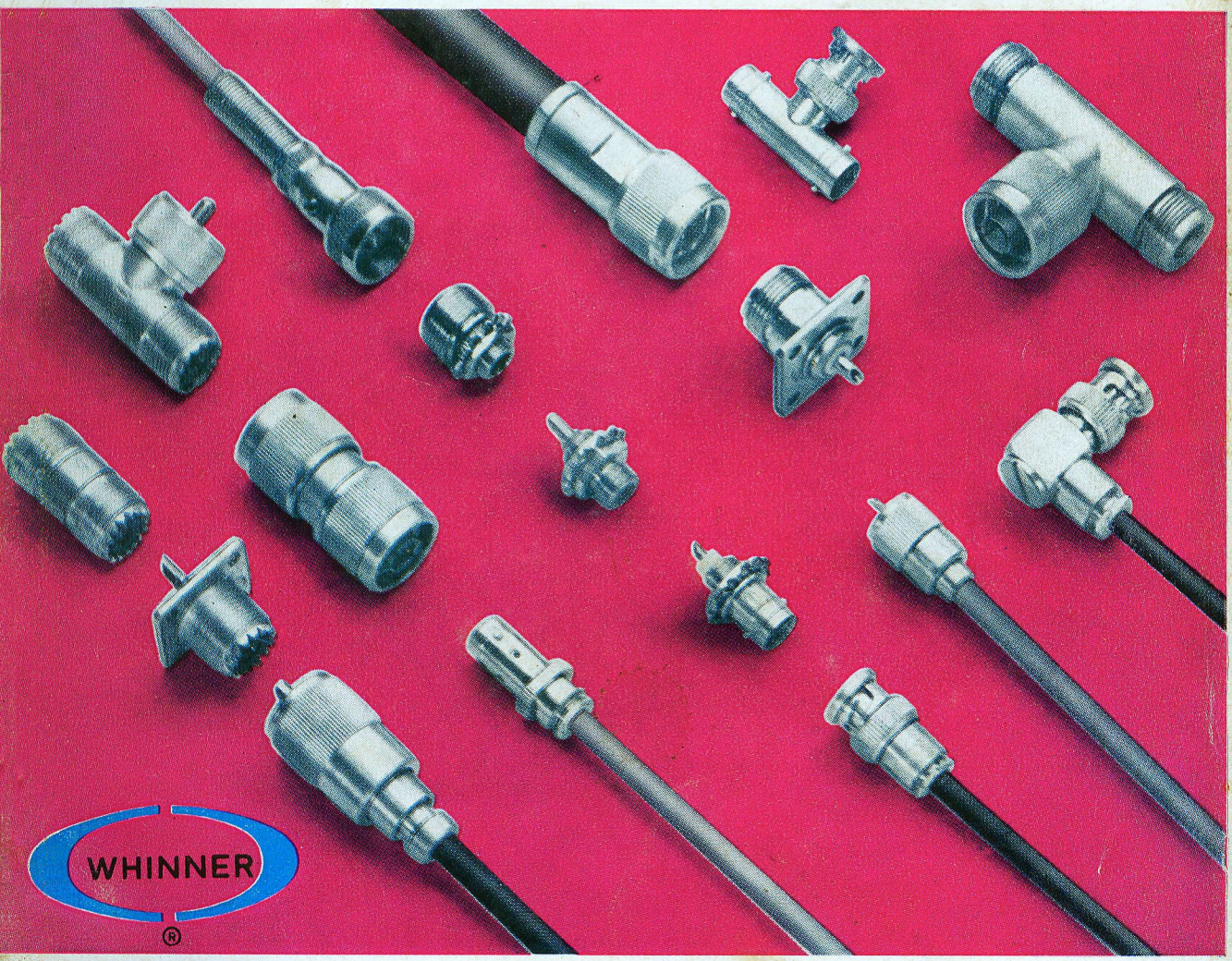
REVISTA MONITOR DE

RÁDIO e TELEVISÃO

editada pelo INSTITUTO R. T. MONITOR



ELETRÔNICA · RADIO · TELEVISÃO

Número-253
MAIO
1969

INCLUINDO COM EXCLUSIVIDADE ARTIGOS DA REVISTA RADIO-ELECTRONICS

NCr$ 1,50

Atenção





Edição distribuida de
forma gratuita na internet.

Se você pagou por essa edição
exija o retorno do seu dinheiro.

VM – o troca-discos mais vendido nos Estados Unidos



100% idêntico ao original
100% fabricação nacional

Sob licença da VM a Cirpress s.a. fabrica no Brasil o mais conceituado troca-discos dos Estados Unidos. Agora é 100% brasileiro e é 100% idêntico ao seu padrão americano. É um troca-discos compacto de grande resistência, com apenas dois contrôles para todas as operações. Componentes faceis de encontrar. Aparelho tropicalizado, o troca-discos VM está projetado para funcionar excepcionalmente no clima do Brasil.

CONCEITO DE PRECISÃO

Cirpress s.a. INDÚSTRIA ELETRÔNICA

CIRCUITOS IMPRESSOS FOTOGRAVADOS

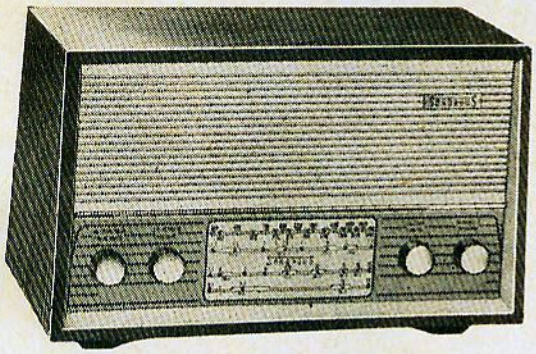
RIO DE JANEIRO: -- Rua Eng. Alberto Haas, 100/119
Telef.: 61-3358 - 61-0501 - 61-7427 -- JACAREZINHO

SÃO PAULO: -- Rua Mário de Andrade 78
Telef.: 52-2170 -- BARRA FUNDA

ATENÇÃO REVENDEDORES

ESPETACULAR LANÇAMENTO **SONOROUS** RÁDIOS FONÔGRAFOS e TOCA-DISCOS de ALTA QUALIDADE

EQUIPADOS com BOBINAS e TRANSFORMADORES **MIRA**



RÁDIO SONOROUS — MODÊLO TR4

4 FAIXAS DE ONDAS DE EXCELENTE ALCANCE -- 7 TRANSISTORES + 1 DIODO -- ALTO-FALANTE PESADO — MONOBLOCO -- BOBINAS E TRANSFORMADORES "**MIRA**" -- FUNCIONA COM 4 PILHAS COMUNS(110 OU 220 VOLTS E BATERIA DE CARRO -- SUPER ECONÔMICO -- CAIXA DE ALTO LUXO. FINÍSSIMO ACABAMENTO.

DIMENSÕES: COMP. 39, ALTURA 25, FUNDOS 16.

DESCONTOS ESPECIAIS PARA REVENDEDORES



TOCA-DISCOS SONOROUS MODÊLO TDPL

PILHA E LUZ -- FUNCIONA EM 110 — 220 VOLTS -- OU COM 6 PILHAS COMUNS -- MOTOR IMPORTADO DO JAPÃO -- 3 ROTAÇÕES -- 2 AGULHAS PERMANENTES -- TOCA QUALQUER DISCO -- ALTO-FALANTE PESADO -- RENDIMENTO EXCEPCIONAL.

CAIXA DE MADEIRA REVESTIDA EM PLÁSTICOS DE BELÍSSIMAS CÔRES. SUPERLUXO ESPELHADA.

DIMENSÕES: COMP. 32, ALTURA 14, FUNDOS 25.

SOLICITEM CATÁLOGO E LISTA DE PREÇOS

A QUALIDADE DOS COMPONENTES QUE UTILIZAMOS, e precisão de acabamento, possibilita total garantia dos nossos aparelhos a par de melhor rendimento e durabilidade.

Atendemos pedidos do Interior mediante cheque visado pagável em São Paulo.

Eletrônica Marajó Ltda.
Indústria e Comércio

R. Monteiro de Mello, 48
Telefone: 62-5690
Lapa -- São Paulo

MILTON MOLINARI

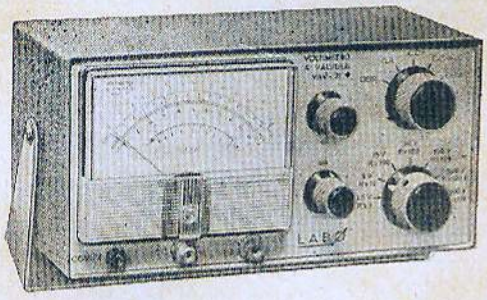
Rua Santa Ifigênia, 187 — Fone: 33-1764

São Paulo

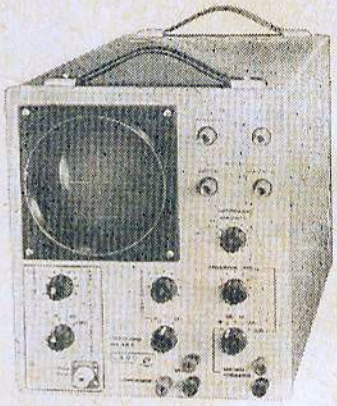
NÃO FAZEMOS REEMBÔLSO -- SÔMENTE COM CHEQUE VISADO

INSTRUMENTOS LABO

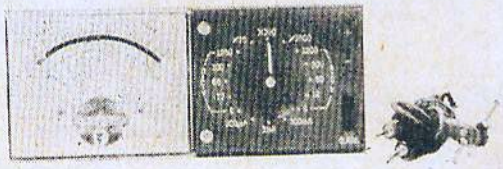
ALTA QUALIDADE
ÓTIMA APRESENTAÇÃO



VOLTÍMETRO ELETRÔNICO
mod. VAV-71
28 faixas de medição.
Exepcional estabilidade e precisão.



OSCILOSCÓPIO DE 120 mm
Mod. 549-C
Resposta vertical 5 Hz até 5 MHz.



KEW 22

Tensões DC: 0/6/12/60/300/1200 V (2500 ohms/V) - Tensões AC: 0/6/12/60/300/1200 V (2500 ohms/V) - Corrente DC: 0-300 μA/3 mA/300 mA - Resistência: 0-20K/200K/2 Megohms - Decibéis: —20 a +17 - Sensibilidade: 140 μA - Bateria: 2 × 1,5 V (UM-3, ou equivalente) - Dimensões: 166 × 41 × 70 mm - Peso: 330 gr.



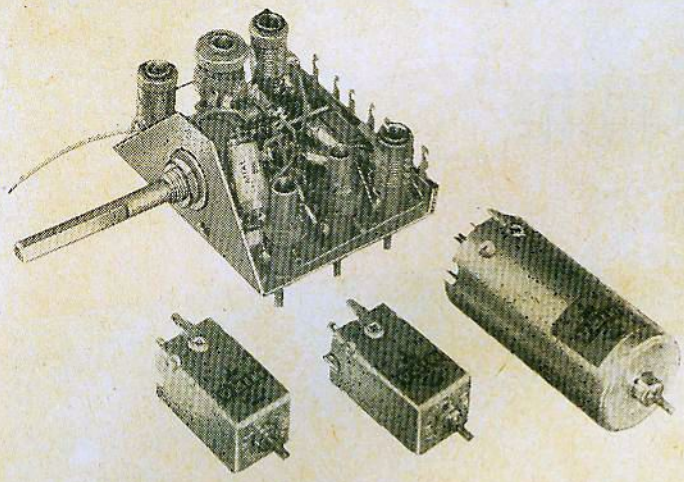
Mod. 360 YTR

ANALISADORES
SANWA

VERSATILIDADE
e
SENSIBILIDADE



Mod. 320-X



QUALIDADE SEMPRE QUALIDADE

MIRA

MARCA REGISTRADA SOB
Nºs. 569.851 -- 719.098
788.232 -- 805.090

BOBINAS, TRANSFORMADORES E MONOBLOCOS PARA TRANSISTORES DE 3 E 4 FAIXAS, COM A TRADICIONAL GARANTIA DOS LEGÍTIMOS PRODUTOS «MIRA RAJOY».

MEDIDAS: --- Altura: 38 m/m --- Largura: 73 m/m --- Comprimento: 64 m/m

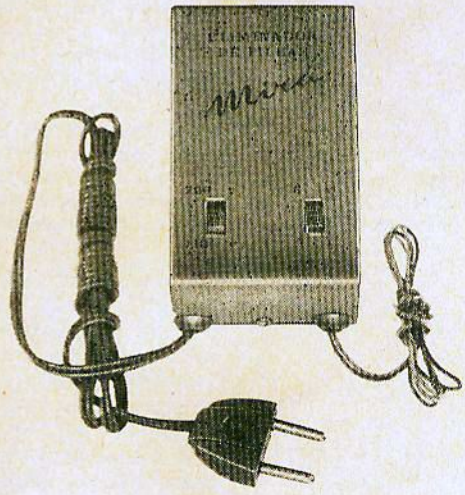
SUPER FONTE DE ALIMENTAÇÃO

Entrada:
115 ou 220 V — AC — 50/60 Hz
Saída:

6 e 9 Volts × 350 mA.
Retificação em ponte
Filtragem por indutância e capacitores
Estabilidade de tensão saída ± 1 V.

SEM ZUMBIDOS — SEM INTERFERÊNCIAS — GARANTIA TOTAL

Para rádios transistorizados — pequenos gravadores — intercomunicadores — "flashs" eletrônicos e aparelhos similares.



Nossos produtos encontram-se à venda sòmente nas boas casas do ramo ou nos seguintes distribuidores:

IND. E COM. DE TRANSFORMADORES TRANCHAN LTDA.
Rua Santa Ifigênia, 459 - Fone: 36-8607
Rua Santa Ifigênia, 507/511 - Fones: 220-6699 e 220-7299 - São Paulo - ZP-2
RÁDIO T.V. POLITRÔNICA LTDA.
Rua Coronel Rodovalho, 79 — Penha - São Paulo
ELETRÔNICA MARAJÓ LTDA.
Rua Monteiro de Mello, 48 - Fone: 62-5690 - Lapa - São Paulo

FÁBRICA E ESCRITÓRIO:
A. MIRA RAJOY
Rua Costa Valente, 32 - Brás — Fone: 92-1987 — São Paulo - ZP-6

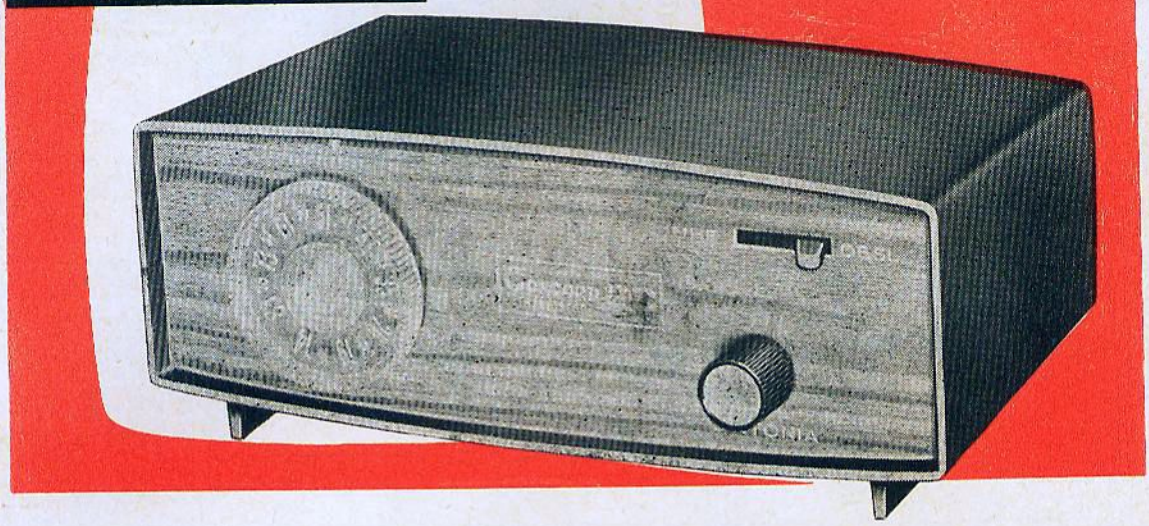
NÔVO

CONVERSOR DE UHF

MODÊLO

mini ac CONCORD

TOTALMENTE TRANSISTORIZADO



Para receber retransmissão de TV em UHF, um receptor normal de televisão precisa utilizar um conversor adequado. Êste acessório converte o sinal de UHF proveniente da antena (freqüência de 470 a 890 MHz, canais 14 a 83) num sinal de VHF que o televisor recebe normalmente no canal 4, sem precisar ser submetido a modificações.

O conversor de UHF mais difundido no Brasil é o conversor MINI-AC, fabricado por AMARAL E CAMPOS S/A, para as condições brasileiras e utilizável em qualquer marca e modêlo de televisor. AMARAL E CAMPOS acumularam uma experiência de mais de 12 anos na produção de conversores e resolveram todos os problemas técnicos importantes que êsses dispositivos apresentaram.

- O conversor MINI-AC modêlo CONCORD sintoniza contìnuamente **todos** os canais de UHF (14 a 83).
- Modelos antigos de receptores de televisão, com baixa sensibilidade funcionam bem com o conversor MINI-AC modêlo CONCORD, graças a um dispositivo reforçador (booster) que traz incorporado ao circuito.
- O conversor MINI-AC modêlo CONCORD possui dupla sintonia: uma, direta, e outra, com MICRO-SINTONIA, oferecendo maior facilidade operacional.
- O conversor MINI-AC modêlo CONCORD possui fino acabamento, totalmente em plástico de alto impacto e indicador de canais em disco de cristal numerado.

GARANTIA de 6 meses.

MANUTENÇÃO através de instruções originais de fábrica.

INSTALAÇÃO: Não exige conhecimentos técnicos especializados, pois vem acompanhado de catálogo de instruções, inclusive modo de operar.

AMARAL E CAMPOS S/A.

Rua Olimpíadas, 216 - C. Postal 19.072 - Fones: 61-1067 - 267-0060 - S. Paulo - 15

CONSUMIDORES DE PRODUTOS *douglas* NO BRASIL

Queríamos dar uma relação completa dos nossos consumidores. Não foi possível: o espaço era pouco.

Resolvemos então, assinalar em preto, as regiões onde talvez não fôsse possível encontrar componentes DOUGLAS.

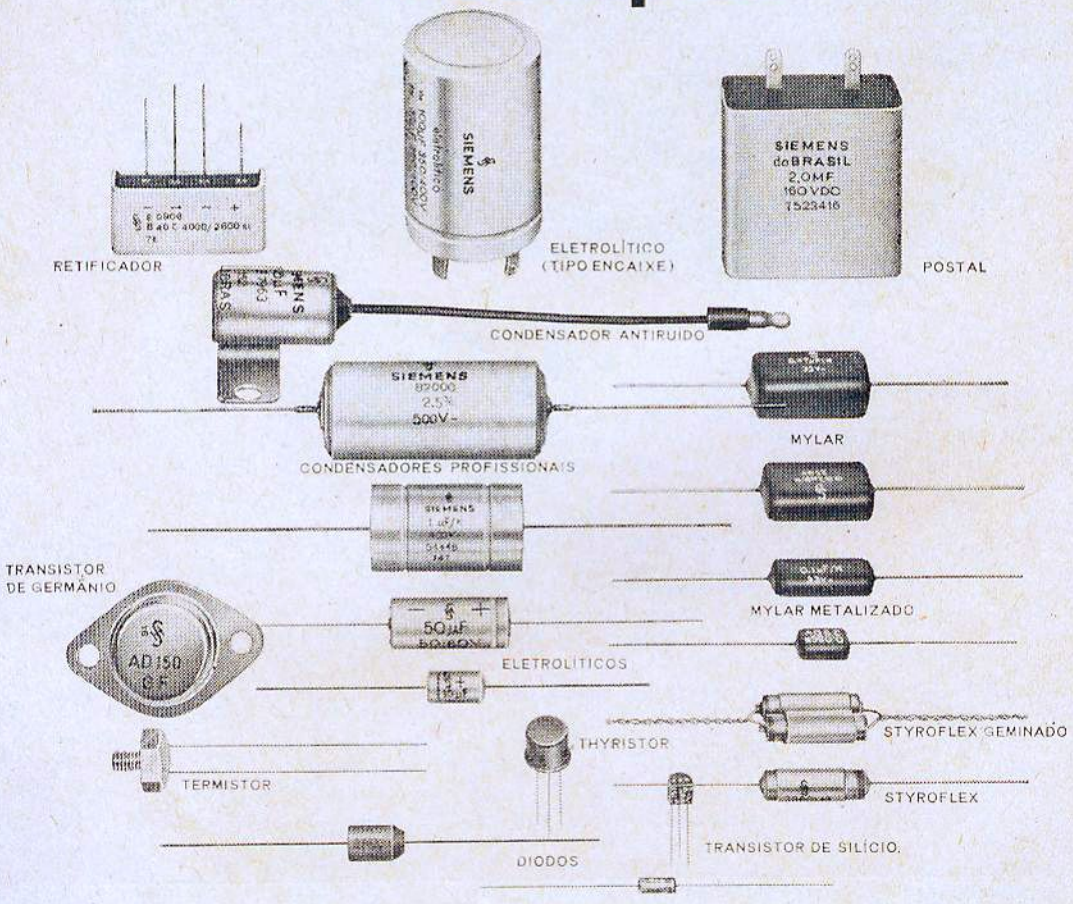


douglas RADIOELÉTRICA S. A.

Rua Melo Peixoto, 161 C. Postal 7755 - End. Telegr. "Bobinas"
Fones: 295.0175 - 295.0861 — São Paulo

1954: iniciamos com a fabricação do condensador styroflex.

15 anos depois:



Hoje abastecemos as indústrias nacionais de rádio, TV e telecomunicações, fornecendo componentes de alta qualidade que antes eram importados. Mais ainda: Exportamos nossos produtos para os países da ALALC, E.U.A. e Europa.

icotron
UMA ORGANIZAÇÃO SIEMENS

ICOTRON S.A. INDÚSTRIA DE COMPONENTES ELETRÔNICOS
Rua Felix Guilhem, 1268 - C. Postal 1375 - End. Telegr.: ELKOSTYR - S. Paulo

Seu Problema é Semicondutores ?

(Diodos, transistores, etc.)

A SOLUÇÃO É TELETRON!

Oferecemos a mais completa linha de Semicondutores em qualquer aplicação:

JÁ ENTRAMOS NA «3ª GERAÇÃO DA ELETRÔNICA»

(RECEBEMOS CIRCUITOS INTEGRADOS)

DIODOS: — comutadores
diodos
detectores
fotodiodos
conversores
retificadores
varactores
túnel
varicaps
varistores
zener

TRANSISTORES:

para áudio--amplificadores	pequenos sinais baixa potência alta potência alta-fidelidade
para Radiofreqüência	conversores osciladores para FI para transmissão e recepção de VHF e UHF
para Televisão	circuitos de vídeo circuitos horizontais circuitos verticais seletores de canais
para Conversão de corrente	de baixa potência de alta potência ou Ignição
para Comutação	Média (ou baixa) rápida ultra-rápida

TIPOS DE CONSTRUÇÃO

FETs (efeito de campo)
Thyristores ou SCR e TRIACS
Transistores unijunção
Tipos PNP ou NPN de germânio ou de silício, nas técnicas:

ALLOY
DRIFT
MESA
PLANAR
PLANEPOX
BASE DIFUSA (MESA)
EPITAXIAL PLANAR
EPITAXIAL MESA
EPITAXIAL PLANAR DUPLA-DIFUSA
TRIPLA DIFUSA PLANAR

RESISTORES NÃO LINEARES

Variáveis à luz
Variáveis à temperatura
Variáveis à tensão

DISPOMOS DE TRANSISTORES, SUBSTITUTOS PARA TODOS OS TIPOS MUNDIAIS.

Atendemos aos pedidos do Interior sòmente com cheque visado, vale postal ou pelo reembôlso aéreo Varig — Efetuamos qualquer despacho rodoviário, postal, ferroviário e aéreo.

CASA RÁDIO TELETRON LTDA.

RUA SANTA IFIGÊNIA, 569 — SÃO PAULO — ZP-2

ATENÇÃO: NOSSOS NOVOS TELEFONES: 220-7799 — 220-3955

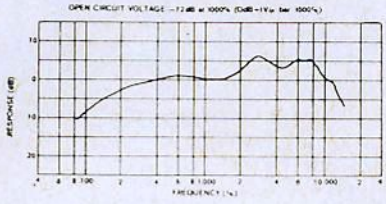
MICROFONES AIWA

QUALIDADE E PERFORMANCE

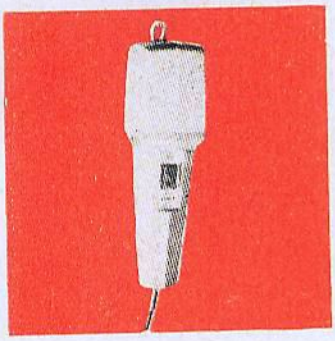


MICROFONE DM-61

- Microfone utilizado em unidades ultra-compactas.
- O melhor microfone do mundo em diâmetro, usado tanto em pedestal como em lapela.
- Fornecido com cabo flexível especial.
- Dotado de interruptor.

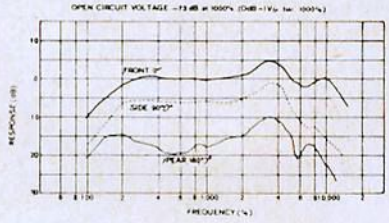


Impedância: 10 K ou 50 K ohms
Nível de saída: — 72 db
Resposta de freqüência: 150 a 11.000 Hz
Características direcionais: não-direcional
Dimensões: 17,5 ϕ x 120 mm
Acabamento: zinco fundido
Outros: suporte plástico com presilha

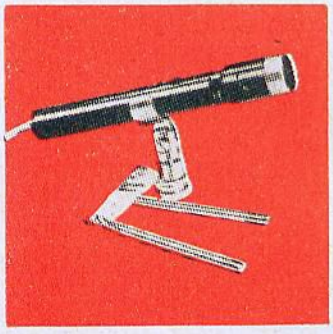


MICROFONE DM-62

- Altamente resistente às alterações de temperatura e umidade, suportando as mais adversas condições atmosféricas.
- Invólucro de plástico inquebrável.
- Altamente eficiente, unidirecional próprio para ser usado em locais de muito ruído.



Impedância: 600 ohms ou 50 K ohms
Nível de saída: — 73 db
Resposta de freqüência: 100 a 12.000 Hz
Características direcionais: unidirecional
Dimensões: 35 ϕ x 158 mm
Invólucro: plástico A.B.S.
Outros: chave interruptora



MICROFONE DM-64

- Microfone dinâmico unidirecional, com pedestal opcional.
- Bastante indicado para utilização em locais ruidosos.



Impedância: 600 ohms ou 10 K ohms
Nível de saída: — 70 db
Resposta de freqüência: 200 a 10.000 Hz
Características direcionais: unidirecional
Dimensões: 18 ϕ x 135 mm
Acabamento: zinco fundido
Outros: interruptor embutido

A VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO

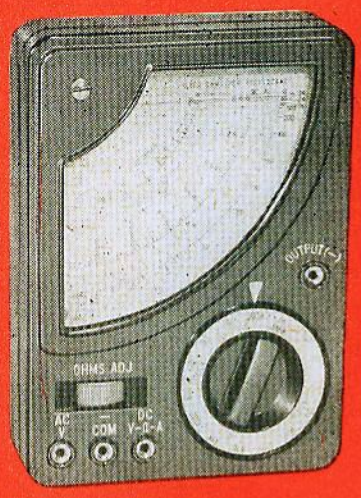
IMPORTADORES

Jensen Comercial Importadora S.A.

