não apresentar ruído de contato. Essas duas exigências são plenamente satisfeitas pelos "reed switches". Assim, temos

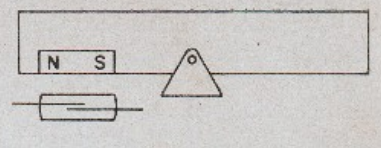


Figura 10

na Fig. 10 uma sugestão de montagem para uma tecla. Ao ser apertada essa tecla, o ímã se aproxima do interruptor, fechando os seus contatos e acionando o oscilador correspondente. Ao soltar-se a tecla, o ímã se afasta e o "reed switch" desliga.

Uma dificuldade para os músicos é dar um acorde, que consiste no acionamento simultâneo de 3 teclas adequadas. Para facilitar isso, é incluído modernamente um teclado de acordes nos instrumentos eletrônicos. No nosso caso, bastaria colocar, sob a tecla, três "reed switches", um para cada nota do acorde.

6 — ALARMA CONTRA ROUBO

O ponto básico num sistema de alarma é a detecção da abertura de uma via de acesso, porta, janela, etc.

Na Fig. 11 mostramos como adaptar um ímã e um "reed switch" a uma porta (ou a uma janela).

Enquanto a porta estiver fechada, o contato se mantém

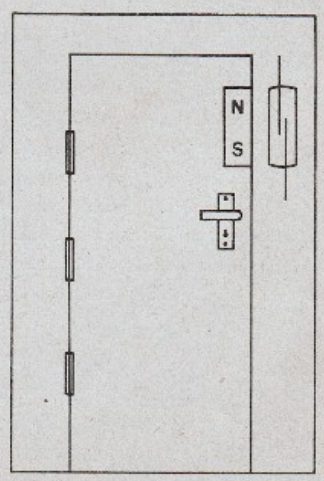


Figura 11

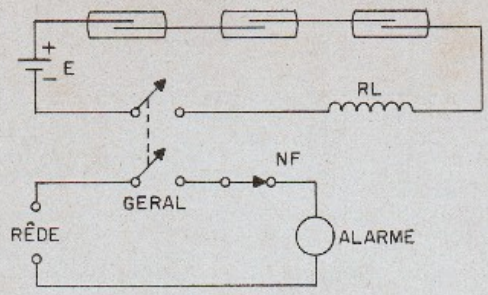


Figura 12

fechado pela presença do ímã. Ao abrir-se a porta o "reed switch" também abre seus contatos. Dessa forma, podemos detectar quando é aberta uma porta ou janela.

Na Fig. 12 apresentamos um circuito utilizando três "reed switches", um para cada ponto de detecção. Se tivermos que detectar 20 locais, basta associarmos 20 unidades "reed switch" em série.

Depois de estarem fechadas todas as portas e janelas, acionamos o interruptor geral. Como todos os "reed switches" estão fechados, o relé RL se energiza, abrindo o contato NF e mantendo o alarma desligado. Com a abertura de qualquer porta ou janela protegida pelo circuito, o respectivo contato abrirá, interrompendo o circuito e desenergizando o relé. Nesse instante, o contato NF fecha, ligando o alarma.

7 — BOTONEIRAS

Um problema muito comum em máquinas de calcular é o seu teclado, que deve ser suave, de ótimo contato e, principalmente, durabilidade para suportar o grande número de acionamentos. Isto sem falar no reduzido tamanho que devemos ter nesses teclados, em vista da redução no tamanho dessas máquinas, conseguida pelo emprego de circuitos eletrônicos.

Esse problema pode ser solucionado com o botão apresentado esquematicamente na Fig. 13. Apertando-se a tecla, o ímã se aproxima do "reed switch", ligando seus contatos. Soltando o botão, o ímã se afasta, desligando os contatos.

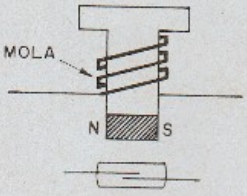


Figura 13

Em aplicações gerais do "reed switch", costuma-se usar o modelo RI-12 (Ibrape); todavia, caso se queira construir u'a mini-botoneira, pode-se usar o "mini reed" RI-20, do mesmo fabricante.

