REVISTA MONITOR DE

RÁDIO e TELEVISÃO

SETEMBRO 1972 N.º 293 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.

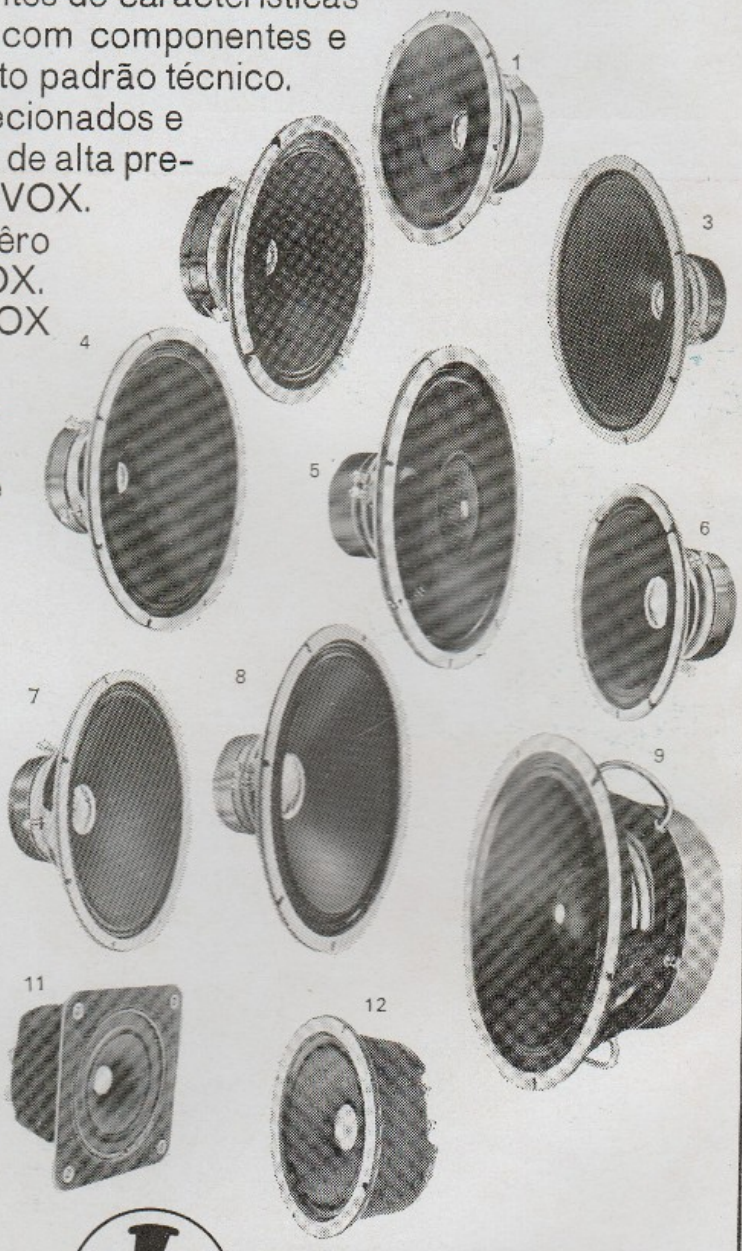
São 12 altofalantes de características excepcionais, montados com componentes e matéria prima do mais alto padrão técnico.

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.



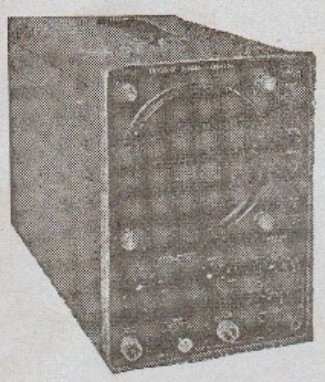
1 - BF-16 Full-Range
2 - BF-20 Full-Range
3 - BF-25 Full-Range
4 - BF-30 Full-Range
5 - BC-30 Coaxial
6 - BW-20 Woofer
7 - BW-25 Woofer
8 - BW-30 Woofer
9 - BW-300 Woofer
10 - CLARIM III - Tweeter externo
11 - BT-70 Tweeter
12 - BS-13 Squawker

BRAVOX

propaganda

CARDEAL MATERIAIS ELÉTRICOS S/A

DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO DOS INSTRUMENTOS SANWA



OSCILOSCOPIO OS — 456

Osciloscópio gatilhado com tubo de 5" com tempo de varredura ajustável entre 0,5 μseg/cm a 1 seg/cm.

Sensib. Vert.: 0,02 a 10 v/cm, em 9 escalas

Tempo de subida: inferior a 50 μseg.

Resposta: —3 db em 10 MHz.

Impedância de entrada: 1 MΩ.

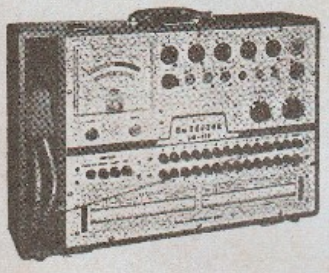
Sincronismo: Varredura gatilhada e varredura livre. Sincronismo interno, externo e com a linha.

Varredura horizontal: 0,5 μseg/cm a 1 seg/cm em 20 escalas.

Sensibilidade horizontal: 0,5 v/cm (tensão máxima de entrada 300 V P-P).

Resposta de frequência: —3db a 500 KHz.

Tensão de calibração: onda quadrada de 1 KHz nos níveis de 0,1 V P-P e 1 V P-P (precisão: + ou — 3%).



PROVADOR DE VALVULAS GM-610

Tensões de filamento: 1,5/2/5/6,3 8,4/12,6/18,4/25/35/50/117 V

Testa:

Curto-circuito entre elementos

Transcondutância dinâmica (0 — 25.000 μmhos $\pm$ 15%)

Emissão

Fugas



PROVADOR DE TRANSISTORES STR-307

Tensões de coletor: 0 — 30 V

Corrente de emissor: 0 — 2 mA

Sinal de entrada: 1 μA (Freq. da rede)

Mede: Icbo $\rightarrow$ 0 — 30 μA/300 μA

Hfe $\rightarrow$ 500/250/50 defl. total

Precisão: $\pm$ 3%



PONTE DE MEDIÇÃO EI-411

Indutâncias (0,5 μH — 1125 H, em 8 faixas)

Capacitâncias (5 pF — 1125 μF, em 8 faixas)

Resistências (0,005Ω — 11,25 MΩ, em 8 faixas)

"Q" (0,2 — 500)

"D" (0,002 — 5)

Sinal interno de 1 kHz, tensão 120 mV

Sinal externo, 50 Hz — 20 kHz

Detector interno: ganho aprox. 60dB instr. 100 μA

Alimentação: CA/CC



VOLTIMETRO ELETRÔNICO DE ALTA SENSIBILIDADE SV-505

Tensões: 0 — 1/3/10/30/100/300 mV; 0 — 1/3/10/30/100 V.

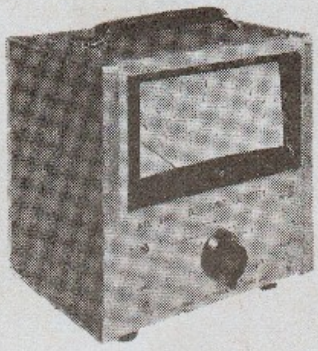
dB: — 30 db a + 40 dB (1 V = 0 dB)

Resposta da frequência: 5 Hz a 2 MHz

Precisão: Melhor que 3% do valor nominal

Impedância de entr.: 2 MΩ/30 pF abaixo de 300 mV; 5 MΩ25 pF (acima de 1 V)

Amplificador: ganho aprox. 60 dB; saída máx. 1 V ef. imp. aprox. 1 kΩ; resp. freq. 10 Hz — 1,5 MHz



VOLTIMETRO ELETRÔNICO DE FAIXA LARGA SV-511

Tensões: 0 — 100 mV/300 mV/1 V/3 V/10 V.

db: — 40 dB a + 20 dB (0 dB = 1 V)

Resp. Freq.: 10 kHz a 250 MHz

Precisão: $\pm$ 10% do valor nominal (20 kHz a 50 MHz)

$\pm$ 10% do valor nominal (10 kHz a 250 MHz)

Imp. entrada: $>$ 200 kΩ/$<$ 5 pF (a 1 MHz)

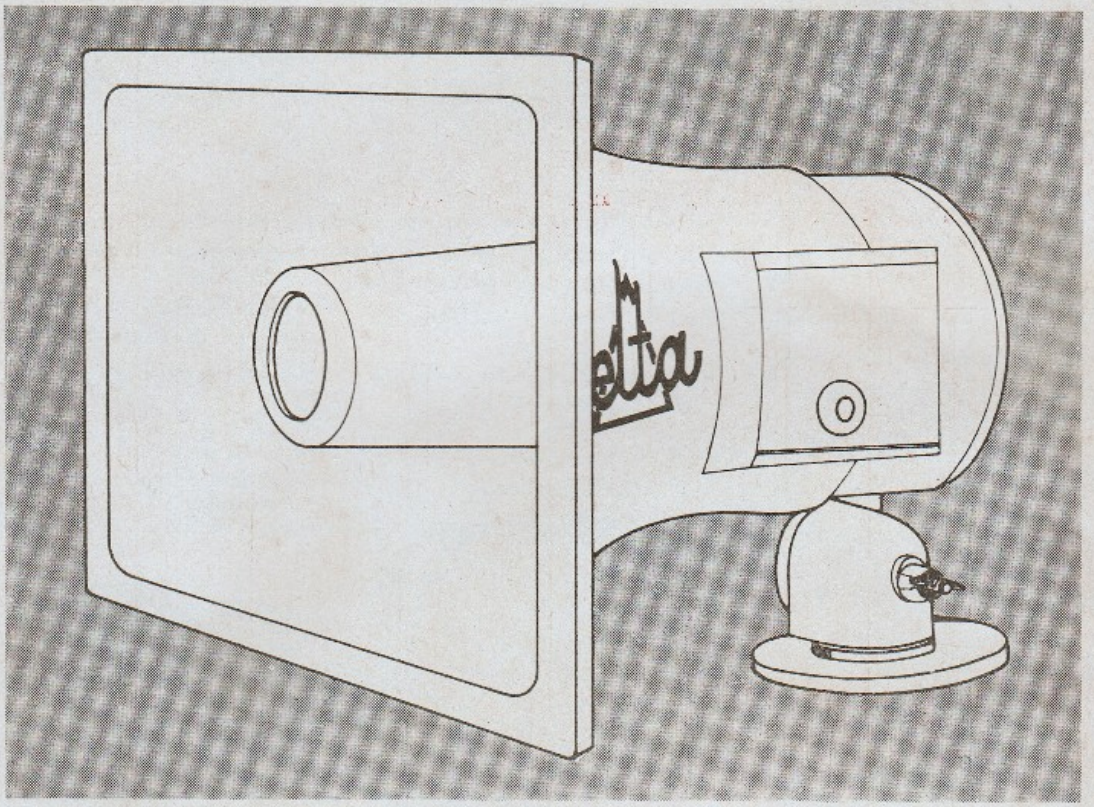
Quando um fabricante possui clientes satisfeitos em 90 países, seu produto deve ser bom.

"CARDEAL" Materiais Elétricos S.A.

IMPORTAÇÃO — EXPORTAÇÃO — INDUSTRIA E COMERCIO

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

O ALTO-FALANTE DE 1.000 USOS QUE FALTAVA NO BRASIL

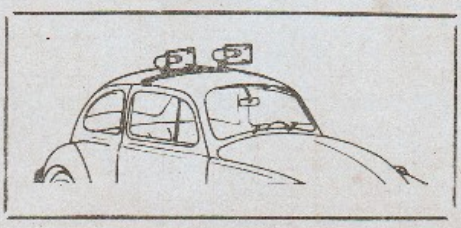


FABRICADO E GARANTIDO POR

Delta

CAIXA POSTAL, 2520 -- SÃO PAULO

TUDO PARA AS MELHORES INSTALAÇÕES SONORAS



- POTÊNCIA 25 WATTS
- EXCELENTE RESPOSTA DE FREQUÊNCIA
- PROJEÇÃO A LONGA DISTÂNCIA
- CORNETA PLÁSTICA ALTO IMPACTO
- GRANDE POTÊNCIA E ALTO RENDIMENTO
- TAMANHO REDUZIDO 28 x 17 x 22 cms.
- AJUSTÁVEL EM QUALQUER POSIÇÃO PARA ELIMINAR A MICROFONIA
- USO INTERNO OU EXTERNO À PROVA D'AGUA
- RECOMENDADO PARA CAPOTA DE CARROS
- FORNECIDO A PEDIDO COM SUPORTE PARA «FUSCAS»
- INDICADO PARA FORMAÇÃO DE BATERIAS DE ALTO-FALANTES DE QUALQUER POTÊNCIA

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 à 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.

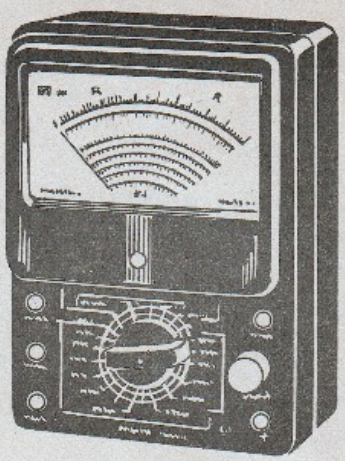
O curso prevê uma duração mínima de 5 meses e ministra lições teóricas e práticas, abrangendo tudo o que o técnico ou amador veterano em válvulas, deseja ou necessita saber — e não sabe ainda. Além disso, uma série de suplementos completa as informações das lições, fornecendo detalhes de interesse e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



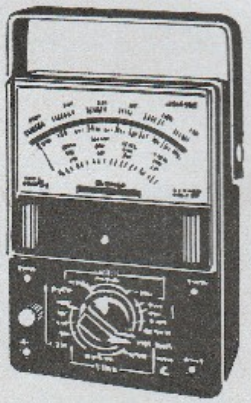


MODÊLO 370 - WTR
Ideal para circuítos transistorizados e para alta voltagem.
20.000 ohms por volt.
50 megohms.

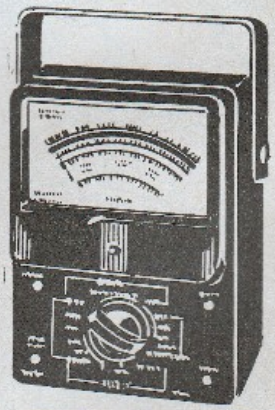
MULTITESTER
KAMODEN



MODÊLO HT - 100B4
Alta sensibilidade
100.000 ohms por volt.
200 megohms



MODÊLO HT - 100 B
100.000 ohms por volt.
100 megohms



MODÊLO 22 - 150
50.000 ohms p. volt.
100 megohms.

SERV-PROM

CCE - INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS S/A.
RUA CONSELHEIRO NÉBIAS, 674 — SÃO PAULO

RIO DE JANEIRO (GB)
Av. Rio Branco, 18 - 5/801/2 - Fone: 243-4170
PÔRTO ALEGRE (RS)
Rua Gancio Gomes, 768 - Fone: 22-1584
RECIFE (PE)
Rua da Concordia, 818 - Fones: 24-0612 - 24-3052
BELO HORIZONTE (MG)
Rua Carijos, 424, s/1701
Fone: 22-5925
SALVADOR (BA)
Largo 2 de Julho, 30 - Loja 2 e 3
Fone: 3-1881

NOVIDADES E REPOSIÇÕES

ELETRICIDADE

F. ARTERO — Automatismo Electrico y Electronico — Esp. 51,00
P. M. SANCHO — Esquemas Electricos Industriales — Esp. 44,00
POOLE & JACKSON — Ingenieria de Control Electrico — Esp. 48,50
B. SANTOS — Problemas de Campos Electro-magnéticos — Esp. 68,00
C. POLGAR — Automatización y Tecnica del Empleo de los Reles — Esp. 60,00
CERATO — Mantenimiento de Equipos Electricos — Rede — Esp. 22,00
BUTI — La Instalación Eléctrica del Automovil — Rede — Esp. 14,00
CLERICI — Pararrayos, Realización, Instalaciones, Aplicaciones — Rede — Esp. .. 32,00
SCHONBERG — Relojes Eléctricos — Rede — Esp. 32,00
TRICOMI — Reparación de Electrodomésticos — Rede — Esp. 43,00
BUTI — Medidas Eléctricas Prácticas — Rede — Esp. 32,00
BERTOLINI — Motores Eléctricos de Pequeña y Pequeñisima Potencia — Rede — Esp. 40,00
MONACO — Esquemas Funcionales — Rede — Esp. 32,00
SALVATI — Proyecto y Calculo De Reles y Electroimanes — Rede — Esp. 45,00
CLERICI — La Puesta a Tierra de las Instalaciones Eléctricas — Rede — Esp. 31,00
BOSSI & COPPI — Métodos de Medida en Circuitos de Corriente Continua — Rede — Esp. 30,00
A. VILA — Alarma Montajes Simplificadas — Rede — Esp. 17,00
DELHAYE — Concepción Logica de Automatismos Industriales — Esp. 54,00
McINTYRE — Control de Motores Eléctricos — Esp. 102,00
INDEX — Normas de Electrotecnia — Datos Practicos — Esp. 85,00
E. RAS — Transformadores de Potencia de Medida y Protección — Esp. 65,00
KUHN — Pequeños Transformadores — Calculo de Transformadores de Red y Rectificadores c/bobinas de Filtro — Esp. .. 44,00
MIRAGLIA — Curso Basico de Instrumentos de Mediciones Eléctricas — Esp. 51,00
KINNARD — Medidas Eléctricas y sus Aplicaciones — Esp. 95,00
GUILBERT — Cálculo y Realización de los Transformadores — Esp. 19,50
BEDNARSKY — Diagramas de Ligações Elétro-Industriais — Ceibe — Port. 28,00
WESTINGHOUSE — Manual de Luminotecnica — Esp. 38,00
WITTE — Acumuladores de Plomo y Acero — Esp. 96,00
HUGUET — Dispositivos Electrónicos para su Automovil — Esp. 43,00
SIEMENS — Las Corrientes de Cortocircuito en las Redes Trifásicas — Esp. 40,00
APPELS & GEELS — Tecnica de Conmutación com Reles — Bib. Tec. Philips — Esp. 60,00
MARTINEZ — Manual de Interruptores Automaticos — Esp. 19,00
BEN ZEINES — Fundamentos de Servomecanismos — Esp. 36,00
C. DAWES — Curso de Eletrotecnica — 2 volumes — Port. — CADA 60,00
A. RIU — Bobinados Electricos — Esp. ... 49,00
KUZNETSOV — Fundamentos de Electrotecnia — Esp. 33,00

ELETRÔNICA

REDE — Espionaje Electronico — Montaje Practico de Dispositivos — Esp. 25,00
REDE — Musica Electronica — Montaje de Instrumentos — Organos — Esp. 28,00
BERGTOLD — Matematicas para Radiotecnicos — Esp. 63,00
VAN DIJCK — Introducción a la Fisica Electrónica — Bib. Tec. Philips — Esp. 59,50
MAZZA — Diodos de Germanio y de Silicio — Rede — Esp. 29,00
PERELLÓ — Circuitos Rectificadores — Rede — Esp. 27,00
BROTHERTON — Masers y Lasers — Rede — Esp. 30,00
ALLUÉ — Sonorización — Instalaciones Practicas — Rede — Esp. 12,00
GELDER — El Transistor en los Circuitos de Conmutación — Rede — Esp. 22,00
McCKENZIE Acústica Moderna — Rede — Esp. 36,00
BORWICK — Sonido — Tecnicas y Practicas Modernas — Rede — Esp. 29,00
RAVER — Montajes a Transistores — Receptores y Amplificadores — Rede — Esp. 45,00
HAYKIN & BARRETT — Los Transistores en los Circuitos Electrónicos — Rede — Esp. 70,00
MARSTON — 110 Montajes con Semiconductores para el Aficionado — Esp. 27,00
BESSON — Interfonos y Talkies Walkies — Esp. 53,00
HUGUET — Manual Facil de Radiocontrol — Teoria, Montajes, Acesorios — Esp. 42,50
ARTERO — Introducción a la Electronica Industrial — Esp. 65,00
JACOBOWITZ — Matemáticas Básicas para Electrónica — Esp. 29,00
LENK — Manual de Osciloscopios — Teoria y Aplicación — Esp. 47,50
E. PETER PILS — Practica de las Antenas de TV en UHF — Esp. 34,00
VAN OORT — Ondas Electromagneticas — Esp. 34,00
ZAMORA — Aplicaciones de los Circuitos Integrados Lineales — Esp. 42,50
HUGUET — Introducción a la Logitronica — Esp. 48,00
MUIDERKRING — Circuitos de Transistores — Esp. 17,00
MUIDERKRING — IC Handbook — Manual de Circuitos Integrados — Esp. 27,00
CROWHURST — Sistemas de Difusion Sonora para Grandes Ambientes — Esp. .. 51,00
TALLEY — Telefonia en Alta Frecuencia — Esp. 48,00
OTTE & WILLIGEN — Del Electron al Superheterodino — Bib. Tec. Philips — Esp. 49,00
B.GROB — TV Práctica — Fundamentos y Reparaciones — Esp. 115,00
ESTRADA — Localización Imediata de Averias en TV — Esp. 39,00
SOROKINE — Averias TV — Solución de 283 casos — Esp. 41,00
SCHREIBER — Reparación de los Receptores a Transistores — Esp. 31,00
BEN ZEINES — Principios de Electronica Industrial — Esp. 68,00
W. HENIG — Montajes Electronicos con Celulas Fotoelectricas — Esp. 16,00
CARTER & DONKER — Celulas Fotoelectricas Sus aplicaciones teóricas y prácticas — Bib. Tec. Philips — Esp. 34,00
TREMOLIERS — Electronica y Medicina — Esp. 55,00

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

Litec

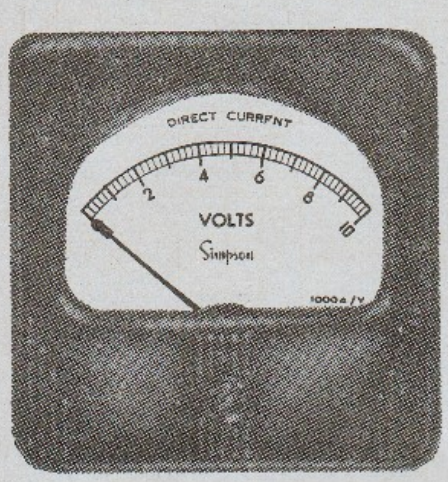
LIVRARIA EDITÔRA TÉCNICA LTDA.

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

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

E OUTROS.

DEZENAS DE MODELOS À SUA ESCOLHA.
Garantia e assistência técnica.
28 anos no ramo eletro-eletrônico.

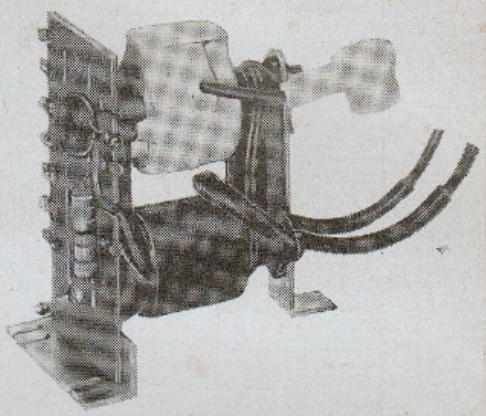
FONES: VENDAS: 36-8274
CONSERTOS: 36-1250

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
PRODUTOS DE QUALIDADE



Representantes:

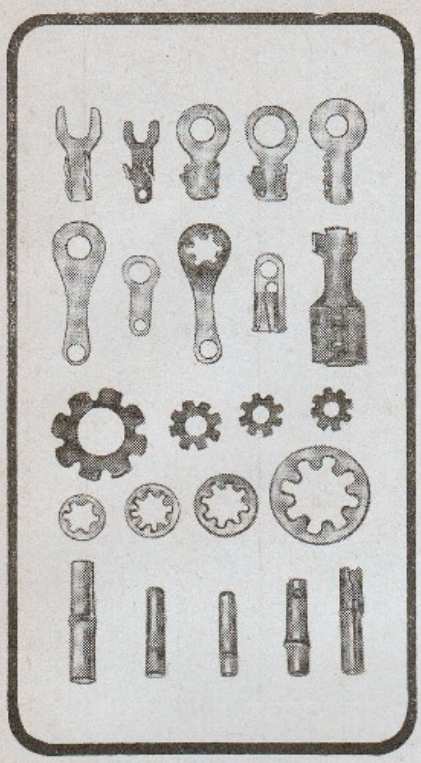
RIO DE JANEIRO - GB.
JOSÉ CAMPOS
Rua República do Líbano, 43

BELO HORIZONTE - MG.
ALTINO ANDRADE
Av. Amazonas, 491/507
Caixa Postal n.º 1.506

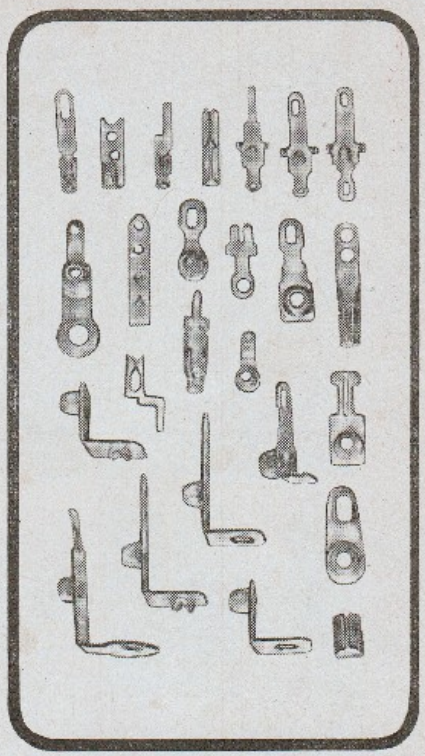
PÔRTO ALEGRE - RGS.
H. MIURA & CIA. LTDA.
R. Voluntários da Pátria, 527 - 1.º and.
Caixa Postal n.º 1.655
REDE-REPRES. ELETRO DOMESTICOS LTDA.
Rua Senhor dos Passos, 527 - Loja 7
Fone: 24-0922

NORTE E NORDESTE

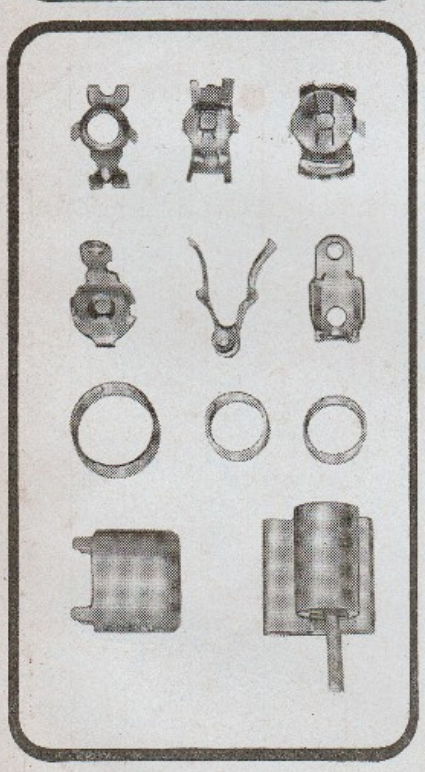
RECIFE - PE.
F. LUCAS DE ALMEIDA
Av. Barbosa Lima, 149 sala 414
Caixa Postal n.º 2.261



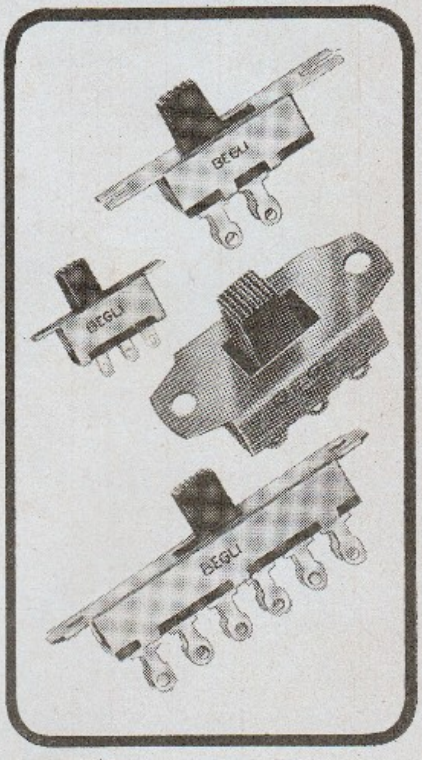
ESTAS
PEÇAS TÃO
PEQUENAS
E MUITAS OUTRAS,
SÃO
INDISPENSÁVEIS
À MODERNA
TECNOLOGIA
ELETRÔNICA.
NA SUA
FABRICAÇÃO



BEGLI



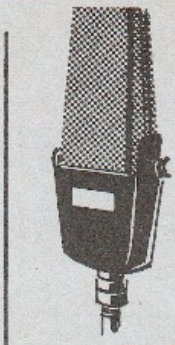
APLICA OS
MESMOS
ELEVADOS
PADRÕES DE
QUALIDADE
QUE VEM
DESTACANDO
A SUA
CONHECIDA
LINHA DE
PRODUTOS

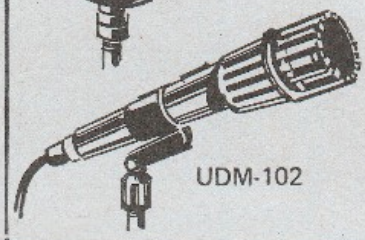


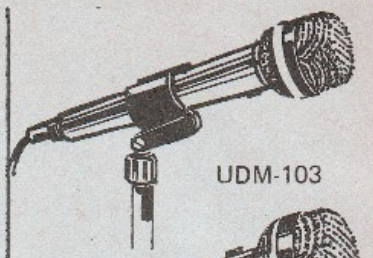
BEGLI IND. E COM. DE APARELHOS ELETRÔNICOS LTDA.

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

MICROFONES HI-MIKE



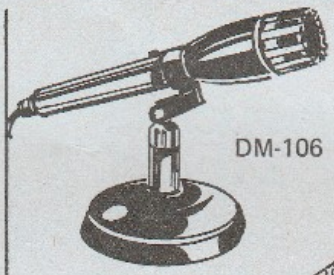


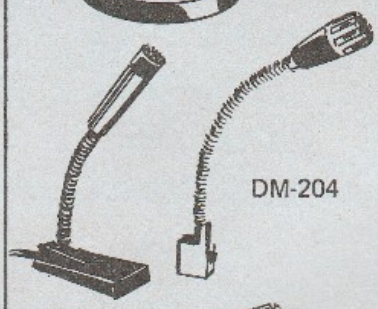


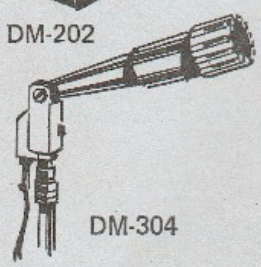


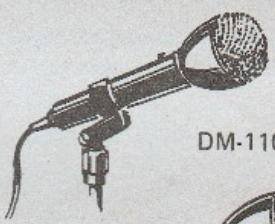
Apresentando uma variadíssima linha de microfones dinâmicos em tipos uni ou multi-direccionais, a Teisco, fabricante dos conhecidíssimos "Hi-Mike" se orgulha de poder atender qualquer necessidade em matéria de transmissão de som.

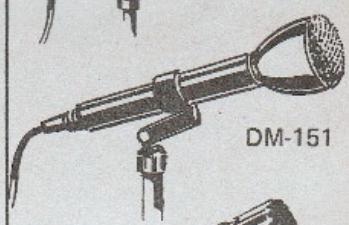
a venda nas casas especializadas em todo o Brasil.

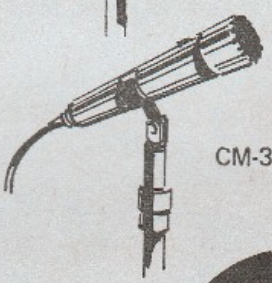


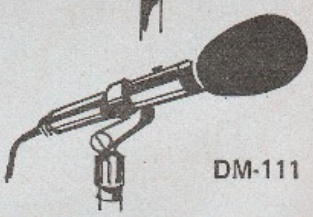












SERV-PROM

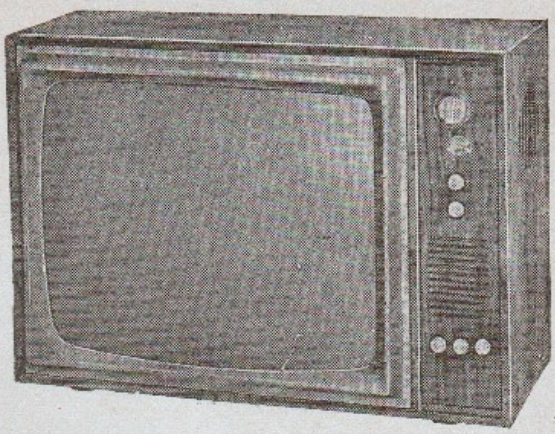
CCE - INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS S/A.

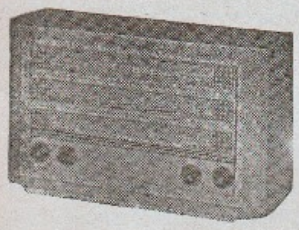
RUA CONSELHEIRO NÉBIAS, 674 — SÃO PAULO

RIO DE JANEIRO (GB)
Av. Rio Branco, 18 - 5/801/2 - Fone: 243-4170
PÔRTO ALEGRE (RS)
Rua Cancio Gomes, 768 - Fone: 22-1584
RECIFE (PE)
Rua da Concordia, 318 - Fones: 24-0612 - 24-3052
BELO HORIZONTE (MG)
Rua Carijos, 424, s/1701
Fone: 22-5925
SALVADOR (BA)
Largo 2 de Julho, 30 - Loja 2 e 3
Fone: 3-1881

TRANCHAM

A MAIOR ORGANIZAÇÃO COMERCIAL DE ELETRÔNICA DA AMÉRICA LATINA



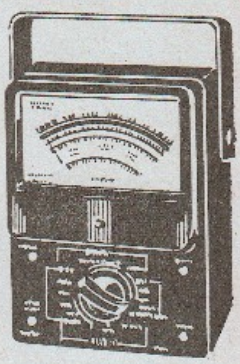




- TELEVISORES ZEPHIR
- RÁDIOS TRANSISTORES
- AMPLIFICADORES ATÉ 100 W
- GRAVADORES CASSETE
- GRAVADORES PROFISSIONAIS
- SISTEMAS DE SOM
- SEMICONDUTORES EM GERAL
- INSTRUMENTOS
- TOCA-DISCOS
- FITAS VIRGENS E GRAV.
- ELETROLAS PORTÁTEIS

* * *

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





O MAIS EFICIENTE SERVIÇO DE REEMBOLSO POSTAL DO BRASIL

TRANCHAM S.A. — INDÚSTRIA E COMÉRCIO — ELETRÔNICA EM GERAL — TRANCHAM — SÃO PAULO

TRANCHAM S. A.