RUA VISCONDE DO RIO BRANCO, 52 - LOJA - TEL.: 32-8992
RIO DE JANEIRO - ESTADO DA GUANABARA

Jentron MULTITESTER

LINHA PROFISSIONAL DE ALTA QUALIDADE



JEN-10A-X

20.000 OHMS por VOLT DC
10.000 OHMS por VOLT AC

Tensão DC :	5-25-50-250-500-2.500 Volts
Tensão AC :	10-50-100-500-1.000 Volts
Corrente DC :	0-50μA, 0-2.5 mA, 0-250 mA
Resistência :	0-6K, 0-6Meg
Capacitância :	10$\mu\mu$F a 0.001μF 0.001μF a 0.1μF
Decibéis :	—20 a +22 db

O JEN-10A-X é um instrumento **"tipo de bôlso"**, pequeno, porém com a mesma qualidade dos outros multitesters JENTRON, com resistência a 1% de tolerância, e a maior escala jamais colocada em um instrumento dêste tamanho.
O sistema de medição é protegido contra sobrecarga por diodo.



JEN-70-X

30.000 OHMS por VOLT DC
15.000 OHMS por VOLT AC

Tensão DC :	0-3-15-60-300-600-1.200 Volts
Tensão AC :	0-6-30-120-600-1.200 Volts
Corrente DC :	0-0.03-3-30-300 mA
Resistência :	0-16K-160K-1.6Meg-16Meg
Decibéis :	—20 a +63 db

O modêlo JEN-70-X é um instrumento preciso e de alta sensibilidade, em uma apresentação de luxo, tendo a maioria das características desejáveis no teste de modernos equipamentos eletrônicos.
Sòmente componentes da mais alta qualidade entram em sua fabricação: Resistências com tolerância de 1%, escala superbranca e sistema de medição ultra-forte.
A escala para medição em **DC** cobre uma faixa muito grande, suficiente para atender à tôdas as necessidades de serviço e manutenção, dos técnicos eletrônicos.
A escala de baixa tensão é de muita utilidade no exame e consertos de rádios portateis à válvula ou a transistor, além dos usos de ordem geral.
O sistema de medição é protegido contra sobrecarga por diodo.

À VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO

IMPORTADORES

Jensen Comercial Importadora S.A.

RUA VISCONDE DO RIO BRANCO, 52 - LOJA - TEL.: 32-8992
RIO DE JANEIRO - ESTADO DA GUANABARA

LIVROS TÉCNICOS E DIDÁTICOS

- SERVIÇO PERFEITO DE REEMBÓLSO POSTAL.
- DESPACHAMOS QUALQUER PEDIDO NO MESMO DIA DO RECEBIMENTO.
- REMESSAS GRÁTIS DE CATÁLOGO GERAL DE LIVROS TÉCNICOS E CIENTÍFICOS.

DIX Eletrônica Ltda.

CAIXA POSTAL 2257 - ZC 00 - RIO DE JANEIRO
GUANABARA

Lista parcial (Eletrônicos)

Edições PBC	NCr$
Esquemas de Amplificadores	10,00
Esquemas de Gravadores	10,00
Equivalência de Válvulas e Cinescópios	11,00
Equivalência de Transistores e Diodos	11,00
Manual de Válvulas PBC - Série Numérica e Alfabética	16,00

Outras Edições	NCr$
Curso de Montagens - O. Martins	6,00
Curso de Rádio Reparações	6,00
Curso Técnico de Rádio - O. Martins	6,00
Curso Prático de Rádio - O. Martins	6,00
Curso Prático de Televisão	6,00
Geradores de Sinal e Varredura	5,00
Eletrotécnica - Wallace - 700 páginas	15,00
Instalações Elétricas	10,00
Transistores Curso Intensivo	8,50
Televisão Básica - Schure - Obra em 4 Volumes (Cada Exemplar)	7,00
Interferência em Rádio e TV	5,00

* * *

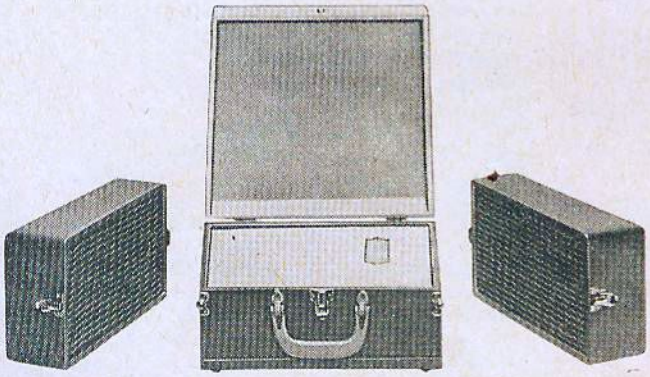
- Não estão incluídas as despesas de porte.
- Não Remeta Dinheiro - peça pelo Reembólso Postal.

EDIÇÕES "MONITOR"	NCr$
Antologia Hi-Fi Estéreo	8,50
Antologia dos Transistores	12,00
Bancada de Serviço	7,80
Calibração e "Service" em TV	9,00
Construa Seu TV (Você Mesmo)	7,80
Curso "Esse" de Alta Fidelidade	8,50
Dicionário Radiotécnico Brasileiro	6,00
Manual de Circuitos (68 Esquemas)	4,80
Manual de Consertos - 250 páginas	7,00
Manual de Válvulas Monitor	7,80
O Transistor e Você	7,20
Prática de Televisão	9,00
Transistores em Rádio, TV e Eletrônica	17,50

Edições "Electra"	NCr$
TV Reparações Pela Imagem	10,00
Televisão Prática (Nova Edição)	22,00
Análise Dinâmica em TV	12,00
Aprenda Rádio (Para Principiantes)	12,00
Rádio Reparação - Consertos, Enrolamentos e Trabalhos Práticos	12,00
120 Esquemas (Válvulas e Transistores)	12,00
Montagem de Amplificadores e Receptores	15,00
O Transistor - Teoria, Defeitos e Esquemas	12,00
Volumes I, II e III (cada)	11,00
Volume IV	13,00

DIX ELETRÔNICA LTDA. — Caixa Postal 2257 — ZC 00
Rio de Janeiro — Guanabara

GABINETE PARA ELETROLA ESTEREOFÔNICA



Revestimento em plástico lavável.

Em diversas côres.

Ferragens em latão polido.

Tamanho standard ou tamanho pequeno, para pilha ou fôrça.

Diversos modelos de caixas para rádios, eletrolas, etc.

Consulte-nos sem compromisso.

Peça catálogos e lista de preços.

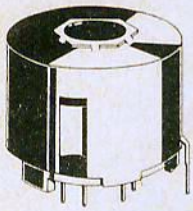
"Marambaia" Indústria de Caixas para Rádios

RUA MARAMBAIA, 616 -- FONE: 52-4977 -- CASA VERDE -- SÃO PAULO

componentes e materiais

IBRAPE

produtos profissionais
para equipamento
profissional e
aplicações industriais









Promo

ATACADISTAS DE PRODUTOS PROFISSIONAIS

SÃO PAULO

Com. Válvulas Valvolândia Ltda.
Rua Santa Ifigênia, 299 - Tel.: 34-0004

Electro Rádio Ltda.
Rua Seminário, 199 - 1.º s/loja - conj. 2/3
Tels.: 35-6294 - 32-5913

Electron News - Rádio e TV Ltda.
Rua Santa Ifigênia, 349 - Tel.: 35-1967

Casa Sotto Mayor S.A.
Rua Libero Badaró, 645 - Tel.: 36-3166
Rua Santa Ifigênia, 502 e 645
Tel.: 34-8895

Casa Rádio Teletron Ltda.
Rua Santa Ifigênia, 569 - Tel.: 37-8306

Fornecedora Eletrônica Fornel Ltda.
Rua Santa Ifigênia, 304 - Tel.: 34-7462

Centro Eletrônico Comércio de Materiais Eletrônicos Ltda.
Rua Santa Ifigênia, 424 - Tel.: 36-3102

Rádio Emegé S.A.
Av. Rio Branco, 301
Tels.: 34-6888 - 36-2239
Rua Santa Ifigênia, 218 - Tel.: 32-8666

RIO DE JANEIRO

Eletrônica Principal Ltda.
Rua República do Líbano, 43
Tel.: 42-8346

Lojas Nocar S.A. - Rádio Eletricidade
Rua da Quitanda, 48
Tels.: 42-1510 - 42-1733

Magna-Ton Rádio Ltda.
Av. Marechal Floriano, 41 - Tel.: 43-2682

Rei das Válvulas Eletrônicas Ltda.
Av. Marechal Floriano, 22 - Tel.: 23-4104
Rua da Constituição, 59 - Tel.: 42-9787

PÔRTO ALEGRE

Iman Importadora
Mauricio Faermann & Cia. Ltda.
Av. Alberto Bins, 557 - Tel.: 4-7082

Comercial Rádio-Arte Ltda.
Av. Alberto Bins, 615 - Tel.: 4-2677

BELO HORIZONTE

Moritz Rádio Eletrônica Ltda.
Rua Curitiba, 726/730 - Tel.: 2-9302

RECIFE

"ORGANTEC"
Org. Distribuidora e de Represent. Ltda.
Rua Vigário Tenório, 105
1.º and. - conj. 102 - Tels.: 4-2229 - 4-3969

SALVADOR

BETEL - Bahia Eletrônica e Elétrica Ltda.
Rua Saldanha da Gama, 17 - Tel.: 3-6418

Eletrônica Nacional - Chuna Zimelson
Rua Guedes de Brito, 6 - Tel.: 3-2322

CURITIBA

Elétrica Argos Ltda.
Rua Mal. Floriano Peixoto, 510 - Tel.: 4-6417

FORTALEZA

A Radial - J. Araujo & Irmãos
Rua Pedro Pereira, 519 - Tel.: 1-9549

BELÉM

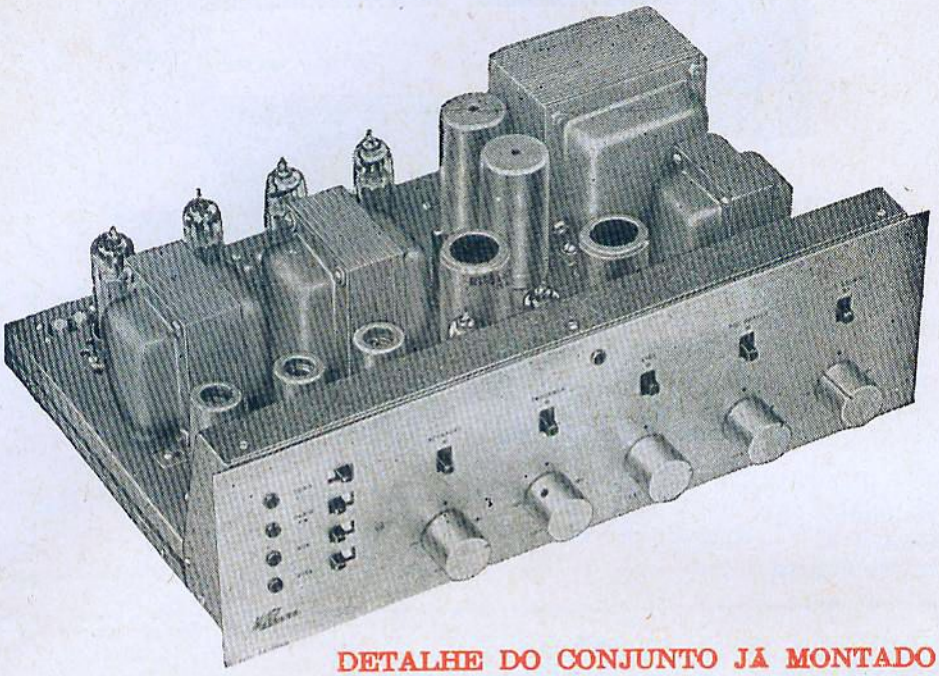
Rádio Eletra - M. Peixoto da Costa
Trav. Frutuoso Guimarães, 738 - Tel.: 3217

ESPETACULAR LANÇAMENTO

— WILLKASON —

CONJUNTO PARA AMPLIFICADOR ESTEREOFÔNICO DE ALTA-FIDELIDADE — MODÊLO 2212

12 watts de saída por canal



DETALHE DO CONJUNTO JÁ MONTADO

Características:

Potência de saída: 12 watts, por canal.
Impedância de saída: 4, 8, 16 ohms.
Distorção harmônica: menor que 1% a 12 watts.
Resposta de freqüência: ± 0,5 db de 20 Hz a 25 KHz a 12 watts.
Sensibilidade para 12 watts: Auxiliar, Rádio e Fita -- 500 mV por canal.
Fono, cerâmica: 48 mV.
Fono, magnético: 8 mV.
Contrôles de graves: +7 db a 30 Hz e —15 db a 30 Hz.
Realimentação negativa: 16 db.
Nível de ruído, contrôles no máximo: entrada magnética — 46 db.
outras entradas — 55 db.

O conjunto é constituído de chassi especial, jôgo de transformadores, painel e "knobs", sendo acompanhado de diagrama esquemático, chapeados e instruções de montagem.

Maiores esclarecimentos poderão ser obtidos no artigo AMPLIFICADOR DE ALTA-FIDELIDADE, MODÊLO 2212, ESTEREOFÔNICO, publicado na revista n.º 237 pág. 69.

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



Finalmente...
aquí está a antena

AMPLIMATIC

Sealed Line®

o novo padrão de qualidade e confiabilidade em antenas de T. V. - F. M.

- 6 modelos para todas condições de recepção
- Estrutura tubular com linha interna
- Mais ganho - menos pêso e tamanho
- Contatos de encaixe anti-corrosivos de fácil montagem
- Saída em 300 e 75 Ohm, para linha paralela e cabo coaxial, respectivamente
- Garantia de um ano contra defeitos de fabricação e corrosão

FÁBRICA NACIONAL DE SEMICONDUTORES LTDA.

Dept.º de Vendas
Tels.: 34-1215 e 32-6296
C.P. 7622 - End. Telegr.: Silitron
Rua Rui Barbosa, 684 - São Paulo

Recomendamos aos instaladores nossa linha paralela AMPLIMATIC - FNS 300 Ohm -
Contra o "Chuvisco" os famosos amplificadores de antena AMPLIMATIC-1 e AMPLIMATIC-2 de 1 respectivamente 2 transistores.

ATENÇÃO CARIOCA!

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

- **Rádio, Televisão e Eletrônica**
- **Eletrotécnica**
- **Desenho Artístico e Publicitário**
- **Desenho Mecânico**
- **Desenho Arquitetônico**
- **Contabilidade**
- **Corte e Costura**
- **Madureza Ginasial**

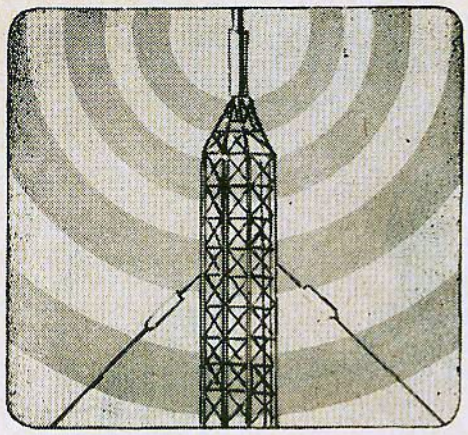
e, ainda, a assinatura da Revista Monitor de Rádio e Televisão, em nossa filial, à Av. Marechal Floriano nº 6 -- sobreloja -- Fone: 43-9990 -- Rio de Janeiro -- GB, que dispõe de todo o material de ensino enviado em nossos cursos, para o pronto atendimento dos alunos.

30 ANOS DE ENSINO TÉCNICO NO BRASIL 1939 1969

INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR S. A.

FILIAL -- RIO

Av. Marechal Floriano, 6 - sobreloja - Fone: 43-9990 - R. de Janeiro - GB.



se audiência estiver apenas dependendo do som de sua emissora, êste equipamento lhe dará o 1º LUGAR

GAMA



e mais: amplificador portátil DM-5, para transmissões externas - amplificador limitador expansor - microfones de qualidade - mesas toca-discos profissionais

Realizamos também estudos técnicos e projetos referentes a instalações de emissoras de rádio.

SUBSTITUIÇÃO DE EQUIPAMENTO, AMPLIAÇÃO DE INSTALAÇÕES, AUMENTO DE POTÊNCIA, NÔVO EQUIPAMENTO. PARA QUALQUER PROBLEMA NÓS TEMOS A SOLUÇÃO.

MINEORO - INDÚSTRIA ELETRÔNICA

Rua Rio Branco, 989 - Fone 96 - Caixa Postal, 156

TAQUARA - RS - BRASIL

Mantenha seu Philco sempre Philco



ADQUIRINDO PEÇAS E ACESSÓRIOS PHILCO

GENUÍNOS

NUNCA FOI TÃO FÁCIL!

Em qualquer parte do Brasil você encontra uma LOJA PHILCO, com peças e acessórios PHILCO genuínos.

- Estoque de todos os modelos
- Preços rigorosamente tabelados pela Fábrica

RÁDIO - TV - STÉREO



Philco Rádio e Televisão Ltda.
Dept.º de Serviços e Vendas de Peças
Rua Ururaí, 95
Fones: 295-2086 e 295-2064
Tatuapé - São Paulo - Capital

Rádio Emegê S/A.
Av. Rio Branco, 301
Fone: 220-3811 - Centro - São Paulo
Capital

Eletrônica Mundial Ltda.
R. Tte. Coronel Carlos Silva Araújo, 298
Fone: 61-4324 - Santo Amaro - São Paulo
Capital

Eletrônica Serphil Ltda.
Al. Ribeiro da Silva, 580
Fones: 51-7479 - 51-0443 e 52-5629
Campos Elíseos - São Paulo - Capital

Eletrônica Espacial
Rua Siqueira Bueno, 1161
Fone: 92-9663 - Mooca - São Paulo
Capital

Ser-Vídeo
Rua Capitão João Cesário, 135
Penha - São Paulo - Capital

TV Nova América Ltda.
Praça Centenário, 125
Fone: 51-2349 - Casa Verde - São Paulo
Capital

Eletrônica Ipiranga Ind. e Com. Ltda.
Rua Costa Aguiar, 1.235
Fones: 63-5774 e 63-4169 - Ipiranga
São Paulo - Capital

Eletrônica Souza
Estrada São Paulo-Rio, 892-B
São Miguel Paulista - SP

TV Técnica São Caetano Ltda.
Rua Alagoas, 398
Fones: 42-2665 e 42-1667
São Caetano do Sul - SP

Alberto Sonohara
Av. Francisco Monteiro, 404
Fone: 46-9403 - Ribeirão Pires - SP

Luiz Sérgio Ferreira & Cia. Ltda.
Rua Carvalho de Mendonça, 274
Fones: 2-7648 e 2-7458 - Santos - SP

Milton Correia & Cia. Ltda.
Rua Armando Sales de Oliveira, 75
Fone: 6-1484 - Cubatão - SP

Eletrônica Regente
Rua Regente Feijó, 1.563
Fone: 2-2119 - Campinas - SP

Edilson Ribeiro da Silva
Rua Américo Brasiliense, 655
Fone: 7874 - Ribeirão Prêto - SP

Manuel Erosa Solla
Av. Rodrigues Alves, 8-79
Fone: 63-96 - Baurú - SP

Loja Philco-Rio
Av. Mem de Sá, 204
Fones: 52-4535 e 22-5947 - Lapa
Rio de Janeiro - GB

Kosfoni Rádio e Televisão Ltda.
R. Parimá, 154
Fone: 30-2767 - Parada de Lucas
Rio de Janeiro - GB

Cosfon Rádio e Televisão Ltda.
Rua da Passagem, 88
Fones: 26-9707 e 26-0148 - Botafogo
Rio de Janeiro - GB

Konsil Instalações Ltda.
Av. N. Sra. de Copacabana, 1133 - L. 6 e 7
Fones: 56-6683 e 56-7905 - Copacabana
Rio de Janeiro - GB

Philtron Serviços Téc. e Eletrônicos S.A.
R. Visc. da Gávea, 125 - A-2.2 e 3.2 and.
Fones: 43-2957/58/59 - Centro
Rio de Janeiro - GB

E. M. R. Gomes de Oliveira
Rua Aimorés, 633
Fone: 24-9958 - Funcionários
Belo Horizonte - MG

José Rodrigues Lima
Rua dos Tupis, 1.365
Fone: 37-2541 - Barro Prêto
Belo Horizonte - MG

Oficina Super TV Ltda.
R. Senhor dos Passos, 223
R. Benjamin Constant, 1.200
Fones: 5-2986 - 5-2989 e 2-1960
Pôrto Alegre - RS

Lenir Cattani A. Pinto
Rua Benjamin Constant, 50
Fones: 4-1098 e 4-0790
Curitiba - PR

Tadashi Negai
Rua Souza Naves
Edif. Centro Comercial, s. 2 e 3
Fone - 18-38 - Londrina - PR

Tevetécnica e Representações Ltda.
SETOR C L - Quadra 102 - Bloco A
nº 17 - Fone: 2-7393 - Brasília - DF

Messias Cândido da Silva
Av. Santos Dumont, 51-B.
Fone: 6-1293 - Goiânia - GO

Danilo Bandeira & Cia.
Rua Bento Lisboa, 1
Fone: 3-2570
Salvador - BA

R. Gomes dos Santos
Rua Imperial, 745
Fones: 4-0402 e 4-4250 - Recife - PE

R. Gomes dos Santos (Filial)
Praça José Martins, 54 - Térreo
Caruaru - Pernambuco

Sobral & Cia
Rua São Cristóvão, 56 e 64
Fone: 2086 - Aracaju - SE

P/ R. Gomes dos Santos
Jensen B. Monteiro
R. Duque de Caxias, 67
João Pessoa - Paraíba

Edmilson Sindeaux
Rua 24 de Maio, 654
Fone: 1-2265 e 1-2870 - Fortaleza - CE

Sertel Ltda. Serv. Tec. de Televisão
Rua Ó de Almeida, 298
Fone: 4618 - Belém - PA

PHILCO

- De Fama Mundial pela Qualidade!

34 anos sabendo o que é melhor para o mercado brasileiro!

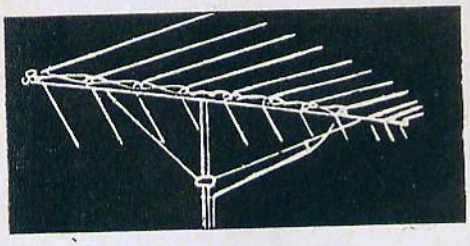
PREÇOS NUNCA VISTOS!
ANTENAS PARA A CAPITAL

	NCr$
Antena Cônica 12 varas - "Pé de Galinha" Tamanho normal, 6,50 por	4,90
Antena DDR-12 - (Todos os canais) - "Avião" Tamanho normal, 6,50 por	4,90
Antena Canal 7 e 9 com 8 elem. - "Esteira" Tamanho normal, 6,50 por	4,90
Fio Extra - 14 cabos - Branco 300 Ohms (por mt.) de 0,30 por	0,22
Fio Extra - 14 cabos - Rosa 300 Ohms (por mt.) de 0,28 por	0,20

Temos mais 84 tipos de antenas.

Departamento de instalação sob processo eletrônico.

ANTENAS PARA O INTERIOR



ANTENA SATÉLITE — "Espinha de Peixe"
MODÊLO JR — Tipo LPV

TIPO ORIGINAL

De acôrdo com os modelos americanos, em nosso poder e em exposição. Modêlo Reforçado. Únicos Fabricantes.

TIPO IMITAÇÃO

Iguais as da concorrência. Modêlo Comum
Para qualquer quantidade - Compare antes da compra

	Original NCr$	Imitação NCr$
JR - 18 elem. - Alcance: 280 Km	52,00	39,00
JR - 11 elem. - Alcance: 240 Km	38,00	30,00
JR - 8 elem. - Alcance: 160 Km	33,00	24,00
JR - 4 elem. - Alcance: 80 Km	16,00	13,00

Para VHF - UHF - FM e TV em côres.

Suporte de alumínio ..... NCr$ 8,00

2 soluções para o problema da imagem de sua T.V.

"um técnico no telhado ou "sistema tira-dúvida"

O "Sistema Tira-Dúvida" é composto de 1 antena "Satélite" e de um "Giratório Rangel", com rotação de 360 graus (equivalente a um técnico permanente no telhado de sua casa). Desta maneira, você conseguirá a melhor imagem para todos os canais, sem sair do confôrto de sua poltrona.

a)	Tipo Capital — Comum	NCr$ 80,00
	Fios 6 x 20 — (por metro)	NCr$ 1,60
b)	Tipo Interior — Reforçado	NCr$ 120,00
	Fios 3 x 20 — (por metro)	NCr$ 1,20

Amplificador — Booster — 213-T — Dois transistores BF 180 — Ganho 18 a 20 db (8 a 10 vêzes) Fator de ruído — menor que 6 db.

a)	De válvula — ECC 189/6 ES8 — Caixa de ferro	NCr$ 80,00
b)	Transistores — Bifilar iônico — Caixa de plástico	NCr$ 110,00
c)	Transistores — 2 BF — 180 — Caixa de alumínio fundido	NCr$ 110,00

Vendas sòmente a dinheiro — Mais Impôsto.

Para serem despachados + 4% de embalagem + NCr$ 15,00 de carreto na Capital.

Não confunda — Há várias lojas.

Não temos filiais — Estamos no n.º 320.

20 metros acima da Galeria Riachuelo.

Atrás da Universidade de São Francisco.

P.V. — RECORTE ÊSTE ANÚNCIO E TRAGA-O. PARA OBTER DESCONTO DE 10% SÔBRE TÔDAS AS MERCADORIAS.

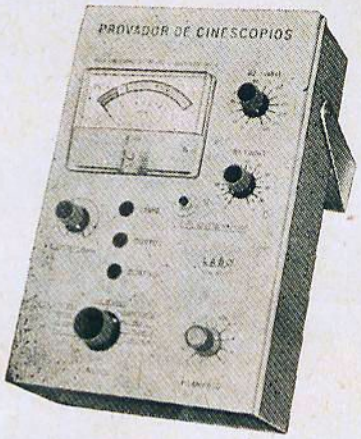
ANTENAS RANGEL
R. RIACHUELO, 320 - FONE: 37-9462 - S.P.

GANHE MAIS DINHEIRO

Testando e rejuvenescendo cinescópios com o

PROVADOR DE CINESCÓPIOS

LABO



MOD. PC-1

O provador e rejuvenescedor de cinescópios LABO Mod. PC-1 foi projetado especialmente para testar e rejuvenescer todos os tipos existentes de cinescópios para televisão.

POSSIBILIDADES QUE O APARELHO APRESENTA:

- Prova curto-circuito entre os elementos, corrente de fuga ou presença de gás.
- Prova a emissão do catodo com corrente continua, de acôrdo com as especificações dadas por fabricantes de cinescópios.
- Prova as características de contrôle de corrente da primeira grade.
- Rejuvenesce o catodo do tubo através de um circuito RC, controlador de tempo.
- Ressolda catodos abertos, empregando um circuito de solda por descarga de capacitor.
- Além disso é portátil e leve: os cabos são guardados num compartimento na parte superior do instrumento

LABO Ind. de Equipamentos Eletrônicos Ltda.
R. Cachoeira, 1370 - Fone: 92-2154 - São Paulo - Brasil

Parabéns.