É evidente que tais botoneiras podem ser também aplicadas em outros usos, como elevadores, dispositivos de chamada para intercomunicação, etc.

8 — CHAVE-SEGREDO

Se o leitor algum dia precisou colocar um interruptor elétrico acionado por uma chave-segredo mecânica, deve ter provavelmente encontrado mil e um problemas.

Na Fig. 14 apresentamos uma sugestão para uma solução. Adquira o tambor de uma chave-segredo, desses

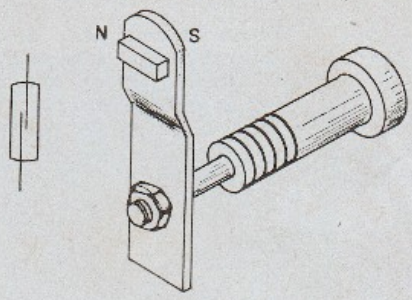


Figura 14

utilizados em pequenos cofres, escrivaninhas de aço, porta-luvas de automóveis, etc. Utilizando adesivo (Araldite, por exemplo) fixe um ímã na porta da lingueta da trava. Fixe o "reed switch" na caixa onde irá ficar preso o tambor. Para uma posição da chave, o ímã fica longe do interruptor e teremos contato aberto. Na outra posição, o ímã fica junto ao interruptor e, consequentemente, o contato estará fechado.

Continua no próximo número.

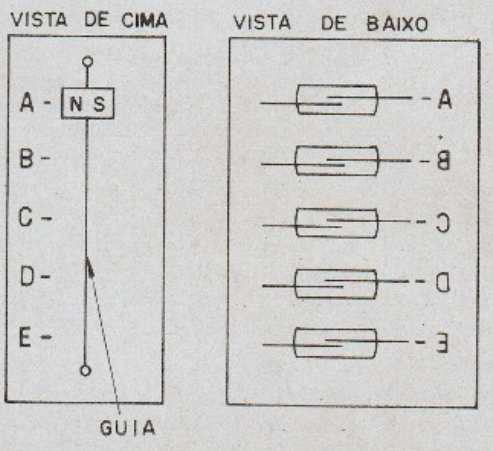


Figura 15

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 considerará 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.

ALFREDO MARQUES IBIAPINA
CRATEUS
CEARÁ

Solicita informar onde deve ligar o Modulador e também onde conseguir o esquema do mesmo, para o transmissor "step" da revista nº 281, pág. 57.

V.S. encontrará todas as explicações na Revista nº 285, pág. 15.

ELIO A. DEGANI
PORTO ALEGRE
RIO GRANDE DO SUL

1 — **Deseja montar o "Misturador Eletrônico de Cores", da Revista nº 256 (pág. 23). Pergunta se o mesmo pode ser utilizado com carga inferior à mencionada no artigo, ou seja, apenas 10 W por canal.**

O misturador de cores pode ser usado com qualquer carga inferior a 150 W. O valor mencionado representa o máximo permissível para o SCR indicado.

2 — **Indaga ainda se esta diminuição da carga irá influenciar o ritmo das mudanças de cor, tornando-o mais rápido ou mais lento.**

Como os circuitos são de elevadíssima resistência em comparação à carga, mesmo com 10 watts, como V.S. pretende usar, o ritmo das mudanças não será influenciado.

TARQUÍNIO DOS SANTOS
SÃO PAULO
CAPITAL

1 — **"Qual é o defeito de um rádio que, depois de calibrado com oscilador o canal de FI, padder e trimmers da seção osciladora e antena, retirando-se o oscilador o aparelho permanece mudo? Antes da calibração o rádio funcionava".**

Acreditamos que, durante a calibração, algo se tenha estragado. Talvez um dos trimmers tenha entrado em curto-circuito ou uma das bobinas tenha se interrompido ao ser girado o seu núcleo. Outra possibilidade é uma regeneração forte na FI, que bloqueia o sinal.

2 — **"Num rádio AC/DC, estando mudo, tendo +B na saída do filtro, quando se aplicava a ponta de prova do voltímetro na placa da válvula detetora, o instrumento indicava a presença de +B e, em seguida, o ponteiro caia para zero".**

Provavelmente V.S. mede a tensão contra o chassi que, muitas vezes, está isolado do negativo através de um capacitor; assim, ao medir a tensão, o instrumento medidor mostra apenas a descarga do capacitor.