INDÚSTRIA E COMÉRCIO

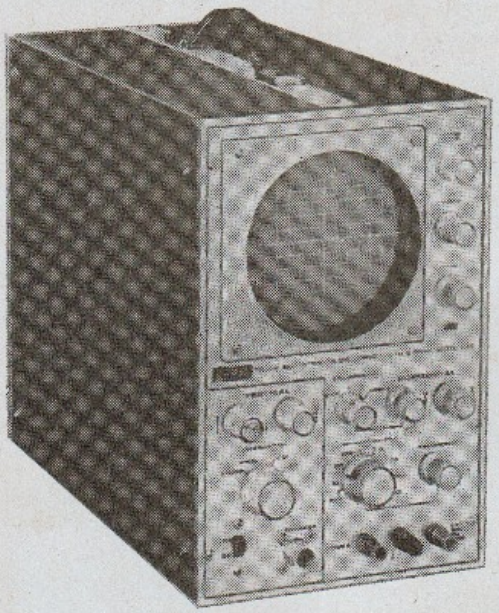
ATENDE O ELETRÔNICO DE HOJE E O DE AMANHÃ COM AQUELA ATENÇÃO QUE LHE É PECULIAR

MATRIZ E ESCRITÓRIO:	R. Sta. Ifigênia, 280 - Fones PBX: 220-5922 - 220-5838 e 220-5183
FILIAL Nº 1:	Rua Santa Ifigênia, 507 a 519 -- Fones: 220-6699 e 220-7299
FILIAL Nº 2 E FÁBRICA:	Rua Santa Ifigênia, 556 -- Fone: 220-2785
FILIAL Nº 3:	Rua Santa Ifigênia, 459 -- Fones: 221-3928 e 221-1768
	SÃO PAULO — BRASIL

INSTRUMENTOS

LABO

OSCILOSCÓPIO MODELO 134



ALTA QUALIDADE POR PREÇO MENOR

CARACTERÍSTICAS:

Amplificador Vertical	
Faixa de Frequência	0-4,5 MHz - 3 dB
Sensibilidade	20 mV/div
Tempo de Subida	70 μs
Divisor de Entrada	Em 4 posições, atenua 1x, 10x, 100x e 1000x
Amplificador Horizontal	
Faixa de Frequência	3 Hz - 1 MHz - 3 dB
Sensibilidade	1 V p-p/em max.
Varredura Interna	
Frequência de Varredura .	De 15 Hz a 500 KHz em 7 faixas
Faixa de Medição	Até 10 MHz
Modalidade de Sincronismo	Positiva - Negativa - Externa e Rede
Linearidade	Distorções menores que 5%

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

CONVERSOR DE UHF PARA TV MARCA "LB"



NOVA TÉCNICA
LONGO ALCANCE

«Nova técnica» — significa a mais revolucionária inovação eletrônica em U.H.F. que somente «LB» adotou e registrou:

- Sintonizador de latão prateado
- **Pré-amplificação em U.H.F. e**
- Conversão sem cristal, proporcionando:
- Longo alcance
- Imagem sem chuvisco
- Som perfeito e, (o mais importante)
- Faixa larga (6 MHz) prevista para
- **Televisão em cores**

Comprove você mesmo. A **«Nova técnica»** deixa as demais obsoletas!

Fabricado em Campinas, S. P. por

L. BUENO JUNIOR E CIA. LTDA.

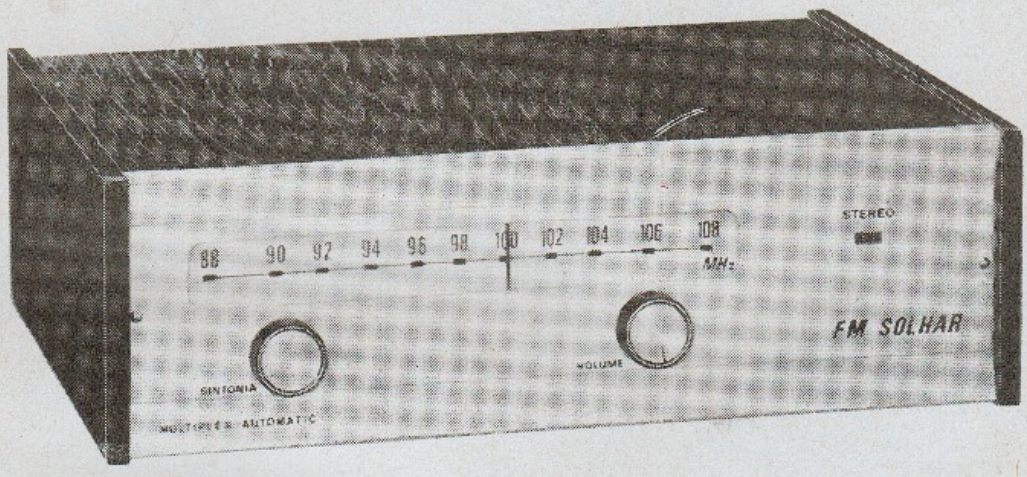
RUA 1.º DE MARÇO, 85 -- TEL.: 9-7207

Varejo — somente nas casas que conhecem
QUALIDADE

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.

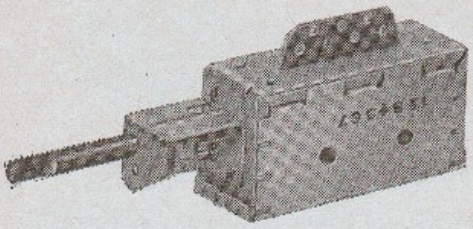


- Sintonizador de FM por permeabilidade e com sintonia fina.
- Canal de FI compacto, de alto rendimento.
- Unidade multiplex estéreo automática, dotada de circuito integrado e indicador luminoso de impulso.
- Amplificadores de saída de áudio com elevado padrão de qualidade.
- Transformador especial para 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

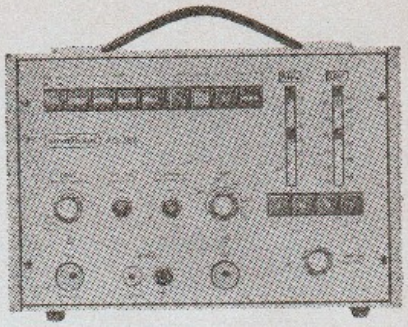
SOLHAR ELETRÔNICA S. A.

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

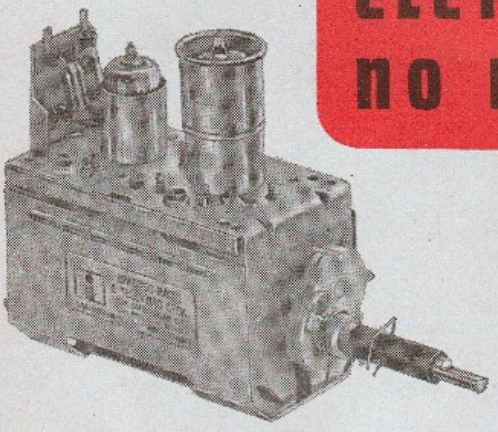


UNIDADE DE SINTONIA
DE FM - MOD. TFM-020

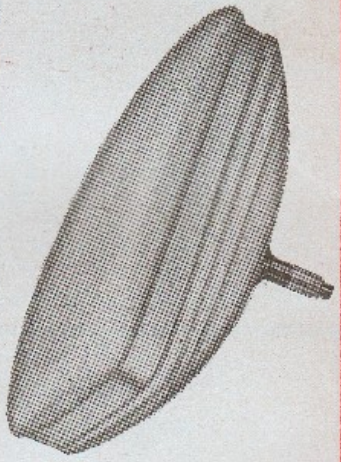
INVICTUS
PIONEIRA DE ELETRONICA NO BRASIL



GERADOR DE BARRAS
COLORIDAS
NORDMENDE FG. 387



SELETORES DE CANAIS - MOD. H-2



CINESCÓPIOS

UNIDADE DE SINTONIA DE "FM" MOD. TFM-020
Transistorizado, alto ganho, baixo fator de ruído, sintonia indutiva (por permeabilidade). Pode ser fornecida juntamente com o módulo de FI de sintonia dupla (montado e calibrado).

SELETORES DE CANAIS MODELO H-2

Alto ganho, baixo fator de ruído, elevada estabilidade de frequência do oscilador local. Tamanho reduzido. Sintonia de memória (pre-set). Versões para série 300 mA, 450 mA e alimentação paralela dos filamentos. Todos os tipos podem ser fornecidos com o eixo traseiro prolongado.

GERADOR DE BARRAS COLORIDAS NORDMENDE MOD. FG. 387
Importado da Alemanha e preparado para o padrão brasileiro, PAL-M, cobre todos os canais de TV, de VHF (2 e 13) a UHF (de 14 a 73). Sinal de cor: 6 faixas coloridas (amarelo, verde, vermelho, turqueza, maravilha e azul); Sinal de luminância: oito estágios; Barras cruzadas: 12 linhas horizontais e 15 verticais; Sub-portadora de som de 4,5 MHz e modulação de FM c/1 kHz, opcionais.

CINESCÓPIOS
Tipo preferenciais: 30 cm (12") 41 cm (16"), 48 cm (17"), 59 cm (23") (com ou sem cinta contra implosão); 61 cm (24") (só com cinta contra implosão).

monitor promoções

INVICTUS RÁDIO E TELEVISÃO LTDA.
RUA DA CONSOLAÇÃO, 1559 — TEL.: 256-3011 — SÃO PAULO — SP

CHEGARAM...!



SA-13D



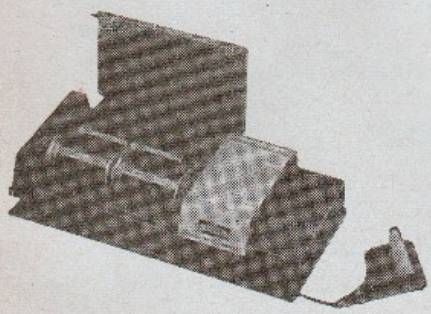
SA-14C



SA-15AA

AS PILHAS ALCALINAS RECARREGÁVEIS

DP 11 MALLORY SP



USO

As pilhas alcalinas recarregáveis são fornecidas nos tamanhos: grande (SA-13D), medio (SA-14C) e lapiseira (SA-15AA).
A tensão de uso é 1,5 volt e a corrente média é 37,5-125 e 250 miliamperes respectivamente. A corrente máxima é de 75-250 e 500 miliamperes respectivamente.
A recarga é feita por aparelho apropriado, que também pode ser fornecido e que regula automaticamente a corrente de carga que é ao redor de 30-90 e 180 miliamperes respectivamente.
A duração de uma carga normal de reposição é de 14 a 16 horas, pode ser efetuada uma carga profunda entre 26 a 30 horas no máximo. O número de recargas é ilimitado, porém aconselha-se a tomar cuidado para a pilha ser usada nas condições habituais e também carregá-la com aparelho apropriado para evitar danificá-la.

PILHAS E BATERIAS ALCALINAS DURACELL

BATERIAS MALLORY DO BRASIL LTDA.

MALLORY

AV. SANTO AMARO, 2080
Fone: 61-2540 — J. Paulista
SÃO PAULO — SP

REVENDEDORES:

RÁDIO EMEGE S/A.
Av. Rio Branco, 201 - Fone 220-3811
Av. Rio Branco, 201 - Fone 220-3811
SÃO PAULO

TRANCHAM S/A.
Rua Sta. Ifigênia, 280, 459, 507 a 515
Fones: 220-5922, 221-3928, 220-6699 e 220-2785
SÃO PAULO

DRAGÃO
Rua 24 de Maio, 62 e Av. São João, 439 — Loja 109 — Fone 3218312
Grandes Galerias
SÃO PAULO

OFERTAS ESPECIAIS

INSTRUMENTOS «SANWA»

SANWA P-2B

Instrumento de bolso, para todo tipo de aplicação; construção robusta. Faixas de 0-10, 50, 250, 500, 1k V c.c. (2kΩ/V); 0-10, 50, 250, 500, 1k V c.a. (kΩ/V); 0-0,5, 10, 250 mA c.c.; 0-5k/500 kΩ.

Cr$ 130,00

SANWA JP5D

Instrumento robusto, com escala de fácil leitura, com chave seletora para as seguintes faixas: 0-10, 50, 250, 500, 1k V c.c. (2kΩ/V); 0-10, 50, 250, 500, 1k V c.a. (2kΩ/V); 0-0,5, 25, 500 mA c.c.; 0-10k/1 MΩ.

Cr$ 160,00

SANWA SP-6D

Construído com componentes selecionados, este prático e versátil instrumento permite medições nas seguintes faixas: 0-10, 50, 250, 500 1k V c.c. (2kΩ/V); 0-10, 50, 250, 500, 1k V c.a. (2kΩ/V); 0-0,5, 25, 500 mA c.c.; R × 1, R × 10kΩ (máx. 1MΩ); —20 a +36 db.

Cr$ 185,00

SANWA U-50DX

Volt — ohm — miliamperímetro de grande versatilidade e alta sensibilidade. Faixas: 0-0,1, 0,5, 5, 50, 250, 1kV c.c. (20kΩ/V); 0-2, 5, 10, 50, 250, 1k V c.a. (8kΩ/V); 0-50 μA, 5, 50, 250 mA c.c.; R×1/×10/×100/×1k (máx. 5MΩ); —20 a +62 dB.

Cr$ 225,00

SANWA A-303TRD

Volt — ohm — miliamperímetro de tamanho médio e alta sensibilidade, para uso geral em eletrônica: Faixas:0-0,3 1,2, 3, 12, 30, 120, 300, 1,2kV c.c. (20kΩ/V); 0-6, 30, 120, 300, 1,2 kV c.a. (8kΩ/V); 0-60 μA 3, 30, 300mA, 1,2 12 A c.c.; R×1/×100/×1k/×10 kΩ (máx. 50 MΩ); —10 a +63 dB.

Cr$ 290,00

SANWA 320-X

Volt — ohm — miliamperímetro de alta sensibilidade e precisão, para uso geral na indústria. Faixas: 0-5, 25, 100, 250, 500 V c.c. (50kΩ/V); 0-1k/5kV c.c. (25kΩ/V); 0-5, 25, 100, 250, 500, 1kV c.a. (5 kΩ/V); 0-25 μA, 2,5, 25, 250 mA c.c.; 0-10 k/100 k/1 M/100 MΩ; —20 a +62 dB.

Cr$ 430,00

INSTRUMENTOS «CRT»

GERADOR DE SINAIS CRT - MODELO 401
OFERTA ESPECIAL ..... Cr$ 325,00

ADAPTADOR PARA OFICINA PORTATIL MODELO 1300
OFERTA ESPECIAL ..... Cr$ 45,00

MATERIAL PARA TRANSCEPTORES 27 MHz

* 100 mW (REVISTAS DE ABRIL E MAIO 1972)
* 5 W (REVISTAS DE JULHO A SETEMBRO 1972)

JOGO DE 4 BOBINAS DE FI, FORMAS E NÚCLEOS PARA O ENROLAMENTO DAS DEMAIS BOBINAS UTILIZADAS NESSES APARELHOS

PREÇO ESPECIAL CR$ 16,50

PEDIDOS MEDIANTE CHEQUE VISADO À ORDEM DE:

RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

RUA DOS TIMBIRAS, 263 — 1º ANDAR — CAIXA POSTAL, 5009 — SÃO PAULO — ZP-2

ESTA É A PRIMEIRA FITA PARA GRAVADOR QUE NÃO GRAVA NEM REPRODUZ.



Ela limpa.

A fita de limpeza Philips para gravadores é a solução mais prática que o técnico poderia encontrar para êsse tipo de serviço. É só colocar no aparelho, acionar o botão de "reproduzir", que ela começa a trabalhar por você.

Em poucos segundos, remove completamente a sujeira e a oxidação das guias e cabeças de gravação, devolvendo ao aparelho sua sensibilidade original.

Êle volta a funcionar como nôvo.

É encontrada em dois tipos: para gravadores de carretel ou cassette.

Ganhe tempo e qualidade para o serviço de sua oficina com a nova fita de limpeza Philips.

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

RIO DE JANEIRO:
São Cristóvão - R. Almirante Baltazar, 281
tels.: 248-9460, 248-7839, 248-9674, 234-2030 PBX
Copacabana - R. Ayres Saldanha, 92 A, tel.: 256-1598
SÃO PAULO:
Centro - R. General Jardim, 389, tel.: 256-9733 PABX
Pinheiros: - R. Pinheiros, 1.397
Belênzinho - R. Catumbi, 84, tel.: 93-3182
STO. ANDRÉ: R. Cesário Motta, 363, tels.: 44-6101 e 44-9791
SANTOS: Praça dos Expedicionários, 19, tel.: 3-3662

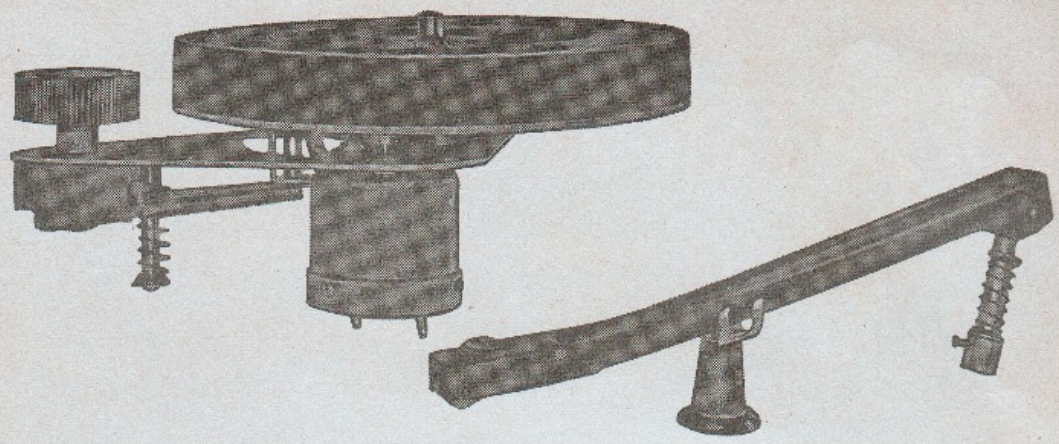
RIBEIRÃO PRÊTO: R. São Sebastião, 745, tel.: 6849
CAMPINAS: R. Visconde do Rio Branco, 397, tel.: 2-1347
BELO HORIZONTE: R. Aquiles Lôbo, 479, tel.: 26-1465
RECIFE: R. Gervásio Pires, 399, tel.: 24-5311 PABX
P. ALEGRE: R. Hoffmann, 246, tels.: 2-6221/2 e 2-5045
CURITIBA: Av. 7 de Setembro, 3.465, tel.: 22-3263 PABX
SALVADOR: Av. da França, 263, tels.: 2-1824 e 2-2470
BRASÍLIA: Av. W2 Quadra 512 Bloco B Loja 10
S.C.R.S., tel.: 42-6687

SERVIÇO TÉCNICO PHILIPS

PHILIPS

P-7-71-052

TOCA-DISCO COMPACTO PARA CORRENTE CONTINUA DM-2001



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

motoplay

S. A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO

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



CAPACITORES CERÂMICOS
CE-CAP

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

TIPO ST	compensadores de temperatura, fabricados com vários coeficientes de temperatura.
TIPO GMV	capacitores para uso geral.
TIPO 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.

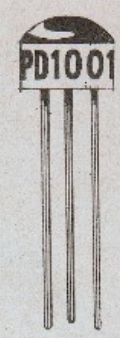
VENDAS SÒMENTE POR ATACADO

CE-CAP ELETRÔNICA LTDA.

INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS
IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO

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





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.

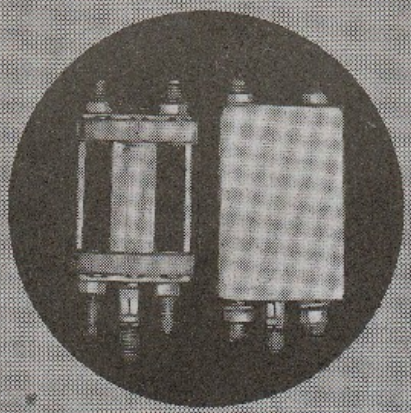
PHILCO - Jogos Completos de Transistores de Silício para todas as aplicações.

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.

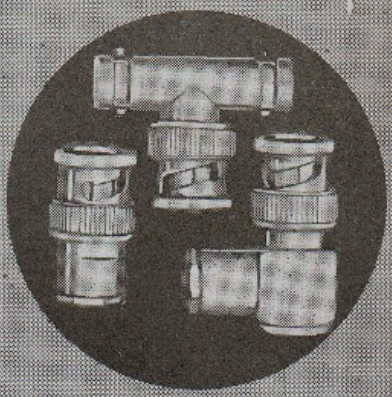
componentes whinner



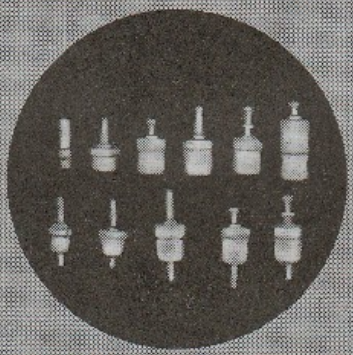
FORMAS PARA BOBINAS DE FI



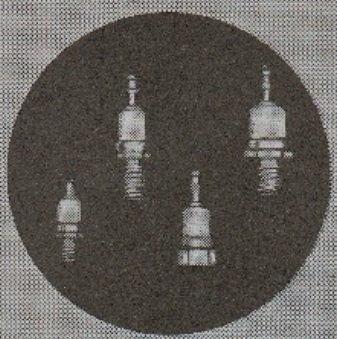
JACKS



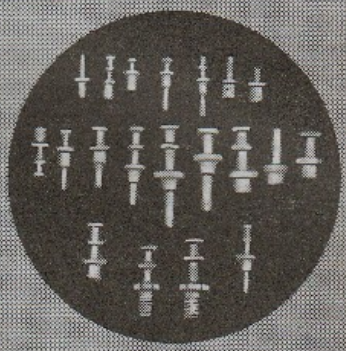
CONECTORES COAXIAIS



PASSANTES DE TEFLON

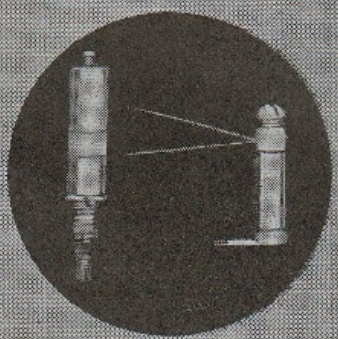


SUPORTES DE TEFLON

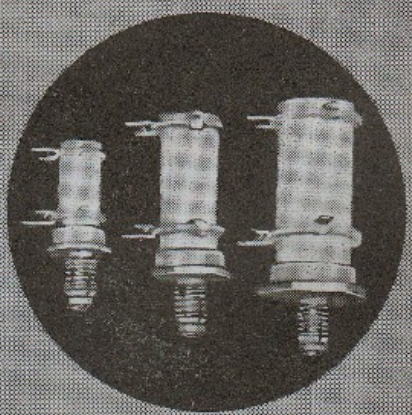


TERMINAIS





TRIMMERS DE TEFLON

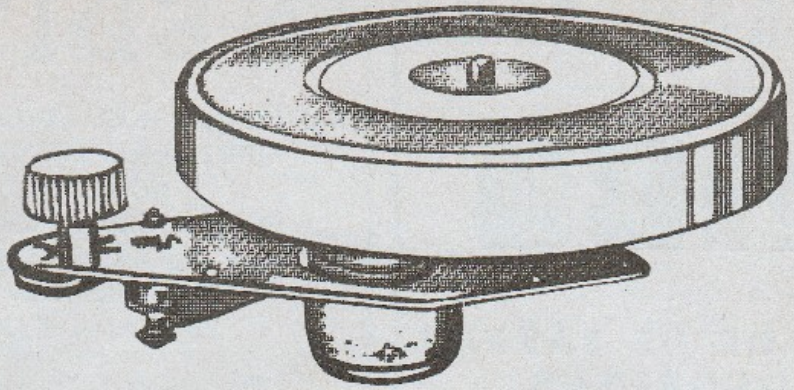


FORMAS DE CERÂMICA PARA BOBINAS DE FI

WHINNER

WHINNER S.A. - INDÚSTRIA E COMÉRCIO

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



com almofada de borracha
e botão regulador de velocidades

FF 507 DA9

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

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

NATIONAL

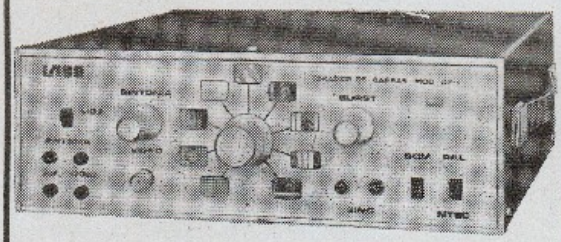
MATSUSHITA ELECTRIC BRASILEIRA IND. E COM. LTDA.

Rua dos Gusmões, 589 -- Fones: 220-9604, 220-6955 e 220-8947
Caixa Postal, 2094 -- São Paulo -- S. P.

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.

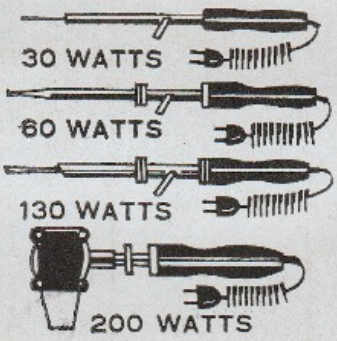
LABO Ind. de Equipamentos Eletrônicos Ltda.
Rua Madeira, 28 - Fone: 228-0224 - São Paulo - Brasil

INÉDITO!

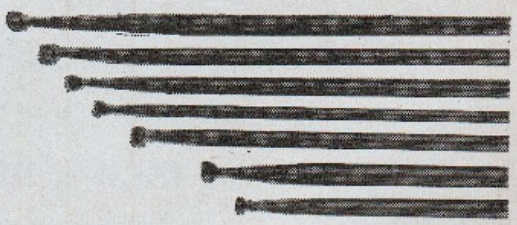
AGORA A SEU ALCANCE EM QUALQUER LOCALIDADE DO BRASIL SOLDADORES ELÉTRICOS E ANTENAS TELESCÓPICAS PARA RÁDIOS, DA AFAMADA MARCA

biasia
MARCA REGISTRADA

PELO REEMBOLSO POSTAL



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



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

METALURGICA 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.

CÁPSULAS CERÂMICAS

LE-SON

DE ALTA QUALIDADE

LINHA 5.000

LINHA 3.000

MINICAPTOR® - CERÂMICO ESTEREOFÔNICO



MODELO - 5102
Sensibilidade - 0,50 V
Trilhagem - 3-6 grs.
Usa agulhas
1001 - 1002 - 1003

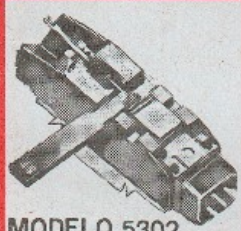


Agulhas com ponta de diamante
1001D - 1002D - 1003D

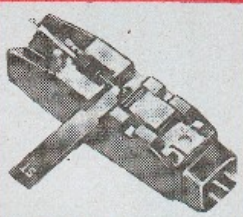
MINICAPTOR® CERÂMICO MONAURAL



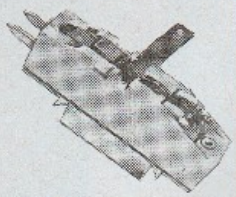
MODELO - 3102
Sensibilidade -1,0 V
Trilhagem - 4-7 grs.
Usa agulhas
1001 - 1002 - 1003



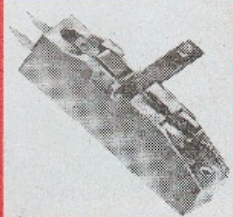
MODELO 5302
Sensibilidade 0,50 v.
Trilhagem 3-6 grs.
Usa agulhas
1001 - 1002 - 1003



MODELO 5202
Sensibilidade 0,50 v.
Trilhagem 3-6 grs.
Usa agulhas
1001 - 1002 - 1003



MODELO 3302
Sensibilidade 1,0 V
Trilhagem 4-7 grs.
Usa agulhas
1001 - 1002 - 1003



MODELO 3202
Sensibilidade 1,0 V
Trilhagem 4-7 grs.
Usa agulhas
1001 - 1002 - 1003

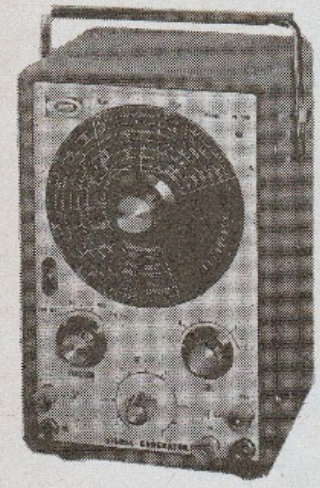
FABRICADO SOB LICENÇA DA

Electro-Voice®

MARCA REGISTRADA
MODELOS PATENTEADOS

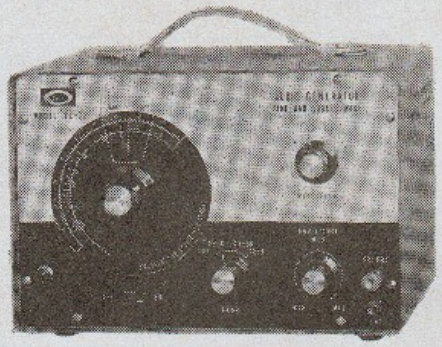
Telegramas ou Telex - "LABENGSON" - São Paulo - Brasil
Telefones - 262-3552- 260-3095 - São Paulo - Brasil
LESON - Cx.Postal 30.785-São Paulo-Brasil

INSTRUMENTOS Tech



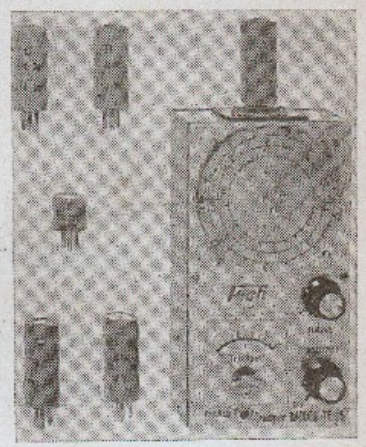
GERADOR DE SINAIS LUXO TE-20D

Frequência: 120 kHz a 500 MHz
Faixas: 7, sendo 1 harmônica
Soquete p/ cristal
Pode ser usado como MARKER



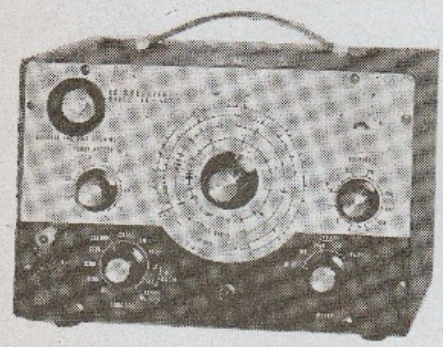
GERADOR DE AUDIO STANDARD TE-22

Frequência 20 a 200 kHz em 4 faixas
Ondas Quadradas: — 20 Hz a 25 kHz
Voltagem saída: 7 volts
Impedância saída: 1.000 ohms



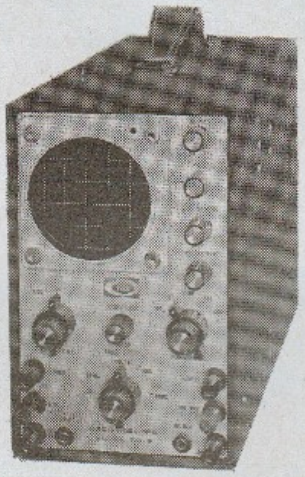
GRID DIP METER TE-15

Frequência: 440 kHz a 280 MHz
Bobinas: 6 unidades
Circuito: 3 Transistores e 1 Diodo
Medidor: 500 μA
Alimentado à pilha



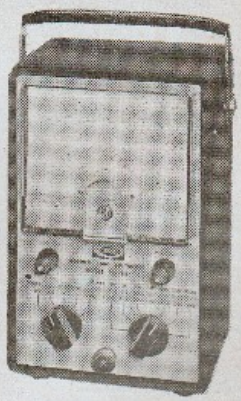
PONTE CAPACIDADE RESISTÊNCIA TE-46

Capacidade: 00002 a 2000 μF
Resistência 2 a 200 Megohms
Impedância: 1,1 a 1,200
Voltagens de saída: 3, 6, 12, 25, 50, 150, 250, 300, 350, 400, 450, 600 volts



OSCILOSCÓPIO TO-3

Escala iluminada — Tubo de 75 mm
Frequência Vertical: 1,5 Hz — 1,2 MHz
Frequência Horizontal: 1,5 Hz — 350 kHz
Oscilador Sweep: 5 faixas



VOLTÍMETRO ELETRÔNICO TE-65

Volts DC: 0 a 1.500 volts
Volts AC: 0 a 1.500 volts RMS
Resistência: 0,2 a 1.000 Megohms
Decibel: —10 a +65 DB

CCE - INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS S/A.

RUA CONSELHEIRO NÉBIAS, 674 — SÃO PAULO

PÔRTO ALEGRE (RS)
Rua Cancio Gomes, 768 - Fone: 22-1584
RECIFE (PE)
Rua da Concordia, 318 - Fones: 24-0612 - 24-3052
RIO DE JANEIRO (GB)
Av. Rio Branco, 18 - 5/801/2 - Fone: 243-4170
BELO HORIZONTE (MG)
Rua Carijos, 424, s/1701
Fone: 22-5925
SALVADOR (BA)
Largo 2 de Julho, 30 - Loja 2 e 3
Fone: 3-1881

1º (na qualidade)

NOVO CASSETE COM FREQUENCIA ENERGIZADA



BAIXO RUIDO - LOW NOISE
AUTO LUBRIFICANTE
ANTI ESTÁTICA
ESPECIAL PARA PLAY-BACK

EM VENDA NAS MELHORES CASAS DE SOM.

MALLORY DURATAPE

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

REVENDEDORES:

RADIO EMEGE S/A.
Rua Sta. Ifigênia, 218 - Fone 221-0324
Av. Rio Branco, 201 - Fone 220-3811
SÃO PAULO

TRANCHAM S/A.
Rua Sta. Ifigênia, 280, 459, 507 a 515
Fones: 220-5922, 221-3928, 220-6699 e 220-2785
SÃO PAULO

DRAGÃO
Rua 24 de Maio, 62 e
Av. São João, 439 — Loja 109 — Fone 32-8312
Grandes Galerias
SÃO PAULO

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

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

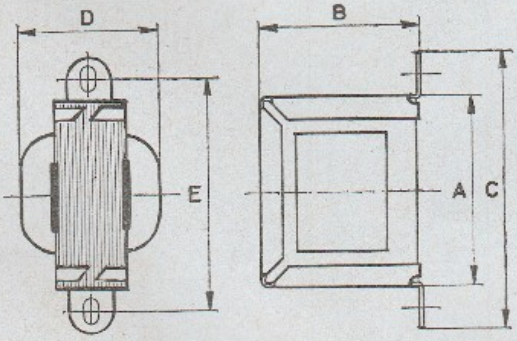
FILIAL -- RIO

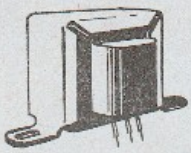
AV. Marechal Floriano, 1 — Fone: 243-9990 — Rio de Janeiro - GB

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

IBRAPE DÁ COBERTURA TOTAL

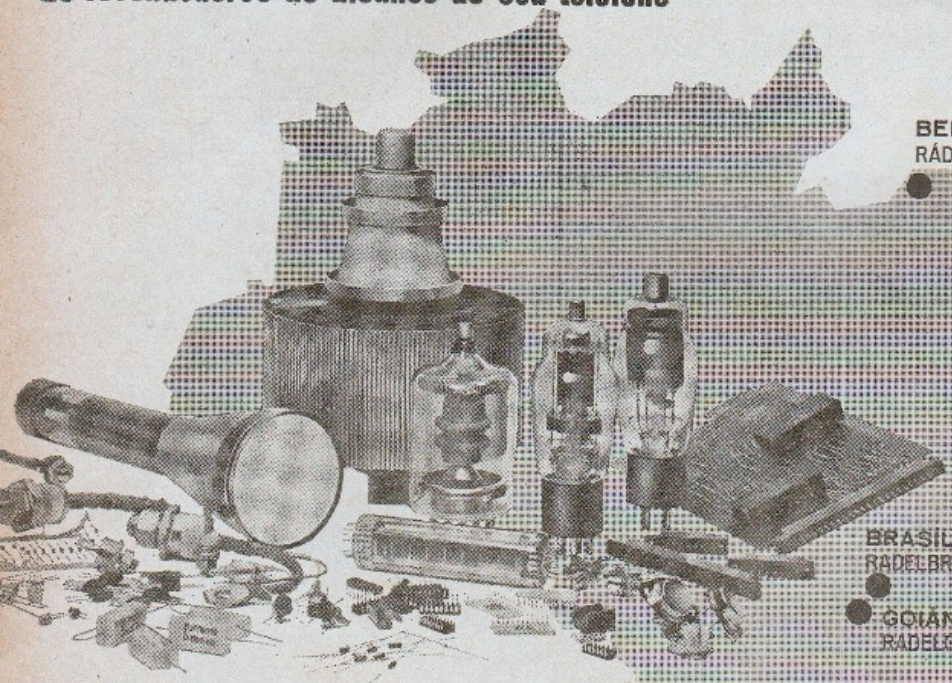
a maior linha de componentes eletrônicos profissionais

com a qualidade internacional da marca PHILIPS

- Transistores de Comutação
- Transistores Especiais e de Potência
- Diodos Zener
- SCR (Tiristores)
- Circuitos Integrados - Digitais e Lineares
- Válvulas Transmissoras e Industriais
- Tiratrons
- Ignitrons
- Plumbicons
- Válvulas Indicadoras e Contadoras
- Pandicons
- Tubos de raios catódicos
- Foto-multiplicadoras
- Conectores, acessórios, memórias etc.

a maior rêde nacional de revendedores

23 revendedores ao alcance do seu telefone



BELÉM
RÁDIO ELETRA: 3217

FORTALEZA
A RADIAL: 21-9549

RECIFE
ORGANTEC: 24-2229/3969

SALVADOR
BETEL: 3-6418

BRASÍLIA
RADELBRA: 42-0700

GOIÂNIA
RADELGO: 6-3492/2-0360

BELO HORIZONTE
MORITZ: 26-9429

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

CURITIBA
ARGOS: 22-6447

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

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

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

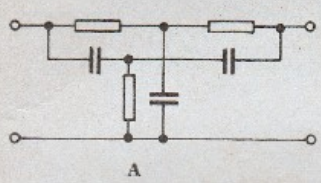
ESTUDO E PROJETO DE UM GERADOR DE ÁUDIO A PONTE DE WIEN

Engº: Waldyr Yassuo Kamakura
EMBRATEL — Região Sul

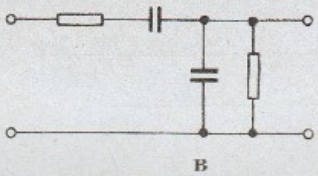
Introdução

A maioria dos geradores de áudio em utilização atualmente faz uso de circuitos RC seletivos em frequência. Dentre os circuitos utilizados podemos destacar o filtro duplo (fig. 1A) e o filtro de Wien (fig. 1B).