Multiplicam-se agora as oportunidades de V. utilizar Cinescópios Sylvania.

Não é assim que V. faz bons negócios?

Lembra-se de quando V. nem sempre encontrava os Cinescópios Sylvania no mercado de reposição? Pois, agora, esqueça. A qualidade Sylvania está agora nos revendedores de material eletrônico esperando por V. Agora faça as contas: quanto vale o seu trabalho quando V. utiliza um cinescópio com garantia de qualidade? Quanto vale o seu prestígio de técnico consciencioso? Quanto vale um cliente satisfeito? Some tudo e veja: não é mesmo um presentão Sylvania? Parabéns, novamente, e aproveite!

SYLVANIA

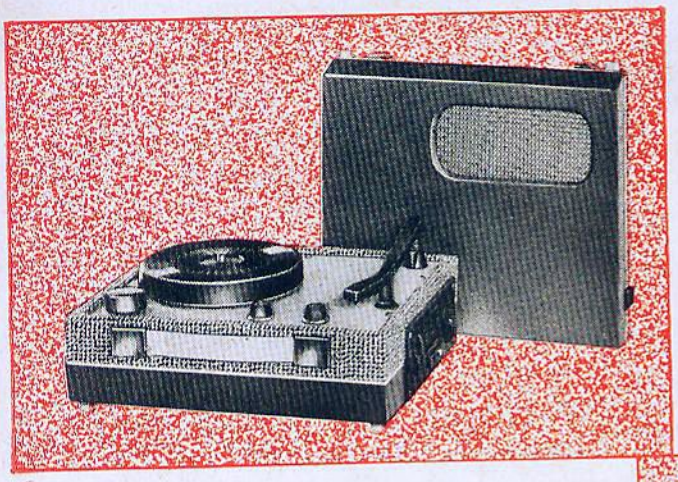
UMA EMPRÊSA
GENERAL TELEPHONE & ELECTRONICS

GTE International

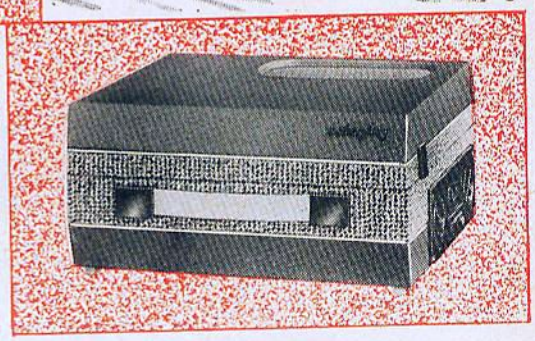
p. a. nascimento - acar

POP - PLAY

Vitrolinha Portátil







CARACTERÍSTICAS:

1 - Amplificador de áudio de 1,2 watt de potência de saída sem distorção.

2 - Fonte de alimentação:
6 pilhas de farolete de 1,5 volt, pode ser fornecido também para uso na rêde elétrica de 110 ou 220 Volts.

3 - Consumo total sem sinal, 50 mA.
Consumo total com potência de saída máxima: 2 60 mA.

4 - O consumo é proporcional à potência de saída (volume)

5 - Alto-falante de 10 cm. pesado.

6 - Toca-discos de 4 rotações:
16 - 33 - 45 - 78 r.p.m.

7 - Contrôles: liga - volume e tonalidade.

8 - Dimensões: largura 25 cm.
altura: 14 cm.
prof.: 26 cm.

MAIS UM PRODUTO COM A QUALIDADE

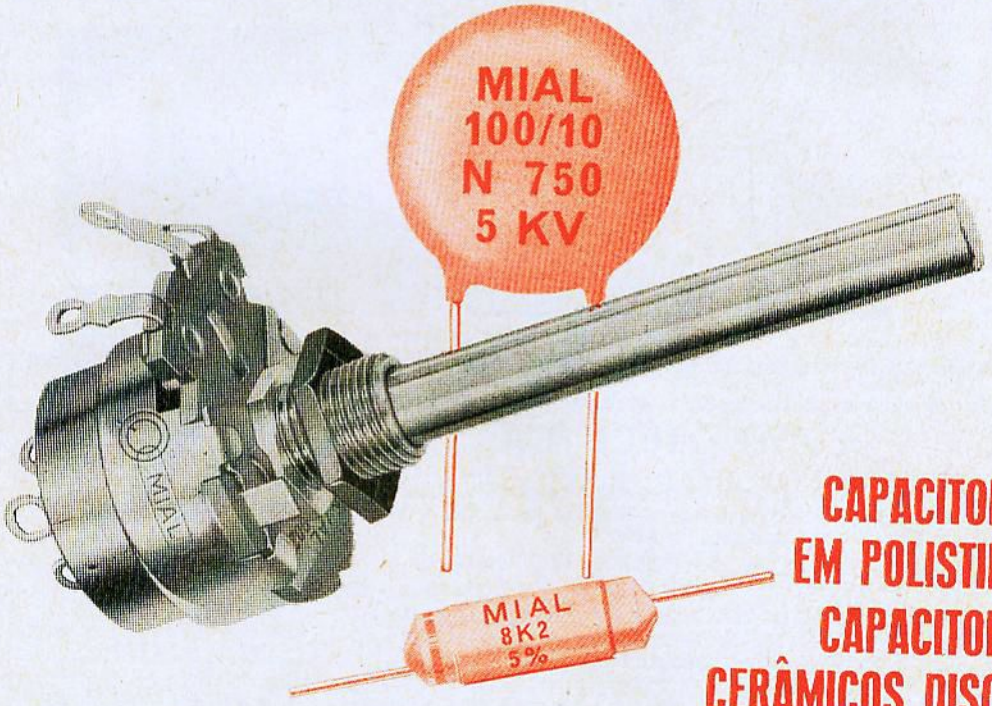
motoplay

S. A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO

AV. PROF. FRANCISCO MORATO, 5291 (BR-2)
CX. POSTAL 11.026 -- FONE: 282-38-90 -- S. PAULO

MIAL

POTENCIÔMETROS



CAPACITORES EM POLISTIROL
CAPACITORES CERÂMICOS DISCOS

MIALBRAS S.A.

INDUSTRIA E COMÉRCIO DE MATERIAIS ELETRÔNICOS

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

REPRESENTANTES:-

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

SERVART PUB.

GANHE DINHEIRO !

APRENDENDO UMA PROFISSÃO TÉCNICA

Aproveite suas horas de folga para estudar:





RÁDIO-TELEVISÃO
ELETROTÉCNICA
DESENHO



SEM SAIR DE CASA, VOCÊ PODERÁ APRENDER

POR CORRESPONDÊNCIA

uma destas profissões lucrativas para aproveitar as inúmeras oportunidades que o rápido progresso industrial do Brasil está lhe oferecendo. O **INSTITUTO MONITOR**, o maior e mais antigo estabelecimento de ensino técnico por correspondência do Brasil, lhe oferece os mais modernos e eficientes cursos de

RÁDIO - TELEVISÃO

O mais atualizado curso, para você aprender pràticamente a montar rádios, amplificadores e fazer muitas experiências com as ferramentas, materiais e instrumento que receberá absolutamente grátis.

ELETROTÉCNICA

Instruções práticas, com fornecimento inteiramente grátis de um laboratório eletrotécnico portátil, ferramentas e materiais para instalações especiais e a construção de aparelhos elétricos.

DESENHO { Mecânico, Arquitetônico, Artístico e Publicitário

Aos alunos dêstes cursos serão fornecidos, grátis, prancheta, régua T, esquadros, escala, jôgo de compasso, tintas, pincéis etc. para a execução dos trabalhos práticos.



MENSALIDADES AO ALCANCE DE TODOS
DURAÇÃO MÍNIMA DO CURSO: 5 MESES

NOSSOS CURSOS SÃO APROVADOS E REGISTRADOS PELO DEPARTAMENTO DO ENSINO PROFISSIONAL DO ESTADO DE SÃO PAULO SOB Nº 5-COR

Assegure seu FUTURO! MANDE AINDA HOJE ÊSTE CUPON

NÚCLEO DE ENSINO PROFISSIONAL LIVRE POR CORRESPONDÊNCIA

INSTITUTO MONITOR

R. Timbiras, 263 - Cx. Postal, 30.277 - S. Paulo

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

RÁDIO E TELEVISÃO ☐ ELETROTÉCNICA ☐ DESENHO ☐

Marque com um X o curso que desejar

NOME _____

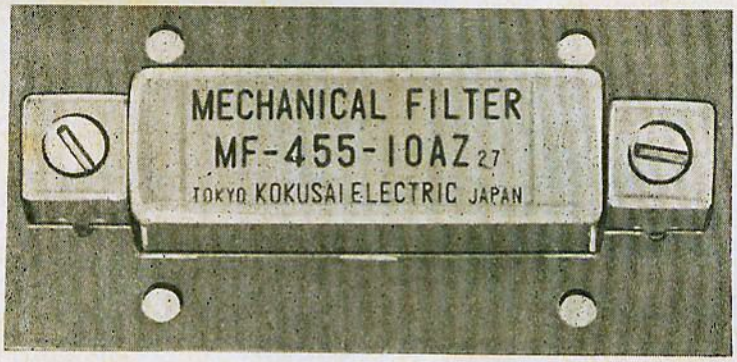
RUA _____ Nº _____

CIDADE _____ EST. _____

FILTROS MECÂNICOS KOKUSAI

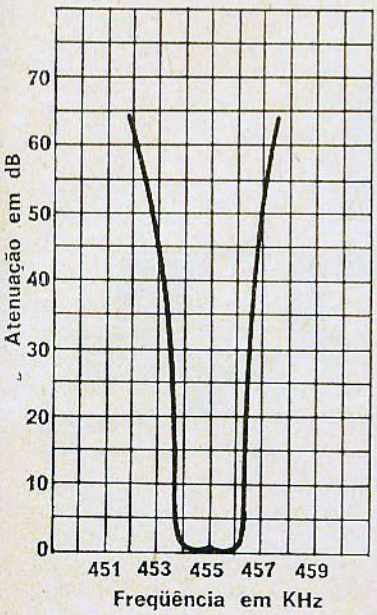
PARA ELETRÔNICA E TELECOMUNICAÇÕES

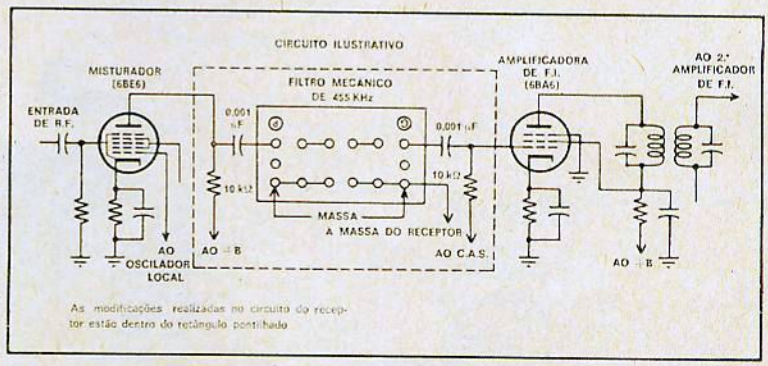
Tipos apropriados para as diversas aplicações: telemedição multiplexada, telecomando, sistemas seletivos de chamada, equipamento telefônico e telegráfico com portadoras múltiplas, filtros passa-faixas para radiotransmissores e receptores de CW, AM, SSB e FM. Para freqüências desde 100 Hz até 500 kHz, e com faixas de 0,1% até 10% da freqüência central.



Alta seletividade ● Faixa de passagem plana ● Baixa dissipação ● Alta estabilidade ● Tamanhos compactos ● Envoltório hermèticamente vedado.

Acima: Tipo próprio para F.I. de 455 kHz. **Abaixo:** Curva de resposta típica. **À direita:** Circuito típico para F.I.



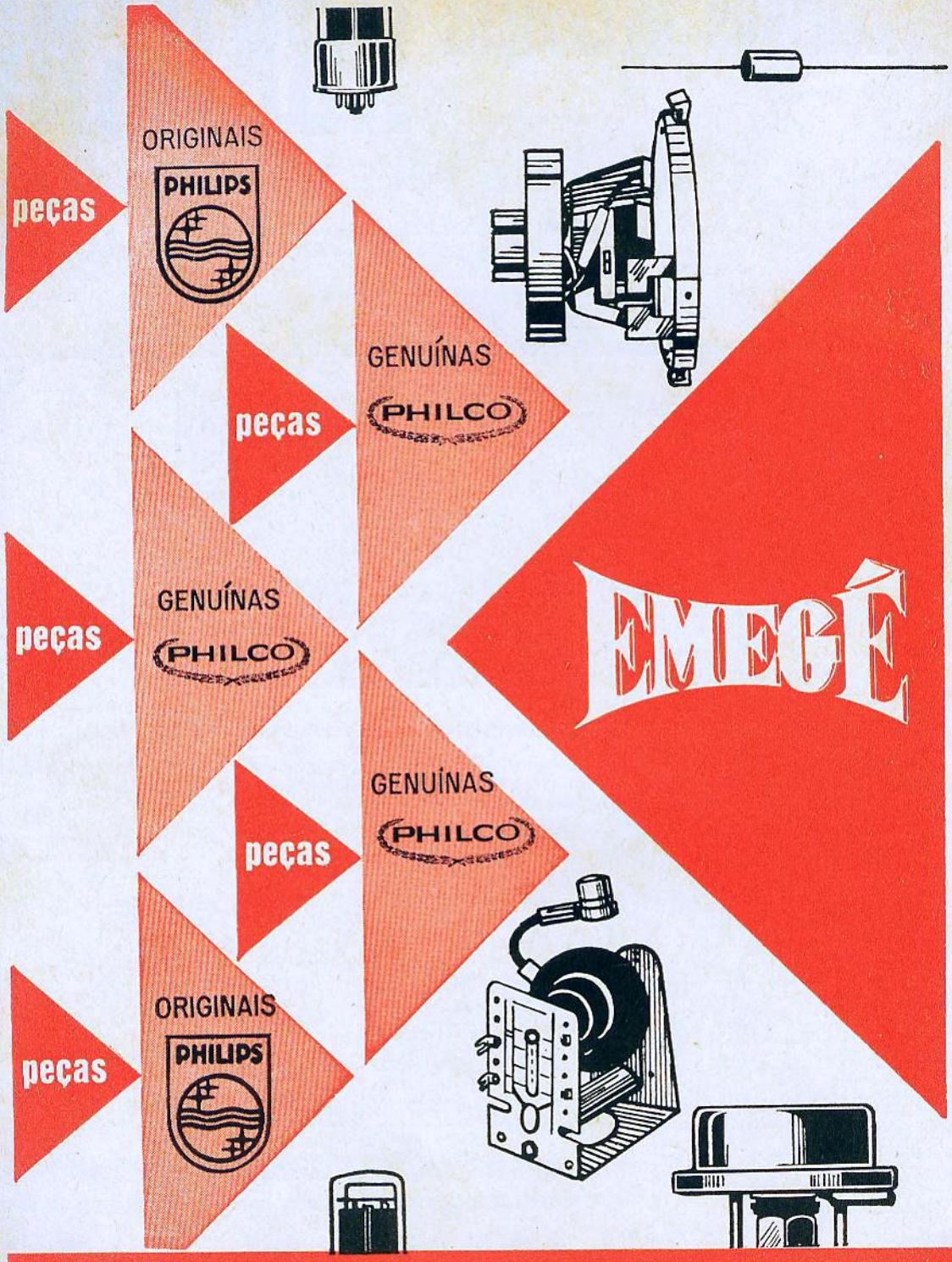


PEÇA FOLHETOS E INFORMAÇÕES AOS DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS

B. IRANI & Cia. Ltda.

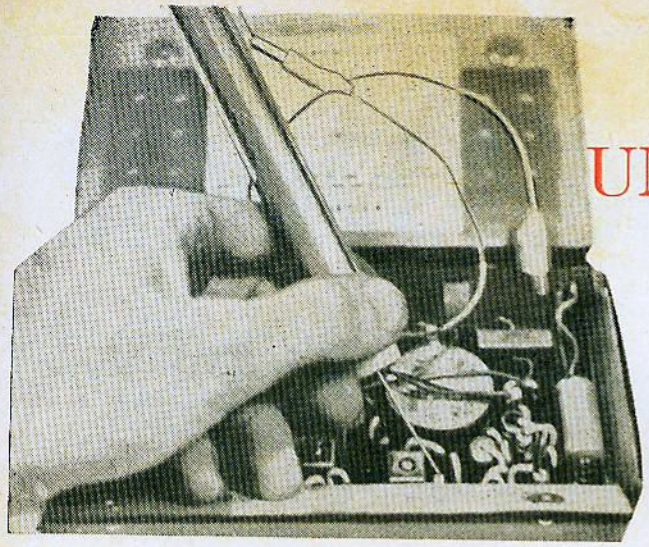
ATENÇÃO: NOSSO NÔVO ENDERÊÇO

AV. PRESTES MAIA, 241 - 15º ANDAR - S/1510/2
FONE: 34-6261 **SÃO PAULO**



RÁDIO EMEGÉ S.A.

MATRIZ: Avenida Rio Branco, 301 - End. Telegr.: ETERSON
Fone: 220-3811 - Caixa Postal, 2323 e 8725
FILIAL: R. Sta. Ifigênia, 210/218 - Fone: 32-8666 - S. Paulo, 2



UM DIFERENTE OSCILADOR A DIODO

Irving M. Gottlieb
de RADIO-ELECTRONICS

O equivalente de estado sólido para os osciladores com lâmpada néon

O oscilador de relaxação com lâmpada néon — um dos mais simples e divulgados circuitos eletrônicos — apresenta uma desvantagem na tecnologia eletrônica atual. Sua tensão de operação é relativamente elevada (cêrca de 70 volts, no mínimo), tornando impraticável sua aplicação em aparelhos transistorizados.

Decidi, portanto, encontrar um equivalente (em estado sólido) ao oscilador de relaxação com lâmpada néon. Êle deveria ser barato, operar com tensões empregadas em aparelhos transistorizados (6 a 10 volts) e funcionar num circuito de relaxação empregando não mais que um resistor e um condensador, tal como no oscilador a néon.

A solução do problema não foi simples. Dispositivos semicondutores comuns, tais como diodos de 4 camadas, transistores unijunção, diodo túnel, transistores de avalanchas de retificadores controlados de silício, tiveram tôdas suas qualificações como equivalentes de estado sólido da lâmpada néon. Nenhum, entretanto, preencheu completamente as especificações que tomamos por base.

OSCILADOR A NÉON

No circuito oscilador de relaxação, apresentado na fig. 1, o condensador começa a se carregar através do resistor R assim que o interruptor é fechado. A tensão através do condensador eleva-se exponencialmente e, na ausência da lâmpada néon, para fins práticos, atinge eventualmente a tenção da bateria. Entretanto, antes que êste valor seja atingido, o gás da lâmpada se ioniza e, abruptamente, começa a descarregar o condensador. A descarga prossegue até que a tensão através do condensador caia a um ponto no qual cesse a ionização do gás da lâmpada e ela se apague (a tensão na qual o gás se desioniza é de apenas alguns volts a menos que a tensão de ionização ou disparo).

O condensador, agora livre

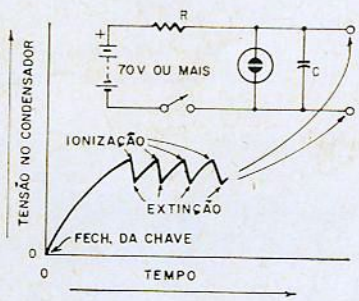


Figura 1

Oscilador de relaxação com lâmpada nèon e a forma de onda do seu sinal de saída.

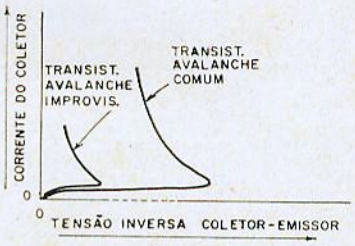


Figura 2

Curvas comparativas Ic — Vce para um transistor de avalanche e um transistor comum adaptado para tal funcionamento.

do curto-circuito produzido pela lâmpada ionizada, reassume seu ciclo de carga. Assim, após um tempo de carga inicial relativamente longo, os ciclos repetitivos de carga e descarga ocorrem com uma amplitude de pico igual à tensão de disparo menos a tensão de extinção.

Comutador de estado sólido

Cheguei à conclusão de que os transistores de avalancha satisfariam tôdas as condições para substituírem as lâmpadas néon se sua tensão de ruptura (ver figura 2) pudesse ser reduzida a um valor bastante inferior às várias dezenas de volts apresentados pelos transistores disponíveis no comércio. Além da incompatibilidade com as tensão dos circuitos transistorizados, a maior desvantagem das tensões de ruptura de 25 a 50 volts é a necessidade de dissipação de elevada potência na junção.

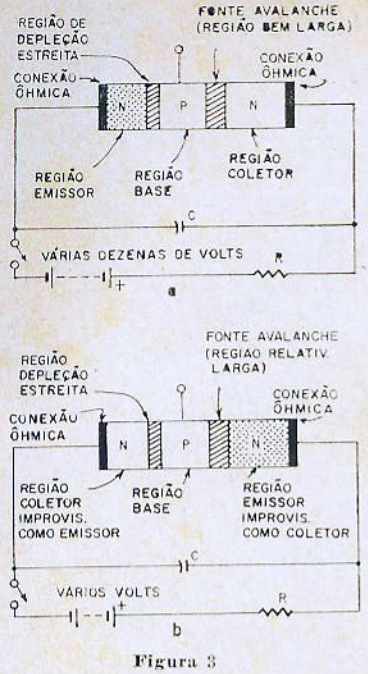


Figura 3

Osciladores de avalanche. Num transistor convencional de avalanche (a) a região de depleção ao redor da junção coletor-base é bastante larga, enquanto que a região ao redor da junção base-emissor é estreita. O transistor de avalanche improvisado (b) opera com uma tensão de alimentação muito menor e com o emissor e coletor invertidos.

Quando a dissipação é alta há desenvolvimento de calor o qual, por sua vez, leva a oscilação instáveis e incertas. O que necessitamos, pois, é de um transistor cuja tensão inversa de ruptura seja inferior a 10 volts. Após alguma procura cheguei à conclusão de que tais transistores são produzidos, embora não possamos identificá-los através das características publicadas nos manuais.

Os projetistas raramente levam em consideração as características de ruptura inversa do diodo emissor-base dos transistores convencionais, porque a maioria de suas aplicações não envolve êste parâmetro. Tenho em mente, por um momento, que êste potencial de ruptura é de apenas 4 ou 5 volts para diversos tipos de transistores. Um outro fato importante sôbre transistores é que as conexões ao coletor e ao emissor podem ser intercambiadas. Isto foi feito em alguns circuitos do velho tempo dos transistores de junção. Alguns dos primeiros transistores de junção possuíam um alfa de cêrca de 0,925 num circuito de base à terra. O mesmo transistor poderia apresentar um alfa de cêrca de 0,875 quando as conexões de emissor e coletor fôssem intercabiadas, juntamente com as polaridades da polarização.

Assim, podemos demonstrar que o transistor é um dispositivo bilateral, capaz de produzir ganho de potência em ambas as direções.

N.R. — Pelo menos um fabricante de transeptores SSB de estado sólido utiliza a característica bilateral dos transistores para simplificar o circuito).

A maioria dos transistores modernos possui alfas muito elevados, em conexão normal, e alfas relativamente baixos quando as ligações de coletor e emissor são invertidas.

Após muitas pesquisas e experiências, cheguei à conclusão de que o transistor 2N3643 satisfazia plenamente as exigências. Trata-se de um transistor NPN de silício encapsulado em epoxy. Quando ligado com um dispositivo de dois terminais, como na figura 4 (base sem conexão), desenvolvem-se fortes oscilações resultantes dos 4 ou 5 volts de tensão de ruptura do diodo base-emissor polarizado inversamente. (Esta polarização aparece através da junção base-emissor como resultado da tensão coletor-emissor estar sendo polarizada no sentido da condução. Êste é o sistema normal de operação dos osciladores com transistores de avalancha).

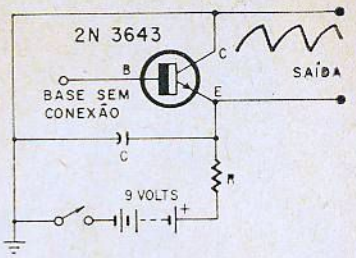


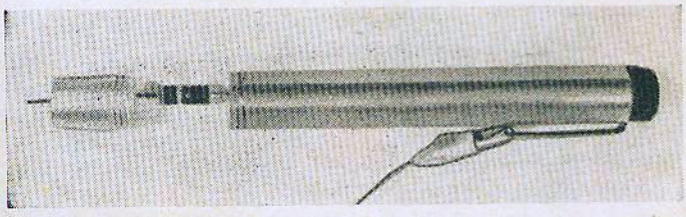
Figura 4

Circuito do oscilador "nêon" de estado sólido. Podem-se obter pulsos em freqüências de até 100 KHz com valores adequados de R e C. Sendo a de 1.200 ohms e C de 1 μF a freqüência será de cêrca de 1 KHz.

Como um dispositivo de avalancha o 2N3643, com seu potencial de ruptura de apenas poucos volts, é muito mais estável, mais prático e mais barato que outros transistores que possuem tensões de ruptura bem mais elevadas.

Mostramos na figura 5 o circuito de um oscilador de avalancha, de baixa tensão. Pela simples transposição do emissor e coletor, juntamente com a polaridade da tensão, conseguimos uma "lâmpada néon" de estado sólido, com potenciais de "ionização" e "extinção" de apenas 4 ou 5 volts. Como um gerador de pulsos, êle é muito útil como substituto de baixo custo para circuitos complexos e caros.

Além disso, êste oscilador a diodo é superior ao dispositivo com lâmpada néon, sob todos os pontos de vista. Êle é imune aos campos eletrostáticos e eletromagnéticos, luz, choque mecânico e vibração e é muito menos efetado pela temperatura que as lâmpadas néon.



Aspecto do oscilador após montado. É bastante prático para injetar sinais em rádios e televisores. O resistor de 47 K em série com o terminal de saída evita que se carregue demasiadamente o circuito sob teste.

SEMICONDUTORES

ELECTRO-RÁDIO

OFERECE QUALIDADE E PREÇOS EM:

- DIODOS RETIFICADORES (1 a 400 A)
- DIODOS ZENER
- DIACS
- TIRISTORES (SCR)
- TRIACS
- TRIACS (com gatilho incorporado)
- TRANSISTORES (grande variedade)

Para aplicações industriais

em marcas de confiança

Philips - Ibrape - Philco - Siemens - Sesco - RCA - GE

e AGORA...

WESTINGHOUSE

DE NOSSA DISTRIBUIÇÃO NO PAÍS

ATACADO E VAREJO

ELECTRO-RÁDIO LTDA.

Rua do Seminário, 199 - 1ª sobreloja - Conj. 2 - Fones: 35-6294 e 32-5913
SÃO PAULO

Amplificador de Áudio com Circuito Integrado

Pedro E. Cohn
Quintino R. Manoel

O crescente interêsse despertado pelos circuitos integrados, aliado ao fato de freqüentemente depararmos com publicações, de origem estrangeira, descrevendo projetos inexequíveis nas condições de nosso mercado, levou-nos a iniciar uma série de trabalhos visando a execução de circuitos adaptados às nossas condições.