3 — **"O meu voltímetro não mede tensão negativa (com pontas de prova invertidas) no pino 7 da válvula osciladora (da 6BE6 por exemplo). O ponteiro se joga para o fim da escala. Será que tem conserto este defeito?"**

A alta tensão negativa na grade de controle (pino 7) da válvula 6BE6 pode ser devida à regeneração da FI. Tente descalibrar um pouco as bobinas de FI e depois experimente o rádio. Se isso der resultado, encurte todos os fios das bobinas de FI ao máximo e depois recalibre o rádio.

ARISTIDES OALMONT DA FONSECA
SÃO PAULO
CAPITAL

1 — **"Onde posso encontrar a placa de fiação impressa do transceptor portátil para 27 MHz da Revista nº 289? Caso não haja pronta, onde posso mandar confeccioná-la?"**

Esta placa não existe pronta à venda. Ela pode ser confeccionada pelo processo descrito na Revista nº 283, pág. 19, para o Amplificador de 3 W.

2 — **"Com referência aos cristais, onde encontrá-los?"**

Os cristais podem ser adquiridos na RCB (Guanabara) ou nas casas de material para eletrônica.

3 — **"Qual o tipo e tamanho da antena que poderia ser adaptada para aumentar seu raio de alcance?"**

Para maior alcance, é preferível o transceptor de 5 Watts, publicado nas Revistas 291, 292 e 293, com a respectiva antena.

FRANCISCO C. PEREIRA BARBOSA
TOCANTINÓPOLIS
GOIÁS

1 — **"Deseja saber se o transistor 2N3055 pode ser usado como amplificador de radiofreqüência".**

O transistor 2N3055 é um transistor de áudiofrequência, com uma frequência de transição de 0,8 MHz e, portanto, não serve como amplificador de radiofrequência. Na Revista nº 290 publicamos uma lista de transistores para radiofrequência, para as mais diversas potências e aplicações.

2 — "Pergunto também se se pode transformar 2 transistores (1 par complementar) e um transistor de unijunção programável".

O transistor de unijunção programável (PUT) é um dispositivo semicondutor especial, que serve principalmente para controlar outros circuitos; assim, ele não pode ser substituido por um par complementar.

RAIMUNDO NONATO DE ARAUJO
SIMPLICIO MENDES
PIAUI

"Pretendo saber se um TV bom pode analisar um TV defeituoso, fornecendo imagem e som sem perigo de queimar. Como pode ser feito?"

Os defeitos no horizontal ou na alta-tensão de um televisor podem ser analisados com outro televisor, de qualquer marca. Isto é explicado na Revista nº 286, pág. 74.

ALMIRO PEIXOTO
RIO DE JANEIRO
GUANABARA

Possui dois rádios pequenos, transistorizados, nos quais, por cima dos parafusos de ajuste das bobinas de FI, estão pintadas as cores amarela-branca-azul-preta num dos aparelho, e vermelha-amarela-preta, no outro aparelho. Pergunta se essas cores seguem algum código, ou é apenas marca do fabricante.

A pintura dos núcleos das bobinas de FI é feita para que, durante a fabricação, se possa distinguir a 1ª, 2ª e 3ª FI e a bobina osciladora. Existem diversos códigos para diferenciar as bobinas. O mais usado é: 1ª FI = amarelo; 2ª FI = branco; 3ª FI = preto; bobina osciladora = vermelho.

VINICIO BARBOSA ZAPPELLI
NITEROI
ESTADO DO RIO

Montou um amplificador do livro "Antologia HI FI Estéreo", com resultados satisfatórios. No entanto, através do braço do pick-up é introduzido o ruído do prato girando. Embora reconheça que isso nada tenha a ver com o circuito do amplificador, pede uma solução ou indicação de literatura a respeito.

As vibrações do motor, que se transferem através do prato para a agulha do pick-up, são conhecidas como "rumble" do toca-discos. A intensidade deste ruído é inversamente proporcional à qualidade do toca-discos, estando quase ausente nos profissionais. O "rumble" pode ser alimentado através de filtros "passa-alto, com frequência de corte situada no redor dos 50 Hz. Outro meio de atenuar o ruído é o emprego de uma cápsula de cristal de alto nível de saída. Verifique também se as borrachas de montagem do motor estão em boas condições. Nas verificações, siga o roteiro do artigo da pág. 62 da Revista nº 126.