Devido à simplicidade do filtro de Wien, este é o circuito de maior utilização em geradores de áudio de alta qualidade e será, portanto, o circuito que iremos analisar.



A



B

Figura 1A
Filtro duplo T.

Figura 1B
Filtro de Wien.

Análise do filtro RC de Wien

Na análise deste filtro serão utilizadas transformada de Laplace e diagramas de Bode. Aos leitores que não estão familiarizados com esses assuntos, sugerimos a consulta ao livro "Elementos de Análise de Sistemas Lineares", de Luiz Boffi e Júlio A. Coutinho.

Seja o circuito da fig. 2, onde na prática se faz

$$R_1 = R_2 = R \text{ e } C_1 = C_2 = C$$

Para a análise em frequência deste circuito temos que determinar a sua função de transferência V2/V1 (relação entre o sinal obtido na saída e o sinal aplicado na entrada). O circuito da fig. 2 pode ser representado pelo circuito da fig. 3, onde se fêz $Z_1 = R + \frac{1}{SC}$ e

$Z_2 = \frac{1}{\frac{1}{R} + SC}$ e S é o coeficiente de Laplace

$(S = j\omega \text{ com } j = \sqrt{-1})$

Figura 2
Na prática, $R_1 = R_2$ e $C_1 = C_2$.

Deste circuito temos que $V2 = \frac{Z2}{Z1 + Z2} V1$

(divisor de tensão) e portanto

$$\frac{V2}{V1} = \frac{Z2}{Z1 + Z2}$$

Substituindo-se os valores de Z1 e Z2 nesta fórmula, temos:

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{\frac{1}{\frac{1}{R} + SC}}{\frac{1}{\frac{1}{R} + SC} + R + \frac{1}{SC}}$$

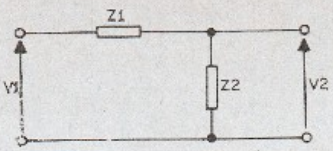


Figura 3

Circuito equivalente para determinação da função de transferência.

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{SRC}{R^2C^2\left(S^2 + \frac{3}{RC} + \frac{1}{R^2C^2}\right)} =$$

$$= \frac{1}{RC} \times \frac{S}{S^2 + \frac{3}{RC}S + \frac{1}{R^2C^2}}$$

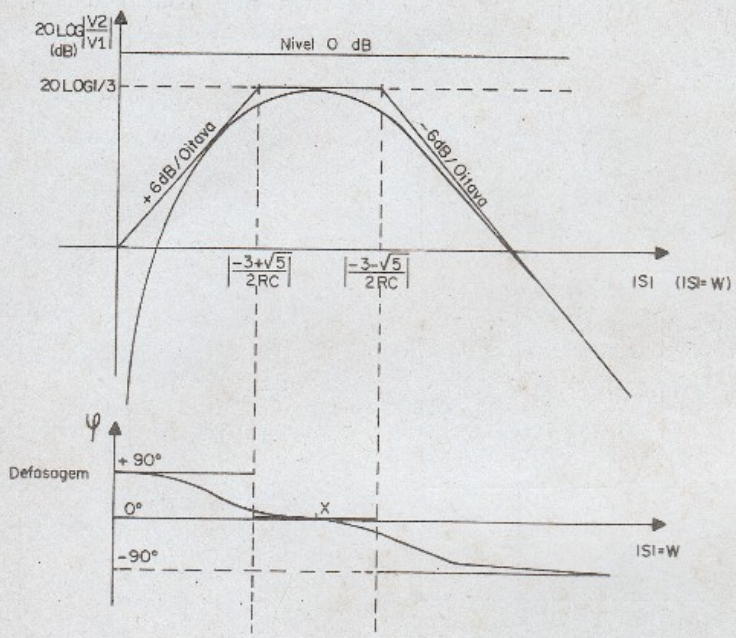


Figura 4

Diagrama de Bode de amplitude.

Figura 5

Diagrama de Bode de fase.

$$= \frac{\frac{R}{1+SRC}}{\frac{R}{1+SRC} + \frac{SRC+1}{SC}} =$$

$$= \frac{\frac{R}{1+SRC}}{\frac{SRC + (SRC+1)^2}{(1+SRC)\,SC}} =$$

$$= \frac{SRC}{S^2R^2C^2 + 3\,SRC + 1} \qquad (1)$$

colocando-se o termo R^2C^2 do denominador em evidência, temos:

ou

$$\frac{V_2}{V_1} = K \times \frac{S}{S^2 + \frac{3}{RC}S + \frac{1}{R^2C^2}}$$

com

$$K = \frac{1}{RC}$$

Fatorando-se o denominador, para o que basta determinar as raízes da equação

$$S^2 + \frac{3}{RC}S + \frac{1}{R^2C^2} = 0,$$ temos:

$$\frac{V_2}{V_1} = K \times \frac{S}{\left(S + \frac{-3 + \sqrt{5}}{2RC}\right)\left(S + \frac{-3 - \sqrt{5}}{2RC}\right)}$$

O diagrama de Bode de amplitude desta função tem o aspecto da fig. 4, que mostra ser o circuito da fig. 2 um filtro passa faixa (ou passa banda).

O diagrama de Bode de fase é apresentado na fig. 5, onde se nota que a defasagem da tensão de saída em relação à tensão de entrada varia de $+90°$ a $-90°$ para ω variando de 0 a ∞

Pelo mesmo diagrama pode-se observar que existe uma frequência X na qual a tensão V2 está em fase com a tensão V1. O valor de X pode ser determinado a partir da equação (1), porém, na forma complexa, substituindo-se S por $j\omega$:

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{j\omega\, RC}{(j\omega\, RC)^2 + 3\, j\omega\, RC + 1} =$$

$$= \frac{j\omega RC}{\omega^2R^2C^2 + 3\, j\omega RC + 1}$$

Multiplicando-se o numerador e o denominador pelo complexo conjugado do denominador, temos:

$$\frac{V^2}{V_1} = \frac{j\omega RC\,[(1 - \omega^2R^2C^2) - 3\, j\omega RC]}{[1 - \omega^2R^2C^2) + 3\, j\omega RC]\;[(1 - \omega^2R^2C^2) - 3\, j\omega RC]} =$$

$$= \frac{3\,\omega^2R^2C^2 + j\omega RC\,(1 - \omega^2R^2C^2)}{(1 - \omega^2R^2C^2)^2 + 9\,\omega^2R^2C^2}$$

Nesta equação, o termo imaginário indica que existe uma defasagem entre as tensões de entrada e saída. Para que V2 esteja em fase com V1, o termo imaginário deve ser nulo e isso acontece se fizermos:

$$j\omega RC\,(1 - \omega^2R^2C^2) = 0$$

ou seja: $(1 - \omega^2R^2C^2) = 0$, pois ω, R e C são diferentes de zero. Portanto:

$$1 - \omega^2R^2C^2 = 0 \text{ ou}$$

$$1 = \omega^2R^2C^2 \quad \text{ou}$$

$$\omega^2 = \frac{1}{R^2\,C^2},$$

de onde se tem:

$$\omega = \frac{1}{RC} \text{ ou } f = \frac{1}{2\pi RC}$$

Somente na frequência dada pela relação acima teremos V_2 em fase com V_1. A relação $\frac{V_2}{V_1}$, nessa frequência, ficará:

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{3\omega^2R^2C^2}{1 - \omega^2R^2C^2)^2 + 9\,\omega^2R^2C^2} =$$

$$= \frac{3\,\omega^2R^2C^2}{9\,\omega^2R^2C^2}$$

pois $1 - \omega^2R^2C^2 = 0$

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{3}{9} = \frac{1}{3} \text{ ou seja,}$$

$$V_2 = \frac{1}{3} V_1$$

Resumindo: Na frequência dada por $\omega = \frac{1}{RC}$ a tensão V_2 estará em fase com V_1 e terá um terço da amplitude de V_1.

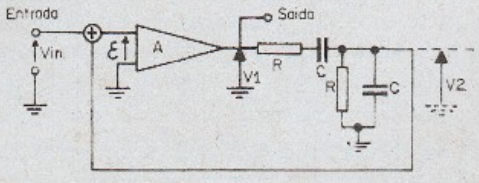


Figura 6
Circuito simplificado para estudo do oscilador.

Oscilador com filtro de Wien

Seja o circuito da fig. 6, onde o triângulo com letra A representa um ampliador de ganho A e o círculo com o sinal + representa um somador. Aplicando-se um sinal V_{in} de frequência $\omega = \frac{1}{RC}$ na entrada do circuito, teremos uma tensão V_1 na saída, tal que $V_1 = A \cdot E$; porém, $\varepsilon = V_{in} + V_2$ e $V_2 = \frac{V_1}{3}$. Portanto:

$$V_1 = A\left(V_{in} + \frac{V_1}{3}\right) = AV_{in} + \frac{AV_1}{3}$$

ou

$$V_1\left(1 - \frac{A}{3}\right) = AV_{in} \text{ ou } V_1 = \frac{A}{1 - \frac{A}{3}} V_{in} \text{ ou}$$

$$V_1 = \frac{3A}{3-A} V_{in}$$

Analisando esta última expressão, observamos que se A for aumentado a partir de zero, o coeficiente $\frac{3A}{3-A}$ vai aumentando e, se V_1 for mantido constante, deve-se diminuir V_{in}. Em particular, fazendo-se A tender a 3, o coeficiente $\frac{3A}{3-A}$ tenderá a ∞ e, para manter V_1 constante, deve-se fazer V_{in} tender a zero. Portanto, utilizando-se um ampliador de ganho exatamente igual a 3 (A = 3) o circuito da fig. 6 oscilará, pois teremos sinal na saída sem sinal na entrada ($V_{in} = 0$).

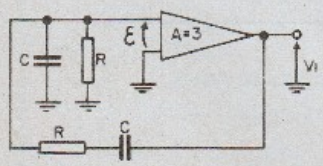


Figura 7

Circuito simplificado do oscilador a ponte de Wien.

Da análise chega-se à conclusão que, para se obtener um oscilador empregando um circuito filtro de Wien, basta utilizar a ligação apresentada na fig. 7. Desse circuito, observa-se que tomamos uma parcela do sinal de saída e a reinjetamos na entrada. Em termos de realimentação, temos realimentação positiva somente na frequência dada por $\omega = \frac{1}{RC}$, pois somente nesta frequência a saída estará em fase com a entrada. Como a atenuação do filtro é de 3 vezes, devemos utilizar um ampliador de ganho exatamente igual a 3 para se ter uma oscilação de amplitude constante na saída.

Na prática, porém, é bastante difícil obter um ampliador de ganho constante, pois os parâmetros do ampliador variam com o tempo.

Vamos verificar o que acontece se o ganho A variar. Na fig. 7 vamos supor que o sistema esteja em equilíbrio, ou seja, o circuito está oscilando e mantendo a amplitude de V_1 constante. Neste caso temos que A é exatamente igual a 3. Dessa mesma figura temos que

$$V_1 = A \cdot V_2 \qquad (I)$$

e

$$V_2 = \frac{V_1}{3} \qquad (II)$$

Vamos supor que por algum motivo o ganho do ampliador fique um pouco maior que 3; com isso, de (I) vemos que V_1 ficará também um pouco maior e em consequência, de (II) vemos que V_2 também aumentará. Como de (I) V_1 depende de V_2, haverá um novo aumento de V_2 e, com isso, teremos um círculo vicioso onde V_1 irá aumentando até o infinito. Na prática, porém, V_1 irá aumentar até a saturação do ampliador, quando então não teremos mais senóide na saída. Pelo outro lado, se o ganho do ampliador ficar menor que 3, a amplitude de V_1 irá diminuir até se anular.

Para se obter um gerador de ondas senoidais de amplitude constante, devemos prever portanto um sistema de controle para manter o ganho do ampliador constante e igual a 3.

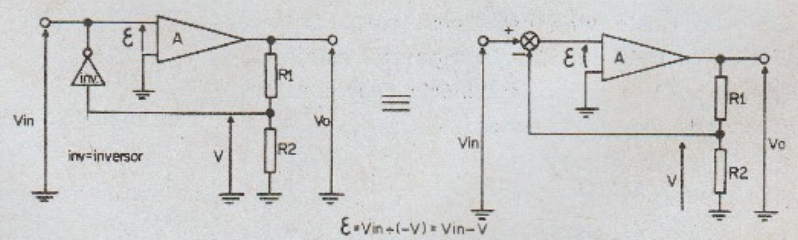


Figura 8A

Circuito simplificado para estudo do controle de amplitude.

Figura 8B

O inversor pode ser representado por um somador-subtrador.

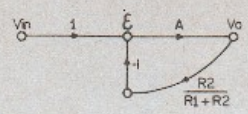


Figura 9

Diagrama de fluxo do circuito da figura 8B.

Controle de ganho

Consideramos o circuito da fig. 8, onde A é um ampliador de ganho bastante grande e INV é um inversor.

O diagrama de fluxo deste circuito é apresentado na fig. 9.

Deste diagrama obtemos a seguinte função de transferência:

$$\frac{V_o}{V_{in}} = \frac{A}{1 + \frac{AR_2}{R_1 + R_2}} = \frac{(R_1 + R_2)\,A}{R_1 + R_2 + AR_2} \qquad \text{(III)}$$

Para os que não estão familiarizados com diagramas de fluxo, a função de transferência poderá ser obtida pelo método clássico, da seguinte forma:

a) $V_o = A \cdot \varepsilon$

b) $E = V_{in} - V$

c) $V = \frac{R_2}{R_1 + R_2} V_o$

Substituindo-se (c) em (b) e o resultado em (a), obtém-se a função de transferência desejada. Em (III) para valores bastante elevados de A, podemos desprezar $(R_1 + R_2)$, face a AR_2; com isso, a função de transferência se reduz a

$$\frac{V_o}{V_{in}} \cong \frac{(R_1 + R_2)\,A}{R_2 A} = \frac{R_1 + R_2}{R_2} \qquad \text{(IV)}$$

Podemos observar da análise acima que, se fôr empregado um ampliador de ganho A, bastante elevado, teremos um ampliador resultante, cujo ganho depende somente de R_1 e R_2. Com isso, variando-se R_1 e/ou R_2, podemos obter qualquer ganho que desejarmos. No nosso caso, como queremos um ampliador de ganho igual a 3, temos que

$$\frac{V_o}{V_{in}} = \frac{R_1 + R_2}{R_2} = 3 \qquad \text{OU}$$

$$R_1 + R_2 = 3R_2 \qquad \text{OU}$$

$$R_1 = 2R_2$$

Portanto, se tomarmos R_1 com o dobro do valor de R_2, e um ampliador A de ganho bastante elevado, temos um ampliador resultante de ganho igual a 3. Porém, como o valor absoluto dos resistores pode variar com o tempo, deve-se fazer um dos resistores ajustável a fim de se poder obter sempre um ampliador de ganho igual a 3.

O circuito básico do gerador de ondas senoidais, ficará, portanto, com o aspecto apresentado na fig. 10, onde o circuito dentro das linhas pontilhadas é o ampliador de ganho igual a 3. Fizemos R_2 ajustável para manter sempre o ganho do sistema igual a três. A sua atuação deve ser da seguinte forma: Se a amplitude do sinal de saída tender a aumentar, aumentamos R_2. Com isso, o ganho do sistema, dado pela equação (IV) irá diminuir, fazendo com que o sinal de saída diminua. Se a amplitude de saída tender a diminuir, diminuimos R_2. Com isso, a ganho do sistema aumentará, fazendo com que a amplitude do sinal de saída aumente.

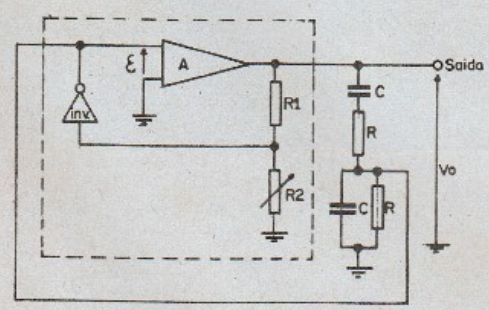
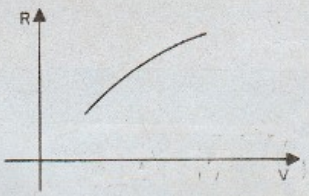


Figura 10

Diagrama do oscilador a ponte de Wien com controle de amplitude.



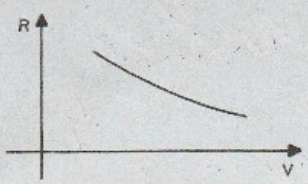


Figura 11

Curva característica de um resistor não linear, com coeficiente positivo de temperatura (PTC).

Figura 12

Curva característica de um resistor não linear, com coeficiente negativo de temperatura (NTC).

Note-se que um sistema de controle de amplitude manual, como o da fig. 10, é bastante inconveniente, pois exige do operador a observação constante da amplitude do sinal de saída. U'a maneira de contornar êsse problema é a

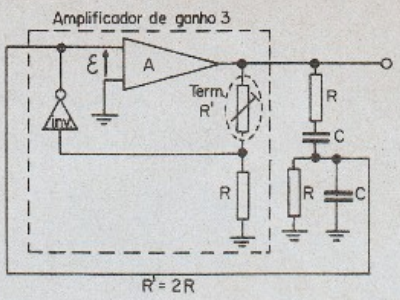


Figura 13
Oscilador com controle automático de amplitude, utilizando um NTC.

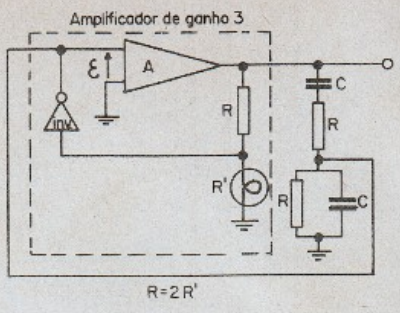


Figura 14
Oscilador com controle automático de amplitude, utilizando uma lampada incandescente (PTC).

utilização em R_2 de um resistor que aumente de valor quando a tensão de saída aumentar e diminua de valor quando a tensão de saída diminuir. Com isso a tensão de saída tenderá a se manter constante.

Um resistor deste tipo é dito elemento não linear e tem uma característica do tipo da fig. 11. Como exemplo de elemento não linear, que tenha a característica dessa figura, podemos citar as lampadas elétricas. Os termistores podem também ser empregados, desde que no lugar de R_1, pois as suas características são do tipo da fig. 12, isto é, sua resistência diminui com o aumento da tensão.

Na realidade, a resistência desses elementos varia com a temperatura; porém, como com a aplicação de uma tensão nos terminais desses elementos haverá aquecimento dos mesmos por efeito Joule, podemos dizer que a resistência varia com a tensão. Nas figuras 13 e 14 apresentamos os circuitos gerais de osciladores que fazem uso de termistores e lampadas elétricas. Deve-se notar que o ampliador A, além de fornecer um ganho de tensão, deve fornecer uma certa potência, porquanto um termistor ou uma lampada, para se aquecerem, dissipam potência.

(Cont. no próximo número)



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

SOCIEDADES ESTRANGEIRAS COLIGADAS:
MIAL SPA - Italia
MIAL USA Inc. - New Jersey U.S.A.
MIAL ELEK BAUEL Alemanha Ocidental
MIAL FRANCE S.A.R.L. França
M. L. ELEKTRONIK A. G. Suiça

Representantes no Brasil:
ANTONIO BENTO CAMARGO FILHO
Rua Sá Viana, 115 - Grajaú
Tel.: 268-1007 - Rio - GB.
RUBENS D. SCOLA
R. Voluntarios da Patria, 595 - s/306
Tel.: 25-8164 - P. Alegre - RS.
F. LUCAS DE ALMEIDA
Tel.: 4-3327 - Cx. Postal n.º 2261
Recife - PE.

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

IGNIÇÃO ELETRÔNICA:

FATOS & BOATOS

Joe Shane
de "Radio Electronics"

Os sistemas de ignição eletrônica podem melhorar o desempenho de um automóvel. Veja o que fazem realmente — e o que não fazem.

Os defensores dos sistemas de ignição eletrônica não perderão nenhuma oportunidade para apregoar aos quatro ventos tudo aquilo que tal sistema pode fazer pelos carros em que são instalados. Muito daquilo que dizem é verdade e parte é inverídico; as razões que estão por trás das verdades e inverdades raramente são explicadas.

A primeira afirmativa que deve ser desmentida categoricamente é: Todos os sistemas de ignição elétrica são iguais. Na verdade, existem diferenças consideráveis entre os diversos sistemas, que podem variar desde circuitos comutadores mono-transistorizados até arranjos para descarga capacitiva multi-transistorizados. Alguns posuem um circuito magnético ou fotoelétrico, pelo qual fica eliminada a necessidade de platinados.

De um modo geral, o tipo de ignição eletrônica de descarga capacitiva é reconhecido como o tipo mais recomendável para os automóveis atuais. Alguns sistemas exigem uma bobina de ignição especial, no lugar daquela com que o veículo vinha equipado originalmente. Outros aproveitam a bobina normal já existente. Algumas vezes, estes últimos possuem um interruptor que permite desligar o sistema eletrônico e religar o convencional, que havia no carro. Isto é ótimo, não só para o caso de alguma falha no sistema eletrônico, mas também para comparar o desempenho do veículo com os dois sistemas — convencional e eletrônico.

A melhora mais óbvia que se nota num dispositivo que ajuda o veículo a funcionar com maior eficiência é a redução no consumo de combustível — mais quilômetros por litro. E isto é uma verdade.

A sensível melhora no rendimento deve-se ao fato de, com ignição eletrônica, o motor se achar sempre regulado, e portanto funcionando com a máxima eficiência. Sem a ignição eletrônica, a única ocasião em que o motor está perfeitamente regulado é imediatamente após deixar a oficina. Daí em diante, até a próxima regulagem, o desempenho cai lentamente — e o mesmo acontece com o número de quilômetros rodados por litro de gasolina.

Em condições normais de uso, as velas e o platinado do distribuidor devem ser substituidos a cada 10.000 km, em média. Depois disso, o desgaste os torna inadequados. O sistema eletrônico aumenta a tensão mas reduz a corrente; em consequência, as velas e platinados possuem maior duração.

Aparecem, porém, dois novos aspectos que devem ser considerados no sistema eletrônico. Em primeiro lugar, deve-se ter a certeza de que circula uma corrente suficiente pelos platinados para mantê-los limpos. Deve passar uma corrente de aproximadamente 0,5 A, a fim de impedir a formação de uma capa de óxido nos contatos. Em segundo lugar deve-se verificar o desgaste no conjunto dos platinados, pois, se este fôr excessivo, não haverá mais abertura dos contatos. Também é recomendável trocar os platinados a cada 40.000 km aproximadamente, a fim de evitar a quebra da mola de abertura dos contatos.

A possibilidade de conseguir maior velocidade máxima com um sistema de ignição eletrônica tanto é verdadeira como falsa. A ignição convencional limita a velocidade máxima, pois, em certo ponto, começa a falhar, porque os contatos do platinado abrem e fecham com tanta velocidade que a bobina não tem tempo de constituir um nível de tensão suficientemente elevado para produzir a faísca nas velas. Isto somente se torna um problema em torno de 5.000 ou 6.000 rotações por minuto.

Os veículos com transmissão automática raramente atingem este nível de rotação — o valor típico é 2.500 a 3.000 rotações por minuto. Portanto, para este tipo de veículo, não haverá aumento de velocidade apreciável. Para os tipos de veículos com transmissão mecânica, porém, poderá haver um aumento da velocidade máxima atingida.

Ω

COMPREENDENDO OS CRISTAIS

Sérgio Américo Boggio
José Carlos Ferreira
Professores de Eletrônica da Escola Técnica Bandeirantes.

Parte IV

Vimos até agora, qual o comportamento eletro-mecânico do cristal. Passemos então a uma das suas principais aplicações, ou seja, o controle da frequência de osciladores.

O cristal de quartzo possui um circuito elétrico equivalente, que se acha representado na Fig. 1. Na realidade, em osciladores, o cristal comporta-se como um circuito ressonante, onde a massa do cristal corresponde à indutância **L** e a compliância do cristal corresponde à capacitância **C**. Vimos também que, no momento em que o cristal oscila, existe uma resistência de fricção, responsável pelas perdas no cristal e que corresponde à resistência **R** da Fig. 1.

A capacitância C_o é devida à capacitância eletrostática entre os eletrodos do cristal, quando este não está vibrando.

A grande vantagem da utilização de um cristal de quartzo ao invés de um circuito como o da Fig. 1, está no fato de um cristal possuir um Q extremamente elevado, da ordem de 30.000 a 100.000, ou mais.

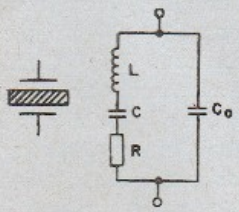


Figura 1

Recordemos que o fator de qualidade é definido como

$$Q = \frac{f_o}{\Delta f}, \text{ onde}$$

Q = fator de qualidade ou fator de mérito.
f_o = frequência de ressonância.
Δf = desvio de frequência em torno de f_o a 3 dB.

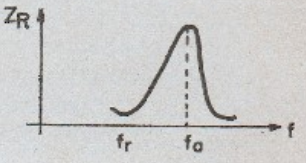
Assim, se tivermos um cristal com f_o = 10 MHz e Q = 100.000, teremos um Δf de

$$\Delta f = \frac{f_o}{Q} = \frac{10.000.000 \text{ Hz}}{100.000} = 100 \text{ Hz}$$

Concluiremos pois, que este cristal controlaria um oscilador em 10 MHz, permitindo um desvio máximo de frequência de 100 Hz, ou seja, apenas 0,001%.

Convém lembrar, no entanto, que dependendo do circuito, temos a possibilidade de fazer o cristal oscilar em diferentes frequências. Na Fig. 2 encontramos a curva típica de um cristal de quartzo. Um cristal geralmente funciona em sua frequência de ressonância série f_r e em frequências superiores, até a frequência de anti-ressonância f_a, dependendo do circuito associado ao cristal.

Figura 2



Para darmos uma idéia da ordem de grandeza, um cristal de 10 MHz pode ter uma frequência de ressonância série de 10 MHz e, a 15 kHz acima deste valor, pode estar localizada a frequência de anti-ressonância. Vemos pois, que, de acordo com o circuito, podemos explorar a ressonância série do circuito (f_r) ou a sua ressonância em paralelo (f_a). Por razões de ordem prática, os cristais são utilizados um pouco abaixo da ressonância paralela, conseguindo-se, com isso, maior estabilidade.

Desta forma, ao invés de considerarmos o cristal como um gerador exato de frequência, é melhor pensarmos nele como um componente que delimita a faixa de frequência, na qual pode variar um oscilador. De maneira geral, são os parâmetros dos circuitos associados que determinam a frequência de operação.

Fundamental e sobretom

A frequência fundamental de um cristal consiste na mais baixa frequência em que o cristal oscila no seu modo normal de funcionamento. Pode-se empregar cristais com frequência fundamental em osciladores harmônicos, desde que o circuito seja projetado para tal fim. Os harmônicos são múltiplos inteiros da fundamental.

Assim, com o nosso cristal de 10 MHz, poderemos conseguir osciladores de 2º harmônico em 20 MHz.

Pode-se fazer, também, um cristal oscilar em sobretom. O termo sobretom tem significado em música, como sendo o **primeiro** sobretom equivalente ao **segundo** harmônico de um tom fundamental. No entanto, falando-se de cristais, o termo sobretom é usado para designar uma frequência aproximada, mas não exatamente igual ao harmônico de ordem equivalente. Como exemplo, podemos citar que o **terceiro** sobretom de um cristal é aproximadamente, mas não exatamente, igual ao **terceiro** harmônico de uma fundamental.

Quando se lapida um cristal para sobretom, ele é lapidado dentro da tolerância especificada, para uma certa frequência de sobretom, na qual irá funcionar o oscilador, sem levar em conta a fundamental.

Oscilador

Um oscilador a cristal é normalmente um oscilador comum, onde o circuito sintonizado controlador da frequência é substituido pelo cristal. Exemplificaremos, mostrando como a partir do oscilador Clapp se consegue um oscilador Pierce.

Na Fig. 3 mostramos o diagrama básico do oscilador Clapp transistorizado. O conjunto básico do oscilador é composto por C_1, C_2, C_3 e L. O circuito LC_3 é sintonizado em uma frequência de oscilação. O choque de RF serve para polarizar corretamente o transistor, sem colocar o coletor à terra para frequências de sinal.

Se retirarmos o indutor L e colocarmos um cristal trabalhando na região indutiva, teremos o oscilador Pierce, representado na Fig. 4. O seu funcionamento é análogo ao do oscilador Clapp. A frequência de oscilação é dada quando o cristal indutivo ressoa com C_1, C_2 e C_3.

As principais vantagens do oscilador Pierce são sua simplicidade e o fato de não oscilar em ausência do cristal. Além disso, a simples troca de cristal, independentemente de qualquer reajuste no circuito, é suficiente para mudar a frequência de oscilação.

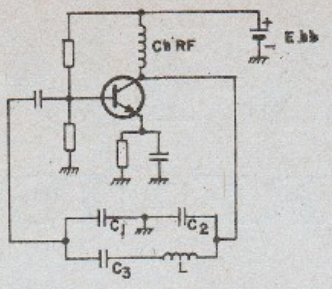


Figura 3

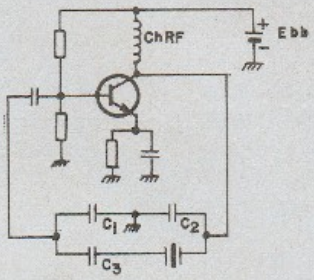


Figura 4

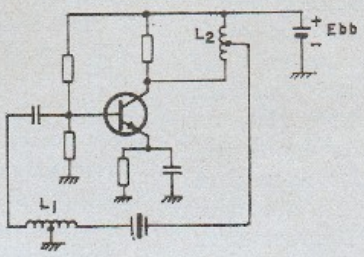


Figura 5

Na Fig. 5 temos outro circuito oscilador a cristal, conhecido como "oscilador acoplado a transformador". O ponto interessante nesse circuito é exatamente a presença dos transformadores, que proporcionam u'a maneira elegante e versátil de adaptar as impedâncias a um nível ideal para o cristal.

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

LIVROS EM REVISTA



HOW TO USE TEST INSTRUMENTS IN ELECTRONIC SERVICING

Autor: **Fred Shunaman**
Editor: TAB Books
Idioma: Inglês

Muitos dos técnicos principiantes acreditam que basta comprar um instrumento de medição para poder consertar qualquer aparelho eletrônico. Não sabem ainda que o instrumento não faz nada para o técnico — é ele que deve aplicar e depois interpretar as indicações do instrumento. Quanto melhor conhece o instrumento que usa, tanto mais aplicações descobre e tanto mais precisas são as interpretações das leituras feitas. O que adianta medir uma tensão com precisão de 5%, se esta já foi alterada em 20% pelo simples fato de ter encostada a ponta de prova no ponto de medição? O que adianta ver no osciloscópio uma certa forma de onda, se o técnico nem sabe qual a forma de onda que deveria estar presente no ponto de medição em questão?

Quantas vezes também não acontece que um técnico novato compra um instrumento de medição muito bom, muito sensível e sofisticado, sem depois poder usá-lo convenientemente porque não tem noção das possibilidades oferecidas por este instrumento?

Conhecer os instrumentos de medição usuais é portanto de grande importância para o técnico e é justamente isto que ensina esta obra, infelizmente só disponível em inglês.

O livro abrange o osciloscópio (hoje em dia o instrumento mais importante), multímetros, geradores de sinais (para TV à cores, preto e branco e varredura), medidores para áudio, capacitância, transistores e diodos, traçadores e injetores de sinais.

No fim o livro ainda traz sugestões úteis para a manutenção e controle de calibração de instrumentos.

Para os que lêem o inglês, mesmo sendo já experimentados na profissão, esta obra traz informações muito úteis e em toda a parte do texto nota-se claramente que o autor sentiu perfeitamente todos os problemas que normalmente um técnico reparador encontra no seu caminho profissional.

DIAGRAMAS DE LIGAÇÕES ELETRO-INDUSTRIAIS CEIBE

Autor: **Czeslaw Bednarski**
Editora: Ceibe
Idioma: Português.

Os eletricistas que trabalham no serviço de manutenção de instalações industriais são os mais interessados neste livro, que é uma coletânea de circuitos, colecionados em longos anos de prática pelo autor.

O livro não contém texto algum, só circuitos esquemáticos de todos os tipos de comandos. Inicia com a ligação de chaves de faca, magnéticas de reversão, estrêla/triângulo, (manuais e automáticas), compensadoras de partida, etc. Depois passa para as ligações de medidores e retificadores, continuando com a apresentação de diagramas de bobinados de motores elétricos.

O livro termina com esquemas de sub-estações e no final apresenta tabelas técnicas.

O interesse demonstrado pelos técnicos nesta obra é demonstrado pelo fato de estar este livro já em sua 2ª edição.

ILUMINAÇÃO E INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DOMICILIARES E INDUSTRIAIS

Autor: **Paulo Ribeiro de Arruda**
Editor: Edições Discubra
Idioma: Português.

Este livro foi dividido em 3 tomos ou partes, sendo que a primeira trata de instalações residenciais, a segunda de iluminação interior e a última de instalações industriais de pequena potência. Não se trata de obra nova, pois a pri-

(cont. na pág. 43)

ALGUMAS APLICAÇÕES "DIFERENTES" PARA OS SEMICONDUTORES

Muitos semicondutores podem ser usados para fins diversos daqueles recomendados pelo fabricante — em muitos casos, muito satisfatoriamente. Algumas dessas aplicações "incorretas" são populares — outras são pouco conhecidas, mas, ainda assim, de grande utilidade. Algumas são quase necessárias pois, outros dispositivos para os mesmos fins não existem ou são muito caros.
Algumas dessas aplicações não são recomendadas pelo fabricante, seja porque ele produz outros dispositivos mais adequados, seja porque a aplicação pode não dar resultados confiáveis ou pode mesmo danificar o semicondutor.