Apresentamos aqui um amplificador de áudio completo, constituído por um único circuito integrado, TAA-300, de fabricação Philips.

O circuito inclui um contrôle de tonalidade, através de um elo de realimentação seletiva em freqüência.

A potência de saída é de aproximadamente 1 watt. A elevada sensibilidade de entrada (menor que 10 mV para excitação total) permite o emprêgo direto de qualquer transdutor normal.

Embora a potência de saída possa parecer reduzida aos entusiastas de áudio, se aplicada a um sistema de alto-falantes de elevado rendimento, é suficiente para provocar um rápido movimento do ouvinte a fim de diminuir o ganho. (Voltamos a afirmar aos incrédulos que todos os componentes necessários são encontrados fàcilmente no comércio paulista).

Apresentaremos a seguir as principais considerações teóricas que influíram no projeto permitindo assim, àqueles que o desejarem, a introdução de modificações que julgarem convenientes.

O circuito integrado

O amplificador é composto bàsicamente pelo circuito integrado, elementos auxiliares e elo de realimentação. O TAA-300 é um CI monolítico de baixa distorção, operando com uma realimentação de aproximadamente 20 db e com uma corrente quiescente suficientemente baixa para permitir o uso em conjunto com pilhas comuns. Seu circuito está apresentado na figura 1.

Q1 e Q2 formam o primeiro estágio amplificador de tensão. À base de Q2 é aplicada realimentação de sinal junto com realimentação CC, a qual estabiliza o ponto de operação do circuito.

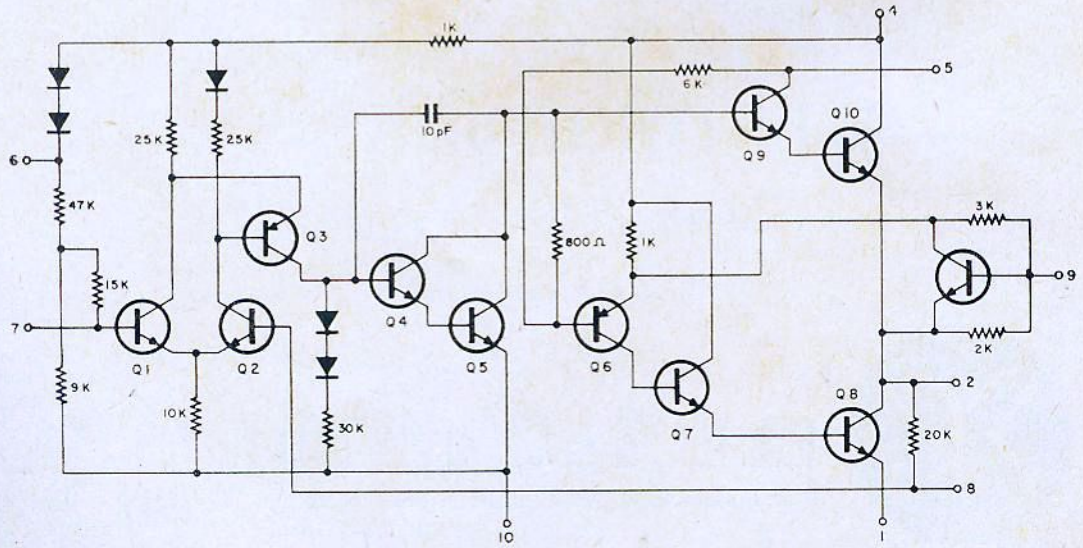


Figura 1

Circuito interno do integrado TAA-300.

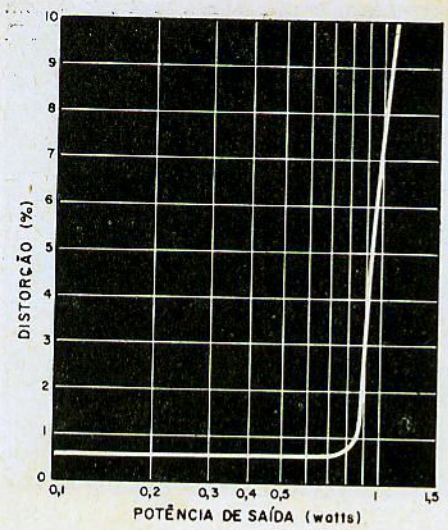


Figura 2

Distorção total em função da potência de saída.

Seguem-se dois estágios amplificadores formados por Q3 e pelo circuito Darlington de Q4 e Q5.

A saída é convencional, porém, em lugar de usar dois transistores apenas, emprega dois pares Darlington, constituídos por Q7, Q8 e Q9, Q10, respectivamente. A inversão de fase é conseguida com o uso de um transistor PNP de ganho unitário, Q6. O sinal é aplicado diretamente ao par Q9, Q10 e através de Q6 ao par Q7, Q8, resultando a inversão.

O transistor Q11 controla a corrente quiescente do circuito. Esta corrente é função da polarização de base de Q11, podendo ser ajustada introduzindo-se um potenciômetro entre os terminais 2 e 9 do CI.

A figura 2 apresenta a curva de distorção total em função da potência de saída. Observa-se que a distorção é baixa até potências da ordem de 850 mW. A potência máxima de saída é obtida com impedância de carga de 8 ohms. Neste caso é necessário o uso de um dissipador de calor. Com carga de 16 ohms a potência máxima será de aproximadamente 450 mW, sendo desnecessário o uso de dissipador à temperatura ambiente normal.

A corrente quiescente (corrente total fornecida pela fonte, com entrada do amplificador em curto-circuito) não deve ultrapassar 8 mA, sob pena de se danificar o CI. Esta corrente é ajustada por meio do potenciômetro anteriormente citado.

Passaremos agora a observar com mais atenção o elo de realimentação, redesenhando-o na figura 3. Nêle irá basear-se nosso contrôle de tonalidade.

O resistor Rr, externo ao CI, forma com o resistor interno de 20 K um divisor de tensão para a realimentação de sinal. Quanto maior Rr, maior será a realimentação e menor o ganho total do circuito. A curva da figura 4 apresenta o sinal de excitação necessário para saídas de 1 watt e 0,5 watt, em função do valor de Rr. A fim de manter a sensibilidade elevada, foi adotado para Rr o valor de 47 ohms.

O condensador Cr, de 50 μF, nos assegura que Rr está efetivamente aterrado para o sinal. Justifica-se a sua inclusão lembrando-se que o elo de realimentação opera também com CC, devendo a mesma ser mantida isolada da massa.

A curva da figura 5 apresenta ainda a potência de saída do circuito, em função da impedância de carga.

O amplificador

O circuito do amplificador está representado na figura 6. A entrada é formada por R1, C1 e R2, constituindo um circuito atenuador compensador para o uso de cápsulas fonocaptoras de cristal ou cerâmica. O potenciômetro P1 é o contrôle de ganho, e C2 acopla o sinal à entrada do CI. O condensador C3 de 680 pF evita o acoplamento de alta freqüência entre a entrada e a saída. Em certos casos será suficiente o uso de um condensador de 470 pF ou 560 pF, porém, o valor adotado garante o correto funcionamento, independentemente das variações dos parâmetros dos circuitos integrados. O condensador C4 e o resistor R3 integram o circuito de realimentação descrito anteriormente. O uso de um valor mais elevado de R3 (de 1 K a 10 K) reduziria a sensibilidade do CI, reduzindo a atenuação necessária ao emprêgo de cápsulas fono-

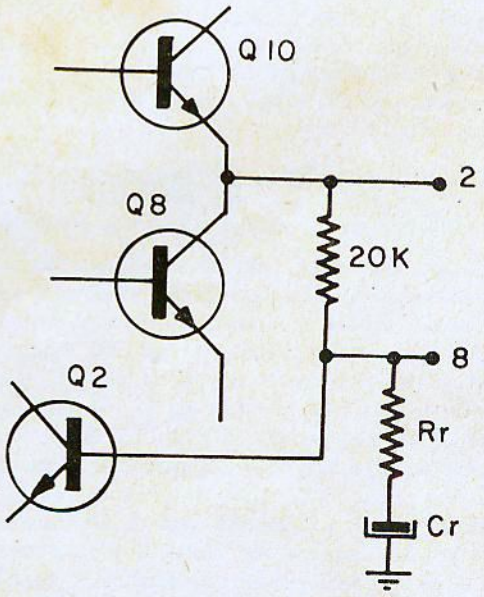


Figura 3

Circuito básico do elo de realimentação.

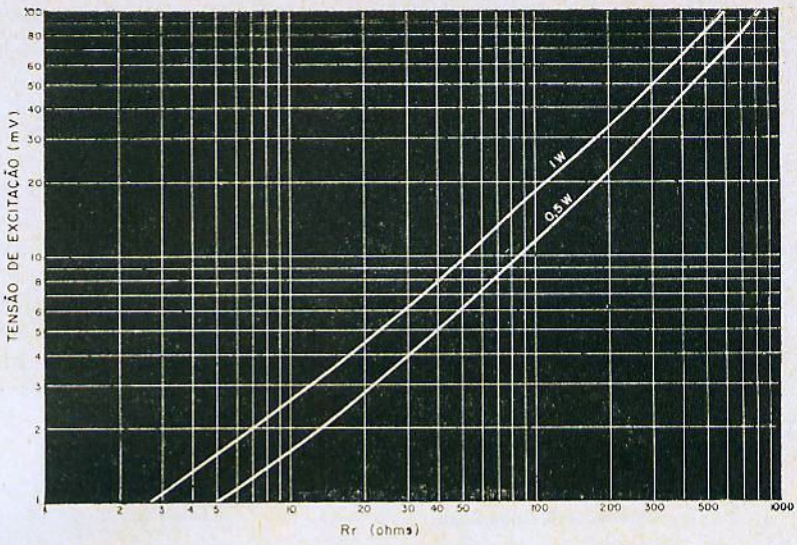


Figura 4

Sinal de excitação em função do valor do resistor de realimentação.

captoras de alto nível. Foi mantido o valor de 47 ohms a fim de permitir também o uso de cápsulas de baixo nível (relutância), sem preamplificação, sendo necessário para isto apenas a alteração do circuito de entrada.

No circuito de alimentação encontramos inicialmente o condensador eletrolítico C7, de 100 μF, ligado entre a fonte (+9 V) e a massa. Êsse condensador é dispensável, caso seja usada uma fonte de baixa impedância; sua função é evitar oscilação de baixa freqüência quando o circuito fôr alimentado por pilhas. O condensador C5, em conjunto com um resistor interno do CI, desacopla a alimentação dos estágios de entrada. O emprêgo de um valor inferior a 200 μF pode resultar em oscilações do tipo "motor de lancha" (motor boating).

O potenciômetro P3 e R4 controlam a corrente quiescente do CI; sôbre o ajuste de P3 falaremos mais adiante.

O condensador C8 evita instabilidade no circuito de saída.

A execução do contrôle de tonalidade baseou-se na introdução de realimentação seletiva em freqüência. Dessa maneira poderíamos, em princípio, atuar sôbre qualquer um dos ramos do divisor resistivo do elo de realimentação. Abandonamos o ramo que contém os 47 ohms, em virtude da necessidade do emprêgo de potenciômetro de baixo valor. Concentramos nossa atenção no ramo constituído pelo resistor de 20 K, interno ao CI, e acessível através dos terminais 2 e 8. Se ligarmos em paralelo com o resistor de 20 K um condensador que permita a passagem das altas freqüências, estaremos aumentando a realimentação e, assim, diminuindo o ganho nestas freqüências. Êsse condensador é constituído por C9. O potenciômetro P2 regula o nível de realimentação das altas freqüências, agindo como contrôle de tonalidade.

A escolha de C9 foi feita de maneira a proporcionar realimentação apenas nas altas freqüências. Um valor muito grande de C9 acarretaria a realimentação também nas médias e baixas, fazendo com que P2 funcionasse apenas como contrôle de ganho.

Embora a realimentação possa ser, à primeira vista, aumentada indefinidamente, um aumento excessivo da mesma causa um correspondente aumento na corrente do circuito, em virtude de propriedades inerentes à configuração de entrada do CI. Isso justifica a inclusão de R5. Assim, R5 limita a realimentação a um valor seguro, quando P2 fôr colocado na posição de máxima realimentação.

Montagem do circuito

A montagem foi realizada em circuito impresso, dentro de uma miniaturização compatível

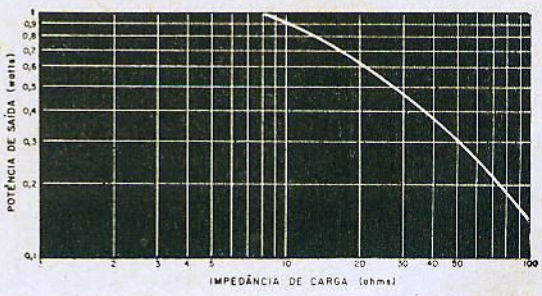


Figura 5

Potência de saída em função da impedância de carga.

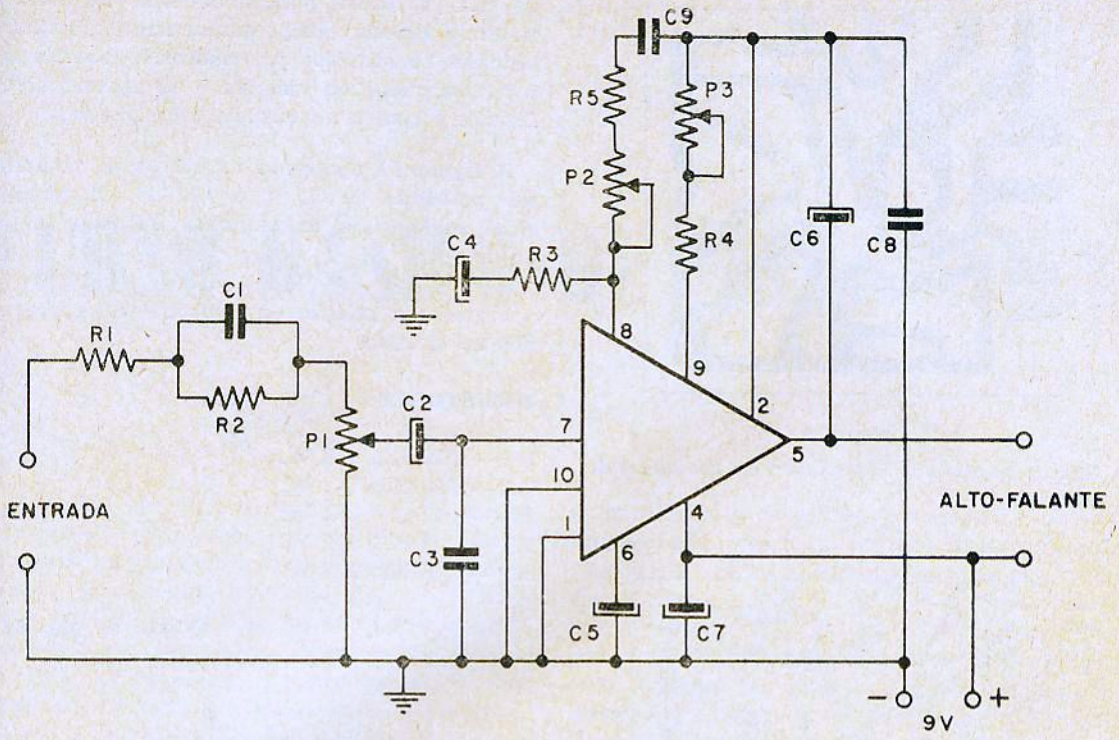


Figura 6

Circuito completo do amplificador.

com a execução, sem o auxílio de processos de redução fotográfica. Todos os componentes foram montados sôbre o impresso, com exceção dos potenciômetros P1 e P2. O potenciômetro P3, que sofrerá apenas um ajuste inicial, é um potenciômetro ajustável (tipo Trim-Pot) montado também sôbre o impresso.

A figura 7 apresenta o TAA-300 visto por baixo, com a numeração dos terminais. O terminal 3, o qual não corresponde a nenhuma ligação, poderá ser cortado no início da montagem. Utilizamos com bons resultados um dissipador de calor comercial de fabricação Brasele, o qual se fixa ao CI por encaixe sob pressão.

Na montagem do CI devem ser tomadas as precauções usuais no manuseio de semicondutores: uso de um soldador aterrado, ou que não apresente fugas, e emprêgo de um alicate como dissipador, evitando o aquecimento excessivo dos terminais.

A figura 8 apresenta o circuito impresso em tamanho natural. Na figura 9 mostramos a localização dos diversos componentes.

A interligação do circuito impresso com o contrôle de volume deve ser feita com condutores blindados. Tal providência é desnecessária na ligação do contrôle de tonalidade.

Todos os resistores são de 0,5 watt, de preferência com 5% de tolerância. Os condensadores eletrolíticos deverão apresentar isolação de 10 V, tendo sido usados, em certos casos, condensadores de maior isolação, por questão de disponibilidade.

A figura 10 apresenta a fotografia do amplificador, observando-se os potenciômetros e os condutores destinados à ligação da fonte, entrada e saída.

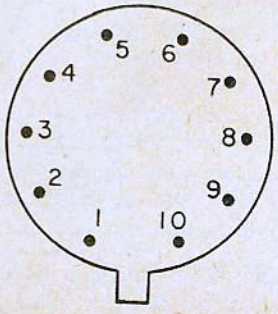


Figura 7

Disposição dos terminais do TAA-300.

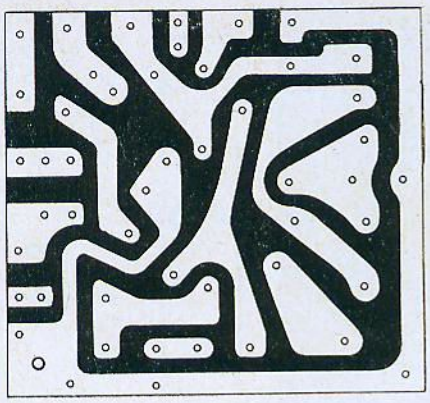


Figura 8

Circuito impresso do amplificador, em tamanho real.

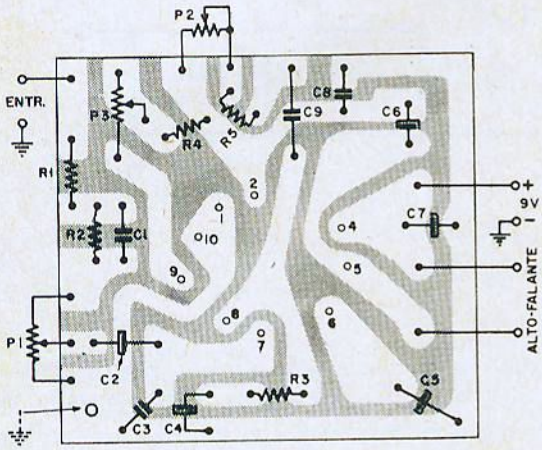


Figura 9

Disposição dos componentes no circuito impresso.

Ajuste e desempenho

Montado e conferido o circuito, podemos proceder ao ajuste da corrente quiescente. Para tanto, curto-circuitamos a entrada, o que pode ser feito deslocando-se o curso de P1 até ao extremo de massa (mínimo ganho).

Ajusta-se P3 na posição de máxima resistência e liga-se à saída uma carga de 8 ou 16 ohms (conforme se deseje operar com potência de 1 ou 0,5 W). Podemos agora ligar o circuito a uma fonte de 9 V, CC, a qual pode ser constituída por uma fonte regulada ou por um conjunto de 6 pilhas de lanterna. Em série com a fonte intercalamos um miliamperímetro e ajustamos cuidadosamente P3 para um consumo de 7,5 a 8 mA. O amplificador está agora pronto para operar, bastando para isto ligar sua entrada a um fonocaptor de cerâmica ou cristal.

Mencionamos no início dêste artigo a necessidade de operarmos com um sistema acústico de alta eficiência, para a obtenção de volume bastante elevado. Empregamos com êxito vários sistemas constituídos por múltiplos falantes de 5", interligados de maneira a se apresentarem fasados e com a impedância total desejada.

A figura 11 apresenta as curvas de resposta nas potências de 0,5 w e 0,92 w. A relação sinal ruído, para as amostras, foi superior a 65 db.

Segue-se a relação de componentes empregados no circuito.

RESISTORES

R1 — 220 KΩ, 1/2 W.
R2 — 680 KΩ, 1/2 W.
R3 — 47 Ω, 1/2 W.
R4 — 3,3 KΩ, 1/2 W.
R5 — 5,6 KΩ, 1/2 W.

(Cont. na pág. 64)

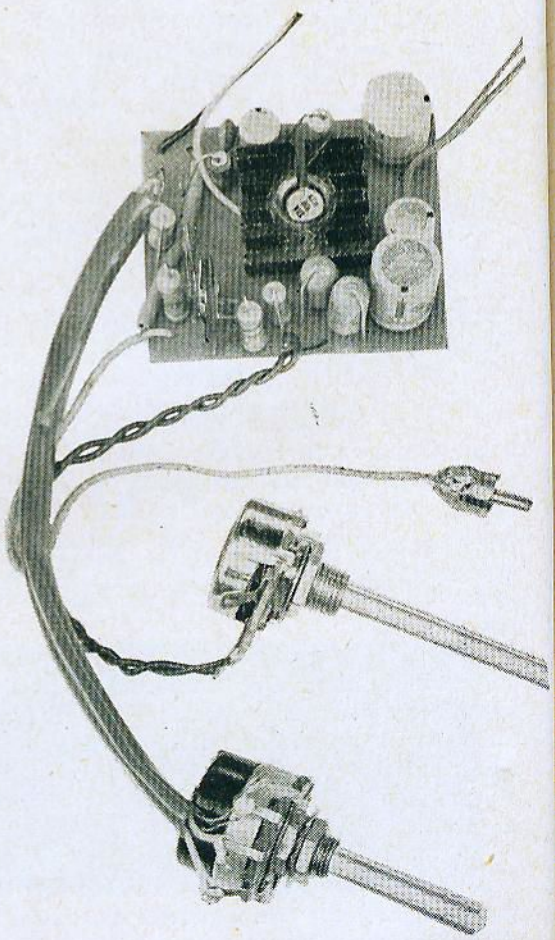


Figura 10

Aspecto do amplificador pronto.

CURSO BÁSICO DE ELETRÔNICA

11ª Lição

Nas dez primeiras lições do nosso curso, o leitor adquiriu os conhecimentos básicos de eletricidade, indispensáveis à sua formação profissional. Iniciaremos, com esta lição, uma nova fase em nosso estudo, preparando-nos para ingressar nos fascinantes domínios da técnica do rádio. Você sabe muito bem que a principal finalidade do rádio é a transmissão, à distância, da voz e da música. A voz humana, o canto e a música instrumental são manifestações do fenômeno físico denominado **som.** É necessário, portanto, que você conheça os fatos fundamentais referentes ao som, de modo a ficar capacitado a compreender, no transcurso das lições futuras, a constituição e o funcionamento dos componentes e circuitos eletrônicos destinados à reprodução do som.

11.1 — O som e as ondas sonoras

O som é um fenômeno físico que nós percebemos por meio de um sentido especial — o da audição. O som é produzido por um corpo sujeito a vibrações como, por exemplo, uma corda de violão tocada pelos dedos, ou um sino percutido pelo badalo. O corpo vibrante comunica suas vibrações ao ar adjacente, cujas moléculas se põem a vibrar também. Essas vibrações se propagam de molécula para molécula, estendendo-se pelo espaço em volta do objeto ou corpo vibrante, e acabando por atingir os nossos ouvidos (figura 11.1). O ouvido humano é um receptor sensível a um grande número de sons que se propagam na atmosfera. No interior do canal auditivo há uma membrana, denominada tímpano, que é posta a vibrar pelo som que chega ao ouvido. As delicadas vibrações do tímpano se transmitem ao ouvido interno por um conjunto complexo de pequenos ossos (figura 11.2), atingindo finalmente o caracol, onde estimulam as terminações do nervo auditivo. Êsse nervo conduz ao cérebro os estímulos percebidos, os quais são lá convertidos na sensação de audição.

O som também se propaga através dos outros gases e dos corpos sólidos ou líquidos que apresentem um certo comportamento elástico. No vácuo, todavia, o som não se propaga. Há, também, vários corpos que possuem uma estrutura capaz de absorver as vibrações sonoras, impedindo que o som se propague através dêles. A lã de vibro, a cortiça, as placas de fibra de madeira, etc.: apresentam essa propriedade, sendo utilizadas como isolantes acústicos.

Acústica é o ramo da física que trata do som e dos fenômenos correlatos. A propagação do som se efetua por meio de ondas, denominadas

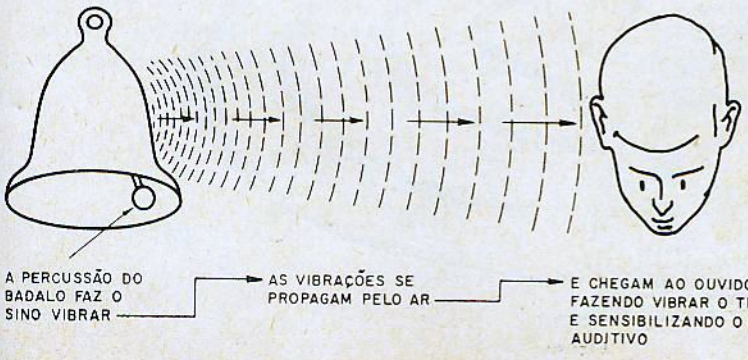


Figura 11:1

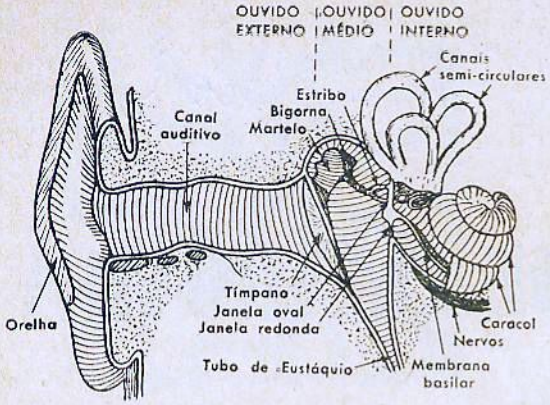


Figura 11:2

ondas sonoras. Além do estudo das ondas sonoras, iremos tratar, brevemente, do assunto relacionado com a propagação das ondas eletromagnéticas. É conveniente, portanto, que o leitor se familiarize com as idéias e com a terminologia do movimento ondulatório, matéria que passaremos a expor na seção seguinte.

11.2 — Movimento ondulatório

O movimento ondulatório da água se presta como um bom "modêlo" dêsse tipo de movimento, porque o leitor, mesmo que não conheça o mar, já teve ocasião de observar muitas vêzes o que acontece ao se jogar uma pedra na superfície tranqüila de um lago ou de uma grande poça d'água. Quando a pedra atinge o líquido, produz no ponto do impacto uma perturbação local que não cessa imediatamente, mas se prolonga por algum tempo, sob a forma de oscilações para cima e para baixo. Essas oscilações afetam a água logo ao redor do ponto do impacto, que entra também em oscilação. E assim, de ponto para ponto, as oscilações do líquido se propagam como ondas circulares, cujo centro está no ponto de impacto da pedra na água (figura 11.3).