IBANÊS BRITO LIMA
CRATO
CEARA

Montou um "Circuito fechado de TV de construção caseira" do livro "Seleções da Revista Monitor de Rádio e Televisão" nº 2. Pergunta-nos qual a fotocélula utilizada, pois com os tipos 930 e 918 não obteve êxito.

As fotocélulas utilizadas pelo consulente deveriam funcionar. Acreditamos que seu insucesso tenha origem mais na parte mecânico-óptica, que exige distâncias e lentes adequadas.

HEITOR BERTELLI
SÃO PAULO
CAPITAL

1 — "O amplificador, quando tem separador de graves e agudos independentes, permite aplicar divisor de frequência ou não será necessário?"

O divisor de frequências nada tem a ver com os controles de graves e agudos no amplificador". Ele serve para enviar os agudos para o "tweeter" e os graves para o "woofer" e, em geral, está localizado no interior da caixa acústica.

2 — "Num amplificador de 100 W, usando alto-falante tipo corneta e mantendo o volume todo aberto, a bobina do alto-falante constemente interrompe-se. O que devo fazer para evitar que isso aconteça?"

RADIODIFUSÃO

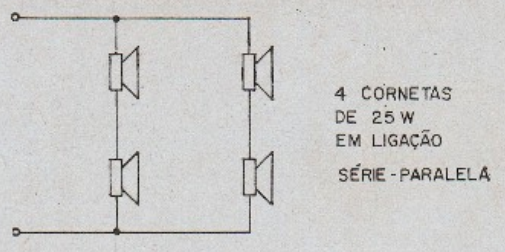
- CÂMARA DE ÉCO
- TÓQUE ELETRÔNICO = 3 TONS
- ILUMINAÇÃO AUTOMÁTICA PARA TORRES

Elmo

Eletrônica Morato ltda

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

Como as cornetas comuns têm uma potência máxima de 25 W, é necessário ligar 4 delas em série-paralelo para suportar os 100 Watts do amplificador.



ZOROASTRO FERREIRA
POUSO ALEGRE
MINAS GERAIS

Pretende montar um sistema transistorizado a pilha, destinado a funcionar como cerca elétrica para gado. Pede-nos um esquema para isso.

Estamos estudando a possibilidade de publicar um artigo a respeito. Os eletrificadores comerciais funcionam com um acumulador e um vibrador, que interrompe a corrente de uma bobina de ignição. O vibrador pode ser do tipo usado para os rádios de automóveis a valvulas.

JONAS PAULO NEGREIROS
SÃO PAULO
CAPITAL

Envia-nos um recorte de jornal em que é citado o uso de um aparelho de raios LASER para adaptação de receptores de TV monocromática, para recepção a cores, e pede-nos explicações de como isso se realiza.

O autor da notícia em questão, aparentemente, não entende absolutamente nada de Televisão e conseguiu criar tamanha confusão entre vários assuntos diferentes, que nem sequer conseguimos descobrir do que se trata realmente. Por esta razão, infelizmente não podemos prestar os esclarecimentos solicitados.

ÁLVARO FRANCISCO DE MOURA
SÃO PAULO
CAPITAL

Pergunta onde poderá encontrar o tubo Nixie da Burroughs, e, caso não seja possível, se poderá ser substituído.

Trata-se de um dispositivo especial, que é encontrado nos EUA. No Brasil existem alguns tipos distribuidos pela Ibrape. Além disso, existe uma indicadora produzida pela RCA.

EUTRÓPIO VILELA
PAULO JACINTO
ALAGOAS

Pede a um de nossos colaboradores o projeto de um repetidor de TV, de fabricação caseira.

A retransmissão de sinais de TV está sujeita o normas fixadas pelo Ministério das Comunicações; não podemos fornecer-lhe tal projeto. Dirija-se a um de nossos anunciantes.