Paul Franson
De "Radio Eletronics"

Devemos, inicialmente, estabelecer uma distinção entre aplicações "originais" sérias e de real utilidade e os "truques", interessantes mas, muitas vezes, pouco práticos. Por exemplo, a técnica de usar um diodo com polarização direta como referência de tensão é de conhecimento geral e de real valor. Já o emprego de um diodo ou transistor convencional como fotocélula é de pequena utilidade prática, embora possa ser uma curiosidade interessante para impressionar os não iniciados.

Por que, então, às vezes os experimentadores e mesmo fabricantes utilizam transistores como diodos, por exemplo? Por que não usar diodos?

Existe uma série de motivos para tal. Um deles é que simplifica o controle de estoques, podendo reduzir os preços através das compras em maiores quantidades. Uma caixa cheia de um tipo comum de transistor encapsulado em plástico (como o 2N3903) pode servir, não só para amplificadores e chaveamento de áudio, RF e CC, como também como diodos de alta frequência e pequeno sinal, diodos Zener, elementos de referência de tensão de baixo coeficiente de temperatura, varactores de sintonia e até mesmo diodos geradores de ruídos. Em muitos casos, estes dispositivos possuem excelentes características, com que o projetista poderá familiarizar-se e que poderá aplicar com frequência. Muitos equipamentos produzidos por firmas menores contêm, por essas razões, peças fora das funções para as quais foram originalmente projetadas.

E não é só pelo volume das compras que as peças resultam mais baratas, pois, por exemplo, os diodos Zener e os varactores são bem mais caros que um tipo comum de transistor encapsulado em plástico.

Algumas peças são mais facilmente encontradas que outras. Certos componentes "exóticos" são dificilmente encontrados; transistores, não. Isto permite a realização de reparos de emergência, em casos onde não se encontra a peça original. Também facilita a realização de projetos interessantes, que empregam componentes "especiais", que muitas vezes nem existem na localidade onde mora o experimentador. Em certos casos, é também possível encontrar características superiores (ou, pelo menos, diferentes).

Muitas vezes existem inconvenientes no uso inconvencional de componentes. Quando, por exemplo, se compra um Zener de 6,2 V, $\pm$ 5%, sabe-se o que esperar dele; já ao se usar a junção emissor-base de um transistor para esse fim, poderá resultar um valor de 5 volts, ou 8 volts, e somente um teste revelará o valor exato. Além disso, suas características de joelho e ruído podem ser inferiores às de um Zener convencional.

Feitas estas considerações, vejamos algumas aplicações "incorretas", que podem ser de grande utilidade para nossos leitores:

Diodos como referência de tensão.

A definição usual para o diodo "perfeito" é um dispositivo de impedância nula no sentido direto, e impedância infinita no sentido inverso. Nenhum diodo prático, naturalmente, satisfaz a estas condições, e os desvios em relação ao diodo perfeito nos dão aplicações interessantes e valiosas.

Um diodo de silício, diretamente polarizado, possui uma queda de tensão de aproximadamente 0,7 V em correntes moderadas (Fig. 1); um diodo de germânio possui uma queda, em condições análogas, de cerca de 0,3 V. Esta propriedade pode ser de grande utilidade.

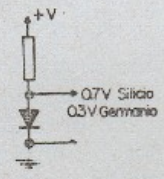


Figura 1
A tensão direta de um diodo de germânio ou silício constitui uma tensão de referência de baixo valor.

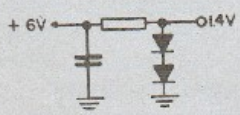


Figura 2
Substituindo a pilha de 1,5 V usada em ohmetros.

Os diodos Zener proporcionam boa referência em tensões superiores a 3V, mas não são, realmente, úteis em tensões muito inferiores. Já os diodos comuns, diretamente polarizados, fornecem boas referências de tensão, em até 0,3 V; combinações desses diodos podem fornecer muitos valores intermediários de tensão de referência. Como exemplo, a Fig. 2 mostra a substituição por diodos, da única bateria (uma pilha de lanterna) de um instrumento alimentado pela rede. Os dois diodos em série proporcionam uma tensão de 1,4 V, aproximadamente igual à tensão de uma pilha nova. O potenciômetro de AJUSTE ZERO pode compensar pequenas variações.

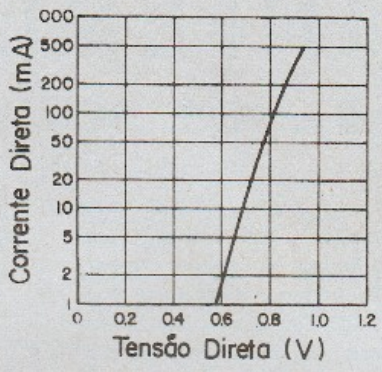


Figura 3
Tensão direta em função da corrente para o diodo de silício AN695.

O principal problema com diodos diretamente polarizados, como referências de tensão, é que, na realidade, não são referências muito boas. Embora consideravelmente melhor que num resistor, a tensão sobre um diodo varia em função da corrente (Fig. 3); esta deve, portanto, ser mantida relativamente constante (a menos que a variação de tensão realize uma função útil, como acontece em certos tipos de circuitos compensadores).

Os diodos convencionais de silício também podem ser utilizados como reguladores de tensão ou Zeners, pela sua ligação análoga à de um regulador convencional (Fig. 4). Nesse caso, a tensão de regulagem é a mesma que a tensão de ruptura do diodo, que estará acima da sua tensão de pico inversa especificada. Por exemplo, um diodo em bom estado, com tensão de pico inversa especificada em 50 V, terá uma tensão de ruptura superior a esse valor. Em quanto será superior é a incógnita, que só pode ser determinada por experimentação. O valor da potência dissipada pelo diodo não deve ultrapassar um valor razoável, por exemplo, 200 mW para diodos encapsulados em vidro e 500 mW para retificadores de 1 A.

Infelizmente, as características de regulagem de muitos diodos não são muito boas, mas ainda assim, este método tem sua utilidade em determinadas aplicações.

A compensação de temperaturas.

Outra característica útil dos diodos "não-perfeitos" que usamos é que a queda de tensão no sentido direto varia com a temperatura. Para uma corrente constante, a tensão cai em 2,2 mV para cada grau centígrado de aumento de temperatura. Possui, portanto, um coeficiente **negativo** de temperatura.

Por sua vez, os diodos reguladores (Zener) convencionais com tensões de ruptura

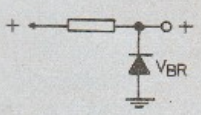


Figura 4
Um diodo convencional pode substituir um zener de alta tensão.

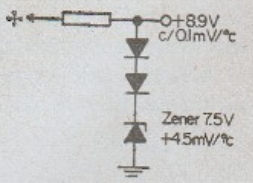


Figura 5
Compensação de temperatura com 2 diodos de silício diretamente polarizados e um zener.

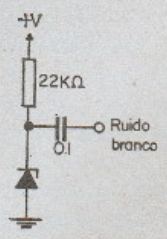


Figura 6
Fonte de ruído branco tem diodo zener.

de 5 ou 6 V têm um coeficiente de temperatura **positivo**. Um exemplo típico, o 1N5236, um Zener de 7,5 V, possui coeficiente de temperatura de + 4,5 mV/°C. Como indica a Fig. 5, dois diodos de silício diretamente polarizados em série com este Zener inversamente polarizado, proporcionam um coeficiente de temperatura de somente [+ 4,5 + 2 (— 2,2)] = 0,1 mV/°C. Esta excelente característica seria útil na regulagem de um VFO, por exemplo. Mas não se deve esquecer de manter a corrente quase absolutamente constante.

Outro ponto a lembrar é que, estando os três diodos em série, a tensão de referência resultante é superior à tensão Zener. Será de [7,5 + 2(0,7)] ou 8,9 V, próximo do valor de 9 V, muito comumente usado.

O diodo como termistor.

O mesmo coeficiente de temperatura faz do diodo de silício um "termistor" excelente. Esta propriedade é largamente aplicada na compensação de amplificadores de potência, para reduzir a distorção e impedir o sobreaquecimento em altas potências de saída.

O coeficiente de temperatura também é útil na construção de termômetros eletrônicos para a leitura remota de temperaturas. Deve-se usar um circuito em ponte para obtenção dos melhores resultados.

Outra propriedade de possível interesse em termômetros ou na compensação de temperaturas, é a corrente de fuga reversa, que, de modo típico, duplica seu valor para cada aumento de 10°C de temperatura. Este fenômeno provavelmente não será tão útil quanto a variação da tensão direta.

O diodo como foto-sensor

De há muito sabe-se que os semicondutores são foto-sensíveis. Esta propriedade já vem demonstrando sua utilidade nos foto-diodos e foto-transistores. O mesmo efeito provocava misteriosos defeitos nas primeiras aplicações dos diodos de germânio e silício. Os circuitos funcionavam bem quando no interior de suas caixas, mas agiam de modo estranho quando eram retirados para manutenção. A causa era a luz que, atingindo a junção semicondutora, alterava suas características. Isto depressa ensinou aos fabricantes a pintarem seus semicondutores com tinta opaca, ou então encapsulá-los em plástico escuro ou metal, ao invés de vidro ou plástico transparente.

Isto nos leva a concluir que os diodos de vidro pintado podem ser usados como foto-diodos pela simples raspagem da tinta. É natural que poderá resultar um bom ou um mau foto-diodo, dependendo de sua construção. Consequentemente, esta aplicação deve ser considerada mais como "brincadeira" de que uma aplicação séria.

Aplicações "diferentes" para o Zener.

O diodo regulador é geralmente chamado de Zener, mesmo que, rigorosamente falando, somente os diodos com tensões de ruptura abaixo de 6 V sejam Zeners. Os demais são reguladores por avalanche. Possuem muitas aplicações e também algumas pouco usuais. Por exemplo, como um diodo Zener pode ser considerado como um diodo convencional do qual se conhece com exatidão as características de ruptura, pode ser usado como qualquer outro diodo, abaixo do valor de sua tensão de ruptura. Um exemplo óbvio seria a sua aplicação, com polarização direta, na compensação de temperatura para outro Zener. Esta aplicação é atraente principalmente para aqueles que dispõem de um estoque muito abundante de diodos Zener...

O diodo Zener como fonte de ruído.

De uma forma mais prática, os diodos Zener constituem-se, frequentemente, em excelentes fontes de "ruído branco". Esse ruído branco, um "sôpro" uniformemente distribuido pelo espectro, é de grande utilidade em instrumentos eletrônicos musicais e em aparelhos de teste. Um Zener gera ruído branco ao ser reversamente polarizado, como são normalmente usados os Zeners. Isto pode constituir-se num transtorno na maioria dos circuitos, pois o ruído tem de ser filtrado. Felizmente porém, o maior ruído aparece quando a tensão no diodo está no joelho da sua curva, exatamente onde normalmente o Zener **não** é operado. No entanto, é fácil conseguir a operação no joelho, para obtenção de máximo ruído. Basta usar um resistor de grande valor ohmico em série, para assegurar fluxo de baixa corrente. A Fig. 6 mostra o circuito. A maneira mais fácil de ajustá-lo é fazê-lo enquanto se examina o sinal de saída, através de um osciloscópio, ou então, quando se ouve o mesmo sinal através de um amplificador ou fones.

O Zener como varactor.

Os diodos VVC (de Voltage-Variable-Capacitance — capacitância variável com a tensão) também conhecidos como diodos de sintonia, varactores, Epicaps ou Varicaps são comuns em circuitos de CAF e na sintonia automática e manual de rádios e tele-

visores. A maioria desses diodos possui capacitância relativamente baixa — abaixo de 100 pF — como convém à aplicação a qual se destinam. Quando, porém, se deseja um varactor de capacidade alta, por exemplo, superior a 500 pF, o tipo convencional não tem grande utilidade. Aqui, novamente, o Zener é de utilidade. Por exemplo, o tipo 1N5228, de 3,9 V, tem uma capacitância típica de 700 pF em 3,8 V (imediatamente antes da ruptura). Aqui, um problema é a pequena tensão de polarização necessária para a capacitância elevada, que limita o sinal sobre o diodo a menos da metade do mesmo valor; esse é inadequado para muitas aplicações.

Os "varactores Zener" também têm um "Q" relativamente baixo e, frequentemente, variação de capacitâncias insuficiente para muitas aplicações. Apesar disso, essa aplicação dos Zeners pode ser interessante em determinados circuitos.

Aplicação de transistores.

Uma das qualidades atraentes do transistor é ser um dispositivo de três terminais, o que facilita o controle e a isolação entre a entrada e saída. O diodo tunel pode amplificar, oscilar e comutar, de modo semelhante ao transistor — melhor, em muitos casos — mas possui apenas dois terminais, dificultando o seu emprego em muitos circuitos práticos.

No entanto, o transistor possui muitas utilidades quando é tratado como dispositivo de dois terminais (como diodo, na acepção comum do termo). Como possui três terminais, há três ligações possíveis; cada uma pode ser polarizada em sentido direto ou inverso. Todas essas maneiras de utilização têm vantagens, algumas mais que as outras. Façamos um exame, servindo-nos do 2N3903, um transistor de silício NPN, encapsulado em plástico.

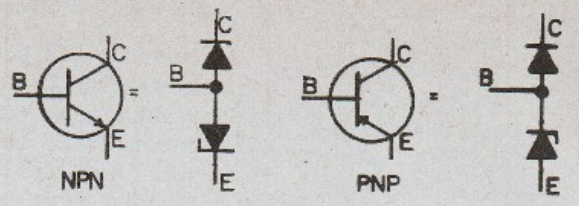


Figura 7

Representação equivalente do transistor com diodos, revelando algumas possíveis aplicações interessantes.

Diodos e varactores.

Um transistor convencional pode ser considerado como dois diodos em série, um invertido em relação ao outro. No caso do tipo NPN, eles terão anodo comum (a base); os PNP terão catodo comum (Fig. 7). Esta analogia é válida para todos os casos, exceto o da ligação coletor-emissor, sendo o primeiro positivo (NPN). Voltaremos ao assunto mais adiante.

O diodo coletor-base de um 2N3903 típico parece-se com um diodo convencional de tensão de pico inversa de 40 V, baixa corrente de fuga e boas características de alta frequência. Pode, portanto, ser usado como um diodo com essas características, inclusive com o aproveitamento da queda de tensão de 0,7 V no sentido direto, quando diretamente polarizado (base mais positiva).

Na configuração de polarização inversa, a junção coletor-base dá um excelente varactor (VVC), de características relativamente previsíveis, pois o seu valor de C_{cb} (ou C_{ob}) é dado nas especificações do fabricante, às vezes até mesmo numa curva (Fig. 8). Este varactor em geral possui características de alta frequência relativamente boas, porém, capacitância e relação de sintonia razoavelmente baixa, pois, não foi projetado para esta aplicação.

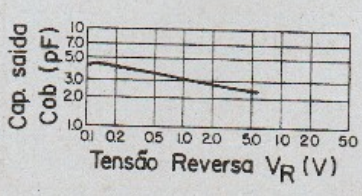


Figura 8

Curva C_{ob} típica de um transistor.

Um transistor como Zener.

O diodo base-emissor do 2N3903 e outros pequenos transistores de silício parece-se com um diodo Zener, com tensão de ruptura entre 5 e 9 volts. Essa tensão parece ser relativamente consistente num determinado tipo de transistor, podendo ser medida com facilidade. O seu valor está sempre acima de BV_{EBO} ou V_{EB} especificados. Tais "Zeners" frequentemente possuem ótimos "joelhos" e são excelentes reguladores. Os Zeners de transistores podem ser usados dentro de suas limitações de potência, de maneira análoga à dos Zeners convencionais (Fig. 9). Para o tipo 2N3903, por exemplo, a máxima dissipação é de 310 mW à temperatura ambiente de 25°C.

Esse diodo base-emissor foi de especial utilidade para o autor, num problema com que se defrontou. Tratava-se de "casar" as sensibilidades de receptores duplos de alta fre-

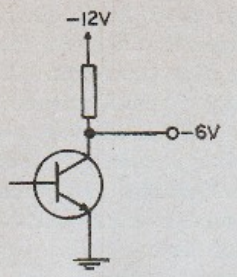


Figura 9
Transistor como referência de tensão.

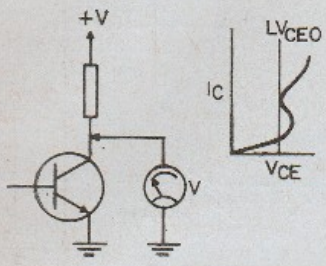


Figura 10
Características de "travamento", que tornam possível a realização de oscilações por relaxação.

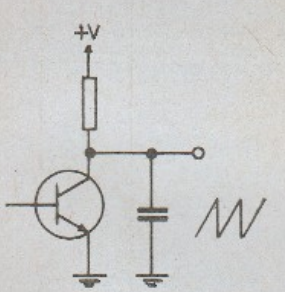


Figura 11
Oscilador de relaxação; uma aplicação interessante, porém sem utilidade prática.

quência (3-30 MHz) para radioastronomia, num dado valor de frequência. Decidiu-se fazer isso com uma fonte de ruído de faixa larga. Inicialmente, foi tentado o uso de um diodo convencional, num gerador de ruído semelhante àqueles que se acham amplamente difundidos entre os experimentadores em VHF; no entanto, o ruído era inadequado. Depois, foi tentado um Zener, mas, o seu funcionamento era errático. Finalmente, um transistor plástico de baixo custo (2N4125) proporcionou ótimos resultados quando usado como "Zener" gerador de ruído. Consumia pouco, funcionava até além dos 100 MHz e produzia ruído branco uniforme em quantidade suficiente.

Referência de tensão de baixo coeficiente de temperatura.

O último par de terminais de um transistor é o coletor-emissor. Aqui, tem-se duas junções ao invés de uma, como era o caso das aplicações que vimos até aqui. Sendo os terminais ligados com o coletor negativo em relação ao emissor, temos o equivalente a um Zener (base-emissor) em série com um diodo com polarização direta (base-coletor). Relembrando o que vimos em relação aos coeficientes de temperatura, verificamos que temos uma fonte de referência com baixo coeficiente de temperatura, uma vez que os coeficientes de temperatura do "Zener" e do diodo são opostos. Na realidade, as duas junções se acham em contato tão íntimo que o "rastreio" entre ambas é muito bom com as variações de temperatura, muito melhor que se fôssem usados dois semicondutores separados.

Oscilador de "relaxação".

A última aplicação de um transistor com apenas dois terminais não pode ser explicada em termos de diodos em série. É a conexão coletor-emissor com o coletor positivo. Esta é a forma pela qual se especifica o valor de ruptura mais comum, o BV_{CEO}. Esta é a máxima tensão que se deve aplicar em quaisquer circunstâncias. Ele não nos diz o que acontece acima desta tensão e, provavelmente, não existe razão para que o fizesse. No entanto, alguns fabricantes especificam o LV_{CEO}, a tensão de "travamento", isto devido a uma estranha propriedade dos transistores: em determinadas circunstâncias, "travam-se" no estado de condução.

Ligando-se um transistor da maneira indicada pela Fig. 10, com suficiente resistência limitadora para impedir que se danifique, e aumentando-se lentamente a tensão acima do valor BV_{CEO} especificado, a leitura no voltímetro aumentará inicialmente para depois cair a um estado estável (desde que a corrente seja limitada). Continuando-se a aumentar a tensão de alimentação, eventualmente a leitura do voltímetro começará a aumentar novamente. Em determinado instante, haverá fluxo excessivo de corrente e o dispositivo se auto-destruirá.

Esse fenômeno de "travamento" pode ser usado num oscilador de relaxação semelhante aos construidos com uma lâmpada neon. O circuito é o da Fig. 11. A tensão aumenta com a carga do capacitor, cai bruscamente com a condução do transistor e, a seguir, repete o ciclo. A mesma propriedade é aproveitada no chamado "diodo de três camadas" ou gatilho bilateral, usado em controles de motores a SCR e triac. Trata-se de um transistor simétrico, com características semelhantes para cada polaridade. São necessários apenas dois terminais; daí o nome.

O oscilador de relaxação a transistor é interessante, mas não possui real utilidade. Os transistores não foram feitos para serem usados dessa maneira e tendem a se danificar, a menos que seja empregada extrema cautela. Este é um caso em que o dispositivo feito especialmente para a aplicação é obviamente preferível.

Duplo diodo

Para baixas tensões (abaixo da tensão de ruptura da junção emissor-base) o tran-

sistor parece-se simplesmente com dois diodos de polaridade inversa e pode ser desse modo usado em detectores e retificadores de onda completa ou outros circuitos onde não se aplica polarização de C.C. Caso fôsse aplicada tal polarização, o transistor poderia agir como transistor.

O SCR como 4LD (diodo de 4 camadas).

Um daqueles dispositivos interessantes que nunca "pegou" é o diodo de 4 camadas (4LD) ou diodo Shockley (não confundir com o diodo Schottky). O 4LD é um comutador controlado pela tensão. Ele permanece desligado (não conduz) até que a tensão que lhe é aplicada ultrapasse um valor crítico. Passa, então, a conduzir com somente uma pequena queda de tensão (aprox. 1 V). A única maneira de interromper a condução é reduzir a corrente que o atravessa, até abaixo do valor de manutenção (holding), que, em geral, é de cerca de 1 mA. Isto é geralmente feito pela abertura do circuito.

Os diodos de 4 camadas podem ser usados em circuitos de proteção contra sobrecargas e de outras maneiras, porém, muitos experimentadores hesitam em usá-los em virtude de seu elevado preço. Acontece, porém, que um retificador controlado de silício age exatamente como um diodo de 4 camadas, se se desprezar o seu gatilho. Isto é especialmente atraente em virtude do fato de que os SCRs de baixa tensão, os melhores para uso com 4LDs, são de baixo custo. A tensão de comutação pode ser determinada de maneira muito semelhante à usada para a medição da tensão Zener (Fig. 12). Basta ir aumentando a tensão sobre um 4LD (através de um resistor limitador de corrente) até que comece a fluir corrente. Neste momento, a tensão de alimentação será igual à tensão de comutação do 4LD.

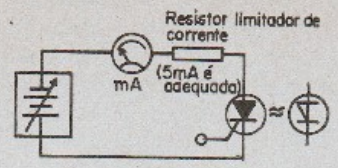


Figura 12

O SCR como diodo de 4 camadas. A porta do retificador controlado está aberta.

Diodos de corrente constante.

Os diodos Zener, que provêm uma tensão constante com as alterações da corrente de carga, são muito úteis e de larga aplicação. O diodo regulador de corrente, por sua vez, proporciona corrente constante, com alterações na tensão de entrada ou na resistência de carga. O símbolo do diodo regulador de corrente (CRD) é o da Fig. 13.



Figura 13

Diodo de corrente constante.

O diodo de corrente constante é de utilidade no fornecimento de uma corrente constante a um diodo de referência Zener e em outras partes de uma fonte de alimentação. Pode também ser usado como fonte de corrente num amplificador diferencial e em geradores de dente-de-serra. Uma aplicação particularmente interessante é um ôhmetro com escala linear, onde não há leituras "amontoadas". Seu circuito esquemático é ilustrado pela Fig. 14.

Colocando-se um CRD de 1 mA em série com uma fonte de tensão e um resistor desconhecido, a tensão sobre o resistor será igual ao produto da resistência pela corrente (que é de 1 mA ou 0,001 A). Assim, a resistência em ohms será 1000 vezes o valor da tensão. A máxima resistência será limitada pela tensão de trabalho nominal para o CRD (valor típico, 100).

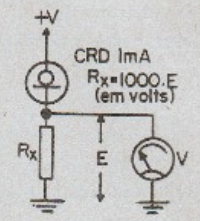


Figura 14

Um ohmetro de escala linear usa um diodo de corrente constante e um voltímetro.

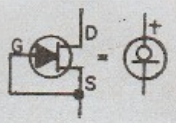


Figura 15

Um FET transforma-se em diodo de corrente constante pela ligação de sua porta ao supridouro.

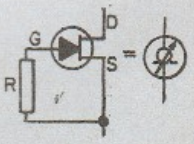


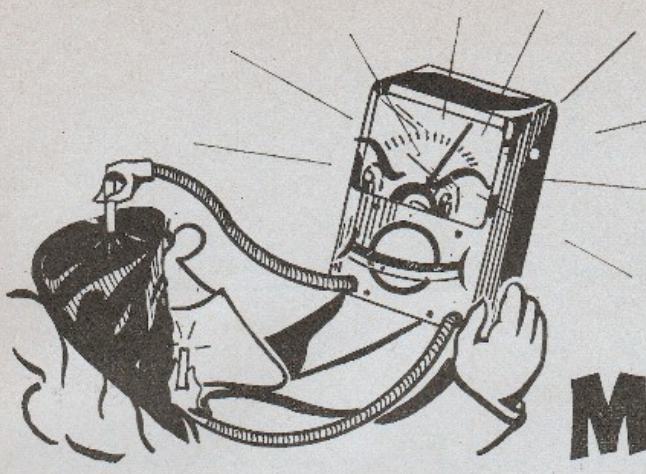
Figura 16

Um diodo de corrente constante pode ser realizado pela ligação de um resistor entre porta e supridouro.

Usando este circuito, é necessário tomar-se a precaução de desligar o voltímetro antes de trocar o resistor, que está sendo medido. Além disso, deve-se iniciar todas as medições com a chave seletora de tensões do instrumento em posição acima de 100 V, para evitar danificar o instrumento.

Existem inúmeras outras aplicações para o CRD, mas, até o momento, ele não encontrou larga aplicação como o Zener. Em consequência, seus preços são ainda elevados e a gama de correntes limitada, de 0,22 a 4,7 mA. Felizmente, em seu lugar pode ser usado um FET de baixo

(cont. na pág. 70)



TESTE VOCÊ MESMO

1) Qual o semicondutor conhecido como transistor unipolar:

☐ a) o transistor mesa
☐ b) o transistor por efeito de campo
☐ c) o transistor por contato de ponta

2) A linha de retardo Y é usada em:

☐ a) TV a cores
☐ b) em transmissores SSB
☐ c) em computadores analógicos

3) A aplicação do diodo túnel é recomendada para:

☐ a) estabilizar a corrente
☐ b) circuitos osciladores
☐ c) retificar corrente alternada

4) A válvula selectron é usada em:

☐ a) TV a cores
☐ b) em computadores
☐ c) em micro-ondas

5) Qual das seguintes transmissões tem o maior alcance para uma determinada potência:

☐ a) a transmissão em SSB
☐ b) a transmissão em telegrafia (CW)
☐ c) a transmissão em AM (modulação em amplitude)

6) Os multiplicadores paramétricos são usados em:

☐ a) equipamentos laser
☐ b) em transmissores VHF
☐ c) em ecobatímetros

LIVROS EM REVISTA

(Cont. da pág. 36)

meira edição foi publicada em 1960, mas as edições posteriores foram cuidadosamente revistas para manter passo com a rápida evolução da técnica na última década.

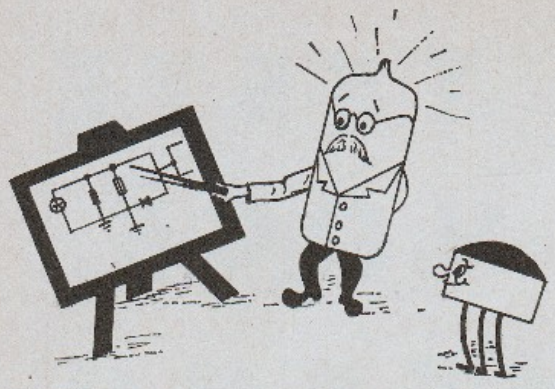
A publicação teve origem no curso de instalações residenciais da cadeira de eletrotécnica geral da Escola Politécnica de São Paulo, ministrada aos alunos dos cursos de Engenharia Civil, Química e de Minas, considerando, sempre que necessário, as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

O tomo **A** trata inicialmente da proteção de circuitos (fusíveis, disjuntores, etc.), passando depois à proteção do usuário de energia elétrica. Apresenta os defeitos mais comuns e os meios recomendados para evitar choques elétricos, incluindo as normas para ligação à terra.

O terceiro capitulo trata dos aparelhos eletrodomésticos, seu consumo e correção do fator de potência. Os capitulos seguintes tratam dos circuitos de comando e controle (domiciliares), e do equipamento e das normas de instalações. Por último são apresentadas as bases para o projeto de instalações domiciliares.

O tomo **B** — Iluminação Interior — traz inicialmente noções de fotometria e apresenta as várias fontes luminosas (incluindo as lâmpadas de sódio, mas ainda não as denominadas de luz mista). No fim desta parte do livro aparecem várias tabelas sobre níveis de iluminação e luminárias.

A última parte do livro, Tomo **C**, é mais didática do que pratica, mas facilitará ao leitor a ampliar seus conhecimentos gerais sobre geradores de corrente (pilhas, acumuladores e geradores de corrente alternada e contínua), motores elétricos e seus problemas de partida, transformadores, disjuntores, contactores e relés, sendo que um capitulo também trata da retificação de corrente alternada.



SEÇÃO DO PRINCIPIANTE

DESCRIÇÃO DE UM SISTEMA DE GRAVAÇÃO E REPRODUÇÃO DO SOM

(CURSO BÁSICO DE ELETRÔNICA)

Com as idéias básicas já ministradas nas duas seções anteriores, torna-se possível estudar agora a descrição de um sistema completo de gravação e reprodução do som. Apresentamos, na figura 1, o diagrama em blocos de um sistema dessa natureza.

Começamos, naturalmente, com a fonte que produz o som a ser gravado e, posteriormente, reproduzido. Trata-se, em nosso exemplo, de uma orquestra tocando no interior de um estúdio de gravação. Já nesse primeiro estágio de nosso diagrama, surgem os primeiros refinamentos da elaborada técnica em que nos iniciamos. Na realidade, um estúdio dessa natureza é uma obra que exige em seu projeto e construção, intrincados conhecimentos de engenharia acústica, e uma vasta soma de experiências. O brilho que se nota em certas gravações de alta qualidade se deve, em muitos casos, às excelentes características acústicas do estúdio onde se fêz a gravação.

O leitor pode observar frente à orquestra, os dois microfones onde são tomados os sons correspondentes aos canais 1 e 2 da gravação estereofônica. O processo não é, na realidade, tão simples. Diversos microfones são dispostos em diferentes posições, a fim de que se possa selecionar os dois canais que favorecem a melhor reprodução estereofônica, ou o canal simples mais adequado para uma ótima reprodução monaural (**monaural** ou **monofônica** significa **de um só canal** e se abrevia usualmente por **"mono"**).

Os microfones convertem os sons captados em sinais elétricos, que são conduzidos para a mesa de som, onde se efetua o controle de nível, o controle de reverberação, a equalização e algumas outras operações de grande importância. É fácil compreender que a mesa deve ser controlada durante a gravação, por um profissional altamente competente.

Da mesa, os sinais dos canais 1 e 2 vão para o gravador de fita magnética, que é um equipamento de características especiais, construido sob severas especificações. Muitas gravações de alta qualidade são feitas, por exemplo, em fita magnética de 35 mm de largura (como comparação, as fitas comerciais para gravadores têm pouco mais de 6 mm de largura). Desta gravação original vai depender, naturalmente, a qualidade de todos os processos subsequentes de produção das fitas e discos.

A fita original vai, em seguida, para um copiador primário, onde são feitas algumas cópias, de qualidade idêntica ou comparável à da fita original. Este copiador pode ser, em alguns casos, incorporado ao próprio gravador original, cuja montagem é geralmente do tipo vertical, em bastidor ("rack") metálico. Dependendo da importância da gravação ou das características do equipamento, o copiador primário pode ser suprimido, efetuando-se os processamentos seguintes, diretamente a partir da fita original.

Do ponto onde nos encontramos, a linha de processamento se bifurca em dois ramos: o primeiro, referente à produção de fitas comerciais; o segundo, à produção de discos. Comecemos pelo primeiro:

A fita original, ou a cópia primária, vai para um copiador de alta velocidade, onde são gravadas as fitas destinadas à venda para o público. Muitos processos especiais têm sido em-

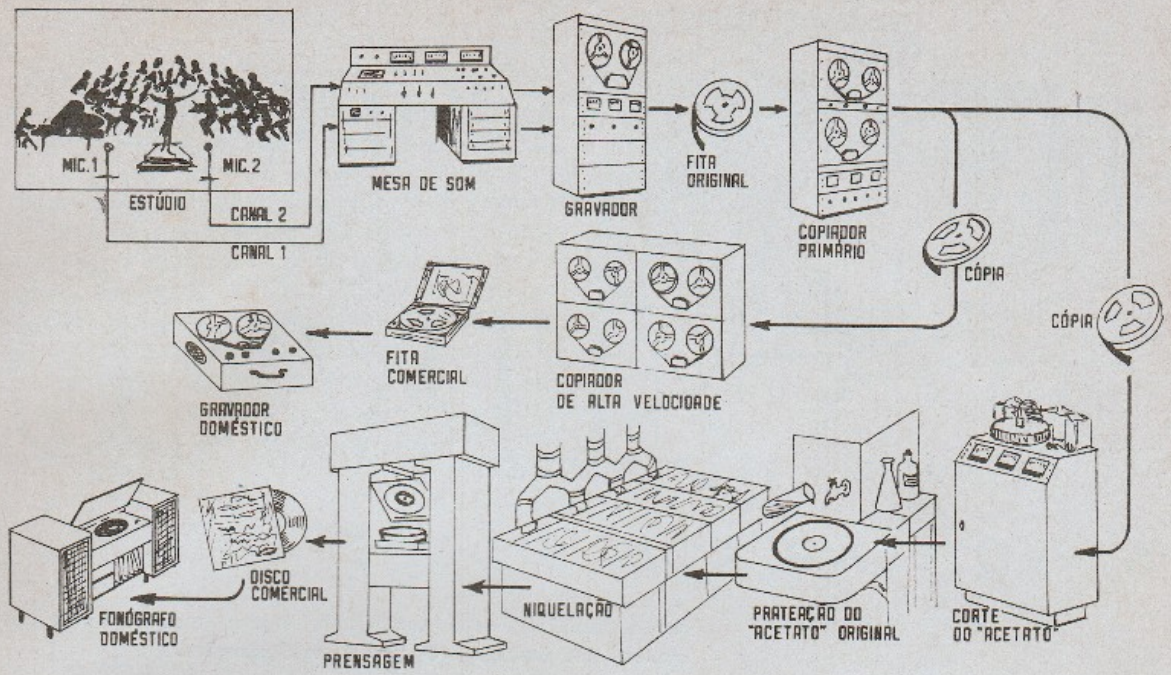


Figura 1

pregados nessa tarefa, devido ao grande aumento da demanda de fitas pré-gravadas, observado nos últimos tempos. Como indica o diagrama em blocos da fig. 1, a fita magnética pré-gravada adquirida no comércio, é reproduzida em um gravador ou toca-fitas doméstico.

O segundo ramo da linha de processamento conduz a u'a máquina muito especial, onde se efetua o corte do "acetato". Entende-se por "acetato" o disco virgem que, na realidade, é feito de acetil celulose, nitrocelulose ou outra substância congênere. Por "corte" entende-se a gravação original feita nesse disco, e cujos pormenores estudaremos na próxima lição.

O acetato original é então submetido a um processo de prateação, a fim de que sua superfície se torne condutora.

A seguir, inicia-se os processos de deposição galvânica (cobreação), que dá origem à formação do disco "mestre"; no estágio seguinte ao disco "madre" e finalmente às matrizes de níquel, usadas na prensagem dos discos.

Como o nome do processo indica, os discos comerciais são produzidos em prensas especiais e, nesta mesma fase, são rotulados em ambas as faces. Depois de testados e embalados, estão prontos para a distribuição e venda ao público, podendo ser tocados em fonógrafos dos mais variados tipos e preços, desde os pequenos modelos portáteis até aos magníficos equipamentos estereofônicos encontrados nas mais suntuosas residências.