Para observar as condições em que as ondas se propagam pela superfície do líquido, colocamos inicialmente uma régua graduada em um determinado ponto do lago e registramos a variação da altura da água na régua (figura 11.4). A régua possui uma graduação com zero no centro,

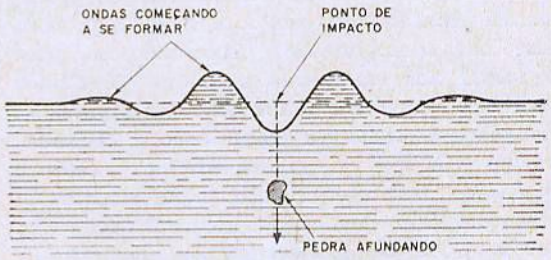




Figura 11:3

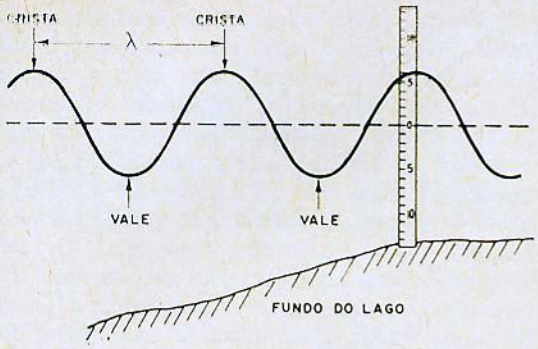


Figura 11:4

e nós o fazemos coincidir com a superfície tranqüila do líquido, antes de se produzirem as ondas. Quando as ondas começam a agitar a água, observamos que o nível do líquido ora sobe na régua, até atingir uma altura máxima, ora desce abaixo do zero, até atingir uma altura mínima, depois volta novamente a subir, e assim prossegue oscilando, para cima e para baixo, passando por máximos e mínimos sucessivos. A variação do nível da água, a partir dum instante em que está na graduação zero, e passando por um máximo, voltando a zero, passando por um mínimo, e retornando outra vez a zero, constitui um **ciclo** do movimento ondulatório do líquido. O tempo decorrido para se completar um ciclo se denomina período, e se exprime pela letra T.

Como dissemos atrás, e como o leitor já teve ocasião de observar, as ondas se propagam pela água sob forma de círculos que vão aumentando progressivamente. Vamos contar, então, quantos círculos passam pela régua em um segundo. Esse número determina a **freqüência** do movimento ondulatório, e se designa pela letra **f**. O leitor deve estar constatando que a terminologia empregada para o movimento ondulatório corresponde exatamente aos conceitos formulados por ocasião do estudo da corrente alternada, procedido na 7ª lição. Na realidade, ambos os fatos são relacionados muito de perto.

A freqüência se exprime como o número de ondas por segundo, que é igual ao número de ciclos por segundo da variação do nível do líquido. A unidade de freqüência é o **hertz**, igual ao **ciclo por segundo** (ver a 7ª lição). Entre a freqüência e o período prevalecem as relações:

$$f = 1/T \quad e \quad T = 1/f$$

que são válidas desde que f seja expresso em hertz e T em segundos.

Quando as ondas estão se propagando, a parte mais alta atingida pelo nível d'água se denomina **crista**, e a parte mais baixa se denomina **vale** (figura 11.4). A distância entre duas cristas consecutivas se chama **comprimento de onda**, designado pelo símbolo λ (LAMBDA, letra do alfabeto grego). A distância entre dois vales seguidos também é igual ao comprimento de onda.

As ondas se propagam com uma determinada velocidade. Se acompanharmos o movimento de uma crista, veremos que ela demora um certo tempo para percorrer uma certa distância. O tempo que a crista leva para percorrer uma distância igual ao comprimento de onda, é exatamente igual ao **período** T. Designando-se a velocidade de propagação pela letra V, teremos as seguintes relações:

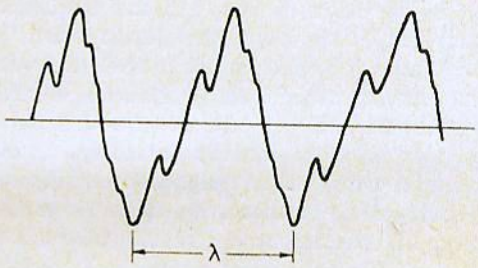


Figura 11:6

$$\lambda = v \times T \qquad \lambda = v/f \qquad f = v/\lambda$$

nas quais λ se mede em metros, por segundos, e f em hertz.

11.3 — Características fundamentais do som

O som não se propaga por uma superfície plana, como as ondas estudadas na seção anterior, mas pelo espaço, onde existe ar. As ondas sonoras são, portanto, ondas esféricas, cujos centros se localizam no corpo que produz o som. Os conceitos de freqüência, período, velocidade de propagação e comprimento de onda se aplicam, não obstante, ao caso das ondas sonoras, conforme veremos na presente seção.

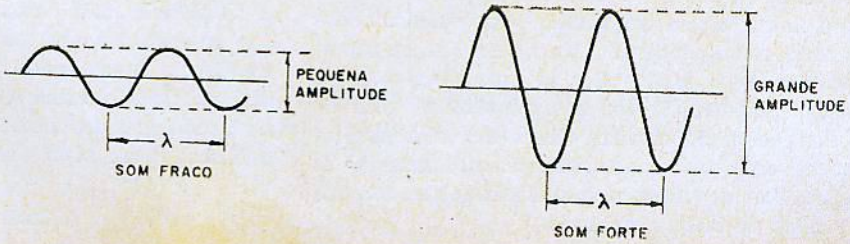


Figura 11:5

A velocidade de propagação do som na atmosfera depende principalmente da pressão e da densidade do ar, fatôres êsses que são influenciados pela temperatura e pela altitude. Nas condições ambientes habituais, e em altitudes próximas ao nível do mar, a velocidade do som é de cêrca de 340 metros por segundo. Essa velocidade já foi ultrapassada por aviões a jacto modernos, razão pela qual se diz que êsses aviões voam a velocidades supersônicas. A velocidade de propagação do som é a mesma para diferentes sons. Assim, o apito grave de um navio, ou o silvo estridente das rodas de um trem freadas no trilho, são sons bem diferentes que se propagam, contudo, com a mesma velocidade.

As características fundamentais do som são a sua **altura**, a **intensidade** e o **timbre**. A altura é a qualidade que nos permite distinguir um som grave de um som agudo. Dizemos assim, que a voz masculina é grave (ou "grossa"), enquanto a voz feminina é aguda (ou "fina"). O que determina a altura do som é a sua **freqüência**. Os sons graves são os de freqüência baixa; os sons agudos são os de freqüência alta. As teclas de um piano produzem notas musicais de diferentes freqüências. O primeiro DÓ que existe no teclado, no lado esquerdo do mesmo, é uma nota muito baixa, cuja freqüência corresponde a 32 hertz. Mais ou menos no centro do teclado existe o LÁ fundamental, cuja freqüência é de 440 hertz. Na extremidade direita do teclado, o último DÓ que existe tem uma freqüência de quase 4.200 hertz. O violino produz notas de freqüências mais altas. O ouvido humano não é capaz de ouvir sons muito agudos. Algumas pessoas sentem dificuldades de ouvir em 15.000 hertz, enquanto outras percebem o silvo muito agudo do "fly-back" de um televisor (15.750 hz). Acima de 16.000 ou 17.000 hz os sons se tornam inaudíveis, e se denominam ultra-sons. Os sons extremamente graves também não são perceptíveis (infra-sons). Sòmente acima de 16 hz é que o ouvido humano passa a perceber os sons.

A intensidade é a qualidade que nos permite distinguir sons fracos de sons fortes. Assim, por exemplo, batendo-se de leve na tecla de um piano, produz-se um som fraco ou pouco intenso. Batendo-se fortemente na mesma tecla, produz-se um som de mesma freqüência, porém mais forte, ou mais intenso. A intensidade de um som é determinada pela **amplitude** do movimento ondulatório correspondente. Na figura 11.5 se representam as ondas produzidas por dois sons de mesma freqüência (ou mesma altura), mas de intensidades diferentes. Observe o leitor a diferença entre as amplitudes. Como, todavia, os sons são de mesma freqüência, seus comprimentos de onda são iguais.

A terceira característica fundamental do som é o timbre. Para compreender bem o que é o timbre, suponha o leitor que um piano e um violino tocam a mesma nota, com a mesma intensidade. Apesar das freqüências e das amplitudes serem as mesmas para o piano e para o violino, distinguimos perfeitamente um instrumento do outro. Por quê? Porque o timbre do piano é diferente do timbre do violino. Passaremos a explicar a razão dêsse fato. Os dois sons produzidos na figura 11.5 são de uma freqüência pura, isto é, de uma freqüência única. São muito raros, na natureza, os sons produzidos dessa maneira. Quando tocamos, por exemplo, uma corda do violão, o som produzido possui uma freqüência principal, denominada **freqüência fundamental**, e uma porção de múltiplos dessa freqüência, denominadas **freqüências harmônicas**. O som produzido é, portanto, um **som composto**, e a onda correspondente não possui a forma

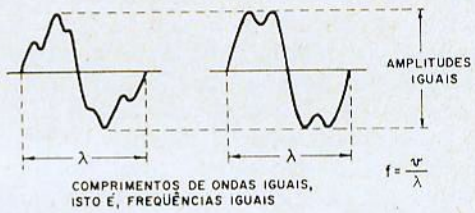


Figura 11:7

senoidal da figura 11.5, mas uma forma mais complexa, como se vê na figura 11.6. O leitor pode observar que os ciclos são iguais entre si, isto é, a mesma forma de onda se repete de ciclo para ciclo. O comprimento de onda indicado corresponde à freqüência fundamental do som composto representado naquela figura.

Na figura 11.7 se representam dois sons de mesma freqüência, mesma amplitude, mas de **formas de onda** diferentes. A forma de onda caracteriza, portanto, o timbre do som. Quanto mais complexa fôr a forma de onda, mais rico é o som em harmônicas, isto é, maior é o número de freqüências harmônicas que entram em sua composição. Os sons pobres em harmônicas têm a sua forma de onda pouco diferente da forma senoidal de um som de uma freqüência pura. A freqüência mais baixa ($f = 1/\lambda$, na fig. 11.7) que se encontra em um som composto é a sua freqüência fundamental. É a freqüência fundamental que determina a altura do som composto. As harmônicas contribuem mais para caracterizar o timbre dêsse som.

(Continua no próximo número)

Como funciona o Flip-Flop JK

Leonard E. Geisler
de RADIO-ELECTRONICS

Quatro passos para a compreensão e utilização de dispositivos lógicos com circuito integrados.

Os circuitos lógicos básicos, tais como **E, OU** e **NÃO**, operam sem memórias. O circuito **E**, por exemplo, proporcionará uma saída lógica **UM** sòmente quando tôdas as entradas do circuito forem também lógica **UM**, simultâneamente. Caso contrário, o circuito permanecerá num estado lógico **ZERO.**

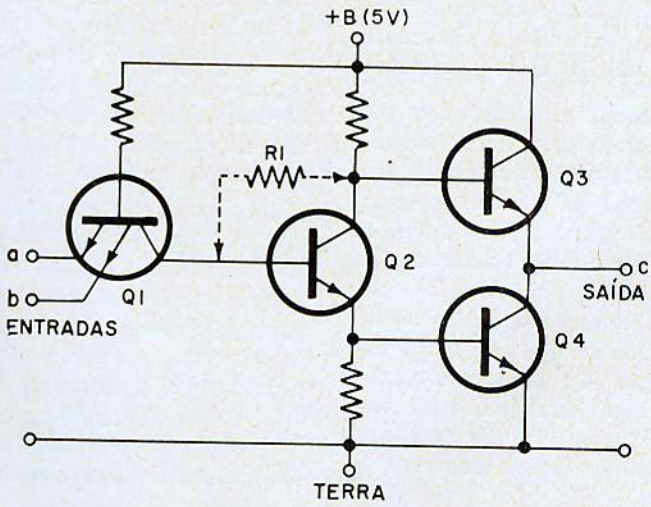
Os circuitos lógicos que podem ser postos em quaisquer de dois estados estáveis e "lembram" êste estado até serem comutados para um outro, são denominados **biestáveis** ou "flip-flop".

Êstes circuitos, em várias combinações, formam registros, contadores, armazenadores e outros circuitos digetais essenciais. O flip-flop JK é ideal para circuitos de contagem e divisores, uma vez que êle fornece um pulso de saída para cada dois pulsos na entrada.

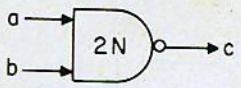
Circuito básico NÃO-E

Estudemos o diagrama do elemento básico NÃO-E (figura 1). Suponhamos que os terminais de entrada **a** e **b** estão no potencial terra; a base de Q1 está ligada ao +B através de um resistor de polarização, causando uma corrente direta de polarização enquanto um ou ambos os terminais de entrada estiverem à terra. A polarização direta, aplicada à base de Q1, leva-o à saturação, o que faz com que a base de Q2 seja posta à terra. (Q1 não pode drenar muita corrente de coletor devido à elevada resistência inversa coletor-base de Q2 — R1).

Com Q2 no corte, devido ao potencial terra em sua base, o potencial do coletor se eleva ao valor do +B e o potencial do emissor está à terra. A



A - ELEMENTO NÃO-E BÁSICO DE DUAS ENTRADAS (DENTRO DO CI)



B - SÍMBOLO LÓGICO NÃO-E BÁSICO DE DUAS ENTRADAS (PARA SIMPLIFICAR OMITIMOS AS LIGAÇÕES DA ALIMENTAÇÃO)

Figura 1

Diagrama do elemento básico NÃO-E.

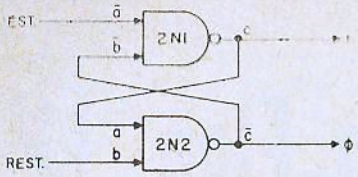


Figura 2

Flip-flop simples ER.

base do transistor Q3, ligada ao coletor de Q2, "sente" o aumento do potencial positivo; Q3 entra em saturação levando o terminal c ao potencial do +B. Nesse mesmo instante Q4 está virtualmente ao potencial terra, entrando, pois, em corte. Se um dos terminais de entrada fôr levantado do potencial terra, as condições de operação de Q1 não se alterarão. Mas se **ambos** os terminais forem levantados do potencial terra, Q1 entrará em corte e a corrente que anteriormente fluía através do diodo base-emissor fluirá agora através do diodo base-coletor, encaminhando-se para a base de Q2, ocasionando a saturação dêste transistor.

Com Q2 saturado seu potencial de coletor cai em direção ao potencial terra e seu potencial de emissor se eleva em direção ao +B. A queda do potencial do coletor de Q2 ocasiona o corte de Q3. Agora, a elevação do potencial de emissor de Q2 leva Q4 à saturação (Q4 drena a corrente de coletor através de uma carga externa), e seu potencial de coletor cai virtualmente à terra.

Na linguagem dos projetistas de computadores, um sinal de nível terra é usualmente chamado de "lógica ZERO" e um sinal de alto nível é chamado de "lógica UM". Para simplificar as descrições, a condição ZERO num terminal de entrada ou de saída é representada por uma barra sôbre a letra que identifica o terminal. Assim, a significa que o terminal a está a um nível virtual do potencial terra (ou lógica ZERO). A ausência da barra indica que o sinal de entrada está a um nível elevado (ou lógica UM). Em álgebra Booleana, as condições de entrada necessárias para um NÃO-OU produzir uma alta (lógica UM) ou baixa (lógica ZERO) saída são dadas nas fórmulas abaixo:

$$(\bar{a} \cdot \bar{b}) + (a \cdot b) + \\ + \bar{a} \cdot \bar{b}) = c \quad (1)$$

$$a \cdot b = c \quad (2)$$

Note que sòmente a fórmula (2) produz uma saida lógica ZERO. O ponto significa "e" e o sinal + significa "ou"

Dois NÃO-OUs constituem um flip-flop

Para constituir um simples flip-flop "estabelece-restabelece" ("set-reset"), ligamos dois NÃO OUs, de duas entradas, da maneira indicada na figura 2. O acoplamento cruzado assegura que o flip-flop mudará de estado sòmente quando estiverem presentes as condições corretas de entrada.

Por exemplo, suponhamos que a saída do NÃO-OU de 2N1 seja alta e de 2N2 seja baixa (isto é indicado na figura pelo número 1 próximo ao terminal c de 2N1 e por ϕ próximo ao terminal c de 2N2). Que condições existem nos terminais de entrada para produzirem as saídas mostradas?

Examinando as fórmulas e o diagrama lógico do flip-flop, chegamos à conclusão de que os terminais a e b de 2N2 deverão estar a um nível elevado para uma saída zero, satisfazendo a fórmula (2). Na prática, os terminais de 2N1 também se encontram em nível elevado; ambas as entradas estão em nível elevado durante todo o tempo, exceto quando o flip-flop muda de estado, aterrando momentâneamente o terminal de entrada apropriado.

Flip-flop ER sincronizado

O flip-flop estabelece-restabelece (ER) simples é geralmente usado onde se requeria uma simples contagem de trem de pulsos ou divisão de freqüência, sem se levar em consideração o estado da saída ou o sincronismo com outros pulsos de um sistema. Para aplicações de maior precisão são adicionados mais dois NÃO-OUs ao flip-flop ER (fig. 3) e uma de cada entrada é ligada à fonte dos pulsos de sincronismo.

Agora quando ocorre o pulso de sincronismo, enquanto uma das entradas está recebendo o pulso do sinal, o flip-flop muda de estado (desde que, evidentemente, o pulso **estabelece** ou **restabelece** seja aplicado ao lado oposto àquele que esteja a um nível elevado). Note que a adição de dois NÃO-OUs inverte o sinal dos pulsos de ativação; agora é necessário um pulso positivo para mudar o estado do flip-flop.

Adicionando-se uma outra entrada aos elementos NÃO-OU do flip-flop da figura 3

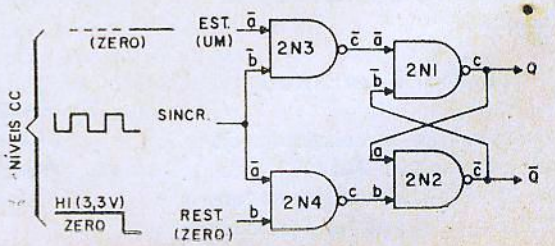


Figura 3

Flip-flop ER sincronizado.

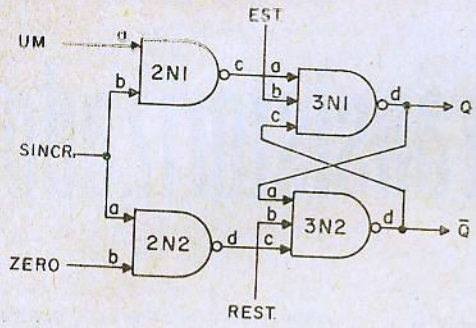


Figura 4

Flip-flop sincronizado melhorado.

(removendo-se os NÃO-OUs de duas entradas e substituindo-os por dois NÃO-OUs de três entradas) o flip-flop sincronizado (figura 4) é consideràvelmente melhorado uma vez que sua saída pode ser estabelecida ou restabelecida para um determinado estado antes de se iniciar a operação de contagem. Isto significa, por exemplo, que uma contagem pode ser sempre iniciada em zero ou uma dada quantidade pode ser contada ou registrada e o contador pode então ser restabelecido em zero para a próxima operação de contagem.

Flip-flop JK

Todos os flip-flops descritos têm uma falha em comum: êles podem disparar ou ficar vibrando entre os dois estados se ambos os sinais de entrada forem pulsados simultâneamente. Para solucionar êsse problema é que foi desenvolvido o flip-flop JK (figura 5). Adicionando-se um outro flip-flop ao circuito da figura 4 êste se torna um dispositivo escravo-metre que responde de maneira bastante previsível, a pulsos de entrada simultâneos. Êle simplesmente muda de estado cada vez que o pulso de sincronismo coincide com os pulsos de entrada (entradas complementares). Mostramos na figura 5 os elementos lógicos e as conexões que compõem o flip-flop JK. Dois NÃO-OUs de três entradas e um de uma entrada (3N1, 3N2 e 1N1), juntamente com dois NÃO-OUs de duas entradas (2N1 e 2N2), formam o elemento flip-flop mestre. Mais dois NÃO-OUs de duas entradas e dois de três entradas formam o elemento flip-flop "escravo" (2N3, 2N4, 3N3 e 3N4). Da saída do elemento escravo é feito um ocoplamento cruzado à entrada da unidade mestre, combinando com as entradas J e K, bem como com os pulsos de sincronismo.

Os níveis quiescentes internos para todos os elementos lógicos individuais são mostrados em letras minúsculas próximas aos terminais de cada elemento. Lembre-se de que uma barra acima de uma letra significa que o respectivo terminal está a um nível lógico ZERO e que as letras sem barra indicam lógica UM para os terminais a elas correspondentes.

O flip-flop opera da seguinte maneira. Suponhamos que um restabelecimento CC colocou na saída Q alto-nível e Q baixo nível e o pulso de sincronismo (trem) está justamente em em alto nível e J também está em alto nível. As condições CC no circuito, neste momento, estão indicadas pelas letras minúsculas junto aos

(Cont. na página 64)

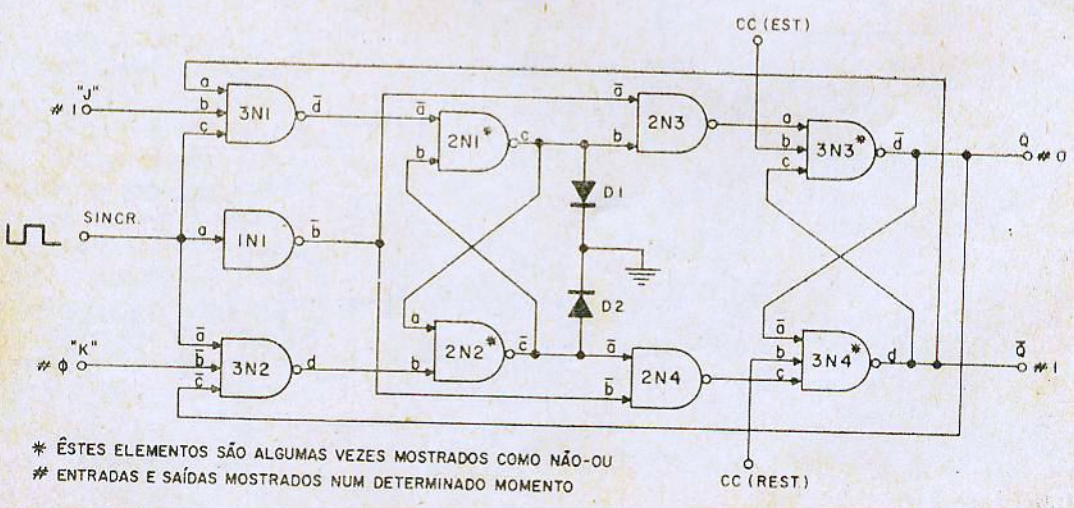


Figura 5

Flip-flop JK.

Detector de metais transistorizado

do "RCA Hobby Circuits Manual"

O aparelho que iremos descrever é utilizado para localizar objetos metálicos enterrados, tais como canos d'água, conduites, moedas perdidas na areia, etc.

Quando não há nenhum objeto metálico nas proximidades da bobina captadora produz-se nos fones um som estável. Ao se aproximar a bobina de um objeto metálico o som sofrerá uma brusca alteração ou desaparecerá, dependendo da maneira que foi ajustado o detector.

Êste aparelho apenas localiza o metal, não determinando seu tamanho e nem a que profundidade está enterrado.

Operação

Apresentamos na figura 1 o diagrama esquemático do detector de metais. O circuito é constituído, bàsicamente, de dois osciladores. O primeiro oscilador (que inclui o transistor Q1) opera numa freqüência de aproximadamente 300 KHz, a qual é determinada por L1 e C2. O segundo escilador (que inclui Q2) opera numa freqüência que é determinada por C11 e pela bobina capta-

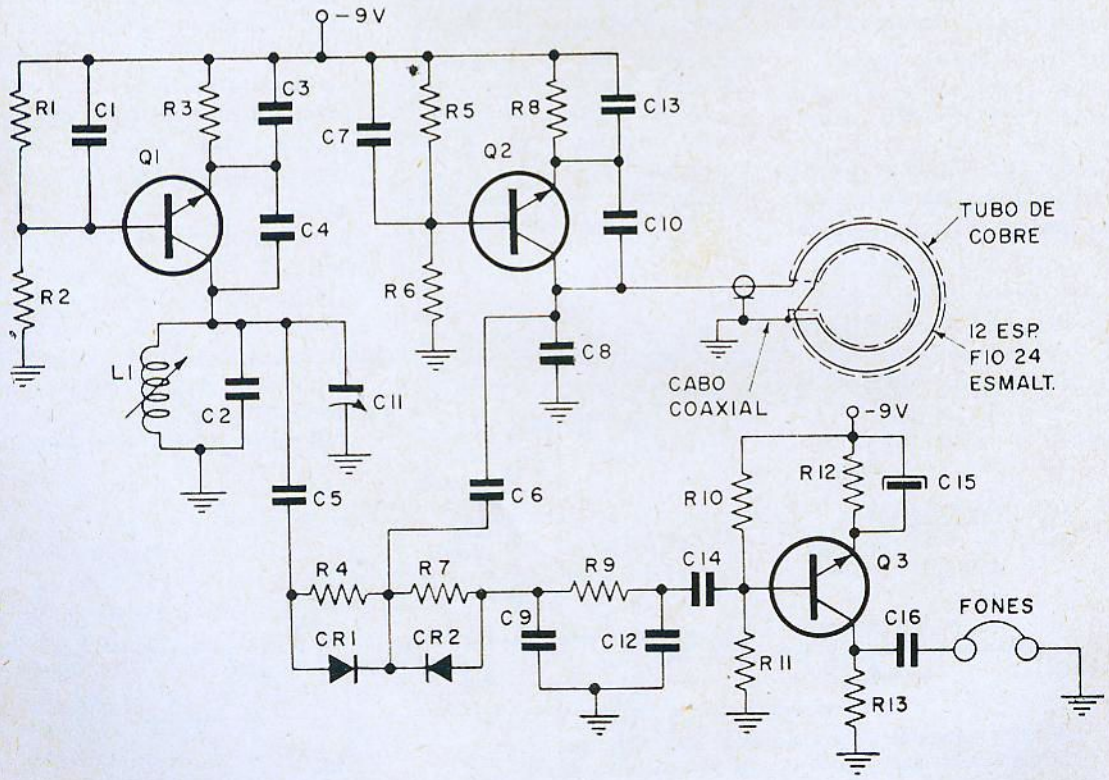


Figura 1

Diagrama esquemático do detector de metais.

dora. L1 deve ser ajustada de maneira que a freqüência das oscilações seja próxima à freqüência determinada pela bobina captadora (a maneira de ajustar L1 será descrita mais adiante). As saídas de ambos os osciladores são introduzidas num detector de produto através de C5 e C6. O detector de produto produz um sinal de áudio sempre que haja uma diferença de freqüência entre as saídas dos dois osciladores. A alteração de freqüência ocorre quando se aproxima a bobina captadora a um objeto metálico; isto ocorre porque a proximidade de um objeto metálico alterará a indutância da bobina o que, por sua vez, alterará a freqüência das oscilações. O sinal de áudio, proveniente do detector de produto, é amplificado pelo transistor Q3.