RESPOSTAS DO TESTE VOCÊ MESMO

1) O sinal BURST é usado em TV a cores. Na transmissão de TV cromática a portadora de cor é suprimida no transmissor para evitar interferências, assim ela tem que ser novamente inserida no receptor. Isto é feito pelo sinal BURST, também conhecido como sincronismo de cor ou salva de subportadora. O BURST consiste em aproximadamente 9 ciclos da subportadora de 3,58 MHz, transmitidos sobre o pedestal de apagamento, após o impulso do sincronismo horizontal. Ele assegura o sincronismo perfeito em fase e frequência da subportadora reposta. O BURST é transmitido em intervalos de 2,5 micro-segundos e a sua amplitude corresponde aproximadamente a 50% dos impulsos de sincronismo horizontal.

2) O anodo rotativo é usado nos tubos de raios X. Nestes tubos, quanto menor o ponto focal dos elétrons em cima do anodo, mais detalhes se consegue nas radiografias. Tendo em vista que menos de 1% da energia dos elétrons é convertido em raios X e o restante em calor, a dissipação no ponto focal em cima do anodo é tão grande que fundiria o tungstênio do anodo neste lugar. Deste fato resultou a construção dos anodos rotativos, onde o ponto focal se desloca continuamente, sendo o calor assim dissipado sobre uma superfície muito maior. O anodo neste sistema é acoplado ao rotor de um motor de indução, o qual se encontra no vácuo dentro do bulbo de vidro e o estator fica por fora do tubo. A velocidade varia conforme a procedência do tubo entre 2000 e 4000 r.p.m.

O tubo, o qual é um diodo especial, funciona tanto com CC como CA, trabalhando neste último caso como auto-retificador. A penetração dos raios X é proporcional à alta-tensão empregada. Como a frequência e, consequentemente, a energia dos raios X aumenta com a tensão, encontramos para fins industriais, não raramente, equipamentos trabalhando com até 1 milhão de volts.

3) O ruído pop-corn é um ruído característico dos circuitos integrados. Trata-se de bruscos impulsos de corrente. Sobre a resistência de entrada, o ruído se apresenta como surtos de tensão, os quais são da ordem de microvolts, sendo portanto superior ao ruído térmico normalmente encontrado. Em aplicações normais, ou seja, em circuitos integrados de baixo ou médio ganho, a perturbação causada pelo ruído pop-corn é pequena e perfeitamente tolerável. Nos casos especiais, em circuitos de alto ganho, como eletrocardiógrafos, etc., este tipo de ruído

chega a ser um sério inconveniente. Como o pop-corn depende de uma série de fatores, circuitos integrados equivalentes de fabricantes diferentes podem variar bastante na figura de ruído; assim, uma seleção é aconselhável.

4) A zona de silêncio representa o espaço entre o máximo alcance da onda terrestre e o retorno da onda espacial. Nesta zona, a qual depende da frequência, a recepção é praticamente nula. A zona de silêncio varia conforme a hora do dia. Três horas depois do pôr do sol ela começa a crescer continuamente até 1 hora antes da alvorada, quando ela atinge o seu valor máximo, decrescendo após isso rapidamente e atingindo 3 horas depois o seu valor nominal diurno.

À tarde, antes do pôr do sol, o crescimento da zona de silêncio faz desaparecer estações, momentos antes escutadas com boa intensidade.

Pela manhã costuma-se escutar com máxima intensidade as estações que justamente saíram da zona de silêncio, as quais diminuiram depois gradativamente em intensidade até por volta do meio dia, para depois à tarde começar a crescer de novo,

5) O processo da "choperização" é usado para a minimização dos desvios das características estabelecidas em amplificadores operacionais nos computadores analógicos, nos quais é necessária uma grande precisão. Em essência, nada mais é que a conversão de tensões contínuas ou tensões alternadas apropriadas, em cuja amplificação se torna mais fácil a eliminação das flutuações do ponto zero. Esta "choperização" pode ser feita tanto eletromecanicamente como também por processos eletromecânicos, por meio de relés. Ambos os métodos de choperização são encontrados com muita frequência e proporcionam ótimos resultados.

6) A deênfase, tal qual as equalizações nas gravações de discos e fitas, bem como nas transmissões de FM, serve para melhorar a relação sinal/ruído na reprodução. A transmissão ou a gravação é feita com excesso de agudos, os quais são cortados novamente na reprodução, sendo que o ruído, o qual é representado na sua maior parte pelas frequências altas, é cortado junto.