A descrição que acabamos de fazer se destina apenas a dar ao leitor uma idéia panorâmica das múltiplas operações envolvidas na gravação e reprodução do som.

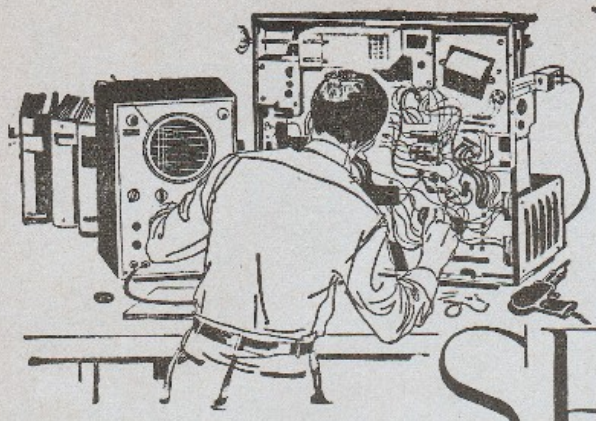
Teremos oportunidade, nos próximos artigos, de tratar mais detalhadamente dos assuntos que interessam mais de perto à formação profissional do rádiotécnico.

RADIODIFUSÃO

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

Eletrônica Morato Ltda

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



Bancada de SERVIÇO

A PROTEÇÃO COM DIODOS

Evite danificar seus aparelhos, sejam receptores, instrumentos ou outros. O processo é simples.

Certos aparelhos, que são frequentemente ligados e desligados da fonte de alimentação e de acumuladores de carros, como acontece por exemplo com equipamentos de teste, devem ser protegidos contra a inversão da polaridade. Esta pode ocasionar estragos em transistores, diodos e capacitores eletrolíticos. A figura 1 mostra um circuito com 4 diodos, que pode ser

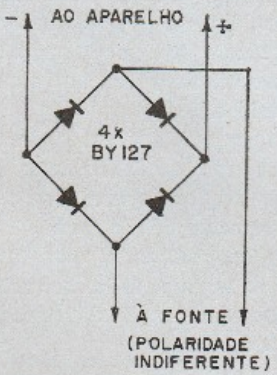


Figura 1

Proteção de aparelhos contra a inversão acidental da polaridade da fonte de alimentação.

acrescentado a qualquer aparelho, para proteger o mesmo contra uma eventual ligação errada. Com este dispositivo, qualquer que seja a ligação externa efetuada, a polaridade da corrente sempre resulta correta.

Outro perigo é a danificação de instrumentos. Nos aparelhos multitestes e nos instrumentos dos equipamentos, os medidores podem

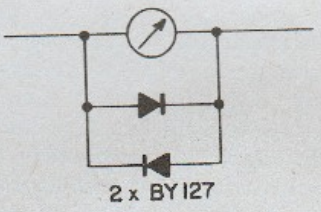


Figura 2

Proteção de instrumentos de medição contra sobrecargas, tanto em cc como em ca.

ser protegidos contra sobrecarga com dois diodos polarizados inversamente, um em relação ao outro, conforme indicado pela figura 2. A aplicação se refere somente a instrumentos do tipo com bobina móvel, nos quais a deflexão máxima é inferior a meio volt (0,5 V). Com o acréscimo dos diodos, a tensão máxima sobre o instrumento chega a ser somente ao redor de 0,6 volt, num caso de sobrecarga, o que diminui grandemente a possibilidade de estrago do instrumento.

Nos receptores para comunicações e "boosters" para televisão, podemos instalar um limitador de tensão de sobrecarga, a fim de proteger os transistores de entrada contra picos de descargas estáticas ou picos de radiofrequência, provenientes da comutação transmissão-recepção. Este limitador é montado diretamente entre os terminais da antena, conforme indicado pela figura 3. Embora os atuais transistores sejam mais resistentes a estas sobrecargas, é muito conveniente a instalação de um dispositivo destes para evitar prejuízos.

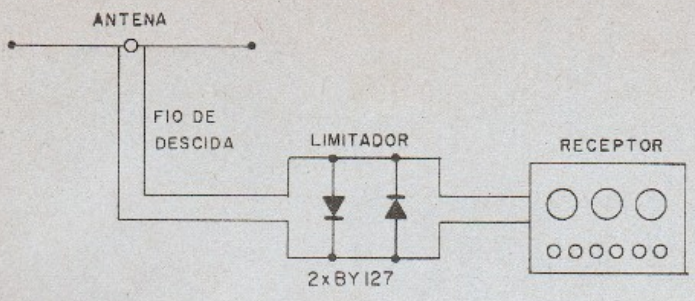


Figura 3

Limitador para a proteção de transistores do circuito de entrada contra picos de descargas estáticas, ou picos de radiofrequência.

MELHORANDO A RESPOSTA DOS AGUDOS

Maneira fácil de conseguir melhorar sensivelmente a reprodução de rádios ou rádio-fonógrafos comuns.

Os rádios de mesa e radio-vitrolas comum têm geralmente uma certa deficiência na resposta das frequências altas, pelo fato de não possuirem um "tweeter".

Em muitos casos, este inconveniente é sanado pelo acréscimo de um pequeno alto-falante. Este recurso, na maioria das vezes, não proporciona os resultados esperados, embora melhora até certo ponto a reprodução. Experiências demonstraram que quando se enverniza o cone dos pequenos alto-falantes de 3 a 5 polegadas, tornando-os assim rígidos, eles se tornam excelentes "tweeters". Este tipo de reprodutor de agudos tem uma vantagem sobre os cornetas, pois não possui uma resposta metálica, tornando o som mais agradável.

O "tweeter" é ligado ao alto-falante grande através de um capacitor, de acordo com a figura 4. O valor deste capacitor varia conforme a frequência de transição desejada e de acordo com a impedância do alto-falante. A capacidade, que proporciona em cada caso os melhores resultados, pode ser determinada experimentalmente, com alguns capacitores de poliester, de 0,5 microfarad. Para baixar a frequência de transição, aumenta-se a capacidade do acoplamento, ligando mais capacitores de 0,5 microfarad em paralelo, até que a reprodução seja a melhor possível. Em certos casos, conforme o material do programa, convém ter menos agudos, como por exemplo na recepção de FM com interferências ou estática, ou então na reprodução de discos com chiado. Para estas ocasiões convém diminuir o acoplamento do "tweeter" ou mesmo desligá-lo. Isto pode ser feito por uma chave de três posições, conforme a

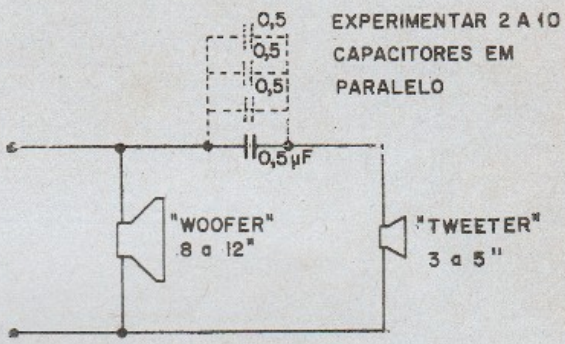


Figura 4

Modo de ligar o "tweeter" à saída do aparelho.

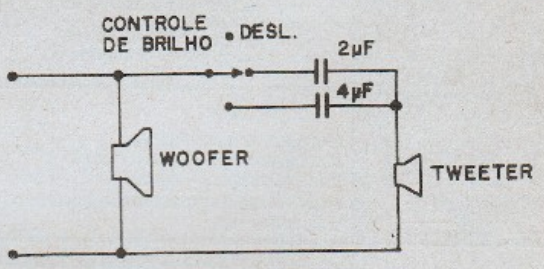


Figura 5

Ligação do "tweeter" com controle de dosagem dos agudos.

figura 5. Esta chave rotativa, também conhecida como controle de brilho da reprodução dos agudos, pode ser montada na parte traseira do gabinete do rádio ou da radio-vitrola.

Como as frequências agudas são altamente direcionais, recomendamos a montagem do "tweeter" numa caixinha separada, que pode ser colocada em cima do móvel e apontada na direção do ouvinte.

Louis Facen



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.



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.



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.



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.



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.



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.



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



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



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

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

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

INSTITUTO MONITOR

SÃO PAULO — SP
RUA DOS TIMBIRAS, 263

RIO DE JANEIRO — GB
AV. MARECHAL FLORIANO nº 1

INSTITUTO MONITOR S.A.

O maior estabelecimento de ensino técnico por correspondência da América Latina

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

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

.....

indicar o Curso desejado

NOME .....

RUA ..... **Nº** .....

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

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

RTV

INSTITUTO MONITOR S.A.

O maior estabelecimento de ensino técnico por correspondência da América Latina

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

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

.....

indicar o Curso desejado

NOME .....

RUA ..... **Nº** .....

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

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

RTV

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 RADIO E TELEVISÃO.

CUPOM DE ASSINATURA

A

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

NOME .....

ENDEREÇO .....

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

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

A partir do mês de .....

O PAGAMENTO SEGUE POR MEIO DE

☐ CHEQUE
☐ VALE POSTAL

Os LDRs

Colaboração da Ibrape S/A.

Os resistores não lineares conhecidos como LDRs (de **L**ight **D**ependent **R**esistors — Resistores Dependentes da Luz) são confeccionados com sulfeto de cadmio, um material que, adequadamente preparado, não contém, ou então contém muito poucos elétrons livres, quando mantido no escuro. Sua resistência é, portanto, bastante elevada nestas condições. Quando absorve radiação luminosa, são liberados elétrons, aumentando-se com isso a sua condutividade. Por essa razão, o sulfeto de cadmio é denominado de foto-condutor. Os elétrons permanecem livres apenas durante um tempo limitado; quando o resistor é colocado num local escuro, os elétrons são recapturados pelos pontos donde se libertaram originalmente, e o condutor volta a ser um isolante.

Propriedades elétricas

a) Características de resistência/iluminação.

A relação entre o calor resistivo e o nível de iluminação pode ser expressa com boa aproximação pela fórmula

$$R = AL^{-\alpha}$$

onde R é o valor resistivo em Ω

L é o nível de iluminação em luz e

A e α são constantes.

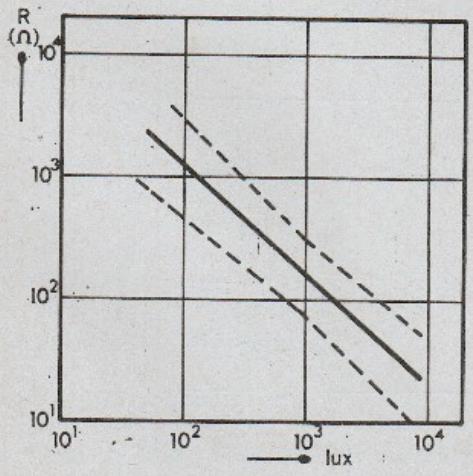


Figura 1.

Característica resistência/iluminação de um LDR.

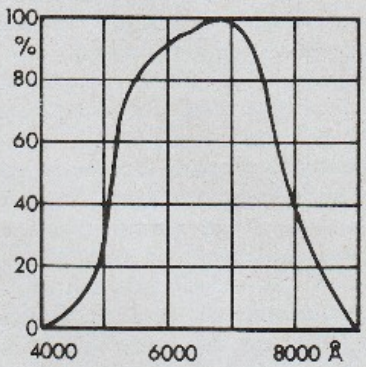


Figura 2

Característica de resposta espectral de um LDR.

O valor de α depende, por exemplo, do tipo de sulfeto de cadmio empregado e do processo de fabricação. São normais valores de 0,7 a 0,9. A Fig. 1 mostra a relação entre a resistência R e a iluminação em lux para um tipo normal de LDR.

b) Resposta espectral.

O fenômeno da variação da resistência elétrica com a variação da iluminação somente se produz dentro de uma gama relativamente limitada de comprimentos de onda. Do lado vermelho do espectro luminoso existe um comprimento de onda limiar, acima do qual não ocorre o efeito foto-elétrico, simplesmente porque os fotons das radiações além desse ponto possuem energia insuficiente para liberar elétrons. Em comprimentos de onda inferiores ao valor-limiar a resposta aumenta inicialmente porque maior número de elétrons é excitado. No entanto, existe um comprimento de onda crítico, abaixo do qual a resposta cai, principalmente devido a uma queda na duração de vida dos elétrons excitados.

A curva de resposta espectral mostra a relação entre as propriedades resistivas e o comprimento de onda do fluxo incidente. A sensibilidade espectral é determinada pelas propriedades do material foto-sensível. Os LDRs possuem a sua máxima resposta em aproximadamente 6800 angstroms (1 angstrom = 10^{-8} cm) — vide figura 2.

c) Dependência da temperatura.

Os elétrons podem ser excitados, não só pelos fotons, mas também pela agitação térmica. Portanto, a resistência no escuro não é infinita à temperatura ambiente; ela aumenta com o aumento da temperatura e diminui quando o dispositivo é refrigerado.

A temperatura pode também influenciar a resistência sob iluminação. No entanto, em níveis práticos de iluminação e em temperaturas ambientes normais, o coeficiente de temperatura é muito reduzido e pode ser desprezado.

d) Velocidade de recuperação

Quando um LDR, que se encontrava sob um certo nível de iluminação, é levado à escuridão total, pode-se observar que o valor resistivo não volta imediatamente para o valor no escuro, somente alcançando-o depois de um certo intervalo. A velocidade de recuperação é a medida prática para o aumento da resistência em função do tempo. É especificada em kΩ/s e, para os tipos atuais comuns de LDR, está acima de 200 kΩ/s (durante os primeiros 20 segundos, partindo de um nível de iluminação de 1000 lux).

A velocidade é muito maior em sentido oposto, isto é, partindo do escuro para um nível de iluminação de 300 lux, a demora é inferior a 10 ms para alcançar um valor resistivo que corresponde a 400 lux.

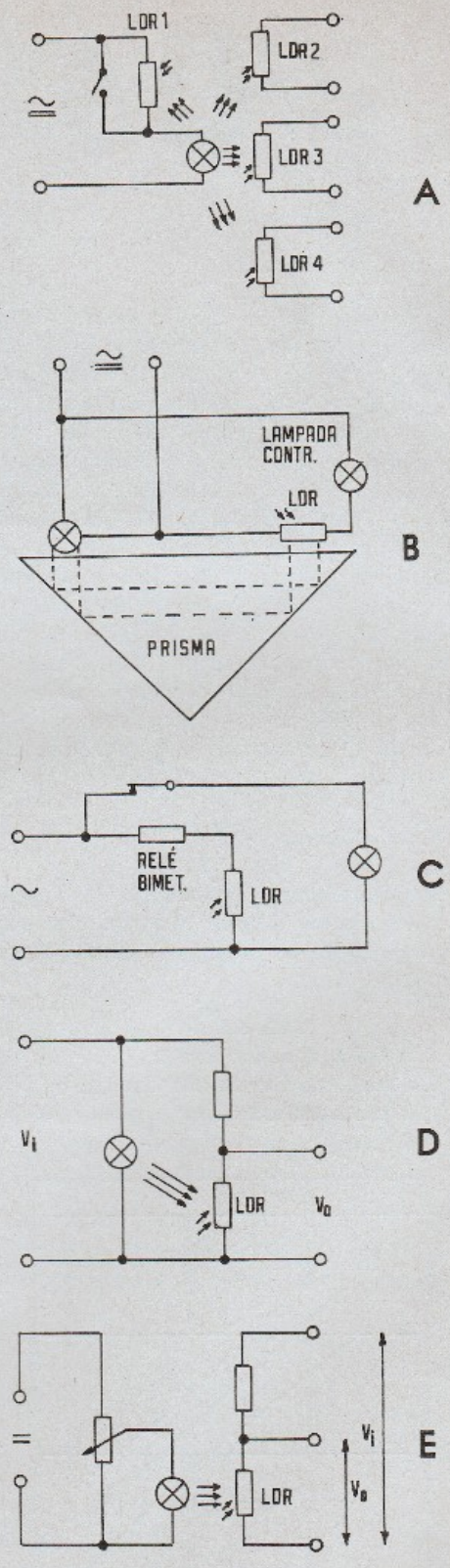
Aplicações

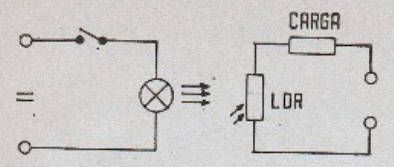
A maioria das aplicações dos LDRs é do tipo "liga-desliga", seja operando diretamente uma lampada ou um relé de consumo suficientemente baixo, seja excitando um dispositivo de maior consumo através de um amplificador adequado. É importante conhecer-se a máxima dissipação que ocorre no LDR. Conhecendo-se a máxima tensão de alimentação (V_m) e o valor resistivo da carga (R), esta máxima dissipação no LDR ocorre quando seu valor resistivo fôr igual a R. A potência a ser dissipada pelo LDR será então

$$(V_m)^2/4R.$$

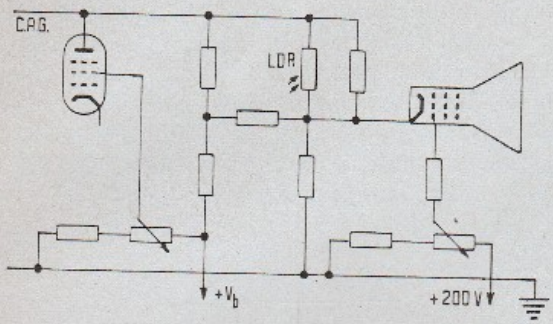
Este valor deve ser menor que a máxima dissipação permissível à temperatura ambiente; caso contrário, haverá danos por sobreaquecimento no LDR. Além disso, é importante observar que a iluminação parcial da área sensível do LDR (pelo uso de lentes ou diafragmas) pode tornar-se perigosa, pois, neste caso, uma pequena parte do disco de CdS tem de dissipar toda a potência; poderão resultar danos, mesmo se a potência total dissipada não atinge o máximo permissível.

Os conjuntos lampada-LDR às vezes são dispostos em "recipientes" à prova de luz. Nestes casos, deve-se ter o cuidado de evitar que a temperatura do LDR não atinja os 60°C. Lampadas de baixa potência, construção aberta e uso de dissipadores poderão contribuir para manter baixa a temperatura.

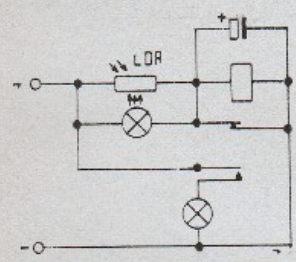




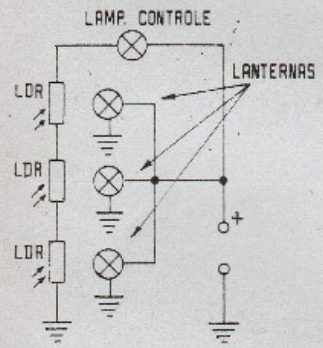
F



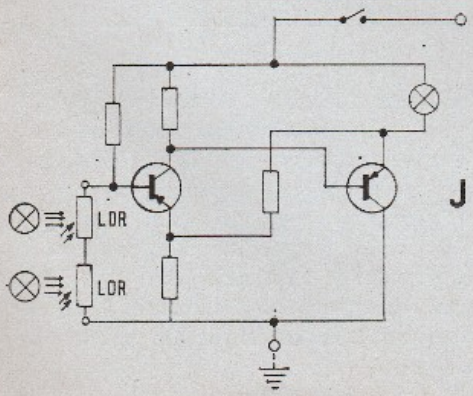
G



H



I



J

Nas aplicações que se seguem, não são fornecidos detalhes sobre valores, tensões, etc., pois, para a maioria dos circuitos estes valores são altamente dependentes das características dos relés, lampadas e outros componentes, podendo ser determinados com facilidade.

A) Relé de luz com circuito de retenção.

Um curto-circuito temporário do LDR nº 1 ou um pulso de tensão na lampada "excita" os LDRs que formam os "contatos" do relé.

B) Controle de nível.

Estando o prisma imerso num fluido, não haverá praticamente reflexão. Assim que o prisma ficar acima do nível do fluido, ocorre reflexão total e o LDR será iluminado.

C) Interruptor de "penumbra".

Funciona com um relé bimetálico, a fim de evitar que lampejos incidentes possam exercer influência sobre o funcionamento.

D) Controle limitador de ganho.

Com o aumento de Vi, diminui o valor do LDR, mantendo baixo o valor de Vo.

E) Controle remoto e/ou potenciômetro sem estalidos.

A correção entre a lampada e o potenciômetro que regula a sua corrente pode ter o comprimento que se desejar.

F) Interruptor sem ruído.

Pode ser aplicado em instrumentos musicais eletrônicos; por exemplo, órgãos eletrônicos.

G) Controle automático de brilho e contraste para TV.

O brilho e o contraste da imagem de televisão são automaticamente ajustados de acordo com a iluminação ambiente.

H) Pisca-pisca.

Ao acender-se a lampada, baixa a resistência do LDR e o relé desliga a lampada, aumentando com isto a resistência do LDR, o que corta a excitação do relé, acendendo novamente a lampada, etc.

I) Circuito de alarma para falha das lanternas em veículos.

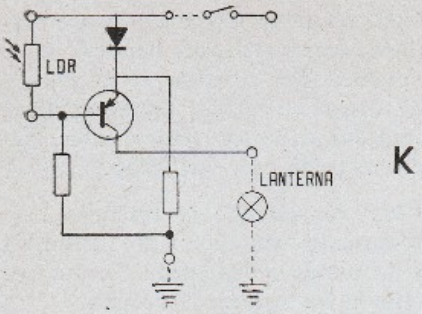
Assim que uma das lanternas traseiras do veículo apresentar defeito, a lampada de controle do painel se apaga.

J) Circuito de alarma para falha das lanternas.

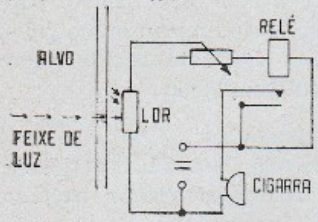
Circuito transistorizado.

K) Luz de estacionamento.

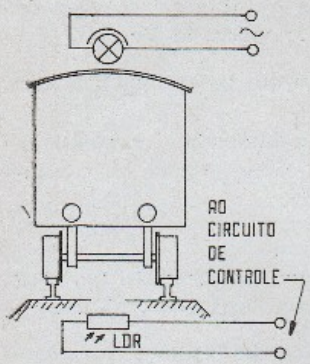
A luz de estacionamento é gradativa e automaticamente acesa.



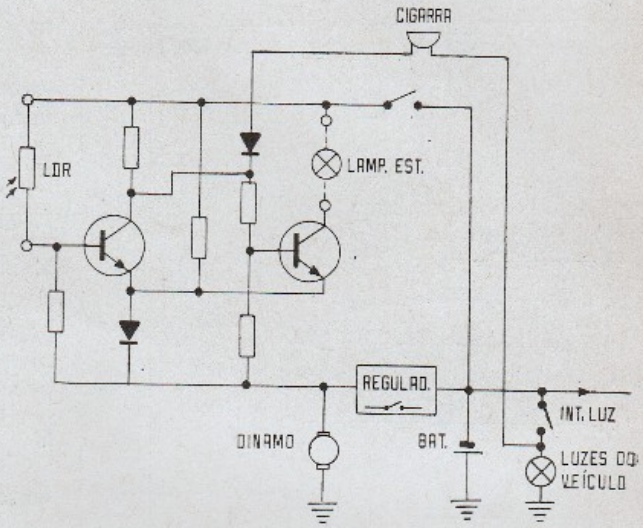
K



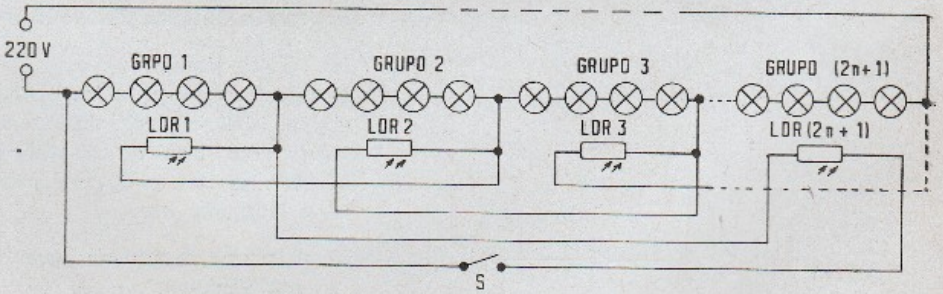
L



M



N



O

N) Circuito automático de luzes de estacionamento, conjugado com aviso para apagar as luzes.

O) "Luzes caminhantes" para fins publicitários.

A operação é iniciada pela aplicação da tensão de alimentação à chave S1, aberta. Como as lampadas do grupo 1 acendem, LDR_1 será iluminado, colocando em curto e apagando o grupo 2. Consequentemente, LDR_2 terá alta resistência, acendendo-se o grupo 3. Esta sequência de grupos alternados acenderem, prossegue até que o último esteja aceso.

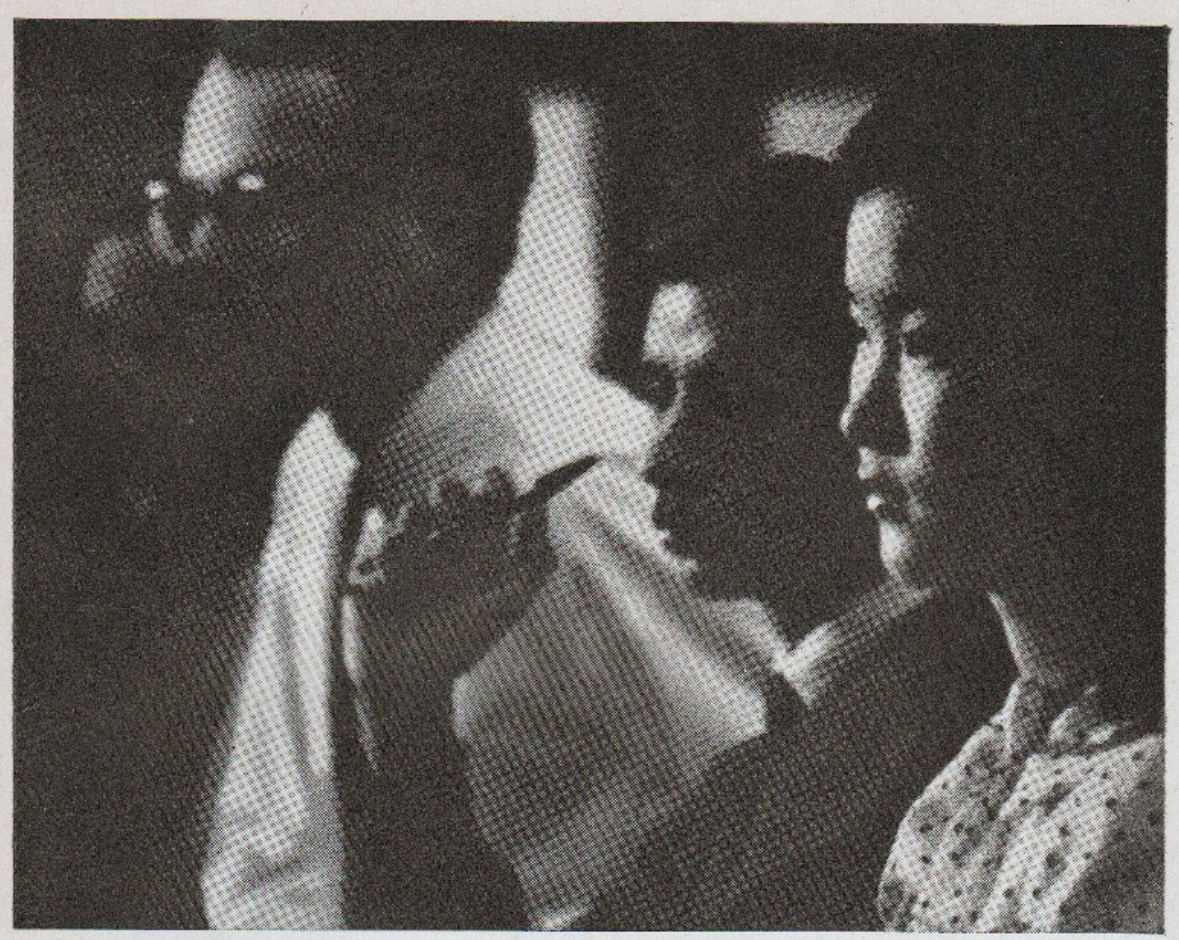
L) Tiro ao alvo com feixe de luz.

A arma "dispara" um lampejo luminoso de curta duração, através da descarga de um capacitor. Acertando o alvo, uma lampada ou campainha registrará o fato.

M) Controle de ferro-modelos.

Podem ser realizados controles os mais diversos, simples ou complexos, por meio de LDRs.

Ao ser agora fechado o interruptor, o último LDR (que está com baixa resistência) coloca em curto-circuito o grupo 1 de lampadas, apagando-o. Com isto, em sequência, o grupo 2 acende, o grupo 3 apaga, e assim sucessivamente. Com o interruptor fechado, este ciclo de operação repete-se continuamente. É evidente que, para essa repetição contínua, é necessário ter-se um número ímpar de grupos de lampadas.



O que têm em comum o

indiano	colombiano
norueguês	sueco
chileno	tailandês
malaio	mexicano
espanhol	português
uruguaio	israelense
alemão	argentino
neo-zelandês	norte-americano
guatemalteco	paquistanês?

Se não encontrou a solução, vire a revista.



Todos eles vivem em países que importam válvulas da RCA brasileira.

Respostas do TESTE VOCÊ MESMO

(VEJA PÁG. 43)

1) Os transistores convencionais de junção são feitos de junções PN como base-emissor e base-coletor. Nestes transistores a corrente na junção é formada tanto por elétrons como por buracos. Em vista destas duas correntes (elétrons e buracos) estes semicondutores são conhecidos como transistores bipolares. Ao contrário disso, os transistores por efeito de campo empregam somente um tipo de portadores de corrente, ou seja, elétrons nos transistores com canal N e buracos nos transistores com canal P, e assim eles são chamados transistores unipolares.

2) A linha de retardo Y, a qual não deve ser confundida com a linha de retardo PAL, está localizada no canal de luminância dos televisores cromáticos e proporciona a correta sequência da decodificação dos sinais na matriz. Sem ela, o sinal de luminância chegaria à matriz antes do sinal croma. Isto resultaria numa decodificação defeituosa, o que causaria na tela o aparecimento de contornos brancos e pretos em frente das zonas coloridas correspondentes da imagem. O atraso provocado pela linha de retardo Y é aproximadamente 1 micro-segundo.

3) O diodo túnel, inventado pelo japonês Esaki, é geralmente usado como oscilador de baixa potência (inferior a 1 miliwatt). O seu funcionamento se baseia na resistência negativa, ou seja, que na sua curva característica, ao aumentar-se a tensão, após um certo valor de voltagem, a corrente começa a diminuir. Se o diodo fôr ligado em paralelo com um circuito tanque L-C, a resistência negativa do semicondutor compensa a resistência positiva do circuito L-C. Esta compensação é equivalente a um desamortecimento do circuito L-C, o qual começa a oscilar.

4) Nos computadores eletrônicos existem diversos sistemas de armazenamento de informações. Um dos métodos emprega um tipo especial de tubo de raios catódicos, chamado selectron, para esta finalidade. Este tubo é usado para armazenar as informações num filme fotográfico de 35 milímetros. Com esta técnica é possível registrar uma cadência de 500.000 bits por segundo.

5) A transmissão telegráfica, por interrupção da portadora, tem o maior alcance para uma determinada potência. O seu emprego exige o conhecimento do código morse e é justamente este detalhe que coloca este tipo de transmissão em segundo plano, dando preferência à transmissão em SSB, a qual tem quase o mesmo alcance. Como a transmissão em CW pode ser realizada com equipamentos muito simples, ela é conservada nas estações de comunicações como transmissão de emergência.

6) Os multiplicadores paramétricos são usados em transmissores VHF para multiplicar a frequência. Existem transistores de potência especiais para esta finalidade. A maioria destes circuitos se assemelha a um amplificador base à massa comum, com polarização inversa na base para a operação em classe C. Este tipo de multiplicador proporciona um ganho de potência bem maior do que os circuitos convencionais. Ele é especialmente indicado onde o fator da multiplicação de frequência é grande, como em quadruplicadores, etc.

RADIODIFUSÃO

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



Eletrônica Morato Ltda.

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

ESTADO SÓLIDO

Sérgio Américo Boggio
Professor de Eletrônica da Escola Técnica Bandeirantes.

Montagens

Assim como na válvula triodo, podemos ter três tipos de montagem com transistores: Emissor Comum (EC), Base Comum (BC) e Coletor Comum (CC).

Na Fig. 1 temos a montagem emissor comum. Como se vê, o emissor é comum à entrada e à saída do circuito. A entrada é entre base e emissor e a saída entre coletor e emissor.

Já no circuito da Fig. 2, temos a entrada entre emissor e base e a saída entre coletor e base. Assim, por ser a base o elemento comum à entrada e à saída, tal montagem denomina-se base comum.

Com o mesmo raciocínio obtemos a montagem coletor comum da Fig. 3.

Curvas Características — EC
Característica de entrada:

Na montagem emissor comum, temos como elementos de entrada a tensão V_{BE} e a corrente I_B. Se fixarmos V_{CE}, variarmos V_{BE} e medirmos I_B, obteremos um conjunto de valores que nos fornecerá a curva característica de entrada na montagem emissor comum, a qual está representada na Fig. 4. Se fixarmos outros valores de V_{CE}, obteremos uma família de curvas. No entanto, dada a quase coincidência dessas curvas, normalmente costuma-se representar apenas uma delas.

Característica de saída:

Como variáveis de saída, temos na montagem emissor comum, a tensão V_{CE} e a corrente I_C. Se fixarmos I_B, variarmos V_{CE} e medirmos I_C, obteremos uma curva de saída, Se fixarmos outros valores de I_B obteremos uma família de curvas que nos dá a característica de saída na montagem emissor comum, e que se acha representada na Fig. 5. Convém notar que $I_{B4} > I_{B3} > I_{B2} > I_{B1} > I_B = 0$.

Curvas Características — BC
Característica de entrada:

Na montagem base comum temos na entrada a tensão V_{BE} e a corrente I_E. Se fixarmos V_{BC}, variarmos V_{BE} e medirdirmos I_E, conseguiremos um conjunto de valores, que nos fornecerá a curva característica de entrada na montagem base comum e que se acha representada na Fig. 6. O que foi dito para V_{CE} na Fig. 4, vale aqui para V_{BC}.

Característica de saída:

Na saída temos como variável a corrente I_C e a tensão V_{BC}. Se fixarmos I_E, variarmos V_{BC} e medirmos I_C, obteremos uma curva de saída. Se fixarmos diversos valores de I_E, obteremos uma família de curvas, denominada curva característica de saída na montagem base comum, e que está representada na Fig. 7.

Por um procedimento análogo, poderemos obter as curvas características na montagem coletor comum.

Região de Funcionamento

Para utilizarmos um transistor, deveremos primeira-

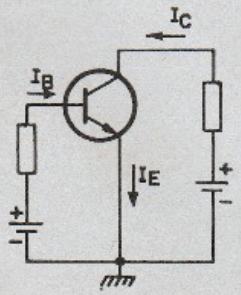


FIG. 1

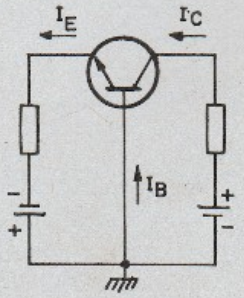


FIG. 2

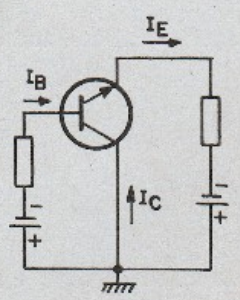
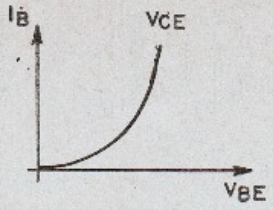


FIG. 3

FIG. 4



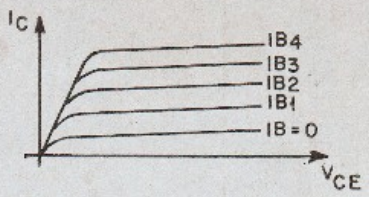
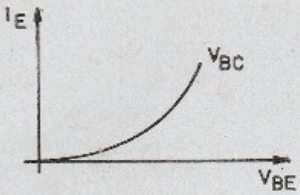


FIG. 5

FIG. 6



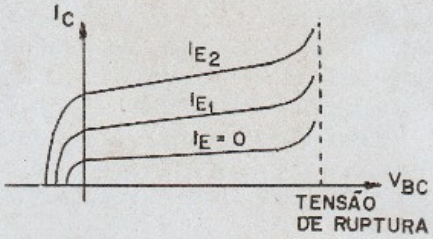


FIG. 7

mente polarizá-lo convenientemente, da mesma forma como em válvulas.