Ajustes e operação

Com o circuito em funcionamento ajusta-se o núcleo de L1 até que se ouça um sinal de áudio nos fones. O condensador C11 (que é um contrôle de sintonia fina) é usado para se conseguir o ponto de máxima sensibilidade; êste ponto é assinalado por um ruído de motocicleta nos fones. O detector está então pronto para ser usado.

A bobina detectora deve ser deslocada lentamente sôbre a superfície do solo, tão próxima deste quanto possível. Uma alteração do som, ou sua interrupção, indicará a presença de um objeto metálico. Terra úmida também pode ocasionar alteração no som, fazendo-se então necessário um reajuste no detector. O consumo de corrente é de apenas 3 mA.

Construção

O componente mais crítico do detetor de metais é a bobina captadora. A bobina em si é constituída de 12 espiras de fio esmaltado n.º 24 alojadas no interior de um tubo de cobre de 6 milímetros de diâmetro; o tubo de cobre forma um círculo de 30,5 cm de diâmetro. As extremidades do tubo de cobre deverão estar separadas de cêrca de 25 mm. Para formar as espiras dentro do tubo introduz-se uma das extremidades do fio esmaltado no tubo, empurrando-se o fio até que a ponta surja no lado oposto do tubo; esta ponta é novamente introduzida no tubo e o processo repetido até que se tenha 12 espiras no interior do tubo. Terminada esta operação fecha-se o aro formado pelo tubo de cobre de maneira que a distância entre suas extremidades (que era de cêrca de 25 mm) fique sendo de 6 milímetros. Uma das extremidades da bobina e a malha do cabo coaxial são ligadas a um dos extremos do arco de cobre; a outra extremidade da bobina é ligada ao condutor central do cabo coaxial.

A figura 2 mostra a bobina depois de pronta. Como se vê, utilizou-se um suporte e cabo plástico para facilitar o manejo da bobina. Não se devem

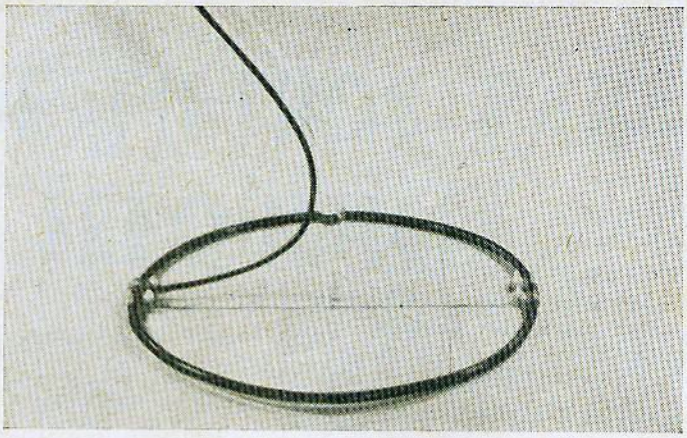


Figura 2

Aspecto da bobina captadora montada no suporte.

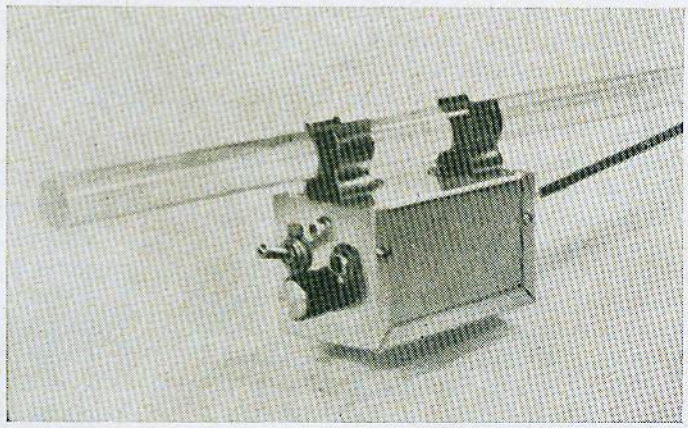


Figura 3

Local adequado para a localização do circuito.

usar parafusos nem presilhas metálicas nas proximidades da bobina.

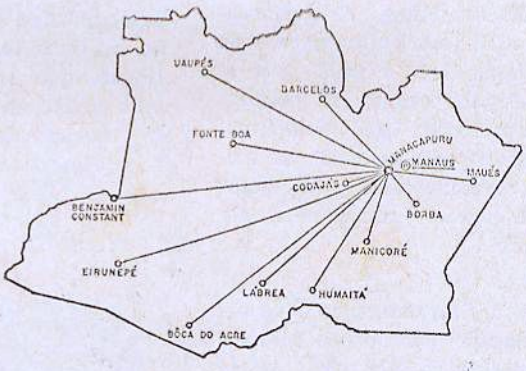
O circuito deve ser montado distante da bobina captadora. Uma boa localização é na extremidade do cabo de manejo da bobina, como se vê na figura 3. A montagem do circuito não exige cuidados especiais e a disposição dos componentes não é crítica. É importante, porém, que o circuito seja alojado numa caixa metálica.

Lista de componentes

C1, C7, C14 — 0,01 μF, 25 volts (ou mais)
C2 — 1.800 pF, 25 volts (ou mais)
C3, C13 — 3.900 pF, 25 volts (ou mais)
C4, C9, C10 — 0,01 μF, 25 volts (ou mais)
C5, C6 — 0,004 μF, 25 volts (ou mais)
C8 — 680 pF, 25 volts (ou mais)
C11 — variável, 20 pF
C12 — 0,02 μF, 25 volts (ou mais)
C15 — μF, 6 volts, eletrolítico
C16 — 0,1 μF, 25 volts (ou mais)
CR1, CR2 — 1N34, ou equivalente
R1, R5 — 22 K
R2, R6 — 47 K
R3, R8 — 2 K 2
R4, R7 — 1 megohm
R9 — 68 K
R10 — 10 K
R11 — 90 K
R12 — 680 ohms
R13 — 6.800 ohms
Q1, Q2, Q3 — RCA SK3020
L1 — bobina com núcleo de ferrite ajustável de 50 a 140 microhenries (114 espiras de fio esmaltado n.º 40 enroladas em duas camadas sobrepostas de 57 espiras cada uma, sôbre fôrma de fenolite de 6 mm de diâmetro, com núcleo de ferrite ajustável).
Fones — 200 ohms

TAMBÉM O AMAZONAS ENTRA NA ERA DAS TELECOMUNICAÇÕES

Dentro do sistema complementar, de responsabilidade estadual, que visa interligar, por sistemas de microondas de alta capacidade e qualidade, as principais cidades de cada Estado da União, a CAMTEL — Companhia Amazonense de Telecomunicações acaba de firmar contrato com a INBELSA — Indústria Brasileira de Eletricidade S.A. — para aquisição de equipamentos de HF-SSB (alta freqüência — faixa lateral singela). O referido contrato foi firmado na presença do Governador do Estado do Amazonas, Sr. Danilo Duarte Matos Areosa. As 13 cidades beneficiadas pela instalação dos novos equipamentos são: Manacapuru, Barcelos, Uaupés, Fonte Boa, Benjamin Constant, Eirunepé, Bôca do Acre, Lábrea, Humaitá, Manicoré, Codajás, Borba e Maués. Com as quatro cidades já anteriormente equipadas, o número total das localidades a serem interligadas por serviços radiotelefônicos INBELSA atinge a 17, num circuito de aproximadamente 7.500 km. Esta realização do Governo Amazonense, através CAMTEL-INBELSA, objetivando a efetiva integração e ocupação daquela área, faz parte do sistema básico do Plano Nacional de Telecomunicações, de responsabilidade da EMBRATEL, concorrendo para o estabelecimento do maior circuito comercial do sistema de telecomunicações do mundo, unindo tôdas as cidades da Região Amazonense ao Sul do País.



TELECOMUNICAÇÕES CAMTEL-INBELSA - Amazonas

PROJETO DE FILTROS PARA BAIXA FREQÜÊNCIA

Waldyr Chaves *

PROJETO DE FILTROS PASSA BANDA

O projeto de filtros passa banda é um pouco mais "complicado" do que os referentes aos filtros que acabamos de tratar. Na realidade, nos filtros passa altas, temos uma combinação de seções passa altas e passa baixas que ficam reduzidas a combinações simplificadas de modo a facilitar a análise matemática. Do ponto de vista do projeto, entretanto, tais filtros devem ser considerados, de preferência, como seções distintas de passa banda; distinta dos tipos anteriormente analisados. Suponhamos que desejamos projetar um filtro passa faixa com as seguintes características:

a) Largura da banda passante = 5 KHz.
b) Impedância característica = 600 ohms.
c) Freqüência central de passagem (fm) = 10 KHz.
d) O filtro deve ser de custo reduzido.
e) A atenuação deve ser de, no mínimo, 40 db para freqüência de 5 KHz distanciadas da freqüência central de passagem.

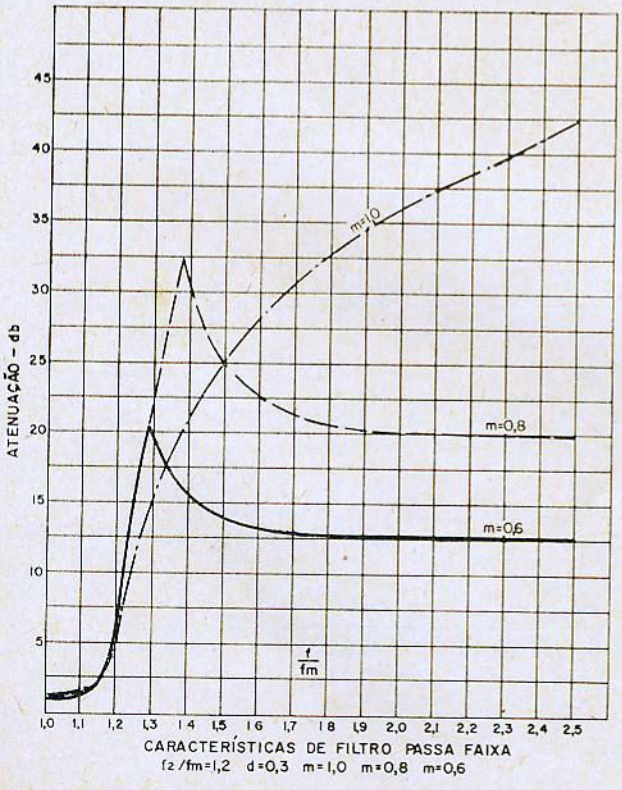


Figura 9

Características de filtro passa banda.

Como estabelecemos que o custo do filtro deve ser baixo, devemos procurar usar bobinas com "d" de 0,03 (Q de 33) pois, desta maneira, o cálculo e a execução das mesmas será relativamente simples; assim sendo, consideremos inicialmente as figuras 5 a 14.

A largura da banda passante determina a relação entre a freqüência mais alta de corte e a freqüência média de passagem (f2/fm) requerida. Normalmente, consideramos ser a banda passante total igual a 2(f2 — fm). Pràticamente, intervêm alguns fatôres que desviam esta condição da realidade como, por exemplo, o arredondamento dos cantos na faixa passante, quando o Q do conjunto é relativamente baixo. Por esta razão é que consideramos extremamente úteis as curvas características que

* agora na Invictus S/A.

publicamos aqui, pois elas permitem a elaboração de filtros com acurada precisão (como, geralmente, devem ser). As características publicadas nos livros que tratam dêste assunto são, geralmente, as curvas ideais, isto é, sem nenhum arredondamento, pois são consideradas para Q infinito — condição essa jamais alcançada.

Se analisarmos o gráfico da figura 14, que é traçado para um Q de 33 (d = 0,03) e uma relação f2/fm igual a 1,4, notamos que pode ser realizada uma condição de 5 KHz de faixa passante dentro de mais ou menos 1 db e também cumpre com a condição desejada na banda atenuada. Convertendo aquêle gráfico na escala de freqüências que desejamos, temos as características mostradas na figura 39.

Para ilustração do presente exemplo vamos considerar arbitràriamente que nos decidimos pelas seções séries M da figura 28, que serão combinadas com uma seção K da figura 27.

Usando-se as equações indicadas, calculamos os componentes do filtro.

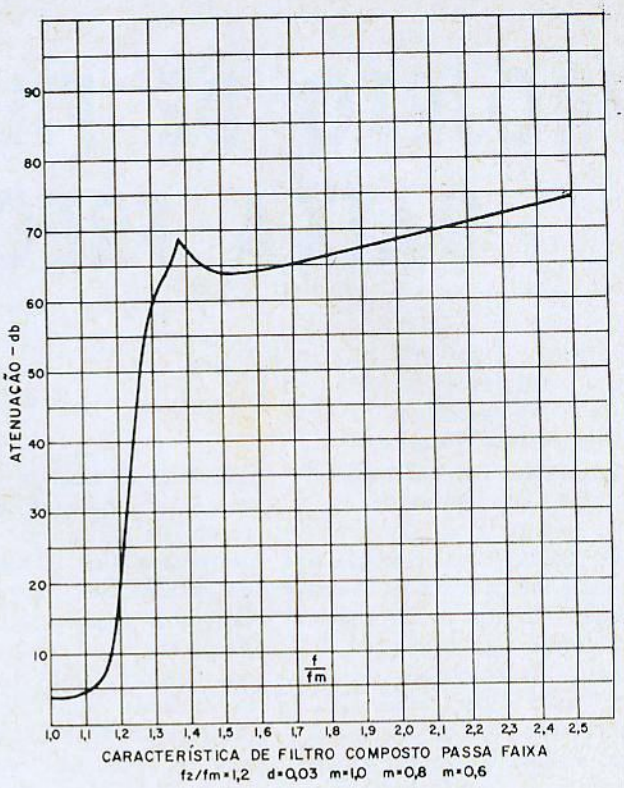


Figura 10

Característica de filtro composto passa banda.

Para a seção K

$$L1K = \frac{R}{\pi\ (f2 - f1)} = \frac{600}{3{,}14 \times 6{,}85 \times 10^3} = \frac{60}{21{,}5} \times 10^{-2} = 27{,}8 \times 10^{-3} = 27{,}8\ mH$$

$$C1K = \frac{f2 - f1}{4\pi\ .\ f1\ .\ f2\ .\ R} = \frac{6{,}85 \times 10^3}{4 \times 3{,}14 \times 10^8 \times 6 \times 10^2} = \frac{6{,}85}{4 \times 3{,}14 \times 6 \times 10^{10}} = \frac{6{,}85}{75{,}2} \times 10^{-7} =$$

$$= 0{,}00911\ \mu F$$

$$L2K = \frac{(f2 - f1)\ R}{4\pi\ .\ f1\ .\ f2} = \frac{6{,}85 \times 6 \times 10^5}{4 \times 3{,}14 \times 10^8} = \frac{6{,}85 \times 6}{4 \times 3{,}14} \times 10^{-3} = \frac{441}{12{,}55} \times 10^{-3} = 3{,}28\ mH$$

$$C2K = \frac{10^6}{\pi\ (f2 - f1)\ R} = \frac{10^6}{3{,}14 \times 6{,}85 \times 6 \times 10^5} = \frac{10}{129{,}2} = 0{,}0773\ \mu F$$

Para a seção M = 0,8

$$L1 = ML1K = 0{,}8 \times 27{,}8 = 22{,}25\ mH$$

$$C1 = \frac{C1K}{M} = \frac{0{,}00911}{0{,}8} = 0{,}0114\ \mu F$$

$$L2 = L1K\left(\frac{1 - M^2}{4M}\right)\left[1 + \left(\frac{fm}{f2\ \infty}\right)^2\right] = 27{,}8\left(\frac{1 - 0{,}8 \times 0{,}8}{4 \times 0{,}8}\right)\left[1 + \left(\frac{10000}{17200}\right)^2\right] =$$

$$= 4{,}18 \text{ mH}$$

$$C2 = \left[\frac{C1K}{1 + \left(\frac{f2\ \infty}{fm}\right)^2}\right]\left(\frac{4M}{1 - M^2}\right) = \left[\frac{0{,}00911}{1 + \left(\frac{17200}{10000}\right)^2}\right]\left(\frac{4 \times 0{,}8}{1 - 0{,}64}\right) =$$

$$= \frac{0{,}00911}{3{,}96} \times \frac{3{,}2}{0{,}36} = \frac{0{,}00911}{3{,}96} \times 8{,}88 = 0{,}0204\ \mu F$$

$$L3 = L1K\left(\frac{1 - M^2}{4M}\right)\left[1 + \left(\frac{f2\ \infty}{fm}\right)^2\right] = 27{,}8\left(\frac{1 - 0{,}64}{3{,}2}\right)\left[1 + \left(\frac{17200}{10000}\right)^2\right] =$$

$$= 27{,}8 \times 0{,}1125 \times 3{,}96 = 12{,}4 \text{ mH}$$

$$C3 = \left[\frac{C1K}{1 + \left(\frac{fm}{f2\ \infty}\right)^2}\right]\left(\frac{4M}{1 - M^2}\right) = \left[\frac{0{,}00911}{1 + \left(\frac{10000}{17200}\right)^2}\right]\left(\frac{3{,}2}{1 - 0{,}64}\right) =$$

$$= \frac{0{,}00911}{1{,}34} \times \frac{3{,}2}{0{,}36} = 0{,}0068 \times 8{,}88 = 0{,}0605\ \mu F$$

Para a seção M = 0,6

$M^2 = 0{,}6 \times 0{,}6 = 0{,}36$

$$\frac{1 - M^2}{4M} = \frac{1 - 0{,}36}{2{,}4} = \frac{0{,}64}{2{,}4} = 0{,}267$$

$$\frac{4M}{1 - M^2} = \frac{2{,}4}{0{,}64} = 3{,}75$$

$f2\ \infty = 15{,}300$

$$1 + \left(\frac{fm}{f2\ \infty}\right)^2 = 1 + \left(\frac{10000}{15300}\right)^2 = 1 + 0{,}435 = 1{,}435$$

$$1 + \left(\frac{f2\ \infty}{fm}\right)^2 = 1 + \left(\frac{15300}{10000}\right)^2 = 1 + 2{,}34 = 3{,}34$$

$$L1 = 0{,}6 \times 27{,}8 = 16{,}7 \text{ mH}$$

$$C1 = \frac{0{,}0091}{0{,}6} = 0{,}0152\ \mu F$$

$$L2 = 27{,}8 \times 0{,}267 \times 1{,}435 = 10{,}64 \text{ mH}$$

$$L3 = 27{,}8 \times 0{,}267 \times 3{,}34 = 24{,}6 \text{ mH}$$

$$C2 = \frac{0{,}00911}{3{,}34} \times 3{,}75 = 0{,}0103\ \mu F$$

$$C3 = \frac{0{,}00911}{1{,}435} \times 3{,}75 = 0{,}0238\ \mu F$$

O filtro completo, com os valôres calculados, já desdobrados conforme indica a figura 30, está mostrado na figura 40(a). As duas seções (1/2) M = 0,6, com seis elementos cada uma, estão montadas nos extremos do filtro (1 em cada terminação). No centro temos uma seção de 6 elementos M = 0,8 e uma seção K constante em "T" (6 elementos).

As indutâncias em derivação da seção M = 0,6 (L2 e L3) dobram de valor, reduzindo à metade os valôres dos condensadores (C2 e C3) para que se tenha a condição indicada na figura 30 (2Z2), no braço série (C1 — L1) a indutância tem a metade do valor e o condensador passa a ter o valor dobrado. Na seção K em configuração "T", nos braços série as indutâncias baixaram à metade do valor e os condensadores passaram ao dôbro, no braço em derivação os valôres calculados são conservados. Na seção M = 0,8 a indutância L1 passa a duas de 11,12 mH (metade do valor) e o condensador C1 passa a dois de valor dobrado (0,0228 MF), as indutâncias e os condensadores do braço em derivação conservam os valôres calculados.

O filtro completo, com os valôres já combinados, depois de tôdas as seções associadas, está mostrado na figura 40(b).

As duas bobinas série de entrada passam a uma única unidade de valor igual à soma das indutâncias individuais 8,35 + 13,9 = 22,25 mH. Os dois condensadores série ficam reduzidos a uma única unidade de valor igual a

$$\frac{0{,}0304 \times 0{,}0182}{0{,}0304 + 0{,}0182} = 0{,}0114\ \mu F.$$

No braço série seguinte temos:

13,9 mH + 11,12 mH = 25,02 mH

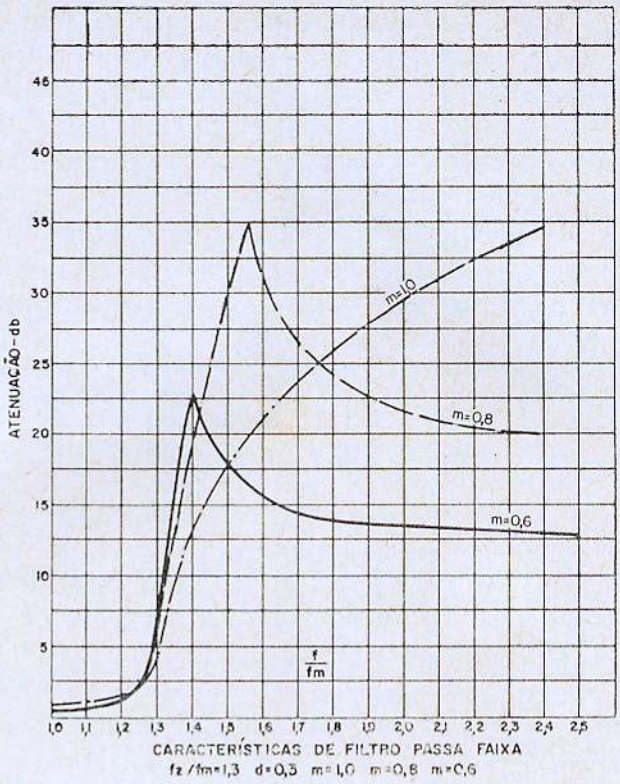


Figura 11
Característica de filtro passa banda.

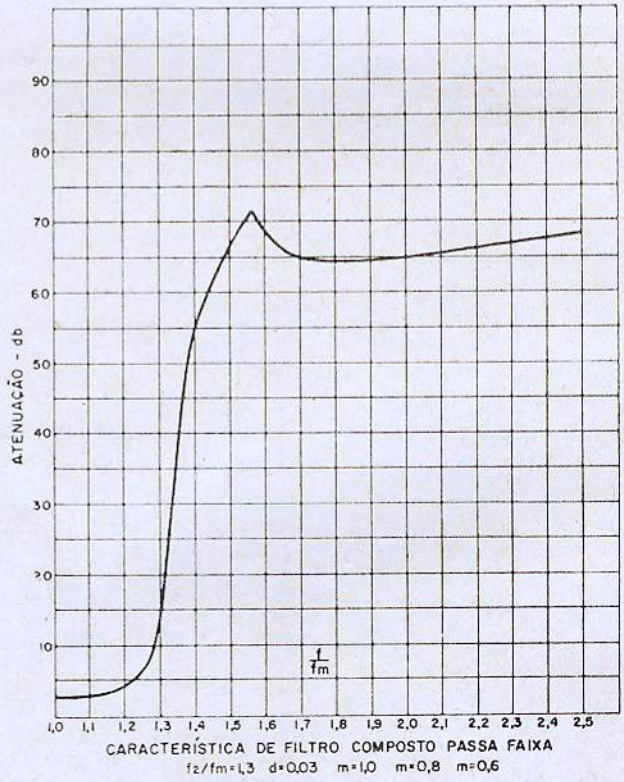


Figura 12
Característica de filtro composto passa banda.

$$\frac{0{,}0182 \times 0{,}0228}{0{,}018 + 0{,}0228} =$$

$$= 0{,}0101\ \mu F$$

Finalmente, no último braço série temos:

$$11{,}12\ mH + 8{,}35\ mH =$$

$$= 19{,}47\ mH$$

$$\frac{0{,}0228 \times 0{,}0304}{0{,}0228 + 0{,}0304} =$$

$$= 0{,}01305\ \mu F$$

Combinando-se os valôres, reduzimos 3 bobinas e 3 condensadores. As características do filtro podemos ver na curva da figura 39.

OUTRAS APLICAÇÕES (PROJETO CLÁSSICO)

Seguindo-se as informações, fórmulas, etc., que invariàvelmente aparecem nos compêndios que tratam dêste assunto, podemos, evidentemente, calcular qualquer estrutura de filtro para os mais variados usos. Todavia, ficamos um tanto "perdidos" devido à impossibilidade de poder contar com uma precisão às vêzes extremamente desejável. Conforme já vimos, é importante na curva de atenuação e perda de inserção na faixa passante, o valor do Q do conjunto. Podemos calcular o filtro, seguindo as informações para o projeto, escolhendo-se criteriosamente as configurações para que se tenha no final uma unidade capaz de satisfazer às exigências mínimas quanto às características e, inclusive, satisfazer também as condições de "custo" e complexidade. Naturalmente, quanto mais barato fôr o filtro, menos "complicado" para ajustar e escolher os componentes, mais êle se aproximará da "perfeição" de um projeto inteligentemente executado. É claro que consideramos tudo isto desde que "elètricamente" o filtro satis-

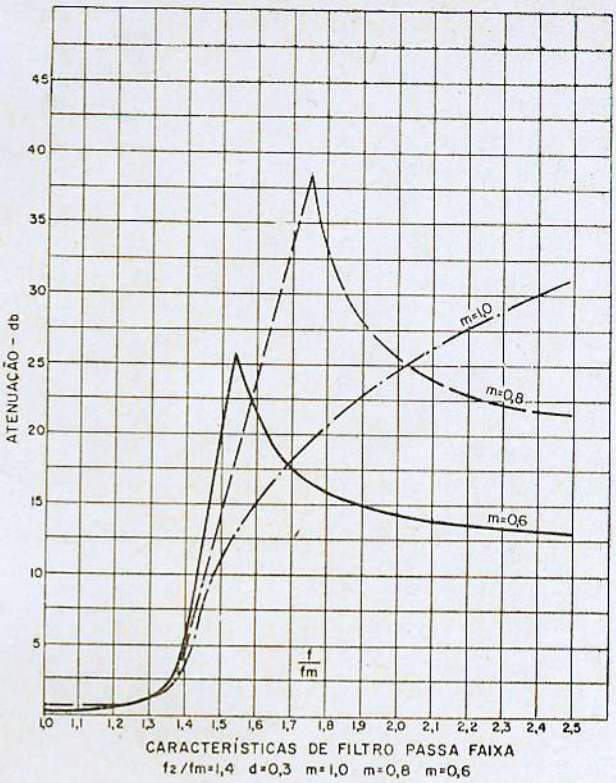


Figura 13

Característica de filtro passa banda.

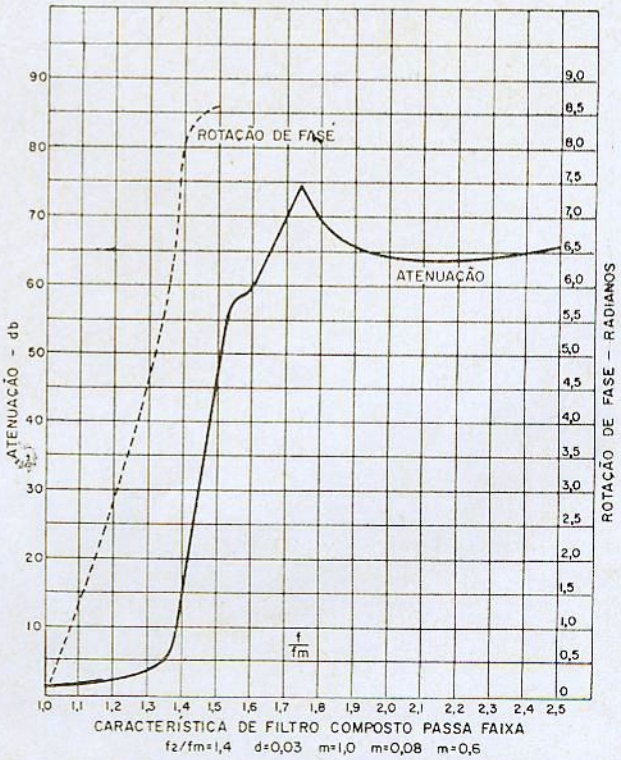


Figura 14

Característica de filtro composto passa banda.