No receptor de FM a deênfase é feita por meio de um circuito R-C do tipo passa-baixos, com uma constante de tempo de 75 micro-segundos.

O aumento conseguido na relação de potência sinal/ruído por este processo é superior a 5 vezes.

Índice dos anunciantes

Begli	6, 7
Bernardino & Migliorato	6
Biasia	18
Bravox	2ª capa
Cardeal	8
Casa dos Transformadores	12
Ce-Cap	16
Cipael	16
Delta	2
Eletrônica Morato	66, 70, 77
Ibrape	55, 56, 57, 58
Instituto Monitor S/A.	10, 14, 19, 48
Jensen	1
Labo	18
Litec	4, 65
Mallory	5, 9, 13, 20
Philco	17, 4ª capa
Philips	15
Radiotécnica Aurora	11
RCA	67
Solhar	3
Stevaux	10
Teleimport	51
Texas	29
Transistécnica	10
Winco	3ª capa

REVISTA MONITOR DE

RÁDIO e TELEVISÃO

Nº 297
ANO XXVI
Janeiro
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

Apresenta a linha parcial de Produtos da Mallory do Brasil Ltda., que vem se destacando no mercado nacional de componentes para eletrônica.

SUMÁRIO

O Ajuste dos Cinescópios Tricromáticos 21
Estado Sólido 30
Mais 3 em 1 35
Livros em Revista 41
O Amplificador de Potência 43
Bancada de Serviço 49
Som & Imagem em Fitas Cassette 52
Seção do Principiante 59
Radioamadorismo 62
Teste Você Mesmo 66
Noticiário Industrial 68
Aplicações do «Reed Switch» 71
Consultas 76

Propriedade do

INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR S/A.

Consultor permanente:

NICOLÁS GOLDBERGER

Secretário:

WALDOMIRO RECCHI

Publicidade:

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

Contato:

ROBERTO FINATTI

COLABORADORES PERMANENTES:

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

Produção Gráfica:

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

Distribuidores exclusivos:

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

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

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

CIRCULAÇÃO

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

Tiragem: 23.000 exemplares

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

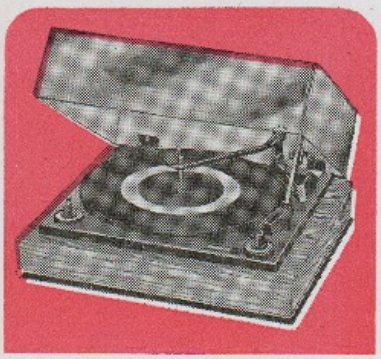
ASSINATURAS
1 ano com registro ..... Cr$ 42,00
2 anos com registro ..... Cr$ 82,00

nova linha

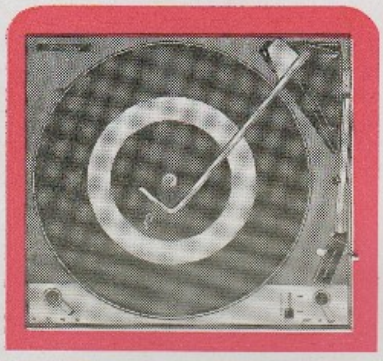
WINCO BRASIL...



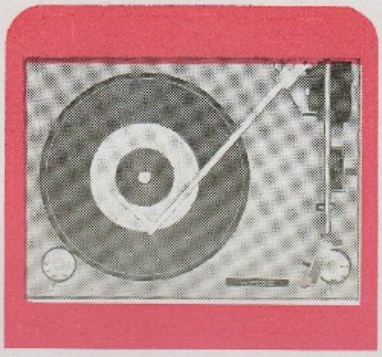
MODELO 4.000C BANDEIJA PROFISSIONAL
MEDIDAS EXTERNAS
Frente: 470 mm. Lateral: 360 mm.
Altura: 170 mm. Peso: 7.200 grs.