Para tal, necessitamos saber em que região poderemos fixar o ponto de repouso. Assim, necessitamos determinar a região de funcionamento.

Tomemos a curva característica de saída na montagem emissor comum e determinemos esta região tal como se vê na Fig. 8.

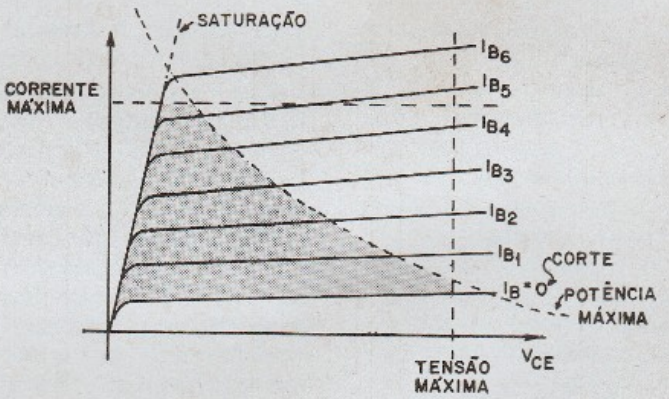


FIG. 8

A primeira limitação é que, ao termos $I_B = 0$, o transistor está cortado; logo, não poderemos trabalhar com o transistor abaixo do corte.

Por outro lado, temos a saturação dada pela reta de encontro das curvas de I_B. Não se consegue também trabalhar além da saturação.

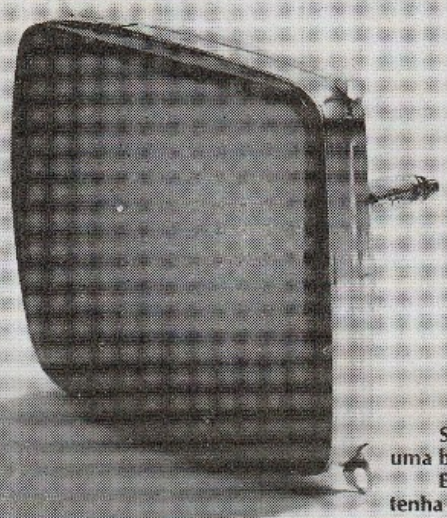
Existe também uma tensão máxima de V_{CE}, a qual, se ultrapassarmos, danificaremos o transistor. O mesmo ocorre com a corrente máxima e a hipérbole de potência máxima.

No entanto, a hipérbole de potência máxima não tem um valor fixo, dependendo da possibilidade de dissipação térmica do transistor. Assim, se adicionarmos um dissipador ao transistor, ele poderá dissipar maior potência, e esta hipérbole se deslocará para cima.

Todas estas limitações determinam a chamada região de funcionamento do transistor, a qual se acha hachurada na Fig. 8.

Com referência ainda à potência máxima, esta é limitada também pelo efeito de aquecimento cumulativo que consiste: dado um aumento de temperatura, a corrente aumenta, aumentando a potência dissipada ($V_{CE} \times I_C$), aumentando mais a temperatura e assim por diante, até a queima do transistor. Tal efeito é denominado "disparo térmico". Assim, num circuito de polarização, deve-se levar em conta a sua estabilidade térmica S. O fator S nos dá uma ordem de grandeza de quão estável é o circuito termicamente, e a cada tipo de polarização iremos dar seu valor, quando fôr oportuno.

SYLVANIA EXISTE PARA QUE SEU CLIENTE NÃO FIQUE GASTANDO OS TUBOS.



Seu cliente só deseja ter uma boa imagem no televisor.

E você só deseja que o cliente tenha uma boa imagem sua.

A melhor imagem, nítida, perfeita, só é proporcionada por um cinescópio que utiliza fósforos de terra rara: o Cinescópio Sylvania.

Ele não é o mais barato e existem motivos para isso: sua durabilidade é bem maior. Sua qualidade é a qualidade internacional Sylvania.

Veja bem que ele é o tubo original das maiores marcas de televisores, que escolheram justamente Sylvania porque zelam pela sua boa imagem.

E a boa imagem agora também se obtém em cores verdadeiras.

A GTE Sylvania produz o tubo a cores Color Bright 85, que dá cores brilhantes, nítidas e, principalmente, idênticas às cores reais.

GTE SYLVANIA

ESTES SÃO OS NOSSOS DISTRIBUIDORES AUTORIZADOS. ATLAS RÁDIO PEÇAS LTDA. - Lgo. do Cambuci, 55 - Tel.: 278-7420 - R. Theodureto de Souto, 763/767 - Tel.: 278-1208 - São Paulo - SP (Cambuci) • ARCLOVI COM. ELETRÔNICA LTDA. - R. Cardeal Arcoverde, 639 - Tel.: 282-0559 - São Paulo - SP (Pinheiros) • CINERAL - R. Antônio de Barros, 341 - Tel.: 295-0974 - São Paulo - SP (Tatuapé) • CASA DOS TUBOS - R. Aurora, 292 - Tel.: 221-1662 - São Paulo - SP (Centro) • RÁDIO ELÉTRICA SANTISTA - R. Cel. Flaquer, 110 - Tel.: 44-5162 - Santo André - SP - R. Mal. Deodoro, lojas 10/11 - Tel.: 43-3299 - São Bernardo do Campo - SP - R. Manoel Coelho, 163, Tel.: 42-2069 - São Caetano do Sul - SP • ANTÔNIO NECCHI - Av. Senador Pinheiro Machado, 8 - Tel.: 2-8653 - Santos - SP • CASA HENRIQUE RIGHI - Pça. Dr. Paulo Toledo, 5 - Tel.: 3187 - Taubaté - SP • ELETRÔNICA LEÃO - R. Dr. Álvaro Soares, 44 - Tel.: 2-0576 - Sorocaba - SP • ELETRÔNICA MONTEIRO - R. Gen. Osório, 365 - Tel.: 2-3399 - Campinas - SP • EDILSON R. DA SILVA - R. Visconde de Inhaúma, 130 - Ribeirão Preto - SP • RÁDIO ELÉTRICA GERAL IRMÃOS MARQUES LTDA. - R. 9 de Julho, 528 - Tels: 2077 e 5562 - Araraquara - SP • SERVI-EMPIRE - R. Monsenhor Claro, 2-37 - Tel.: 4859 - Bauru - SP • BRASCOP - R. Hilário de Gouveia, 68 - grupo 303 (Copacabana) - Tels: 257-2086, 237-4622 e 236-2908 - R. Gen. Severiano, 40 - loja A, Tel.: 266-3789 (Botafogo) - Rio de Janeiro - GB • ELETRÔNICA RAPOSO LTDA. - R. do Senado, 49 - Tels: 252-9463 e 252-0900 - Rio de Janeiro - GB (Centro) • RÁDIO INTERPLANETÁRIO - Av. Suburbana, 10.506-A (Cascadura) - Tels: 229-8682, 229-9627, 390-5480 - R. Maria Freitas, 129-A (Madureira) - Rio de Janeiro - GB • CASA DU SOM - R. Silva Gomes, 11 - Tel.: 229-8758 - Rio de Janeiro - GB (Cascadura) • ELETRO BAZAR - R. Dona Isabel, 170-B - Tel.: 260-3255 - Rio de Janeiro - GB (Bonsucesso) • ELETRÔNICA MAGALHÃES LTDA. - Av. Gomes Freire, 52-C - Tels: 232-0277 e 222-9461 - Rio de Janeiro - GB (Centro) • CASA URAYR - R. Ana Barbosa, 34-B - Tel.: 229-4833 - R. Ten. Cerqueira Leite, 15-H - Rio de Janeiro - GB (Méier) • TELE PENHA - R. Nicarágua, 224-A - Tel.: 230-2181 - Rio de Janeiro - GB (Penha) - R. 13 de Maio, 209 - Nova Iguaçu - RJ • FLUSCOP - Trav. Alberto Vitor, 13 - Tel.: 4213 - Niterói - RJ • LOJAS TV SOM - Trav. Rosinda Martins, 37 - Tel.: 3198 - Nova Iguaçu - RJ • LENIR CATTANI A. PINTO - R. Benjamin Constant, 50 - Tel.: 4-0790 - Curitiba - PR • REOMPA - R. Mossoró, 261 - Tel.: 2-3428 - Londrina - PR • GEPEÇAS LTDA. - R. Voluntários da Pátria, 595 - Gal. Sta. Catarina, loja 38 - Tel.: 24-9822 - Porto Alegre - RS • ELETRO TV LTDA. - R. Adalberto Ferraz, 14 - Tel.: 22-9943 - Belo Horizonte - MG • RÁDIO PEÇAS UBERLÂNDIA - Av. Brasil, 1858 - Tel.: 4-5986 - Uberlândia - MG • RADELGO - R. 3, n.º 946 - Tel.: 6-3492 - Goiânia - GO • SERVI-EMPIRE - Av. W-3 - Quadra 516 - Bloco B, loja 65 - Tel.: 42-0240 - Brasília - DF • CINESCOL COM. E REPRES. LTDA. - R. Guedes de Brito, 41 - Tel.: 3-7488 - Salvador - BA • ELETRÔNICA PERNAMBUCANA LTDA. - R. da Concórdia, 307 - Tels: 4-1663 e 4-5417 - Recife - PE • A RADIAL DE J. ARAÚJO & IRMÃOS - R. Pedro Pereira, 526 - Tel.: 1-9549 - Fortaleza - CE • M. PEIXOTO DA COSTA - Trav. Frutuoso Guimarães, 733 - Tel.: 3217 - Belém - PA.

PARTE III
(conclusão)

TRANSCEPTOR TRANSISTORIZADO 27 MHz - 5 W

José Carlos J. Telles
IBRAPE S.A.
Laboratório de
Aplicações e Desenvolvimento.

CONSTRUÇÃO DA CAIXA

Todo o conjunto receptor-transmissor e seus circuitos acessórios, com exceção da fonte externa, foram montados em uma caixa construida com chapa de ferro banhado, de 0,96 mm de espessura, com dimensões 225 mm x 155 mm x 85 mm.

O painel frontal foi feito de alumínio anodizado, tendo sido usada uma chapa de 3 mm de espessura (ver Fig. 18).

Na parte traseira estão alojados os transistores do estágio final do amplificador de áudio e as tomadas de antena e alto-falantes externos (ver Fig. 19).

A montagem de todas as partes da caixa pode ser observada na vista explodida da Fig. 22.

Todas as placas de fiação impressa foram montadas na placa metálica da Fig. 20, por intermédio de parafusos e distanciadores, construidos com tubos de material fenólico de 5 mm de diâmetro por 5 mm de comprimento. A vista explodida da Fig. 23 mostra com detalhes as posições corretas dos circuitos.

CONSTRUÇÃO DA ANTENA FIXA

A antena fixa foi construida com tubos de alumínio de 11 mm de diâmetro externo e 9 mm de diâmetro interno.

A base da antena foi feita de chapa de alumínio de 4 mm de espessura. Os detalhes de construção podem ser vistos na Fig. 24.

A vareta do elemento irradiante (Fig. 25) foi feita em duas partes, para facilitar o transporte da antena, porém a mesma pode ser construida em uma só peça.

Uma peça de material isolante (Fig. 27) suporta a vareta irradiante na parte superior da base da antena e, na parte inferior, a mesma vareta é presa por uma abraçadeira (Fig. 28), soldada diretamente na tomada (ver detalhe "B" da Fig. 29).

As varetas (radiais) que compõem o plano de terra (Fig. 25) são fixadas na base, através de 4 abraçadeiras, conforme ilustrado na Fig. 26.

Os detalhes da montagem de todo o conjunto podem ser observados na vista explodida da Fig. 29.

AJUSTE

a) Transmissor

Para a calibração do circuito do transmissor são necessários os seguintes instrumentos:

— Um wattímetro de RF com carga de 50 ohms;

— Um amperímetro CC com fundo de escala de aproximadamente 2 A;

— Um gerador de sinais de áudio;

— Um osciloscópio que responda à frequências elevadas é desejável, porém não essencial.

O procedimento é o seguinte: ligando-se o wattímetro na saída do transmissor, e o amperímetro em série com a alimentação CC (ponto "A" do circuito da Fig. 1), ajusta-se, em primeiro lugar, o "trim-pot" R50 para que o emissor de T17 fique ligado diretamente para massa. Em seguida, ajusta-se L13 (oscilador), L11 (excitador) e L7 (saída) para a máxima leitura no wattímetro. A seguir, os capacitores "trimmers" C52, C47 e C40 são calibrados, desta feita para obtermos a máxima potência do transmissor, que deve ser por volta de 3,5 watts. Nesta condição, a potência fornecida pela fonte CC ao transistor final ultrapassa levemente os 5 watts. Assim sendo, ajusta-se R50 para que a corrente indicada pelo amperímetro seja 550 mA.

Para o ajuste do nível de modulação, torna-se interessante o uso do osciloscópio, que deve ser ligado em paralelo com a carga de 50 ohm na saída do transmissor. Com

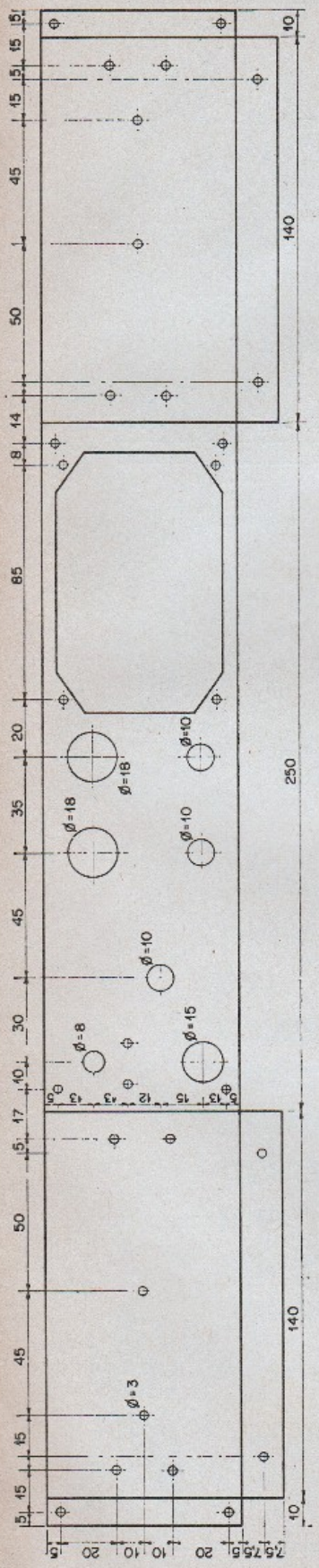


Figura 17
Dimensões da cinta da caixa.

o gerador de áudio gerando um sinal de 1.000 Hz, ajustar seu nível de saída para 50 mV e ligá-lo na entrada do amplificador de áudio (centro da chave reversível S-2A). Com isto, para se obter u'a modulação de 80%, deve-se ajustar R34 para que a corrente indicada pelo amperímetro seja 1 A.

Observada a forma de onda do sinal de RF modulado na tela do osciloscópio, o ajuste em R34 deve ser feito para que a modulação tenha um nível de aproximadamente 80%.

Para ajustar o tom de chamada, deve-se acionar a chave S-2 (no painel do aparelho) e calibrar R62 para 1 A

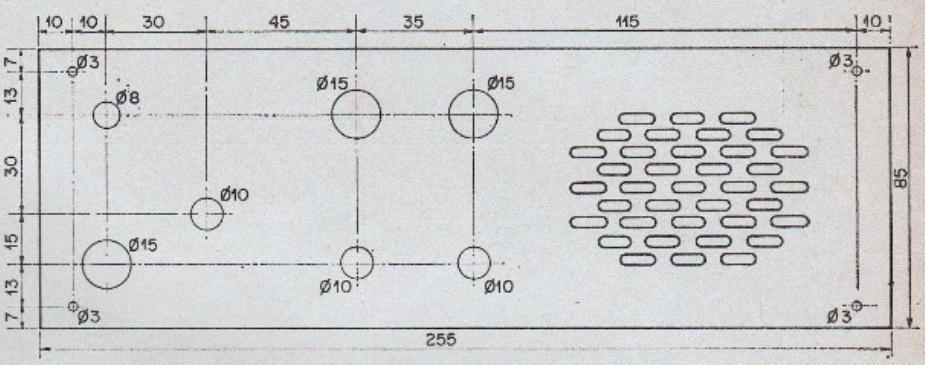


Figura 18
Desenho e dimensões do painel frontal.

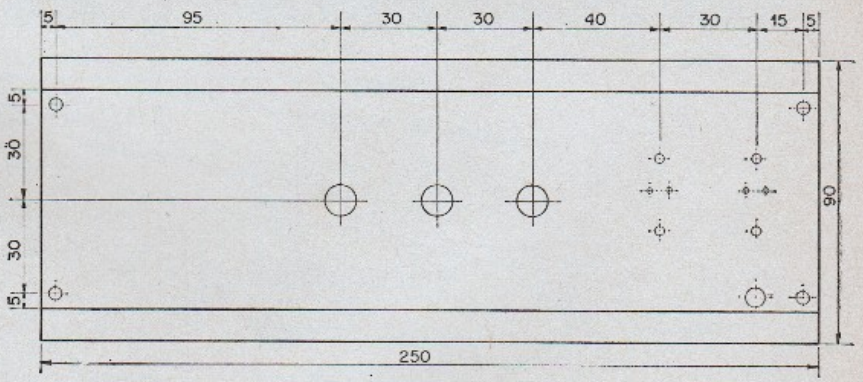


Figura 19
Dimensões do fundo da caixa do transceptor.

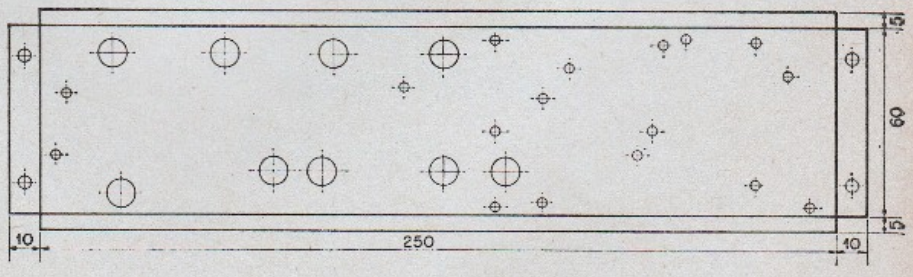


Figura 20
Dimensões do suporte das placas de fiação impressa.

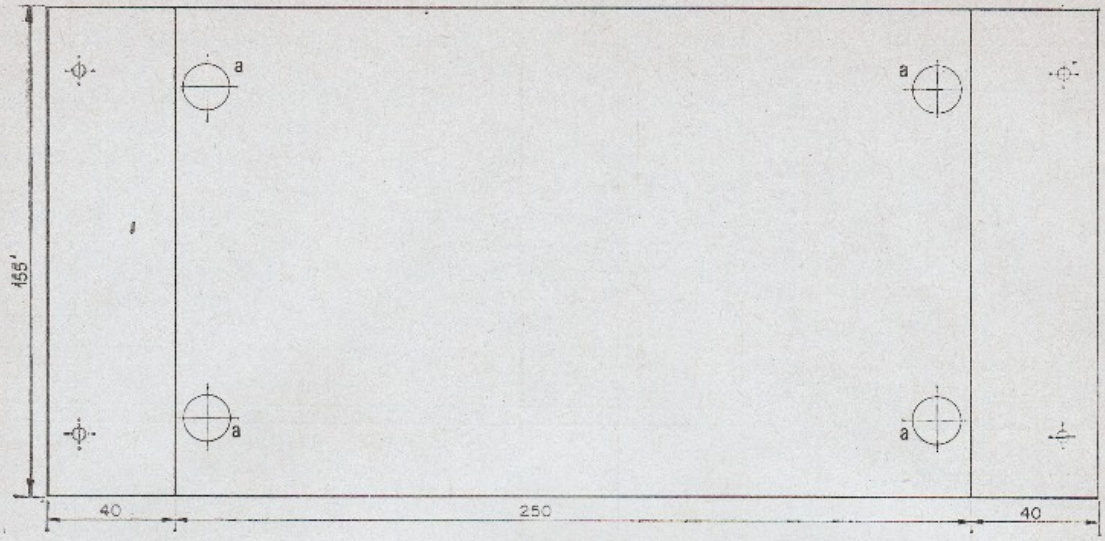


Figura 21

Dimensões das tampas superior e inferior da caixa. Os furos marcados com "a" somente serão feitos na tampa inferior.

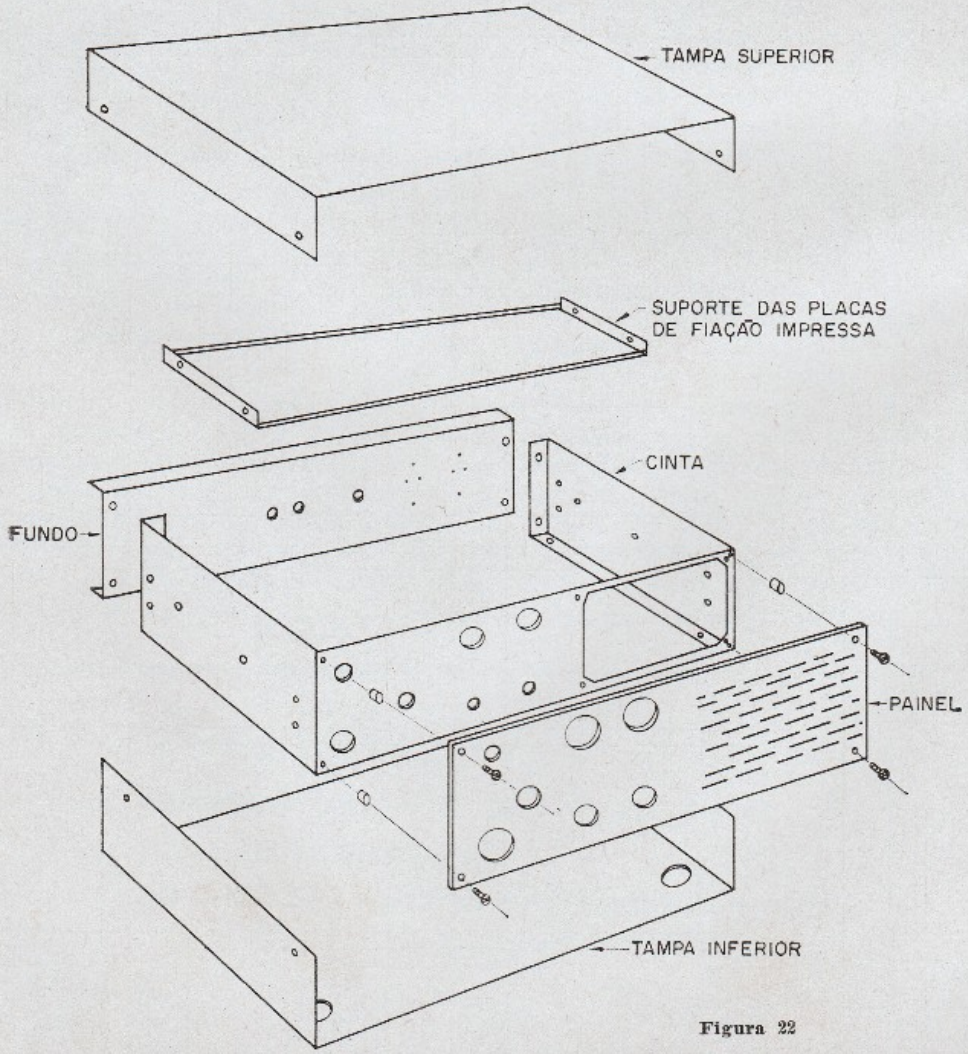


Figura 22

Vista "explodida" da montagem da caixa.

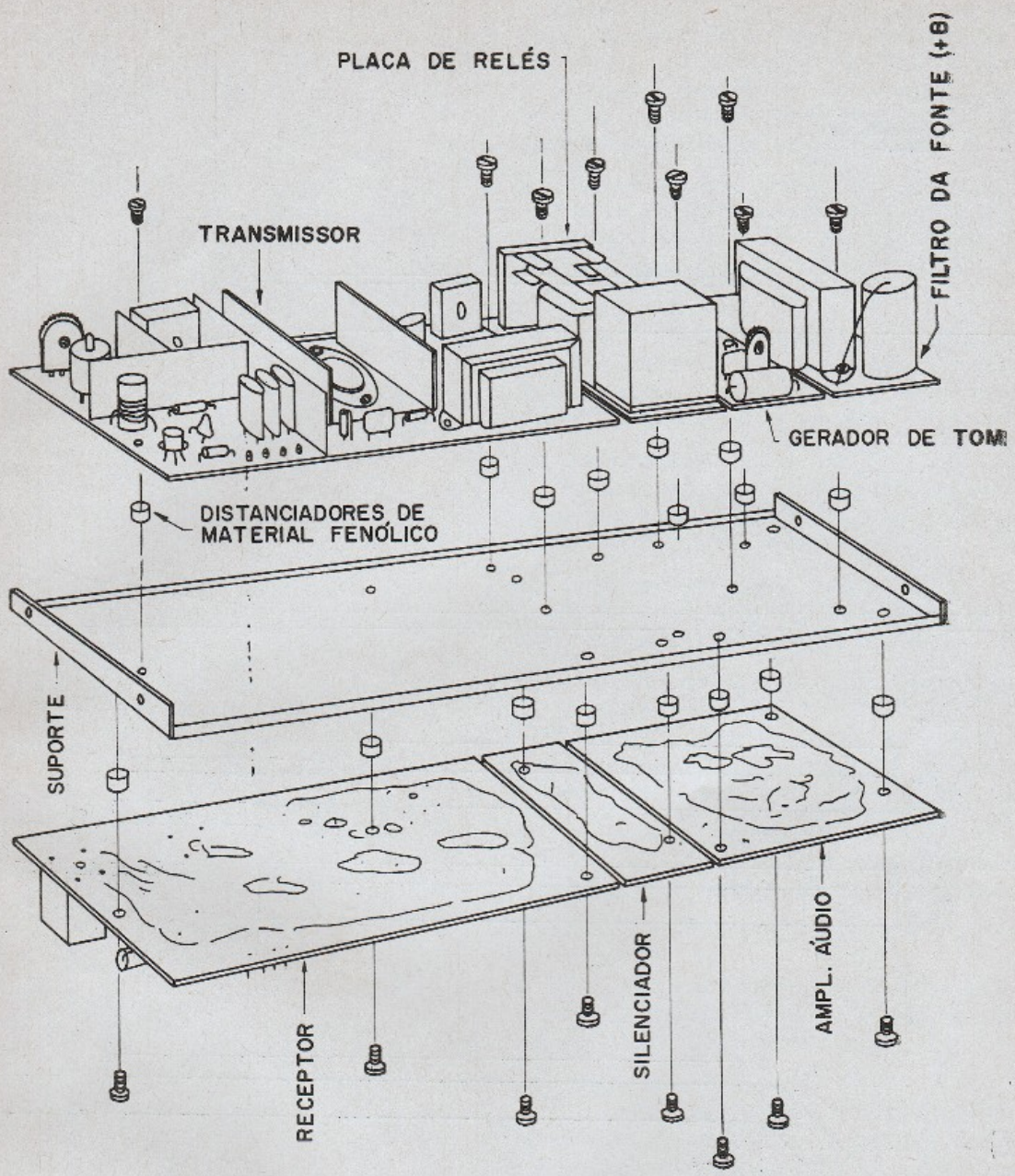


Figura 23

Vista "explodida" da montagem das placas de fiação impressa no suporte metálico.

de corrente lido no amperímetro, ou para um nível de 80% de modulação visto no osciloscópio. A frequência do tom de chamada é ajustada em R55. O tom poderá ser mais grave ou mais agudo, de acordo com o critério do construtor.

b) **Receptor**

Para o ajuste do receptor são necessários os seguintes instrumentos:

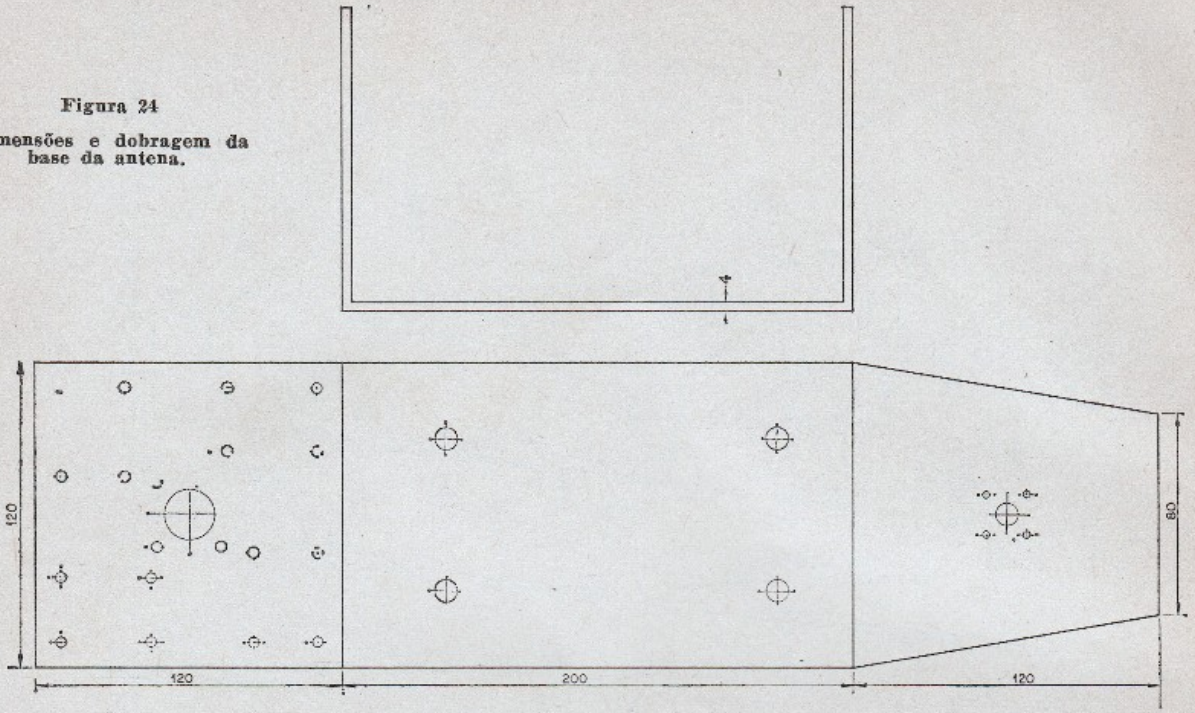
— Um gerador de RF modulado em amplitude;

— Um osciloscópio.

A primeira providência é desligar o alto-falante e ligar em seu lugar um resistor de 8 ohms — 2 W, com o osciloscópio ligado em paralelo com o mesmo. Em seguida, com o gerador de RF gerando um sinal de 455 kHz, com um nível de 20 μV e modulado 30% por um tom de áudio (400 Hz ou 1 kHz), injetar seu sinal na base de T2 e

Figura 24

Dimensões e dobragem da base da antena.



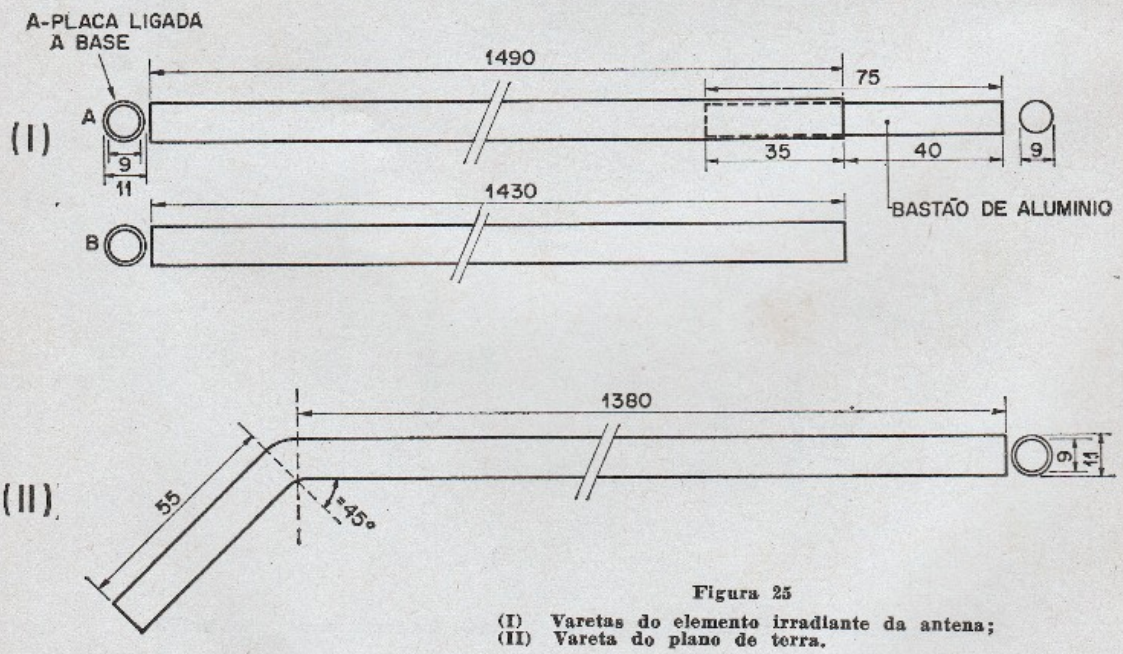


Figura 25

(I) Varetas do elemento irradiante da antena;
(II) Vareta do plano de terra.

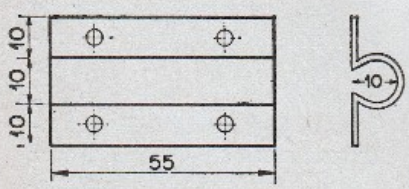


Figura 26

Abraçadeira dos elementos do plano de terra.

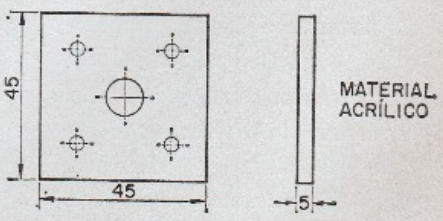


Figura 27

Suporte isolador do elemento irradiante.

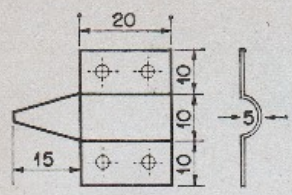


Figura 28

Abraçadeira de contato do elemento irradiante.

ajustar as bobinas de FI para o melhor sinal no osciloscópio.

Uma vez ajustada a etapa de FI, injetar o sinal do gerador na antena, porém, agora, gerando o sinal na frequência de recepção, com um nível de 10 μV. Calibra-se então as bobinas L1, L2, L3, L4 e L5, também para o melhor sinal no osciloscópio.

Para o ajuste da sensibilidade do amplificador de áudio, deve-se injetar um sinal de RF modulado 30% com um nível de 100 μV na antena do receptor e, com o controle de volume no máximo, ajustar R33 para que o sinal visto no osciloscópio seja levemente ceifado.

CONCLUSÃO

O transceptor apresentado é de fácil construção, sendo também o seu custo não muito elevado.

Quanto ao funcionamento, em certas circunstâncias, ultrapassou a expectativa, pois, em teste de campo (ver Apêndice), o nosso transceptor teve o mesmo desempenho de alguns aparelhos considerados de excelente qualidade.