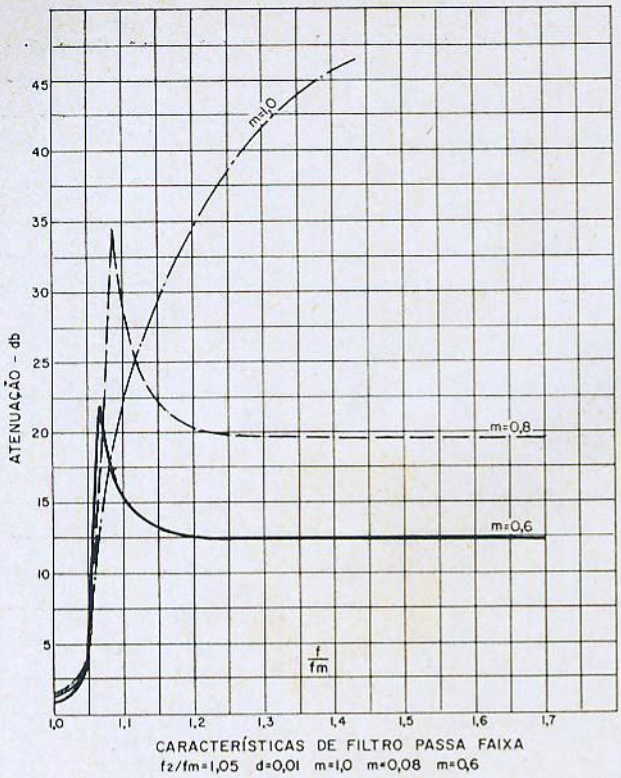


Figura 15

Característica de filtro passa banda.

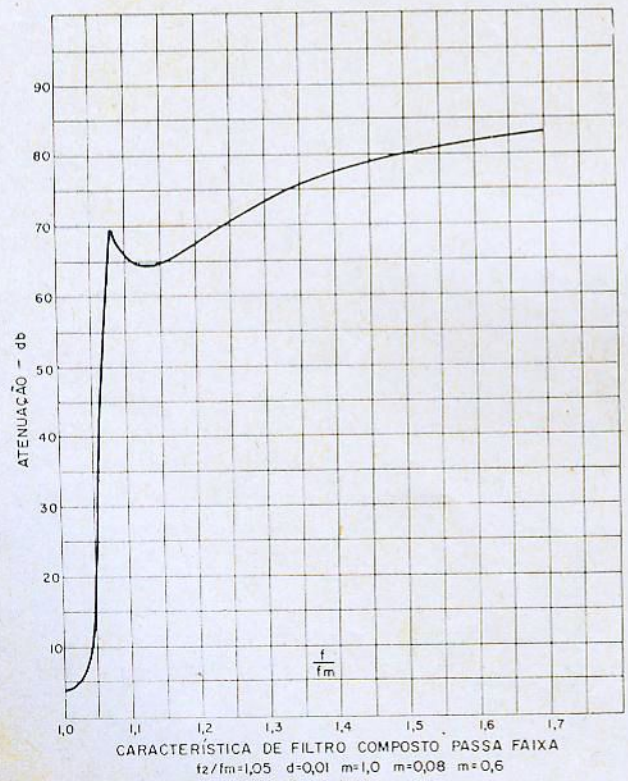


Figura 16

Característica de filtro composto passa banda.

faça às condições impostas. De nada vale um filtro muito simples, muito barato e facílimo de ajustar, usando na sua estrutura bobinas e condensadores de valôres padronizados e fàcilmente encontráveis nas lojas, se êle não satisfaz às condições mínimas que se deseja.

Por outro lado, também deixa de ser atraente projetarmos um filtro extremamente "requintado", com quantidade elevada de bobinas (que são caras, sujeitas à captação de campos externos e necessitam de ajustes demorados) para determinado circuito onde um filtro mais simples e, conseqüentemente, mais barato pode satisfazer as exigências. Devemos agir com bom senso, sendo indispensável, portanto, bom conhecimento do assunto.

Se a precisão no resultado final não fôr muito elevada, podemos realizar os cálculos, selecionar as bobinas tendo em vista as possibilidades das suas aquisições — considerando-se os valôres dos Q's de cada uma. Em seguida, levantamos as características do filtro armado e verificamos se realmente está de acôrdo com o que desejamos (se preenche as condições mínimas). Nesta base é relativamente simples a execução de quase todos os projetos ligados aos filtros.

Por exemplo, suponhamos que necessitamos de um filtro composto passa baixas para um corte de freqüência situado em 8400 Hz e com uma atenuação infinita (teòricamente) a 10300 Hz. Para completar, estabelecemos que o filtro irá trabalhar entre impedâncias de 600 ohms. Supomos que 3 seções K constante proverá a necessária atenuação vizinha ao ponto de atenuação infinita, garantida pela seção m-derivado.

É comum usar-se o valor $a = \frac{f\infty}{fc}$ (que vem a ser a relação entre a freqüência de atenuação infinita e a freqüência de corte) em lugar de M, por ser a mesma mais descritiva; quando consideramos a atenuação do filtro, as conversões das relações podem ser fàcilmente feitas

$$M = \sqrt{1 - \left(\frac{1}{a2}\right)}$$

ou $$a = \frac{1}{\sqrt{1 - M^2}}$$

Com o tipo M — derivado a atenuação cresce muito ràpidamente desde a freqüência de corte até a freqüência de atenuação infinita, porém depois desta freqüência a atenuação decresce até certo valor que às vêzes pode ser insuficiente para o uso dêste tipo isoladamente. Com o tipo de K constante (M = 1) sòmente, a atenuação em tôrno da freqüência de corte é pequena, porém, ela continua a crescer gradativamente.

A combinação das perdas dessas duas seções adapta o filtro para o uso prático exigido.

Vejamos o cálculo das bobinas e dos condensadores do exemplo que figuramos para o filtro passa baixas de 8400 Hz.

Temos:

fc = 8400 Hz,
f ∞ = 10300 Hz,
R = 600 ohms.

$$a = \frac{10300}{8400} = 1{,}225$$

$$M = \sqrt{1 - \frac{1}{1{,}225^2}} =$$

= 0,577. Êste valor de M proporciona boa adaptação de impedâncias e, como tal, podemos usar as terminações com uma seção M para proporcionar a atenuação infinita e a correta adaptação.

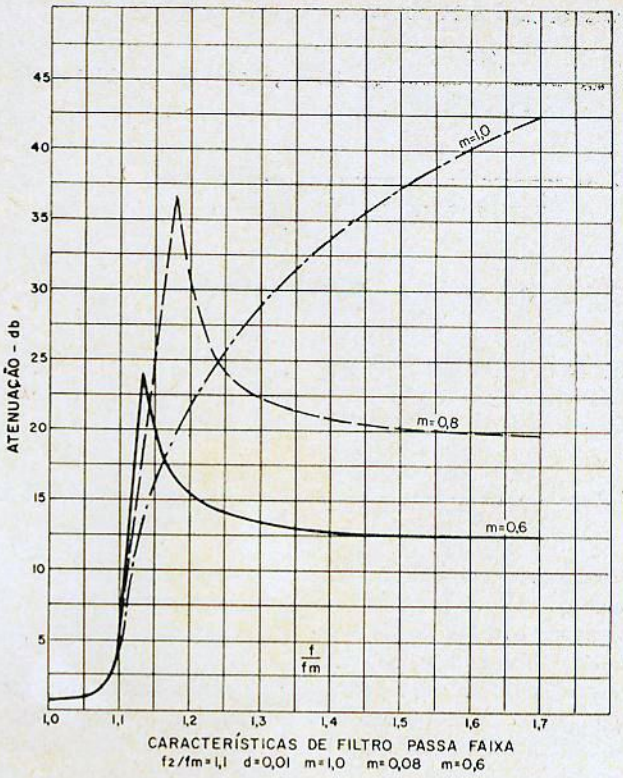


Figura 17

Característica de filtro passa banda.

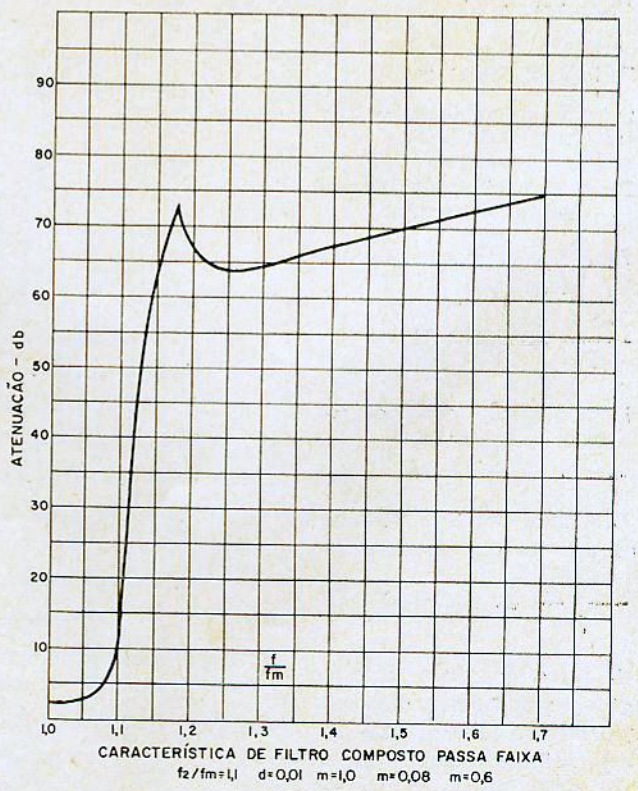


Figura 18

Característica de filtro composto passa banda.

Para as seções K constante:

$$L = \frac{600}{3{,}14 \times 8400} = 22{,}7 \times 10^{-3}\ H = 22{,}7\ mH$$

$$C = \frac{10^6}{3{,}14 \times 8400 \times 600} = 0{,}0632\ \mu F$$

PARA A SEÇÃO M — DERIVADO:

$$L1 = ML = 0{,}577 \times 22{,}7 = 13{,}1\ mH$$

$$C2 = MC = 0{,}577 \times 0{,}0632 = 0{,}0365\ \mu F$$

$$L2 = \frac{(1 - M^2)\ L}{4\,M} = \frac{(1 - 0{,}577^2)\ 22{,}7}{4 \times 0{,}577} = 6{,}55\ mH$$

Vamos em seguida proporcionar os valôres para as configurações escolhidas (1/2 seção nas terminações e T nas intermediárias K constante). Suponhamos que desejamos uma estrutura balanceada.

Para as bobinas das seções K constante dividimos por 4 o valor calculado:

$$\frac{22{,}7}{4} = 5{,}67\ mH$$

O valor do condensador não se altera (0,0632 μF)

Para as bobinas das seções M — derivado teremos:

Para L1, dividimos por 4 o valor encontrado

$$\frac{13{,}1}{4} = 3{,}26\ mH$$

Para L2, multiplicamos por 2 o valor encontrado

$$6{,}50 \times 2 = 13\ mH$$

Dividimos por 2 o valor encontrado para o condensador

$$\frac{0{,}0365}{2} = 0{,}0183\ \mu F$$

O filtro completo, com as seções separadas, conforme acabamos de calcular, pode ser visto na figura 41(a). Na figura 41(b) temos o circuito definitivo do filtro, já com os valôres combinados de tôdas as bobinas. Note que somamos os valôres de tôdas as bobinas associadas dos braços série.

Suponhamos que para o filtro passa baixas que acabamos de projetar fôsse exigida uma característica de corte muito agudo, com uma atenuação infinita a 9240 Hz, por exemplo. Nessas condições teríamos

$$a = \frac{9240}{8400} = 1{,}1$$

Para "a" de 1,1 corresponde um valor de M igual a 0,416, que não proporciona boa terminação. Para êste filtro, então, devemos usar uma seção M — derivado em T com M igual a 0,416 para garantir o p'co de atenuação desejada. Esta seção será adicionada às 3 seções K constante, sendo, finalmente, esta combinação terminada por uma 1/2 seção T com M igual a 0,6.

As 3 seções K constante já foram calculadas e continuam com os mesmos valôres, isto é, as bobinas com 5,67 mH cada uma e os condensadores com 0,0632 μF. Passamos, então, a calcular as seções M = 0,416 e M = 0,6.

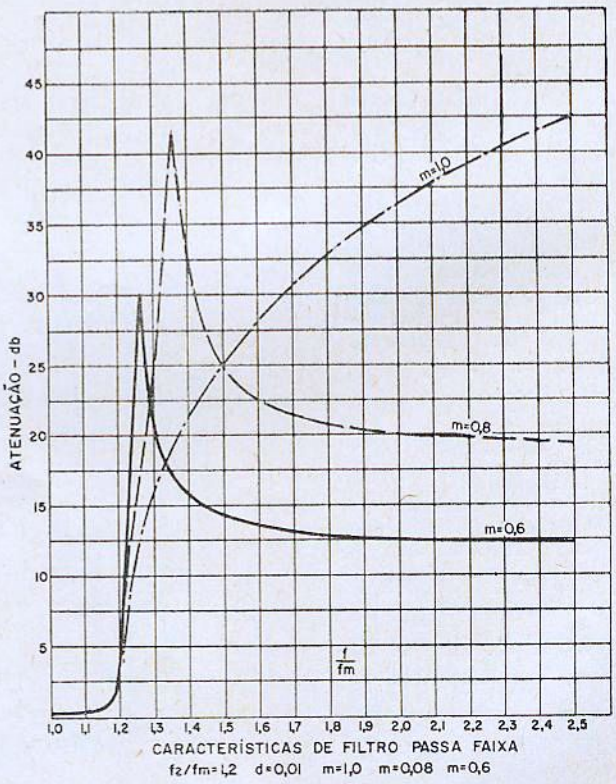


Figura 19

Característica de filtro passa banda.

PARA A SEÇÃO M = 0,416

$L1 = ML = 0{,}416 \times 22{,}7 = 9{,}45$ mH

$C2 = MC = 0{,}416 \times 0{,}0632 = 0{,}0273\ \mu F$

$$L2 = \frac{(1 - M^2)\,L}{4M} = \frac{(1 - 0{,}416^2)\,22{,}7}{4 \times 0{,}416} = \frac{0{,}827 \times 22{,}7}{1{,}664} =$$

$$= \frac{18{,}7}{1{,}664} = 11{,}2 \text{ mH}$$

Para uma estrutura em T, balanceada, devemos dividir L1 por 4

$$\frac{9{,}45}{4} = 2{,}36 \text{ mH}$$

Os valôres de C2 e L2 são conservados (o valor do braço paralelo é igual a Z 2, sendo o braço série igual a $\frac{Z\,1}{2}$)

PARA A SEÇÃO M = 0,6

$L1 = 0{,}6 \times 22{,}7 = 13,62$ mH

$C2 = 0{,}6 \times 0{,}0632 = 0{,}0379\ \mu F$

$$L2 = \frac{(1 - 0{,}6^2)\ 22{,}7}{4 \times 0{,}6} = \frac{0{,}64 \times 22{,}7}{2{,}4} = \frac{14{,}5}{2{,}4} = 6{,}05 \text{ mH}$$

$$\frac{13{,}6}{4} = 3{,}4 \text{ mA}$$

$$\frac{0{,}0379}{2} = 0{,}019$$

$6{,}05 \times 2 = 12{,}1$ mH

Podemos ver na figura 42 (a) o filtro completo com as unidades separadas conforme acabamos de calcular. Em (b) da figura 42 temos o filtro com tôdas as seções associadas e os valôres das indutâncias já combinados.

Note que se não fôr necessária uma característica de atenuação muito acentuada, progressiva, podemos eliminar uma das seções K constante, ficando o filtro com 2 terminações de 1/2 seção M = 0,6, 2 seções intermediárias de K constante e uma M = 0,416.

Nos filtros passa baixas tipo K constante podemos calcularo valor de ZK pela fórmula $ZK = \sqrt{\frac{L}{C}}$

Por exemplo, calculamos para o filtro passa baixas da figura 42, correspondente às seções K constante, os valôres de

$L = 22{,}7$ mH e $C = 0{,}0632\ \mu F$

$$ZK = \sqrt{\frac{22{,}7 \times 10^{-3}}{0{,}632 \times 10^{-7}}} =$$

$$= \sqrt{\frac{22{,}7}{6{,}3}} \times \sqrt{10^4} =$$

$$= \sqrt{36} \times 10^2 = \mathbf{600\ OHMS}$$

Projeto de um filtro simples passa altas K constante. Suponhamos que desejamos uma freqüência de corte de 1000 Hz, sendo o filtro destinado a trabalhar terminado por 600 Ohms.

Configuração T, desbalanceado.

$$L = \frac{R}{4\ \pi\ .\ fc} =$$

$$= \frac{600}{4 \times 3{,}14 \times 10^3} =$$

$$= 0{,}0477 \text{ H} = 47{,}7 \text{ mH}$$

$$C = \frac{10^6}{4\ \pi\ .\ fc\ .\ R} =$$

$$= \frac{10^6}{4 \times 3{,}14 \times 6 \times 10^5} =$$

$$= 0{,}132\ \mu F$$

Para configuração T, dobramoso valor do condensador — $0{,}132 \times 2 = 0{,}264\ \mu F$

$$ZK = \sqrt{\frac{L}{C}} = \sqrt{\frac{47{,}7}{132}} \times$$

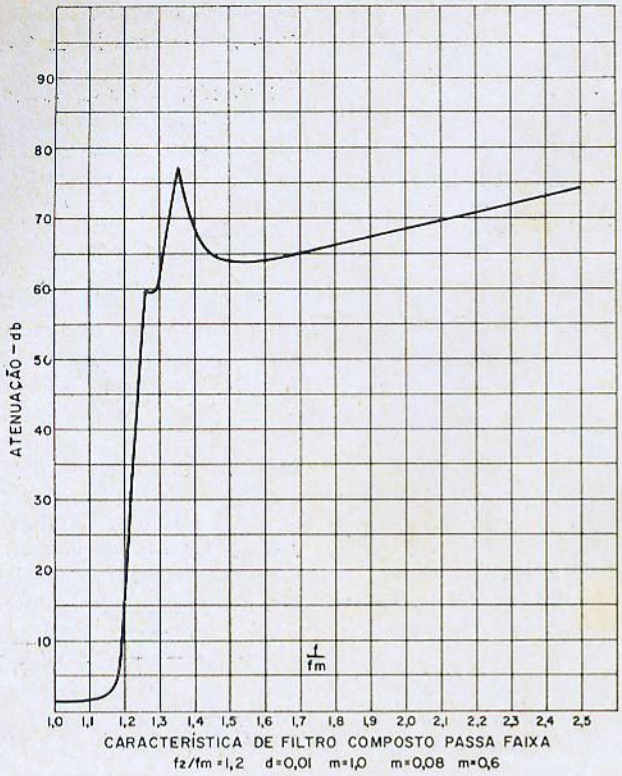


Figura 20

Característica de filtro composto passa banda.

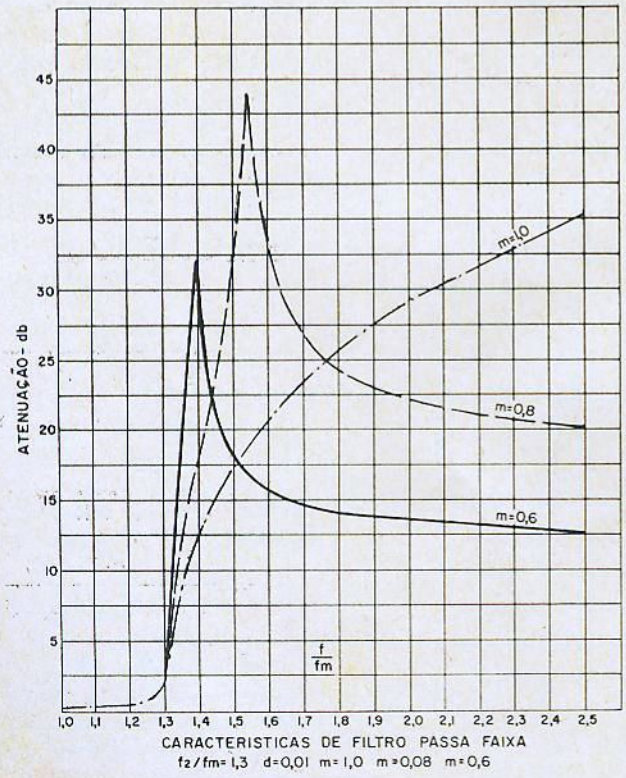


Figura 21

Característica de filtro passa banda.

$$\times \sqrt{10^6} = \sqrt{\frac{47{,}7}{132}} \times 10^3 =$$

$$= 600 \text{ ohms}$$

Na figura 43 temos o filtro completo, com 3 seções idênticas.

Conforme podemos ver, em cada seção usamos dois condensadores com capacitâncias iguais a 2c. Se usássemos seções em π, teríamos duas bobinas de valor 2L cada uma e um condensador de valor c. Na figura 44 podemos ver as curvas características aproximadas do filtro para 1 seção (curva 1) 2 e 3 seções em série (curvas 2 e 3). Cada seção adicionada ao filtro aumenta proporcionalmente a atenuação. Se em determinada freqüência uma única seção produz uma atenuação de 10 dB, duas seções produzirão 20 dB, 3 produzirão 30 dB, e assim por diante.

Vejamos em seguida o projeto de um filtro muito desejável em instalações de HI-FI. Trata-se de um filtro relativamente simples destinado a eliminar ou, mais pròpriamente, abrandar o efeito tão desagradável e desastroso da vibração do toca-discos ("rumble"). Um toca-disco automático ou manual, de qualidade média, emprega, geralmente, um motor de indução de 4 pólos que gira a 1550 revoluções por minutos, aproximadamente, que corresponde a 26 rotações por segundo. Uma pequena excentricidade na polia de transmissão ou desbalanceamento do motor (que sempre existe) introduz no amplificador um forte sinal cuja freqüência fundamental é de 26 Hz.

Há ainda uma série de outras freqüências muito baixas que estão presentes para piorar a situação como, por exemplo, a excentricidade do disco, a imperfeição da polia inter-

mediária, ressonância de baixa-freqüência do braço etc. Estas vibrações prestam-se maravilhosamente bem para enervar o ouvinte, principalmente quando faz a sua "presença" nas músicas com passagens bem suaves. É melhor cortar as freqüências bem baixas, perdendo-se alguma coisa da riqueza dos graves, do que suportar o "acompanhamento" permanente e caprichoso do toca-disco. É claro que, como bom audiófilo que somos, aconselhamos resolver o problema (sempre que possível) de outra maneira, de modo a não perder 1/2 ciclo se quer do que vem gravado no disco. Infelizmente, nem sempre podemos acatar êste conselho e o mais indicado mesmo é começar a cortar as freqüências abaixo de 40 Hz, que representa um bom compromisso (perdemos pouco o que desejamos e atenuamos bastante o indesejável).

Resta-nos então decidir sôbre o projeto do filtro para o qual já fixamos em 40 Hz a freqüência de corte.

Considerando-se o fator preço, complexidade de ajustes ou aquisição de bobinas prontas não temos dúvidas quanto a escolha de uma seção K constante em configuração T. Conforme já sabemos, empregamos neste caso 2 condensadores e uma bobina. (Fig. 45).

O filtro pode ser precedido por uma válvula em montagem seguidor de catodo, com uma chave incorporada para a fácil eliminação do mesmo do circuito, caso seja necessário.

Podemos eleger como carga um valor de 1500 ohms. A impedância de saída da válvula, "vista" no catodo, é igual a

$$\frac{1}{GM} = \frac{1}{2,5} \times 10^3 = 400$$

ohms, com uma válvula triodo do tipo 12AU7.

400 ohms em paralelo com a resistência de polarização,

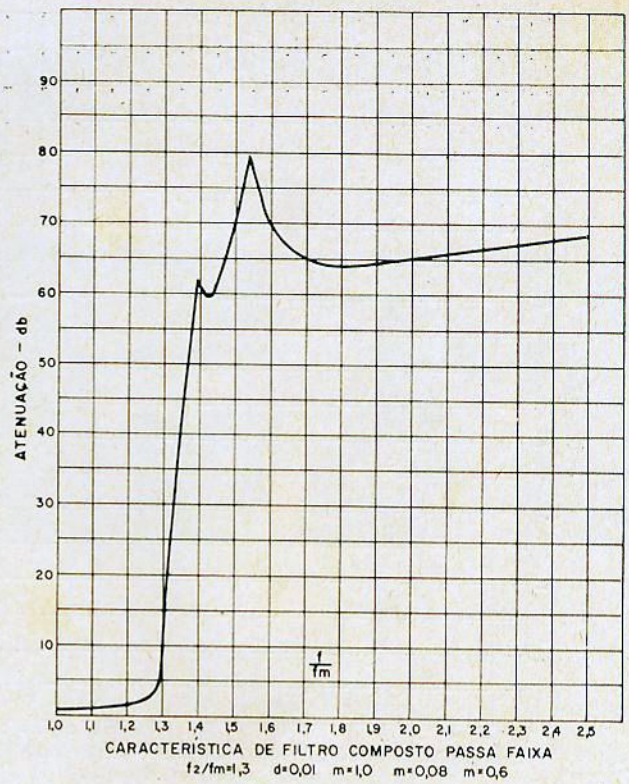


Figura 22

Característica de filtro composto passa banda.

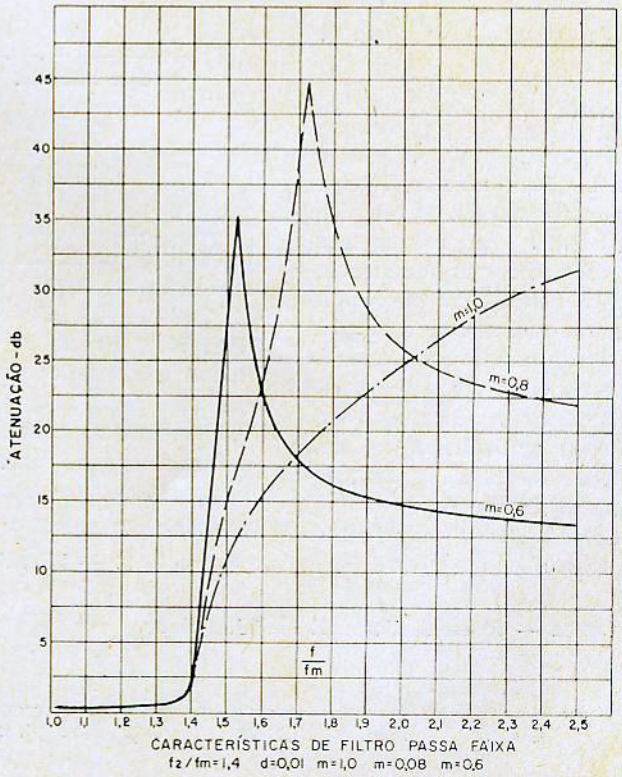


Figura 23

Característica de filtro passa banda.