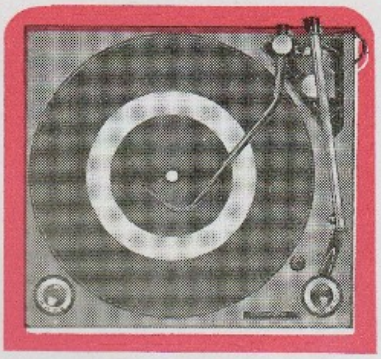
MODELO 3500 C INTEGRAL LUXO
MEDIDAS EXTERNAS
Frente: 390 mm. Lateral: 340 mm.
Altura: 175 mm. Peso: 5.750 grs.



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



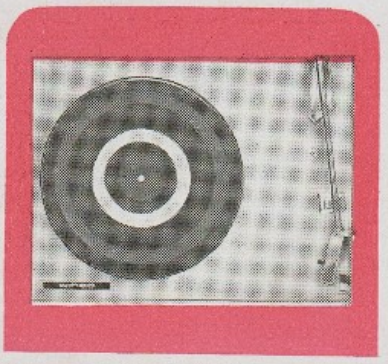
MODELO AUTOMATICO MINI-CHANGER
MEDIDAS EXTERNAS
Frente: 273,30 mm. Lateral: 207,5 mm.
Altura: 165 mm. Peso: 1.900 grs.



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



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



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

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

WINCO

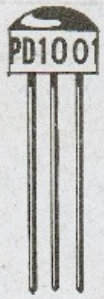
SINÔNIMO DE QUALIDADE

WINCO INDÚSTRIA BRASILEIRA

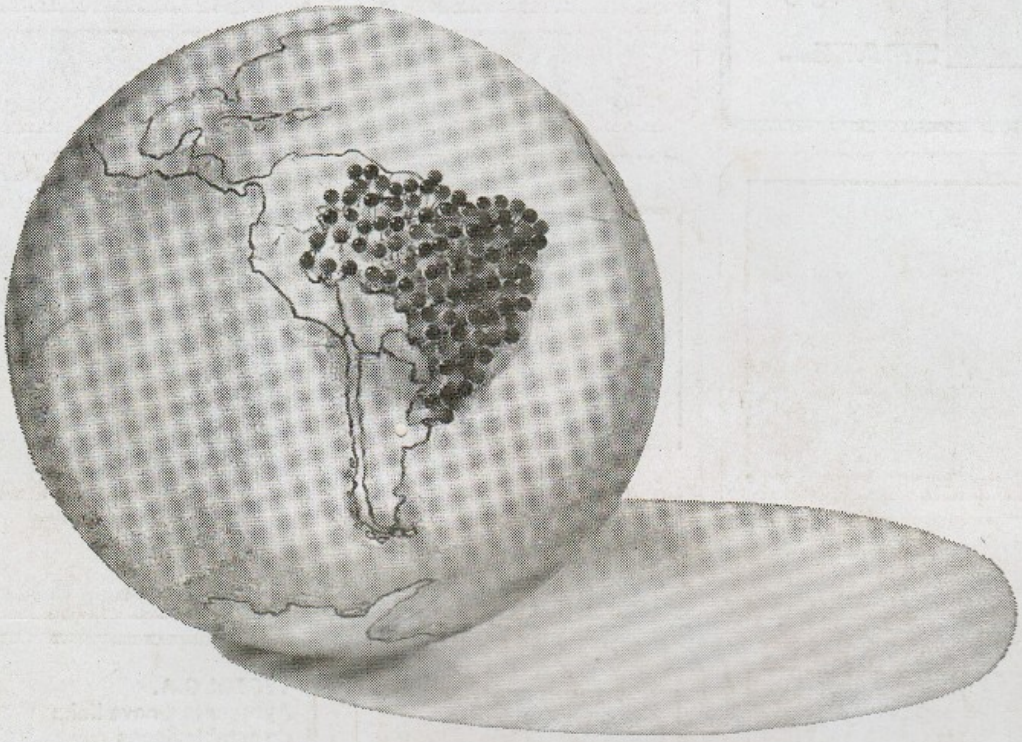
SEDE e FÁBRICA:
R. Provenzano, 55 - Bairro Anchieta
Fone: 22-8737 - Porto Alegre - RS

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

maneior promoções



400.000 TRILHÕES de TRANSISTORES



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

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

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

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

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

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

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

PHILCO Ford