Como equipamento móvel, funcionou perfeitamente, não tendo apresentado nenhuma avaria durante alguns dias de teste.

Se fôr construido para operar dentro da faixa de radioamadorismo (os 6 primeiros canais da banda), não serão necessárias modificações elétricas. Somente a chave seletora de canais deverá ter o número de secções suficiente para permitir a mudança dos cristais.

APÊNDICE

Testes de campo

Para a realização dos testes de campo, foi colocado um transceptor em edifício localizado em local alto, de boa visibilidade, podendo ser considerado local privilegiado para a instalação. Nesta instalação foi usada a antena descrita neste relatório.

O outro equipamento foi montado sob o painel de um automóvel. Foi utilizada uma antena com estrutura de fibra de vidro, colocada no pára-choque traseiro do carro.

Com o carro em movimento, foram mantidos vários contatos com a estação fixa; com essa experiência concluiu-se que, dentro de um raio de aproximadamente 15 km, as comunicações são razoáveis para boas, sendo que o ruído provocado pelos motores dos outros carros não chegava a interferir.

Para uma distância maior (entre um raio de 20 e 25 km), as comunicações pioraram e, em algumas oportuni-

(Cont. na pág. 70)

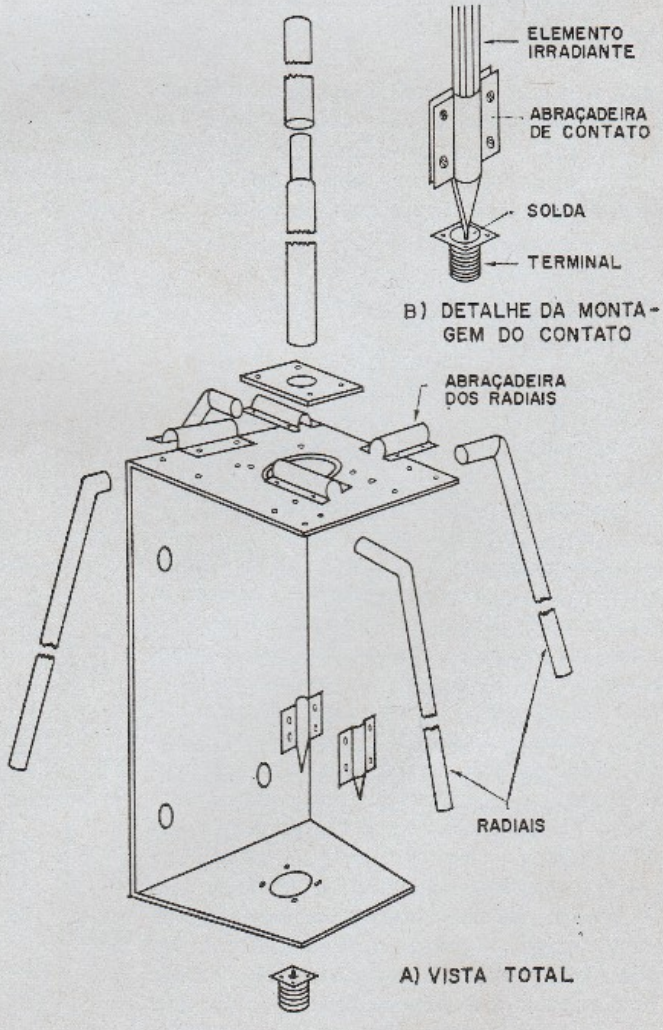


Figura 29

Vista "explodida" da montagem da antena.

AS MICRO-ONDAS

CONCLUSÃO **Louis Facen**

Uma guia de onda é um tubo condutor, através do qual se transmite energia em forma de ondas eletromagnéticas. Não se deve considerar a palavra condutor no sentido de um fio, que conduz eletricidade, mas sim de um condutor de canalização das ondas. As guias de ondas são na sua maioria tubos retangulares, com exceção de algumas aplicações especiais, como antenas de radar giratórias, etc., onde é empregado o perfil redondo. A guia substitui com vantagem o cabo coaxial, especialmente acima dos 3.000 MHz, onde seu emprego é exclusivo.

Vamos analisar o princípio de funcionamento de uma guia de onda, que está ilustrada na **figura 7**. Em A temos uma linha de transmissão comum. Sabemos que uma linha de um quarto de onda de comprimento, com uma extremidade em curto circuito, apresenta uma impedância muito elevada no outro extremo, de maneira que pode ser ligada à linha de transmissão sem qualquer inconveniente. Aplicando estes quartos de onda em cima e embaixo da linha de transmissão, obtemos um tubo conforme mostrado em D, o que representa uma guia de onda. Durante a transmissão de energia forma-se campos elétricos e magnéticos, dentro da guia, os quais estão em sentidos perpendiculares. A configuração dos campos dentro da guia é conhecida como "modo de propagação". Existem dois modos principais. Um dêles é o modo TE (transversal elétrico), que tem o campo elétrico transversal ao eixo da guia e o campo magnético está em direção ao eixo da guia. Contrário a este, temos o modo TM (transversal magnético), que é o inverso do TE. O mais empregado é o modo TE-10, também conhecido por "modo dominante", cujos campos são representados pela **figura 8**.

Durante a propagação das ondas na guia, estas quase não sofrem atenuação, quando sua frequência é maior que a frequência de corte da guia. A dimensão X na figura 8 representa u'a meia onda da frequência de corte, de maneira que a guia de onda está capacitada para transmitir eficientemente ondas com comprimentos menores que 2X. Para as guias de onda do perfil redondo, o comprimento da onda de corte é equivalente a 1,7 vêzes o diâmetro interno do tubo. O comprimento aparente de uma onda dentro da guia no modo dominante é maior do que no espaço livre, devido às reflexões. Esta condição pode ser vista na **figura 9**. Nesta figura encontra-se também a equação para determinar o comprimento da onda dentro da guia, em função da dimensão X da guia, sendo que X é a medida interna. As juntas entre as diversas seções da guia devem ser as mais perfeitas possível. Furos, rasgos e juntas mal feitas ocasionam perdas de energia na transmissão.

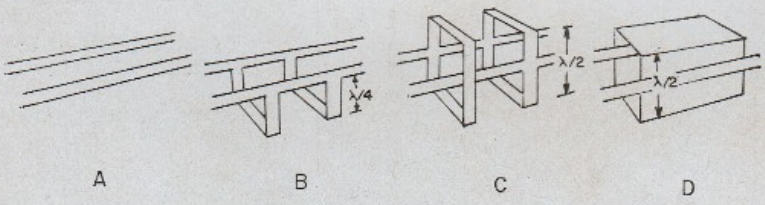


Figura 7
Formação de uma guia de onda.

Nas guias de onda não se costuma falar em impedância da guia, como nas linhas de transmissão. Nestas a impedância é definida como

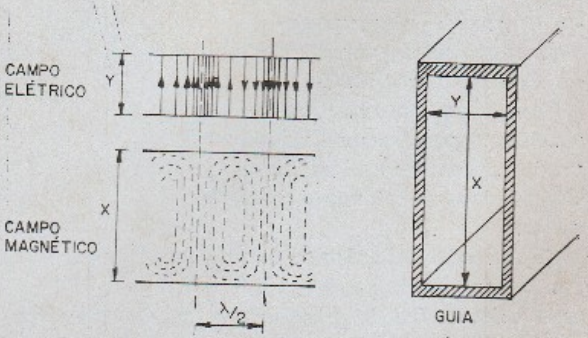


Figura 8
Campos na propagação pelo modo dominante na guia da onda.

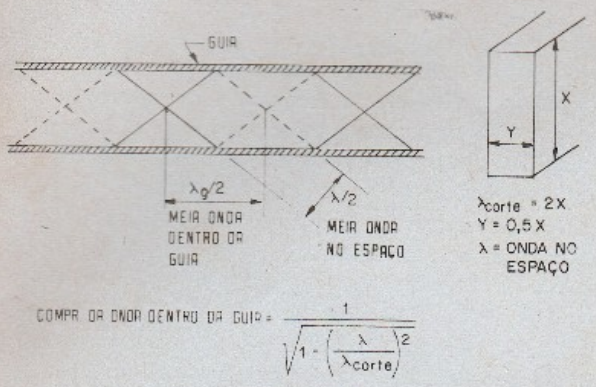


Figura 9

Comprimento da onda dentro da guia devido às reflexões (TE-10).

sendo a relação entre os campos magnéticos e elétricos e, assim sendo, ela é conhecida como impedância da onda. Seu valor depende do modo empregado. Temos assim:

$$\text{Modo TE} = 377 \cdot \frac{\lambda}{\lambda_g} = \text{ohms}$$

$$\text{Modo TM} = 377 \cdot \frac{\lambda_g}{\lambda} = \text{ohms}$$

(λ_g = comprimento onda na guia)

Para injetar ou retirar energia de uma guia de onda é introduzida uma sonda ou uma espira de acoplamento na mesma. Para isso, fecha-se a extremidade da guia com uma chapa metálica, que representa um curto-circuito, conforme a **figura 10**. Para o acoplamento elétrico, usa-se a sonda. Esta deve estar distanciada um quarto de onda da parede terminal. O acoplamento magnético por meio de uma espira se processa em ângulo reto ao elétrico, ou então à meia onda da parede final. Orientando-se a sonda ou a espira, pode-se alterar o grau do acoplamento. Para a operação em diversas frequências, pode-se usar um pistão no lugar da chapa terminal e variar a distância X entre a sonda e a terminação da guia até obter um quarto de onda ou um múltiplo ímpar dêste valor.

A energia introduzida passa através da guia até chegar à "antena". Na maioria dos casos, a "antena" ou radiador está muito próximo do transmissor e não se costuma usar dezenas de metros de guias de onda, como nos cabos coaxiais em frequências mais baixas. Alterações bruscas na direção da guia provocam ondas estacionárias e devem ser evitadas. Eventuais curvas necessárias devem ter raios de alguns comprimentos da onda. As guias devem ser tratadas com o máximo de cuidado, porque têm medidas internas de precisão. Se elas estiverem amassadas surgirão ondas estacionárias e perdas de energia. Em geral são hermeticamente fechadas para a conservação das superfícies internas. Em alguns casos elas são cheias, sob pressão, com gás nitrogênio ou então, nos radares de alta potência, elas funcionam sob vácuo para evitar centelhamento interno.

As micro-ondas são irradiadas por meio de uma corneta semelhante às de audiofrequência. Esta corneta proporciona ao mesmo tempo uma terminação resistiva para a guia. Ela deve ter um comprimento de algumas ondas. Quando se quer reforçar a radiação, acopla-se um refletor parabólico, conforme indicado na **figura 11**, o qual proporciona em média um ganho de 12 dB. Para evitar eventuais diferenças entre a carga e a guia pode-se sintonizar a guia em frente da corneta. Isto é feito da seguinte maneira: Introduz-se, próximo à corneta, um núcleo ou parafuso dentro da guia. O grau da introdução varia as ondas estacionárias. A fase

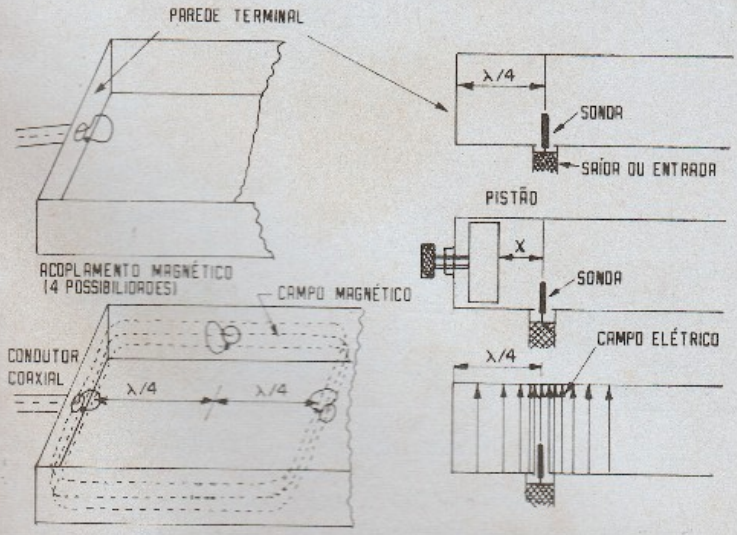


Figura 10

Acoplamento elétrico e magnético da guia de onda.

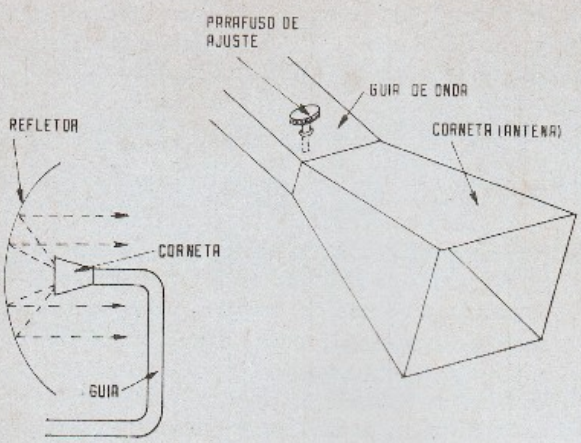


Figura 11

Corneta (antena) para a irradiação das micro-ondas.

do sinal refletido pelo parafuso deve ser ajustada de tal forma que cancele os sinais refletidos pela carga, obtendo-se após isso uma carga novamente resistiva.

No receptor usa-se um sistema de antena exatamente igual ao do transmissor. A **figura 12** mostra um transmissor e um receptor de micro-ondas. Podemos verificar que as ondas das antenas chegam pela guia do circuito pré-seletor, que é representado pelos dois parafusos distanciados a um quarto de onda entre si, os quais funcionam de maneira semelhante a um circuito sintonizado. O primeiro dos parafusos é ajustado de tal maneira, que provoca um curto-circuito elétrico sôbre a guia numa faixa de frequências relativamente larga. O segundo parafuso é então ajustado de tal forma que elimina as reflexões na frequência da operação e deixa a mesma passar para o conversor. A conversão é feita por um diodo especial de silício. A saída máxima do estágio conversor é obtida pelo ajuste correto da terminação. O sinal do oscilador (reflex-klystron) pode ser injetado tanto antes como depois do circuito pré-seletor.

O amplificador de FI e a técnica empregada neste se assemelha muito a um canal de FI de um televisor, porém com maior largura. O ganho é quase sempre superior a 100 dB, com uma largura entre 10 e 20 MHz, o que requer um grande número de estágios. A frequência do FI varia conforme a finalidade do receptor e sua frequência de operação geralmente está entre 30 e 100 MHz. A sensibilidade dêstes receptores está, na maioria dos casos, por volta dos 10 microvolts. A grande largura do canal de FI torna estes transceptores de micro-ondas ideais para a operação multiplex em circuitos telefônicos ou repetidores de televisão.

O progresso na tecnologia das micro-ondas tem sido enorme nos últimos anos e, graças a ele, existem as comunicações intercontinentais através dos satélites. Também no campo do radar elas cuidam da segurança dos aviões e navios, de maneira que estas ondas se tornaram indispensáveis para o mundo moderno.

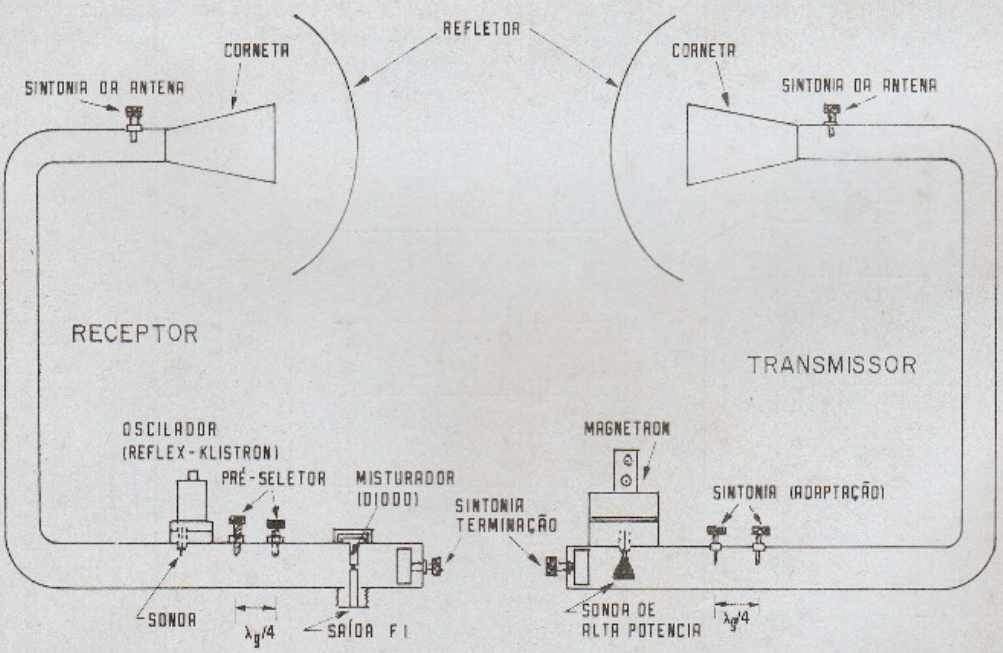


Figura 12

Transmissor e receptor para micro-ondas.

Parte VI

AQUECIMENTO DIELÉTRICO

COM GERADORES DE ALTA FREQUÊNCIA

Prof. Henrique Goldberger
Engº de Planejamento da C.E.I. Ltda.

Circuitos Oscilantes

Nos geradores para aquecimento dielétrico, o circuito oscilante normalmente empregado é do tipo auto-oscilante, ou seja, circuito auto-excitado. A energia de excitação de grade da válvula osciladora é retirada do circuito anódico com o auxílio de um circuito de realimentação. Desta forma, parte da energia de radiofrequência anódica é reduzida e realimentada ao circuito de grade, acompanhada de uma rotação de 180 graus.

Esta voltagem de RF de grade é amplificada pela válvula, produzindo uma tensão anódica de RF, cujo valor é:

E_{RF} anodo $=$ E_{RF} grade x amplificação de tensão,

onde, nesta equação,

E_{RF} anodo é a tensão de radiofrequência desenvolvida no anodo da válvula;

E_{RF} grade é a tensão de radiofrequência realimentada à grade através do circuito de grade.

A amplificação de tensão é dada pelas seguintes equações:

$$\text{Ampl.tes.volt.} = \text{fator de amplif.} \frac{Z \text{ tanque}}{Z \text{ tanque} + Rp}, \text{ onde:}$$

Z tanque é a impedância do circuito tanque à frequência ressonante;

Rp é a resistência de placa da válvula.

Os circuitos de realimentação dos geradores de RF para aquecimento dielétrico apresentam duas opções fundamentais: realimentação indutiva e realimentação capacitiva. Os circuitos oscilantes cuja realimentação é indutiva são: osciladores a transformador e osciladores do tipo HARTLEY. Os circuitos cuja realimentação é capacitiva são os osciladores COLPITTS e suas modificações.

Osciladores a transformador são aqueles cujo circuito oscilante está ligado ao anodo da válvula, havendo um enrolamento secundário acoplado magneticamente ao primário, cuja função é realimentar parte da tensão de RF do circuito tanque à grade da válvula.

Na Fig. 1 observa-se um oscilador a transformador, onde o circuito oscilante (circuito tanque) é formado pelo capacitor C_T e pela bobina L_T, enquanto que o enrolamento de realimentação é L_R. Neste circuito, a frequência de oscilação é determinada pelo circuito tanque formado por L_T e C_T, adicionado à este as capacidades internas (capacidades intereletródicas) da válvula e as capacidades parasíticas. A frequência de oscilação poderá ser determinada pela seguinte equação:

$$f_o = \frac{1}{2\pi \sqrt{L_T \times C \text{ total}}}$$

onde:

f_o representa a frequência ressonante do oscilador;

L_T, o valor da indutância em henries;

C total, o capacitor tanque C_T adicionado da capacidade intereletródica da válvula entre anodo e catodo, e a capacidade parasítica distribuida entre circuito e a caixa de RF.

A corrente de grade fluindo através do resistor Rg, proporciona polaridade nega-

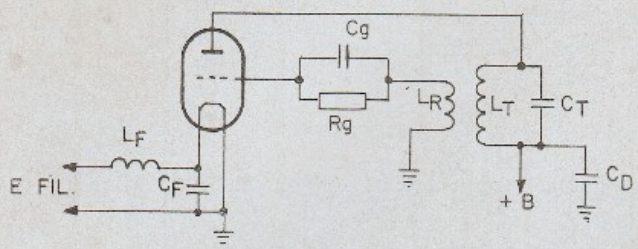


Figura 1

Oscilador a transformador.

tiva para polarização correta da válvula. Esta forma de polarização denomina-se "polarização por escape de grade", ou então, "polarização por escape de corrente de grade".

O capacitor Cg acopla as correntes de radiofrequência à grade da válvula, porém bloqueando a corrente de polarização da válvula, formando em conjunto com o resistor de grade Rg o circuito de polarização, por escape de corrente de grade. Esta forma de polarização é a mais estável que existe para polarizar osciladores, por ser auto-polarizante, sendo proporcional à amplitude da energia de RF no anodo da válvula.

Nesta configuração de oscilador, a relação de espiras entre os enrolamentos L_T e L_R é feita para que a atenuação de amplitude de tensão anódica de RF seja proporcional ao fator de amplificação de tensão do estágio, evitando-se, assim, excessiva dissipação de energia na grade da válvula. O sentido de enrolamento de L_T e L_R é feito de forma a existir uma rotação de fase de 180 graus. Essa rotação de fase torna-se indispensável para compensar a rotação de fase de 180 graus, quando a tensão de grade é amplificada pela válvula.

A tensão de filamento é aplicada através de um choque de RF, sendo este lado do catodo da válvula desacoplado à terra através do capacitor C_F. Este capacitor permite que a corrente de RF catódica possa fluir igualmente nas duas metades do filamento, proporcionando assim equilíbrio na emissão de elétrons, através de toda a superfície do catodo da válvula, reduzindo desta maneira a respectiva impedância (que, em caso contrário, provocaria degeneração no estágio).

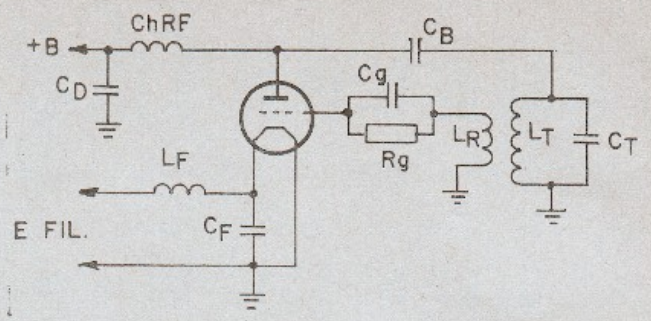


Figura 2
Oscilador a transformador com alimentação em "shunt".

Outra vantagem desta forma de conexão do catodo é aumentar sensivelmente a vida útil da válvula, evitando-se o aparecimento de pontos quentes no filamento da mesma.

O circuito apresentado na Fig. 1 é um oscilador a transformador do tipo de alimentação em série, isto é, a corrente contínua anódica da válvula flui através da indutância do circuito tanque.

Na Fig. 2 está apresentada outra forma de oscilador a transformador, sendo este tipo de alimentação em paralelo ou "shunt". Neste caso, a corrente contínua anódica não flui através da indutância do circuito tanque. A corrente anódica flui através do choque de RF, enquanto que é bloqueada pelo capacitor C_B. Este capacitor permite apenas que as correntes de radiofrequência sejam acopladas ao circuito tanque.

Nas Figs. 1 e 2, a tensão de alimentação de +B é desacoplada por um capacitor, cuja função é desviar à terra qualquer energia de RF, evitando desta forma o retorno de energia de RF à fonte de alimentação, que poderia danificar seus componentes, como também provocar radiação de energia de RF pelas linhas de alimentação, o que acarretaria o aparecimento de interferências nas faixas de radiotelecomunicações e televisão.

Outro circuito oscilador muito empregado em geradores para aquecimento dielétrico é o oscilador HARTLEY. Este circuito pode ser observado na Fig. 3, sendo sua principal peculiaridade o fato de a energia de radiofrequência de grade ser retirada do próprio tanque formado pelo capacitor C_T e pela indutância L_T. No circuito HARTLEY a bobina possui uma derivação ou "tap", que é ligada ao +B, existindo um capacitor C_D ligando este ponto à massa em relação à RF.

Desta forma se obtém a rotação de fase de 180 graus, de maneira a realimentar a grade da válvula osciladora

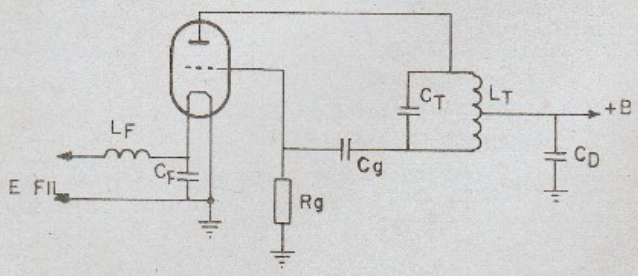


Figura 3
Oscilador tipo Hartley

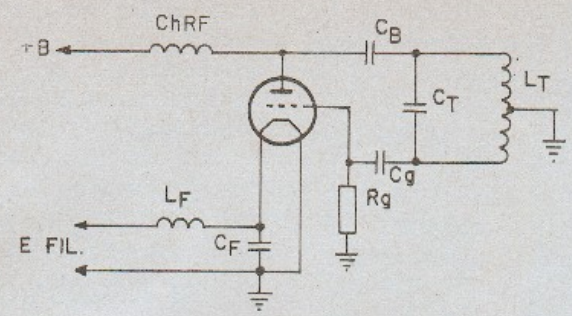


Figura 4

Oscilador tipo Hartley com alimentação em "shunt".

com uma tensão de sinal em fase com a já existente, proporcionando a realimentação positiva necessária ao funcionamento do circuito.

O circuito observado na Fig. 3 é um oscilador tipo HARTLEY, de alimentação em série, ou seja, a corrente anódica da válvula flui através de parte da indutância-tanque.

Esta forma de oscilador pode ter sua alimentação de + B em "shunt", conforme se pode observar na Fig. 4. Neste circuito, a tensão de + B é aplicada ao anodo da válvula osciladora de um choque de radiofrequência, de forma a proporcionar correta impedância de carga à válvula, enquanto que o capacitor C_B permite que a corrente anódica de radiofrequência seja aplicada ao circuito-tanque formado pelo indutor Lt e pelo capacitor Ct. Neste caso, a derivação ou "tap" da indutância-tanque pode ser diretamente ligada à terra, por não existir tensão anódica na mesma.

Na Fig. 5 observa-se o circuito oscilante tipo COLPITTS, um dos mais empregados nos geradores para aquecimento dielétrico. A diferença deste circuito com relação ao HARTLEY é que a derivação ligada à terra é feita capacitivamente, sendo o capacitor tanque formado por dois capacitores em série, denominados respectivamente, C1 e C2. O ponto de ligação destes dois capacitores é ligado à terra, de forma a proporcionar na placa inferior do capacitor C2 a necessária rotação de fase de 180 graus, para garantir a condição de oscilação.

As vantagens deste circuito com respeito ao oscilador HARTLEY são as seguintes: as capacidades parasíticas da válvula e do circuito formam parte integrante do circuito oscilante, de modo que estas capacidades parasíticas também formam parte integrante do circuito de realimentação de grade.

A bobina-tanque, não possuindo "taps" ou derivações, é de construção mais fácil e, finalmente, a ausência de "taps" na indutância-tanque evita pontos de conflito, que normalmente podem provocar elevadas perdas de energia, como também gerar frequências espúrias ou parasíticas.

Nos três circuitos osciladores apresentados, a frequência de ressonância é determinada pela mesma fórmula dada para o oscilador a transformador.

Circuito Tanque

A eficiência de um circuito-tanque em relação à ação de um oscilador, pode ser indicada pela relação da energia desenvolvida no circuito-tanque e a energia em watts fornecida à válvula.

Esta relação denomina-se fator "Q de operação" do circuito-tanque, e é diretamente proporcional à capacidade do capacitor tanque. Seu valor pode ser determinado pela seguinte equação:

$$Q = \frac{C \; f \; EB}{0{,}3 \; Ib}, \text{ onde:}$$

C é a capacidade total através do circuito tanque, em farads;

f é a frequência de operação, em Hertz;

Eb é a tensão de alimentação de anodo, em volts;

Ib é a corrente anódica, em ampères.

Um fator Q muito baixo provocará uma forma de onda muito distorcida e rica em harmônicos, resultando em elevada radiação de interferências.

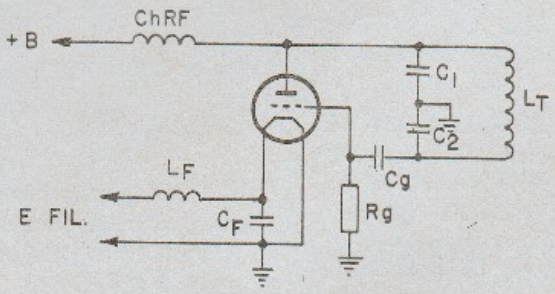


Figura 5

Oscilador tipo Colpitts.

Um fator Q muito elevado corrige o problema acima, porém, provocará uma corrente circulante de radiofrequência muito elevada através do circuito tanque, resultando em perdas de energia de radiofrequência e super-aquecimento dos componentes.

A impedância do circuito tanque à ressonância apresenta a impedância de carga da válvula, podendo ser determinada pela seguinte equação:

$$Z \text{ circ. tanque} = \frac{L_T}{C_T \times Rac},$$

onde:

L_T é a indutância-tanque em henries;

C_T, a capacidade tanque em farads, e

Rac, a resistência para corrente alternada da bobina tanque em ohms.

(cont. no próx. número)

OFICINA SÃO JOÃO



- SOMENTE CONSERTOS DE QUALQUER TIPO DE ALTO-FALANTE
- TROCA DE CONES, BOBINAS MÓVEIS E PINTURA
- PARA O INTERIOR CONSERTOS MEDIANTE CHEQUE VISADO CONSULTE-NOS

J. O. ROELA

RUA VITÓRIA Nº 224
SÃO PAULO

ALGUMAS APLICAÇÕES DIFERENTES...

(Cont. da pág. 42)

custo. Na realidade, o CRD não passa de um FET com uma conexão interna entre a porta e a fonte. Podemos, portanto, fazer um CRD simplesmente conectando os respectivos terminais externamente (Fig. 15). Este FET agora passa a funcionar como um CRD, tendo o terminal positivo no dreno e o negativo na fonte/porta. A corrente reguladora do dispositivo, I_p, é então igual à I_{DSS} (corrente de dreno com tensão nula) do FET. A I_{DSS} pode ser encontrada nas especificações do FET. Normalmente, é indicada uma gama, tal como 2 a 8 mA, sendo necessário escolher um FET com valor adequado para a aplicação específica que se tem em vista. A escolha pode ser feita ligando-se o FET/CRD em série com uma fonte de tensão e um miliamperímetro. Este processo de seleção explica em parte o custo do CRD: pode ser necessário examinar um bom número de componentes, até encontrar o valor desejado.

Quando se necessita de uma fonte de corrente ajustável, também é possível utilizar um FET. Basta colocar um resistor entre a porta e a fonte (Fig. 16). O conjunto funciona como um CRD variável, capaz de prover correntes de valor inferior à I_{DSS}.

Conclusão.

Neste artigo descrevemos uma série de componentes semicondutores que podem ser usados de modo incomum. Muitas das aplicações são de grande valor. No entanto, é necessário cuidar para que, nestas aplicações inconvencionais, não sejam ultrapassados os valores especificados para os componentes. E ainda, sendo críticos os parâmetros, é melhor usar um componente especificado para a aplicação.

TRANSCEPTOR TRANSISTORIZADO

(Cont. da pág. 63)

dades, perdeu-se o contato com a estação fixa, porém, a uma distância de 35 km, falou-se bem, com pouca interferência.

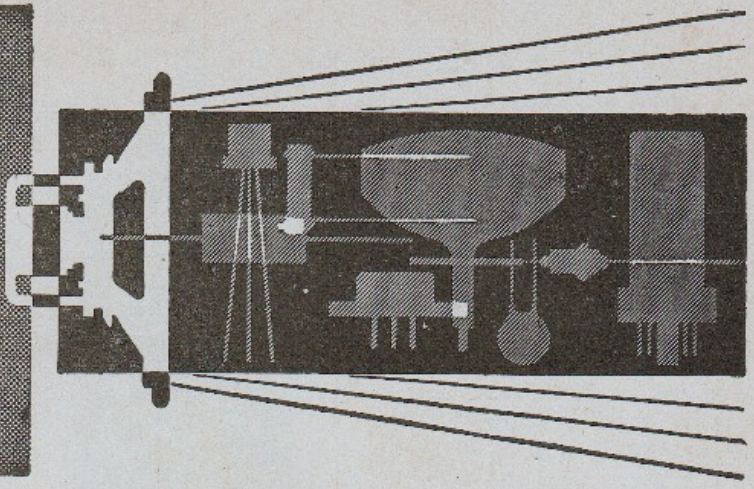
Durante os testes, em várias oportunidades, ouvia-se comunicações entre radioamadores dos E.U.A. e da Argentina.

Uma experiência importante foi o contato mantido por nós com um radioamador local, que operava com um equipamento importado dos E.U.A., e estava localizado em posição privilegiada, ou seja, local alto e com boa visibilidade. O transceptor por ele usado cumpria as especificações do DENTEL, assim como o nosso. Depois de vários contatos mantidos com esse radiomador, chegou-se à conclusão que o nosso equipamento funciona tão bem quanto o dele, uma vez que as mesmas distâncias, com as mesmas características de comunicação, foram conseguidas. O mesmo radioamador, que muito nos auxiliou nos testes, informou-nos ter sido uma das melhores comunicações mantidas por ele com equipamento móvel.

Com base nos testes aqui citados e mais alguns outros de menor importância, concluiu-se que o equipamento funciona satisfatoriamente, sendo que, em certas condições, ultrapassa as expectativas.

Ω

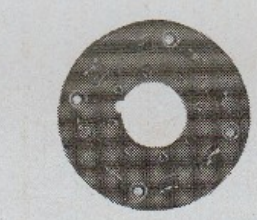
NOTICIÁRIO INDUSTRIAL

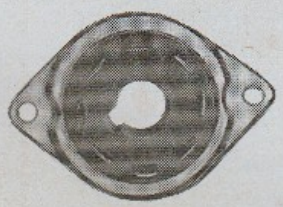


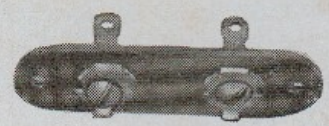
NOSSA CAPA: BEGLI EM NOVA DIMENSÃO

A Begli — Ind. e Com. de Aparelhos Eletrônicos Ltda. prepara-se para enfrentar o novo desafio lançado à indústria brasileira de componentes eletrônicos, pela introdução e divulgação da TV a cores em nosso país. Para tanto, importou e aguarda o desembarque da maquinaria mais moderna em existência.

Poderá, então, iniciar a curto prazo a produção de "Yokes", "Flybacks" e outros componentes para televisão a cores, sempre dentro de sua tradicional linha de qualidade, confiabilidade e "performance", já muito conhecida de todos os consumidores de seus produtos.







Não obstante a iminência desses novos lançamentos no campo relativamente novo (em nosso país) da TV a cores, a Begli continua ampliando suas linhas de produtos, com mais dois novos modelos, um de "Yoke" e outro de "Flyback" para TV monocromática. Quanto aos demais produtos Begli, é desnecessário repetir-se o que todos já conhecem, no tocante ao esmero da fabricação, tolerâncias, testes, etc.

Nossa capa apresenta, além dos dois novos produtos, alguns dos tradicionais componentes Begli.

"TRIMMERS" PARA CIRCUITOS IMPRESSOS

A **Swissbras Indústria e Comércio Ltda.**, produtora de componentes eletrônicos, chaves lineares, trimmers, padders, etc., acaba de introduzir no mercado industrial de eletrônica um novo e revolucionário modelo de capacitor "trimmer", desenhado especialmente para montagem em circuitos impressos, o modelo SB/200. O dielétrico é constituído por uma folha de material isolante de alta qualidade elétrica. A parte superior do "trimmer" é protegida por um disco de material



plástico, transparente, que permite determinar visualmente a posição do rotor. A regulagem é feita graças a uma fenda de 0,6 x 0,8 mm na parte frontal do eixo. Opcionalmente, a fenda poderá existir nos dois extremos do eixo. O modelo SB/200 é produzido em 4 tipos: 13S (3 — 13 pF); 26S (4,5 — 26 pF); 38S (5 — 38 pF) e 60S (8 — 60 pF). Todos eles suportam uma tensão nominal de 50 V, tendo sido submetidos a uma tensão de prova de 200 V.

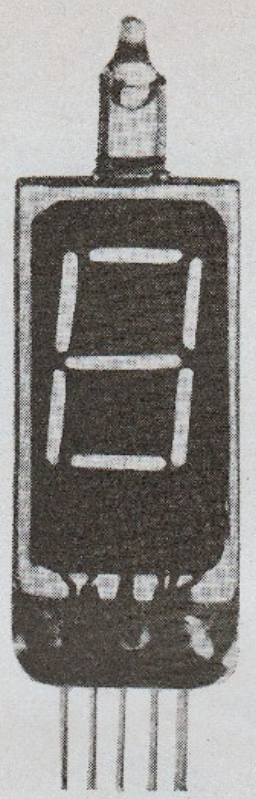
VÁLVULAS INDICADORAS DIGITAIS

O Brasil é o primeiro país na América Latina a produzir válvulas indicadoras digitais, elementos indispensáveis para transmitir, de maneira visual, informação numérica proveniente de dispositivos elétricos e eletrônicos.

A primazia coube à RCA, cuja fábrica de válvulas situada na Cidade Industrial de Belo Horizonte lançou no mercado, e está exportando em larga escala estas válvulas, que a RCA fez conhecidas no exterior pela marca NUMITRON.

A aplicação destas novas válvulas não é restrita a computadores e a calculadores de mesa. Elas podem ser acopladas, por meio de um circuito integrado que a própria RCA fornece, aos mais variados aparelhos, equipamentos e instalações como:

— Elevadores, tanto nas cabines, como nos andares
— Tornos com indicação numérica de posição
— Equipamentos para chamada de pessoas
— Bancos



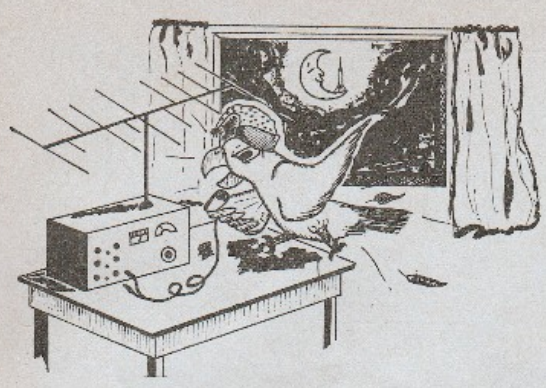
— Relógios numéricos
— Estações rodoviárias e ferroviárias
— Aeroportos
— Transmissão visual de dados em fábricas
— Balanças eletrônicas
— Contagem de produtos
— Termômetros digitais
— Voltímetros digitais
— Indicadores de velocidade de rotação
— Indicação remota de níveis de reservatórios
— Indicação remota de tráfego de veículos
— Indicações de tempo de reação em testes psicotécnicos
— Controles em reatores atômicos
— Leituras em centros de pesquisas
— Contagem de visitantes em feiras e exibições
— Contagem de lotação de cinemas e teatros
— Contagem de chamadas telefônicas
— Indicação remota em meteorologia.

Os interessados em aplicar este novo produto brasileiro em suas atividades profissionais, podem dirigir-se à

RCA ELETRÔNICA LTDA.
Av. Ipiranga, 1.097 - 9º andar
São Paulo.

EXÉRCITO BRASILEIRO USA COMPUTADOR EM OPERAÇÃO MILITAR

Pela primeira vez no Brasil, foi testado o uso de computador numa operação militar, por ocasião das recentes manobras levadas a efeito pelo 1º Exército em Vitória (ES). O equipamento utilizado foi o P-353 da Philips, no qual as funções eletrônicas são levadas a cabo com micro-circuitos monoliticos integrados, o que assegura ao equipamento ser extremamente compacto e preciso, aliado à grande velocidade de operação. Os resultados do teste a que foi submetido o computador foram amplamente satisfatórios, abrindo novas perspectivas para o aprimoramento técnico das manobras e se constituindo na grande ferramenta para complementar o sistema de controle logístico adotado no Exército Brasileiro. O equipamento utilizado nestas operações foi cedido pela Philips Electrologica, da Guanabara, que liberou também um técnico de seu quadro de funcionários para a assistência do computador.



RADIOAMADORISMO

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

A partir deste mês incluiremos na seção, artigos de montagens para o radioamador. Esses artigos foram publicados há mais de 8 anos, e foram adaptados por nós. A nossa intenção é favorecer os que iniciam na Eletrônica e precisam de boas experiências, a fim de ganharem sólidos conhecimentos. Os artigos são condensados de revistas com suas edições esgotadas. Quanto aos leitores veteranos, aí está uma boa oportunidade de experimentá-los com componentes atualizados.

ADVERTÊNCIA: Quando o leitor termina sua montagem e esta não funciona, a primeira coisa que ele faz é culpar a revista. Na maioria das vezes a revista é inocente, pois o material empregado, a disposição e, principalmente, a soldagem, discordam das boas normas que regem a Eletrônica. Devemos lembrar aos leitores que a **solda** é o ponto capital de u'a montagem. Uma solda porosa ou infestada de pasta irá prejudicar, sensivelmente, o funcionamento do aparelho. Peças adaptadas, vai-véns de fios,

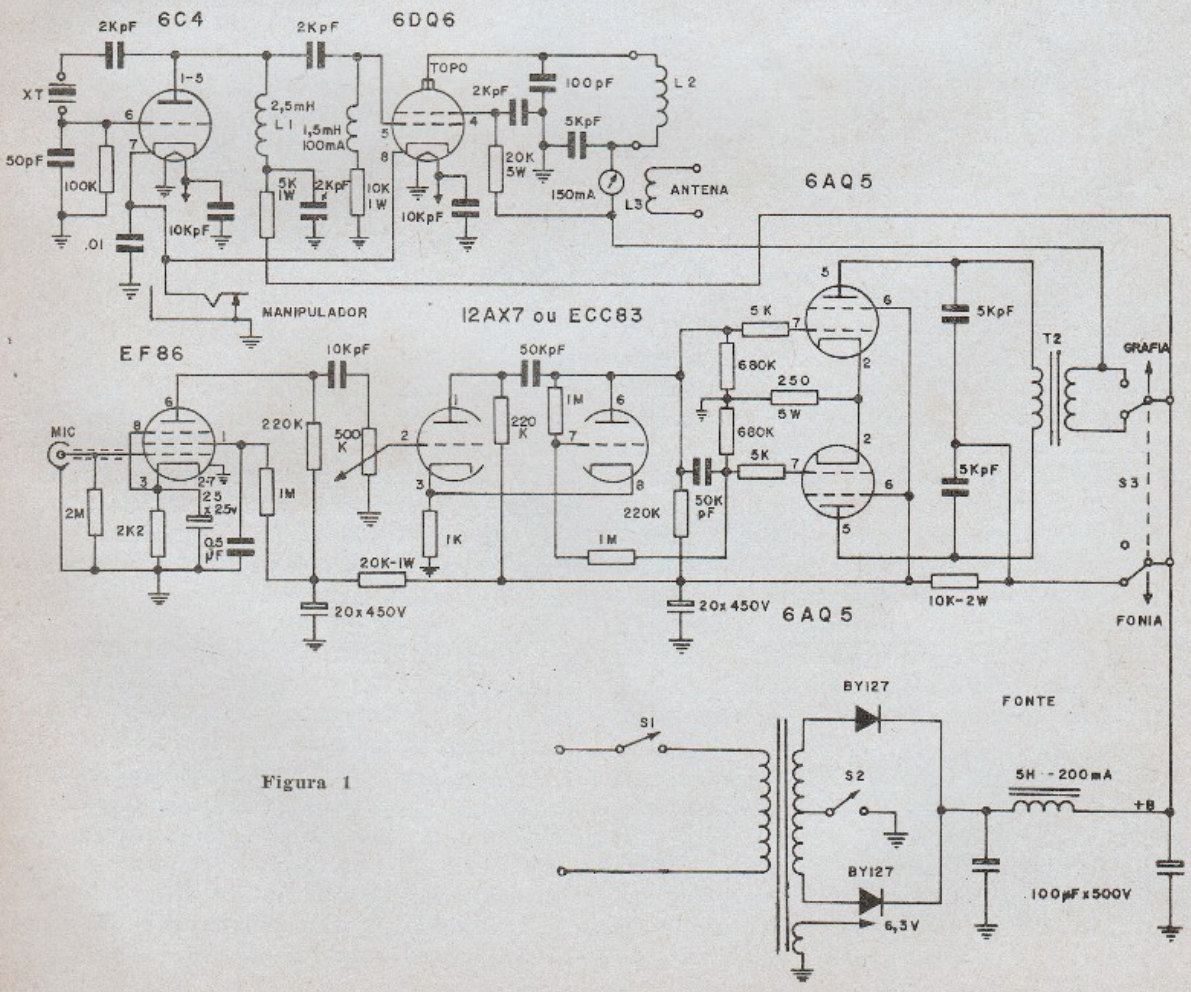


Figura 1

ligações longas, também irão prejudicar seu funcionamento. Recomendamos aos leitores a utilização de uma boa solda (a melhor é a 60/40, ou seja, 60 partes de estanho para 40 partes de chumbo). O estudo preliminar da disposição das peças é importantíssimo, já que nos dá uma visão antecipada da disposição final. Nunca tenha pressa e faça u'a montagem segura; não deixe nada pendurado. Para que a solda envolva os lides de ligação, recomendamos que raspe com um canivete sem corte todos os pontos onde você irá soldar. Depois, aqueça as partes com o ferro e encoste a solda, deixando que a mesma envolva os componentes. Pronto, você ficará orgulhoso ao mostrar o equipamento a seus amigos, uma vez que a soldagem parecerá profissional: lisa e brilhante. Nunca leve solda no ferro e deixe pelo menos 1/2 hora o macanudo em "stand-by" na tomada; depois... boa soldagem.

Tenha paciência no ajuste do equipamento. Lembre-se que os transmissores e receptores nunca funcionam ao serem recém montados. Devem ser calibrados, e isso exige muita paciência. Antes de tudo devemos, é claro, revisar nossas ligações. A "munhecada" em nossas montagens é corriqueira. Mas lembre-se que os veteranos também erram. E como!

Depois de seguirem nossas instruções e o macanudo não funcionar, então dê a bronca, uma vez que, então, a culpa nos pertence.

Atenção: nunca use válvulas de sucata. Muitas vezes estão defeituosas ou esgotadas, e aí...

Não confie em seu provador de válvulas (excluindo-se o provador dinâmico) já que o teste é apenas de emissão.

Este mês vamos publicar um transmissor destinado à classe "C". Sabemos que o jovem deve iniciar suas atividades utilizando um transmissor simples, porém de funcionamento seguro, que não requeira ajustes críticos. De nada adianta você ter um transmissor de 50 watts, quando a potência real irradiada não chega a atingir 10 watts, isto porque você não sintonizou corretamente seu transmissor.

O transmissor que apresentamos na fig. 1 possui um circuito que preenche as condições da classe "C", uma vez que possui um só controle de sintonia, trabalha tanto em A1 como em A3 e tem uma potência de entrada da ordem de 40 watts.

O transmissor consta de duas válvulas: uma 6C4, que trabalha como osciladora, e uma 6DQ6, como amplificadora de RF.

Em nossas inúmeras experiências, a melhor válvula que encontramos para a saída de RF foi a 6DQ6, dando um rendimento superior às similares. O modulador consta de 4 válvulas:



Figura 2

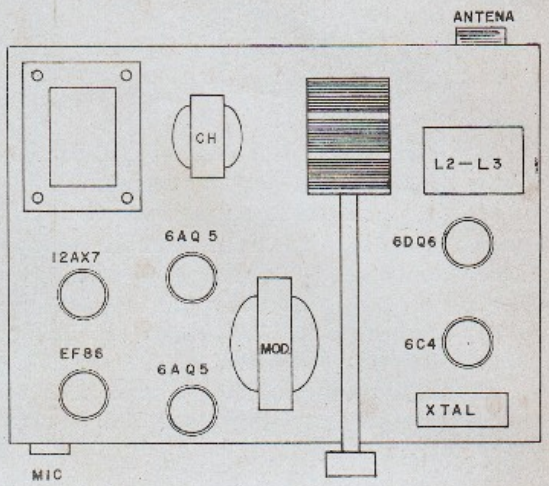


Figura 3

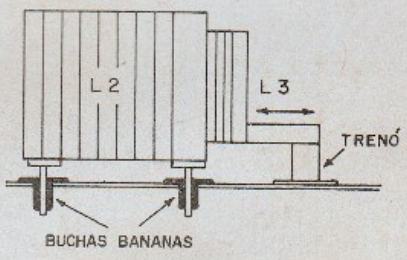


Figura 4

a EF86, como pré-amplificadora de microfone, proporcionando alto ganho e baixo ruído; uma 12AX7, que trabalha em conjunto com um circuito pouco usual, porém, proporciona boa amplificação em conjunto com a inversão correta de fase; duas 6AQ5 na saída, que proporcionam uma potência mais do que suficiente para obtermos os 100% de modulação.

O transformador de modulação possui impedância de 10 K no primário e 5 K no secundário. Os enrolamentos deverão suportar uns 120 mA. Caso seu custo fôr elevado, poderemos usar dois transformadores: 1 push-pull e o outro simples, para a 6AQ5, ligando os dois secundários de 3,2 ohms conforme indica a Fig. 2. A fonte de alimentação é convencional e o transformador deverá ter 2 x 350 x 200 mA. Se você tiver na sua sucata um de TV, poderá usá-lo perfeitamente.

Na figura 3 damos uma orientação da melhor distribuição das peças. O chassis deverá ter cerca de 30 cm de comprimento por uns 20 cm de largura, por uns 5 cm de altura.

Na figura 4 mostramos como proceder ao acoplamento variável entre as bobinas. A bobina L1 nada mais é do que um choque de RF, com uma indutância de 2,5 mH. A forma para L3 deverá ter 2,5 cm de diâmetro e 1 cm de comprimento. Esta forma é colocada sobre um pequeno trenó, a fim de poder alterar a distância entre as duas bobinas L2 e L3. Vide a figura 4. É bem fácil colocar um cordão de dial e regular a distância entre as bobinas através de um botão do painel de frente. Sobre a forma L3 são enroladas 4 espiras de fio nº 16 esmaltado, com separação igual a um diâmetro. O enrolamento é fixado sobre o tubo por intermédio de cola-tudo; a ligação aos dois bornes de saída (constituidos por dois isoladores de passagem de porcelana) é feita por intermédio de fio flexível.

O enrolamento de L2 é feito de acordo com a tabela que segue, e usamos forma de 4 cm de diâmetro e, pelo menos, 6 cm de comprimento:

a) p/80 mts.: 26 espiras de fio 18 esmaltado, espaçamento igual a 1 diâmetro;
b) p/40 mts.: 15 espiras de fio 14 esmaltado, espaçamento igual a 1 diâmetro;
c) p/20 mts.: 8 espiras de fio 14 esmaltado, espaçamento igual a 1 diâmetro.

Colar as bobinas com cola-tudo.

Se o "classe C" quiser dar um pulo para os **160 metros**, usar uma forma para L3 com 2,5 cm de diâmetro e 2 cm de comprimento. Enrolar 8 espiras de fio esmaltado com separação de 1 diâmetro. Quanto à L2, usar uma forma de 4 cm de diâmetro e 12 cm de comprimento. Enrolar 50 espiras de fio 18 esmaltado, com espaçamento igual a 1 diâmetro.

AJUSTE: Depois da clássica e cuidadosa revisão, coloca-se S2 na posição "stand-by" e S3 na posição grafia. Afaste L3 de L2 até uma distância de 2 cm aproximadamente. L3 para os 80 metros. Ligue e observe no miliamperímetro uma corrente da ordem de 120 mA. Ajuste o variável de sintonia de 100 pF para uma corrente da ordem de 80 mA. A lampada de 60 watts que você utiliza como antena mostrará um brilho bem pronunciado. Feito isto, coloque na linha de transmissão e carregue o transmissor até 100 mA. Se a corrente estiver acima, aproxime L3 a L2. E é só...

NOTÍCIAS DA LABRE

A LABRE esteve presente na V FEIRA DA ELETRÔNICA, realizada no Parque Anhembi, em São Paulo, com uma demonstração pública de radioamadorismo. Entre os milhares de visitantes que o "stand" da LABRE acolheu, destacamos a visita do Exmo. Sr. MINISTRO DAS COMUNICAÇÕES, ENGº HIGINO CORSETTI, PY2-ANS. O Sr. Ministro fez questão de iniciar sua visita à Feira pelo "stand" da LABRE, e operou a PY2-AA, estação oficial da LABRE-São Paulo. Vemos na foto, da direita para a esquerda: PY2-DDB; PY2-ANS, Ministro das Comunicações e PY2-OU, Diretor Seccional da LABRE. Os demais não foram identificados...



NOTA IMPORTANTE

Em comemoração ao Sesquicentenário da Independência, a LABRE resolveu isentar, durante o mês de Setembro, a quantia de Cr$ 120,00, cobrada como taxa de admissão. Ficou estipulado que os novos sócios pagarão uma taxa simbólica de Cr$ 1,00. Vejam que oportunidade e, aos nossos bolsos, aquela tranquilidade...

ATENÇÃO: Em nosso próximo número prosseguiremos com a parte de LEGISLAÇÃO.

AGUARDE EM NOSSO PRÓXIMO NÚMERO

AMPLIFICADOR PARA «PUBLIC ADDRESS» 50 W TRANSISTORIZADO

CONSULTAS

AS CONSULTAS SERÃO RESPONDIDAS EXCLUSIVAMENTE ATRAVÉS DESTA SEÇÃO.

REGULAMENTO:

1. Cada consulta deverá vir obrigatòriamente 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 fôlha livre de qualquer outro assunto.

LUIS COSTA ALVES
RECIFE
PERNAMBUCO

1 — Sobre o transmissor "STEP" (Revistas 287 e 285), pergunta a potência e o alcance.

Segundo o autor, a potência de entrada é de 35 a 40 watts. O alcance, em condições favoráveis, poderá ser de 3.000 a 5.000 km fonia.

2 — "Existe um tipo especial de 6L6 para transmissão ou apenas um tipo de válvula com essa denominação?"

Embora existam diversos tipos de 6L6 (como a 6L6G, 6L6GH, 6L6GB), nenhuma delas é especificamente para transmissão e qualquer uma delas pode ser usada para esse fim.

3 — "Seria viável a substituição da 6L6 por uma 807, aumentando assim a potência do transmissor?"

Para melhorar uma transmissão, a potência tem de ser aumentada em 5 ou mais vezes, a fim de que a modificação seja compensadora. Ao mesmo tempo, a potência do modulador precisa ser aumentada proporcionalmente, o mesmo acontecendo à fonte de alimentação. Não se justifica, pois, a mudança da 6L6 para a 807.
Importante: para operar este equipamento é preciso ter-se a devida licença.

ALOIZIO PAULO VIEIRA
BELO HORIZONTE
MINAS GERAIS

1 — Montou o Receptor de 27 MHz (Revista nº 275) e o mesmo não funcionou. Verificou que o batimento não era de 455 KHz. Notou ainda que os dados de L_2 estão incorretos. Pergunta se há algum "gato" no artigo.

A bobina osciladora está correta, pois o oscilador funciona na segunda harmônica. Ligações muito longas ou encostadas ao chassi, que aumentam a capacidade residual, podem fazer com que o batimento não resulte em 455 kHz. O "gato" neste circuito está nos dois transistores de saída (AC-188 e AC-187) que foram desenhados ao contrário.

2 — Pede informações quanto à colocação de um "S-meter" no circuito do receptor.

Com o "S-meter" pode funcionar um microamperimetro de 0-500 μA, ligado em série com o emissor do primeiro amplificador de FI (BF-184). Uma solução mais profissional seria usar esse mesmo instrumento num circuito em ponte, no coletor desse mesmo transistor.

3 — Deseja ainda saber como fazer para que o transmissor de 28 MHz da Revista nº 274, possa funcionar em 27 MHz.

Substituindo o VFO desse transmissor por um oscilador a cristal de frequência adequada, o citado transmissor (5W) poderá funcionar em 27 MHz.

FORTUNATO RAMALHO FILHO
RECIFE
PERNAMBUCO

1 — Sobre o transmissor "STEP", publicado nos nºs 281 e 285, pergunta o alcance, a potência e o rendimento, em fonia.

Segundo o autor, a potência de entrada é de 35 a 40 watts. O alcance, em condições favoráveis, poderá chegar a 3.000-5.000 km, em fonia.

2 — "Que recomendação deve ser observada quanto à montagem — num único chassi ou cada unidade em chassi separado?"

Como se trata de um transmissor pequeno, a sua montagem pode ser feita num só chassi. Nestas montagens, as ligações devem ser curtas e as peças de cada unidade (fonte-modulador-transmissor) agrupados numa determinada parte do chassi.

3 — "Há possibilidade de vir a ser publicado um esquema completo (modulador e transmissor) desse projeto?"

Vamos em breve publicar um esquema de um transmissor completo (modulador e transmissor).

GUILHERME H. BRAGA
CABO
PERNAMBUCO

1 — "Desejo saber se posso suprimir a seção S-2C do transmissor STEP (revista 281)".

A chave S-2 proporciona a operação tipo transceptor, ou seja, uma comutação rápida e cômoda de transmissão para recepção. Ao suprimir a seção S-2C, o receptor tem de ser desligado separadamente, cada vez que se comuta para transmissão, o que resulta numa operação menos cômoda e mais lenta.

2 — "Desejo esclarecimento sobre as ligações da chave do modulador (revista 285)."

De fato, a inteligibilidade do desenho ficou um pouco prejudicada pela flecha no meio das chaves CH1 e CH2. Essas chaves são ligadas em "tandem" e ligam A'B' em curto-circuito para operação em CW, intercalando L_1 no circuito para operação em AM.

PAULO SOUZA DANEU
OSASCO
SÃO PAULO

1 — Deseja saber o valor de R_1, R_2 e R_3 do amplificador cujo circuito foi publicado na pág. 52 da Revista nº 279.

O valor de R_1, depende da impedância de saída do pré-amplificador usado em conjunto com o circuito; R_2 e R_3 são de 0,68 ohm.

2 — "O presente amplificador casa bem com o pré-amplificador estéreo M-202 da Ibrape?"

Acreditamos que o pré-amplificador M-202 possa proporcionar bons resultados em conjunto com este amplificador, embora fôsse mais adequado empregar o pré-amplificador indicado pela própria Motorola e publicado na revista nº 280, pág. 38.

3 — "Os tipos de Q_2 e Q_3, são, respectivamente, MJE-105 e MJE-205?"

Efetivamente, são estes os tipos corretos.

4 — Pede a publicação de um circuito de fonte estabilizada de 45 VCC.

O esquema da maioria das fontes de alimentação é o mesmo; assim, V.Sª pode adotar qualquer um deles e empregar um transformador de força com 45 V e 700 ou mais miliamères. Os capacitores e diodos empregados devem suportar igualmente esta tensão e corrente.

NOVIDADES

GE. — SCR Manual — 4th. edition — Ing.	45,00
GE. — Transistor Manual — 7th. edition — Ing.	50,00
MINIWATT — Pocketbook 1972 — Electron Tubes, Semiconductors, Integrated Circuits, Componentes and Materials — Ing.	30,00
RCA — Manual de Transistores, Tiristores y Diodos — SC-15 — Arbó — Esp.	32,00
RCA — Circuitos de Estado Sólido para Hobbystas — Arbó — Esp.	23,00
CEDEL — Transistores — Caracteristicas, Equivalencias — Esp.	30,00
ARTERO PUJOL — Automatismo Electrico y Electronico — Cedel — Esp.	51,00
POOLE & JACKSON — Ingenieria de Control Electrico — Paraninfo — Esp.	48,50
P. MARCO SANCHO — Esquemas Electricos Industriales de Trabajo y Mando de Motores Asincronicos Trifasicos — Automatizacion Industrial	44,00
WALFREDO SCHMIDT — Tabelas de Eletricidade — 1972 — Port.	48,00

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

LITEC

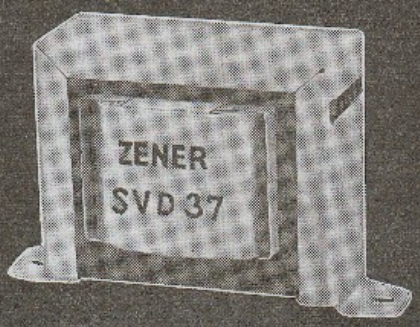
LIVRARIA EDITÔRA TÉCNICA LTDA.

Rua Sta. Ifigênia, 180 -- Tel: 34-3101

Caixa Postal 30.869 - 01000 São Paulo

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 — GRANDE S. PAULO

Antonio Marchezini
Av. Ipiranga 1100 - 6º s/69
Fones: 33-7517 - 34-2503
São Paulo — SP

RIO GRANDE DO SUL

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

RIO DE JANEIRO

Zoréa Amorim Gonçalves — Representações
Rua República do Libano 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

ESTÁ COMPROVADO

Os fabricantes dos melhores sintonizadores de F.M. do Mundo argumentam:

1 — Deve-se utilizar capacitor variavel para a unidade do sintonia.
A série **UNITAC** utiliza um novo capacitor variável miniatura em metal latão com 3 secções.

2 — A R.F. deve ser sintonizada
UNITAC tem R.F. sintonizada

3 — A entrada (R.F.) deve ser feita com FET
UNITAC também usa

4 — Deve possuir alta sensibilidade
Mais uma vez **UNITAC** empata

5 — Deve ser estável
UNITAC dispensou até o A.F.C.

6 — Deve ter alta rejeição à espúrios e imagens
UNITAC tem de sobra, até desafia

Tudo isto **UNITAC** representa e não é por menos que indústriais importantes escolheram-no para suas linhas de montagem.

SÉRIE UNITAC **FABRICAÇÃO UNDA**

CAIXA POSTAL, 984 — FONE — 91528 — CAMPINAS — SÃO PAULO

ELEK KOLYA NETO
ITAPETININGA
SÃO PAULO

1 — Deseja saber se há alguma errata no circuito do Amplificador de 3 W (revista 283).

O único "gato" é a resistência R_6 de 1,5 kΩ, que por engano foi omitida no chapeado. O esquema está correto.

2 — Pergunta ainda se pode usá-lo com um gravador.

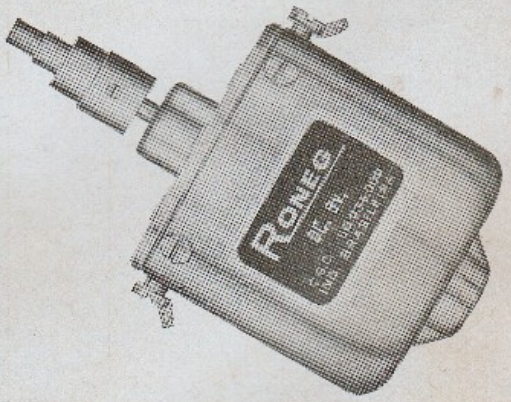
O amplificador pode ser usado num gravador de pequena potência. A retirada do sinal do jaque do falante do gravador deve ser feita através de uma resistência de carga, de valor igual à da impedância do alto-falante interno do gravador.

ÍTALO MODESTO QUELOTTI
BELO HORIZONTE
MINAS GERAIS

Pede-nos indicar um circuito com finalidades idênticas às do publicado na Revista 286 (pág. 37), porém para um gravador estereofônico, dotado de controles (volume, graves e agudos), independentes do gravador, empregando material de fácil aquisição e baixo custo.

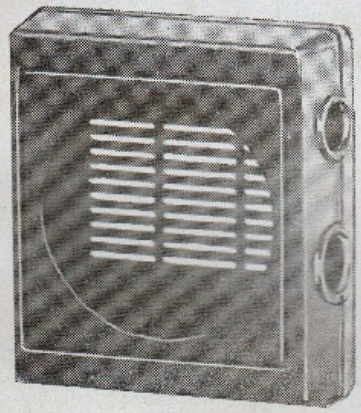
Para os aparelhos estereofônicos é necessário montar dois amplificadores, iguais ao descrito na revista 286. Para o controle independente do volume e das frequências graves e agudas, seria necessário acrescentar mais dois pré-amplificadores (um para cada canal). Existem muitos livros com circuitos apropriados para esta finalidade. Recomendamos consultar uma das livrarias do ramo.

RONEG



TAMANHO NATURAL
MOTOR «RONEG»
PARA REPOSIÇÃO EM QUALQUER TIPO DE TOCA DISCOS
Indústria de Aparelhos Eletrônicos
"RONEG" Ltda.
R. Major Sucupira, 200 -- Fone: 6695
JUNDIAI -- SÃO PAULO

PEÇAS PARA TRANSÍSTOR



não perca tempo
vá direto a
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 reembôlso

Índice dos anunciantes

Begli	6, 7
Bernardino & Migliorato	6
Biasia	20
Bravox	2.ª capa
Cardeal	1
Casa dos Transformadores	25
CCE	4, 8, 22
Ce-Cap	16
Delta	2
Eletrônica Morato	35, 45, 54
Ibrape	26
Instituto Monitor S/A.	3, 24, 48
Invictus	12
Labo	10, 20
L. Bueno	10
Leson	21
Litec	5, 77
Mallory	12, 23
Matsushita	19
Mialbrás	32
Motoplay	16
Oficina São João	70
Philco	4.ª capa, 17
Philips	15
Radiotécnica Aurora	14
RCA	53
Roneg	78
Solhar	11
Stevaux	77
Sylvania	57
Trancham	9
Transistécnica	79
Unda do Brasil	78
Whinner	18
Winco	3.ª capa

REVISTA MONITOR DE

RÁDIO e TELEVISÃO

Nº 293

ANO XXV

Setembro

1972

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

Novos produtos «Begli», sempre nos padrões de qualidade que caracterizam todos os produtos dessa marca.

SUMÁRIO

Estudo e Projeto de um Gerador de Áudio a Ponte de Wien 27
Ignição Eletrônica — Fatos e Boatos 33
Compreendendo os Cristais 34
Livros em Revista 36
Algumas aplicações «Diferentes" Para os Semicondutores 37
Teste Você Mesmo 43
Seção do Principiante 44
Bancada de Serviço 46
Os LDRs 49
Estado Sólido 55
Transceptor Transistorizado — 5W — 27 MHz 58
As Micro-Ondas 64
Aquecimento Dielétrico 67
Noticiário Industrial 71
Radioamadorismo 73
Consultas 76

Propriedade do

INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR

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 editôres 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

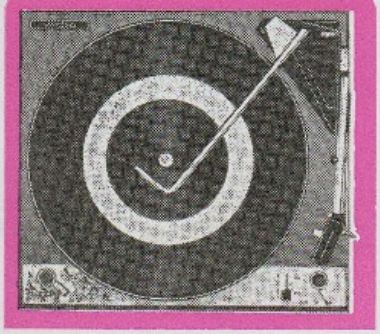
WINCO BRASIL...



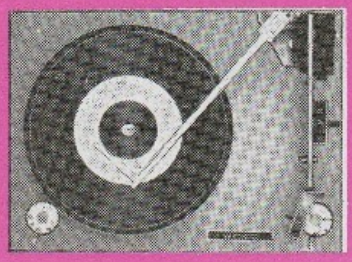
MODELO 4.000C BANDEIJA PROFISSIONAL
MEDIDAS EXTERNAS
Frente: 470 mm. Lateral: 360 mm.
Altura: 170 mm. Peso: 7.200 grs.



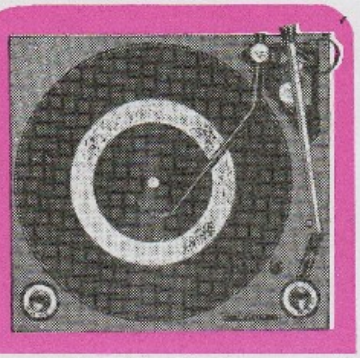
MODELO 3500 C INTEGRAL LUXO
MEDIDAS EXTERNAS
Frente: 390 mm. Lateral: 340 mm.
Altura: 175 mm. Peso: 5.750 grs.



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



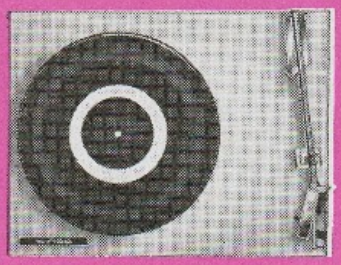
MODELO AUTOMATICO MINI-CHANGER
MEDIDAS EXTERNAS
Frente: 273,30 mm. Lateral: 207,5 mm.
Altura: 165 mm. Peso: 1.900 grs.



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

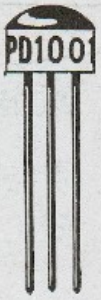
SINÔNIMO DE QUALIDADE

WINCO INDÚSTRIA BRASILEIRA

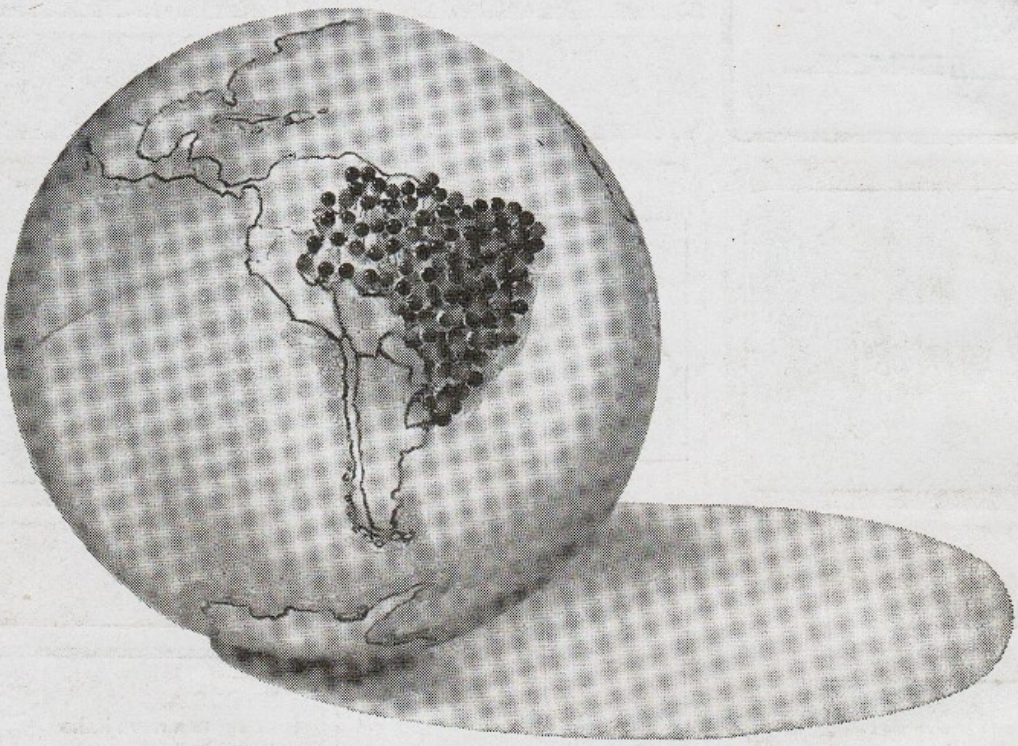
SEDE e FÁBRICA:
R. Provenzano, 55 - Bairro Anchieta
Fone: 22-8737 - Porto Alegre - RS

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

monitor 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