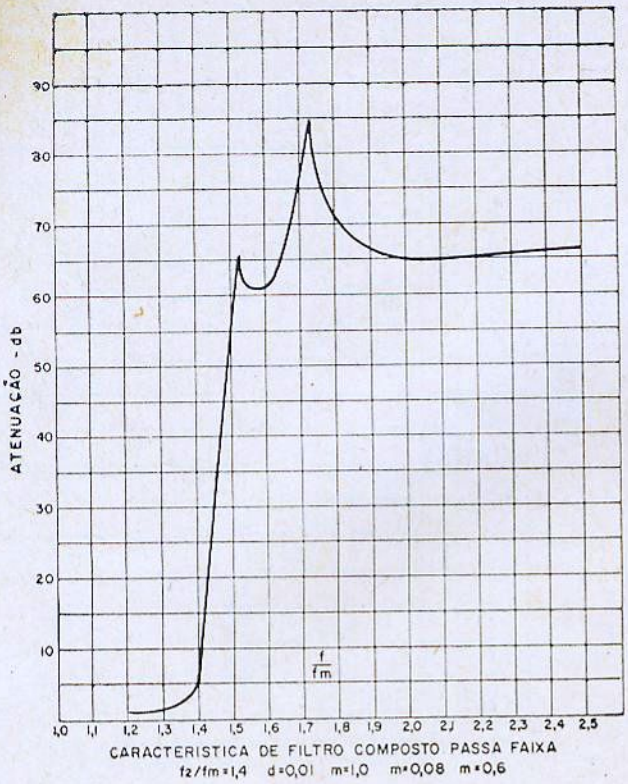


Figura 24

Característica de filtro composto passa banda.

ligada no catodo, dá como resultante $\frac{400 \times 1000}{400 + 1000} = 285$ ohms. Para acertar a impedância de entrada ao filtro em 1500 ohms e, ao mesmo tempo, não carregar demasiadamente a saída da válvula, ligamos em série com a entrada do filtro uma resistência de 1200 ohms. O circuito completo do filtro com 2 canais (para estéreo) aproveitando as duas metades da 12 AU7 está mostrado na figura 46.

Calculamos os componentes do filtro:

temos — fc = 40 Hz, R = 1500 ohms.

$$L = \frac{R}{4\pi\ fc} = \frac{1500}{4 \times 3{,}14 \times 40} = \frac{150}{4 \times 3{,}14 \times 4} =$$

$$= \frac{150}{50{,}2} = 3 \text{ HENRYS}$$

$$C = \frac{10^6}{4\pi\ .\ fc\ .\ R} = \frac{10^6}{4 \times 3{,}14 \times 1500 \times 40} =$$

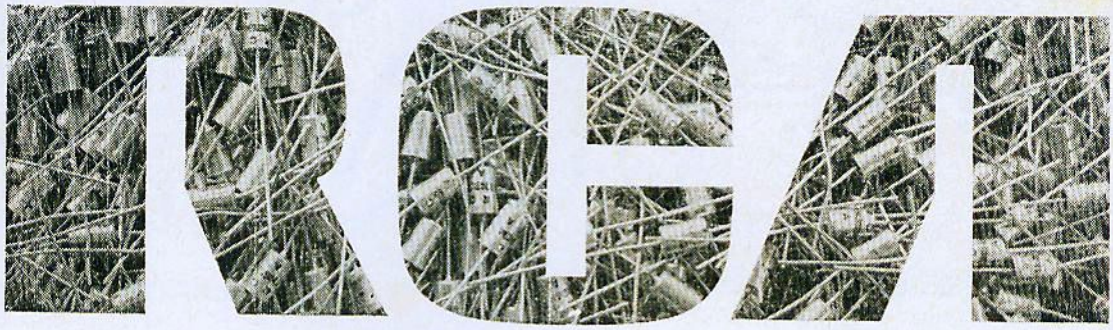
$$= \frac{10^2}{4 \times 3{,}14 \times 1{,}5 \times 4} = \frac{10^2}{75} = 1{,}335\ \mu F$$

Cada condensador deverá ter uma capacitância de (configuração T) $1{,}335 \times 2 = 2{,}670 = 2{,}7\ \mu F$. Os condensadores podem ser eletrolíticos, selecionados de valôres nominais de 2 μF. Medindo-se um lote de condensadores certamente será possível encontrar-se alguns com a capacitância nominal calculada para o filtro — 2,7 $\mu F \pm 5\%$.

Para um corte bem acentuado das freqüências bem baixas, a bobina deve ter um Q elevado. Bobinas construídas com ferro comum de silício também podem ser usadas, proporcionando ainda muito bem resultado. Na figura 47 temos a curva característica do filtro montado com condensador eletrolíticos e bobina de alto Q (enrolada sôbre núcleo toroidal). O valor da indutância da bobina deve ser ajustado com uma precisão de $\pm$ 5%. A perda de inserção total do circuito é de 9 dB, que corresponde a uma amplificação de tensão de 0,35.

(Cont. no próximo número)

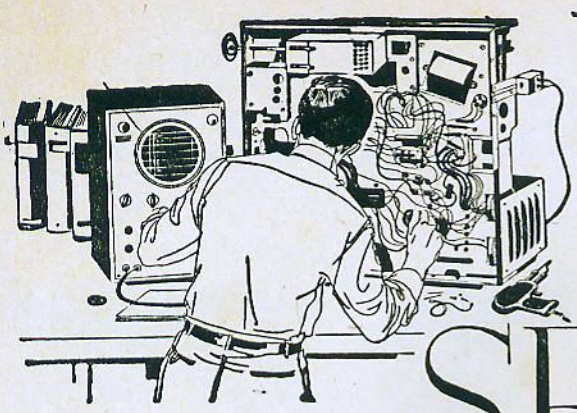
RETIFICADORES DE SILÍCIO



TIPO	TENSÃO INV. PICO V	CORRENTE MÉDIA A
1N 3.193 R	200	0,5
1N 3.194 R	400	0,5
1N 3.195 R	600	0,5
1N 3.196 R	800	0,4
1N 3.563 R	1.000	0,3
1N 3.563 E	1.200	0,25

NAS MELHORES CASAS DO RAMO

RCA S.A. -- Av. Ipiranga, 1097 -- Fone: 35-0178 -- São Paulo



Bancada de SERVIÇO

RETIFICADORES DE ESTADO SÓLIDO

Jack Darr
de RADIO-ELECTRONICS

É bastante comum, atualmente, o técnico encontrar em quase todos os aparelhos que lhe vêm às mãos certos componentes de configuração esquisita, nos mais variados aspectos. Mas êles nada mais são do que os já bastante divulgados retificadores de silício.

Poderemos encontrá-los em uma, duas ou quatro pequenas unidades montadas numa barra de ligações. Podemos também encontrá-los sob forma de retificadores grandes, montados por meio de porcas e arruelas, ou em forma de um bloco prêto, montado diretamente na placa de circuito impresso e do qual saem diversos fios.

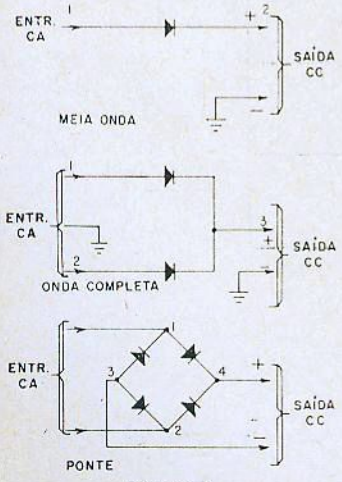


Figura 1

Diagramas esquemáticos das três configurações básicas de circuitos retificadores.

Não importa qual o aspecto que êles apresentem, todos êles perfazem a mesma função: fornecem tensão CC para válvulas ou transistores. Se você encontrar um componente esquisito num aparelho, verifique onde vão ligados seus fios; se um dêles vai a um condensador eletrolítico e o outro à entrada de CA, não há dúvida de que êsse compomente é um retificador.

Existem três tipos de retificadores mais comumente utilizados: o de meia onda, de onda completa e em ponte. Pode-se verificar qual o tipo de retificador utilizado em determinado aparelho contando-se o número de fios que saem do mesmo. Se tivermos dois fios — trata-se de um único retificador, em circuito de meia onda. Três fios — retificador de onda completa (dois retificadores com um conexão em comum). Um circuito ponte tem sempre quatro fios. A figura 1 apresenta os três circuitos mencionados.

A confusão quanto à identificação resulta da "embalagem" dos retificadores no aparelho. Muitos retificadores são

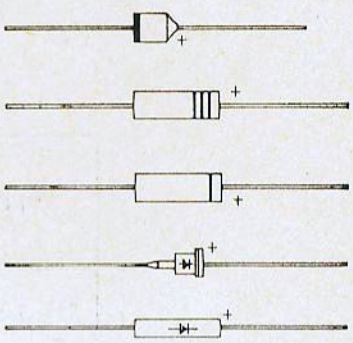


Figura 2

Aspectos típicos dos retificadores de silício.

apresentados em invólucros sem marcações, dotados de fios, terminais ou parafusos. O que devemos fazer, então, é analisar como é que êles estão ligados.

Meia onda (dois fios): Um dos fios vai sempre à fonte de CA, enquanto que o outro vai a um condensador eletrolítico. Dêste condensador sai um fio que vai aos circuitos principais de +B.

Nos equipamentos a válvula a saída de tensão CC é sempre positiva. (N.R. — Exceto nos casos em que se emprega uma fonte separada para polarização negativa fixa). Nos equipamentos transistorizados, a fonte pode ser positiva, negativa, ou ambas. Numa fonte positiva, o catodo do diodo deverá sempre ser ligado ao ter-

minal positivo (isolado) do condensador eletrolítico de filtro.

Nos minúsculos retificadores de silício, atualmente em uso, o catodo está marcado. Esta marca pode ser uma das extremidades arredondada, uma faixa ou um ponto de tinta ou, em alguns casos, o próprio símbolo do diodo estampado no invólucro. A figura 2 apresenta o aspecto dos invólucros mais comuns dos diodos.

Os retificadores de onda completa possuem três fios. Os retificadores de onda completa possuem três fios. Os diodos poderão estar alojados em qualquer tipo de invólucro, mas seus fios nos darão a "pista". Os retificadores de onda completa possuem três fios; o fio marcado "+" é a saída e os outros dois vão à fonte de CA (sempre um transformador de fôrça). A saída também poderá ser negativa, estando, neste caso, marcada com "—".

Uma ponte retificadora de onda completa, quando encapsulada num único invólucro, pode se assemelhar a uma daquelas apresentadas na figura 4. Aquelas, cujas saídas são feitas por meio de fios têm os mesmos marcados da maneira indicada na figura. Se apenas um ou dois fios estiverem marcados, será necessário seguir-se as demais ligações para se poder chegar a uma conclusão.

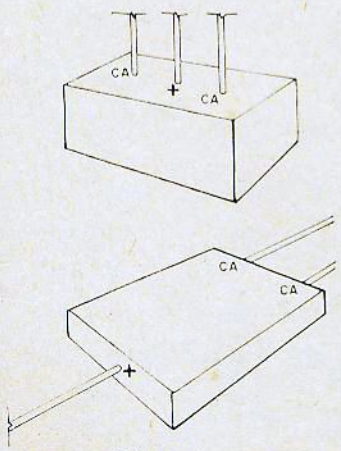


Figura 4

Dois tipos de retificadores de onda completa.

Em alguns tipos de pontes retificadoras, como a mostrada na parte inferior da figura 4, o terminal positivo é algumas vêzes marcado com o sinal "+" e outras vêzes com uma pinta vermelha. Os terminais correspondentes à fonte CA são usualmente identificados.

Nunca retire uma unidade retificadora do circuito sem antes desenhar as suas coconexões (inclusive a côr dos fios) bem como sua posição no chassi (ou placa de circuito impresso).

A melhor "pista" na identificação de um circuito retificador é o condensador eletrolítico de filtro: Os eletrolíticos sempre têm suas polaridades marcadas. Pelo terminal ligado diretamente ao retificador você poderá determinar a polaridade dêste.

O tamanho físico de um retificador nos dá uma idéia quanto à sua capacidade de corrente. Quanto à sua máxima tensão inversa de pico, pode ser determinada medindo-se a tensão CA aplicada, mesmo com o retificador desligado.

Em pequenas unidades, como estéreos, etc., você provàvelmente encontrará retificadores de 1 ampère. Isto é comum, mesmo os pequenos retificadores modernos possuem capacidades de corrente de 1 ampère. Os retificadores com montagem por meio de rôrca (como o de baixo da figura 4), e com dissipador de calor, possuem uma capacidade de 2 a 4 ampères.

Para têrmos certeza quanto à capacidade de corrente devemos desligar o fio que liga o retificador à alimentação geral do +B (ou —B) e medir a corrente à plena carga. Êste é um bom procedimento para levantarmos as características

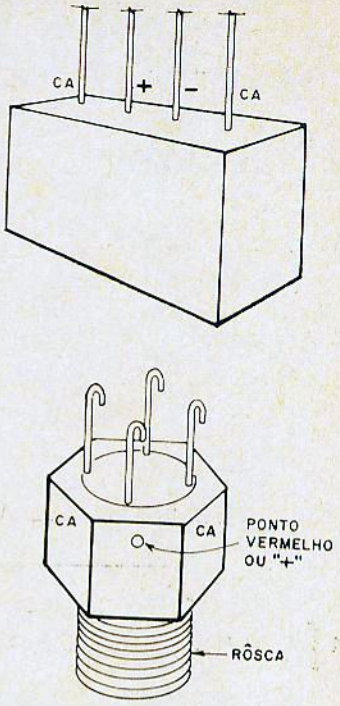


Figura 3

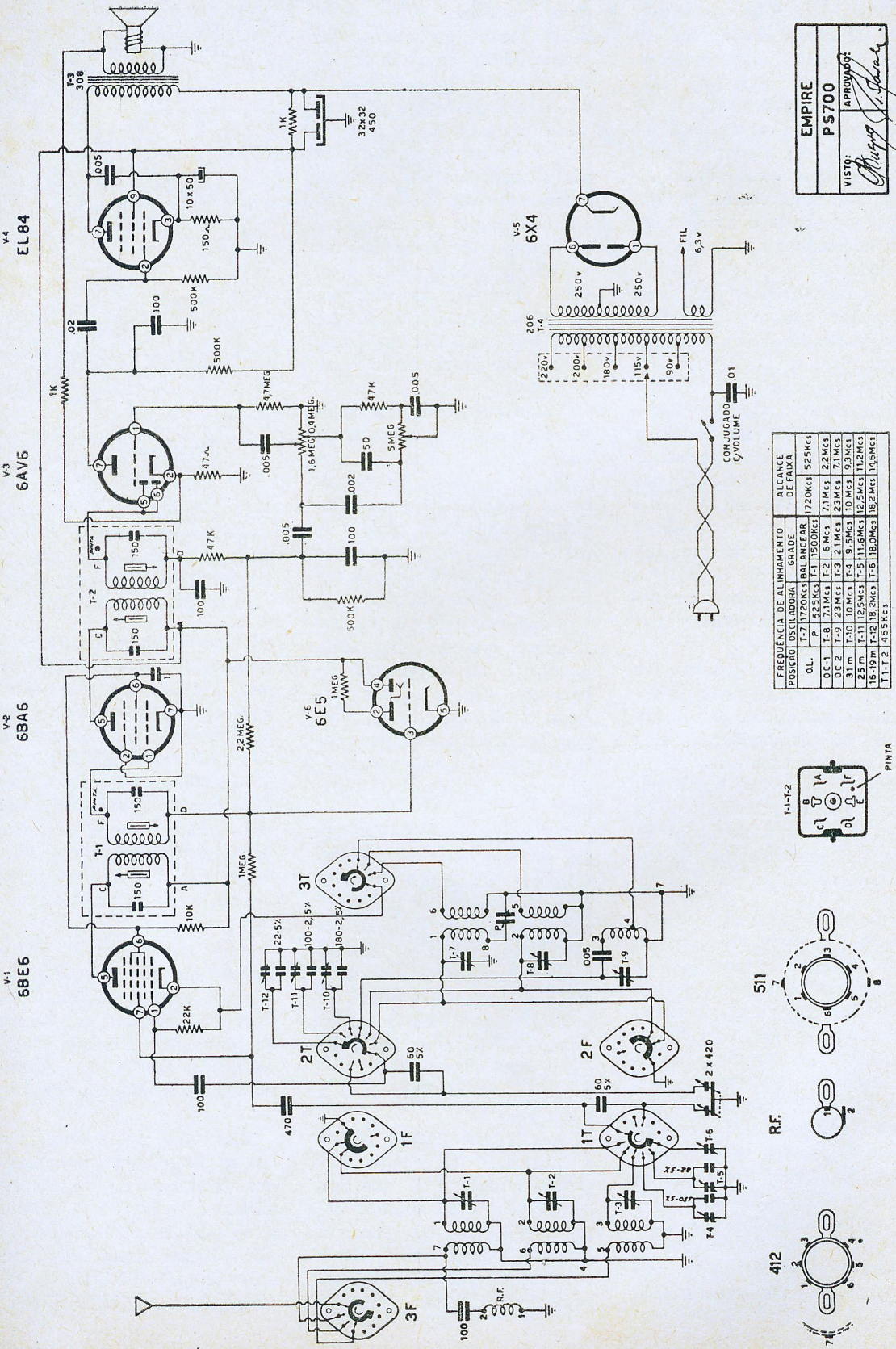
Aspectos de retificadores de onda completa encapsulados em invólucros herméticos.

mínimas de um retificador desconhecido. Por exemplo, se pelo "jeitão" do retificador, você crê que seja do tipo para 2 ampères, mas a corrente que você mediu foi de 2,7 A, é evidente que deverá usar um tipo para 4 ampères; nunca se esqueça de deixar uma certa margem de segurança, tanto quanto à máxima tensão inversa como quanto à corrente.

Para substituição de retificadores em circuito ponte poderemos utilizar unidades separadas, montadas em barras de terminais. Isto não tomará muito espaço no chassi, mesmo em montagens compactas.

Mais uma vez lembramos que se deve usar sempre uma boa margem de segurança quanto à corrente e a tensão, e, no caso de retificadores para corrente mais elevadas, usar sempre dissipadores de calor.

DIAGRAMA COMERCIAL -- Receptor «Empire» PS700



FREQUÊNCIA DE ALINHAMENTO				ALCANCE DE FAIXA	
POSIÇÃO	OSCILADORA	GRADE	BALANCEAR		
O.L.	P	525Kcs	T-1	1500Kcs	525Kcs
	T-7	1720Kcs		1720Kcs	
OC-1	T-8	7,1Mcs	T-2	6 Mcs	2,2Mcs
OC-2	T-9	23Mcs	T-3	2,1Mcs	7,1Mcs
31 m	T-10	10Mcs	T-4	9,5Mcs	9,3Mcs
25 m	T-11	12,5Mcs	T-5	11,6Mcs	11,2Mcs
16-19 m	T-12	18,2Mcs	T-6	18,0Mcs	14,6Mcs
T1-T2	455Kcs				

AMPLIFICADORES

A VÁLVULAS...

OU TRANSISTORIZADOS

ESTEREOFÔNICOS...

OU MONAURAIS

ALTA-FIDELIDADE...

OU CONVENCIONAIS

EXIJA QUE SEJAM Delta



FABRICAMOS HÁ 25 ANOS E COM PERFEIÇÃO
A MAIOR E MAIS VARIADA LINHA DE AMPLIFICADORES DE SOM ATÉ 1.500 WATTS E TODOS OS SEUS COMPLEMENTOS.
FORNECEDORES DA MARINHA DE GUERRA BRASILEIRA.
À VENDA SÓ NAS MELHORES CASAS DO RAMO EM TODO O BRASIL, TAMBÉM EM SUAVES PRESTAÇÕES.

NÃO ENCONTRANDO EM SEU FORNECEDOR HABITUAL ESCREVA PARA — CAIXA POSTAL 2520 — SÃO PAULO.

DELTA S/A. Ind. e Com. de Aparelhos Eletrônicos

AMPLIFICADORES DE ÁUDIO ...

(Cont. da pág. 36)

P1 — Potenciômetro de carvão, 500 K, logarítmico.
P2 — Potenciômetro de carvão, 50 K, linear.
P3 — Potenciômetro de carvão, ajustável, para montagem vertical em circuito impresso, 10 K, linear.

CONDENSADORES

C1 — 470 pF, cerâmico, disco.
C3 — 680 pF, cerâmico, disco.
C8 — 47 K pF, poliéster.
C9 — 47 K pF, poliéster.
C2 — 10 μF $\times$ 10 V eletrolítico.
C4 — 50 μF $\times$ 10 V eletrolítico.
C5 — 200 μF $\times$ 10 V eletrolítico.
C6 — 200 μF $\times$ 10 V eletrolítico.
C7 — 100 μF $\times$ 10 V eletrolítico.

Todos os condensadores eletrolíticos foram montados verticalmente no circuito e, com exceção de C2, foram empregados condensadores apropriados para montagem vertical.

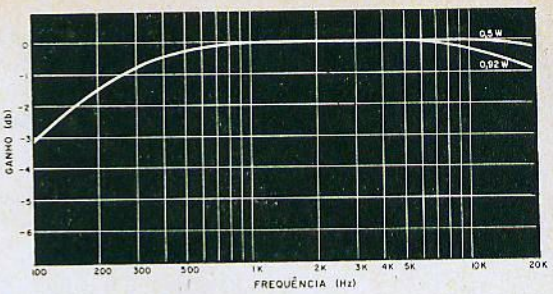


Figura 11

Curva de resposta do amplificador, sem o elo de realimentação seletiva. (Contrôle de tonalidade desligado).

Encerramos êste artigo agradecendo à Ibrape — Indústria Brasileira de Produtos Eletrônicos — a qual, além de fornecer amostras dos circuitos integrados disponíveis, facultou-nos farta literatura técnica e o uso de seu laboratório de aplicações eletrônicas, no qual efetuamos parte das medições necessárias.

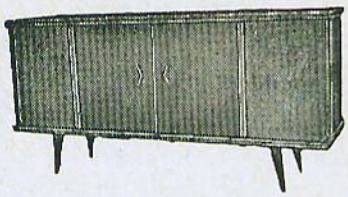
Agradecemos também à Casa Rádio Teletron pelo fornecimento dos circuitos integrados com os quais foram iniciados os trabalhos.

———oOo———

LUIGI BACCHINI

CASA FUNDADA EM 1952

Fabricante de móveis para alta-fidelidade e estéreo - Fino acabamento Construção sólida - Pronta entrega.



MÓVEIS PARA ESTÉREO E PARA ALTA-FIDELIDADE

Caixas acústicas em três tamanhos diferentes que podem ser usadas em conjunto com os móveis de alta-fidelidade e estéreo.

Fabricados em Imbuia, Marfim, Caviúna e Pau-ferro

Pedidos do interior sòmente com cheque visado à ordem de LUIGI BACCHINI

SOLICITEM CATALOGOS E LISTAS DE PREÇOS

FÁBRICA E VENDAS: Rua do Oratório, 2722A -- SÃO PAULO

Para pedidos e correspondência: Caixa Postal, 13.261 (Agência Moóca) Ônibus 27 -- V. Oratório (Saindo da Praça Clóvis Bevilacqua)

COMO FUNCIONA ...

(Cont. da pág. 43)

terminais dos elementos.

Quando o pulso de sincronismo cai a ZERO, 3N1-d se eleva, adicionando à entrada de 2N1. 2N1-c começa a se reduzir; mas a carga armazenada em D1 mantém 2N1-c em alto nivel durante um tempo suficiente para que UM, vindo de 1N1-b, possa ser adicionado à entrada de 2N3, colocando, subseqüentemente, 2N3-c em baixo nível o que faz com que 3N3-a se coloque em alto nivel. A esta altura D1 se descarregou e 2N2-a pode passar para baixo nível com 2N1-c de maneira a completar a mudança de estado do flip-flop mestre (2N2-c em alto nível). Neste momento o pulso de sincronismo se elevou novamente a alto nível e 1N1-b está a baixo nível, permanecendo 2N4-c em alto nível, de maneira a não interferir com os outros UMs nas entradas de 3N4.

Tão logo a realimentação da saída Q para 3N2-c mude de nível ZERO para UM, tornando a entrada K pronta para aceitar um sinal de nível UM, a realimentação da saída Q para 3N1-a, de nível UM, torna-se de nível zero e cancela o efeito de J nível UM.

Isto significa que sòmente um nível UM na entrada K poderá restabelecer o flip-flop em seu estado anterior. O nível da entrada J deveria permanecer em UM enquanto o nível de K se desloca para UM, para que o flip-flop mude de estado da maneira que acabamos de mencionar. Se ambos os níveis de J e K permanecerem em UM, o flip-flop mudará de estado novamente na borda do próximo pulso de sincronismo negativo, e continuará mudando enquanto ambas as entradas estiverem em nível elevado. Se as entradas J, K e sincronismo estiverem ligadas ao +B, e utilizarmos os terminais "estabelece" e "restabelece", o circuito funcionará como um flip-flop ER.

NOVOS MODELOS EM NOSSA LINHA DE CONECTORES

WHINNER ®

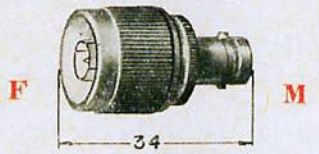
Todos os conectores são de cobre berilho, prateados e dourados.

ADAPTADORES PARA AS SÉRIES UHF — BNC — N

SÉRIE ADAPTADORES



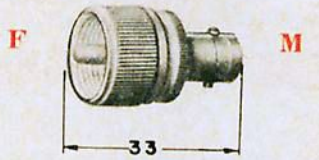
Código Militar	Código Amphenol	Código Whinner
UG-349A/U	31.217	V-1



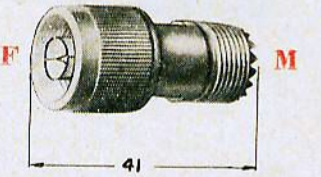
Código Militar	Código Amphenol	Código Whinner
UG-201/U	31.830	V-2



Código Militar	Código Amphenol	Código Whinner
(UG-255/U)	2.825	V-3



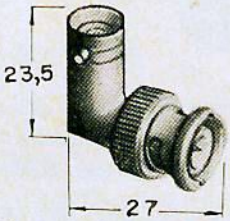
Código Militar	Código Amphenol	Código Whinner
UG-273/U	12.025	V-4



Código Militar	Código Amphenol	Código Whinner
(UG-146/U)	14.650	V-5



Código Militar	Código Amphenol	Código Whinner
UG-83B/U	34.125	V-6

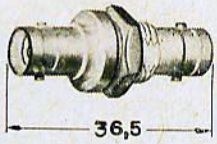


Código Militar	Código Amphenol	Código Whinner
UG-306/U	31.009	WF-8

SÉRIE B.N.C.



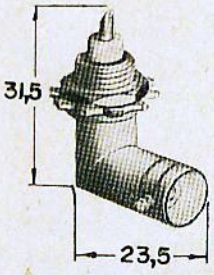
Código Militar	Código Amphenol	Código Whinner
UG-491A/U	31.218	WM-3



Código Militar	Código Amphenol	Código Whinner
UG-492A/U	31.220	WF-7



Código Militar	Código Amphenol	Código Whinner
UG-914/U	31.219	WF-6



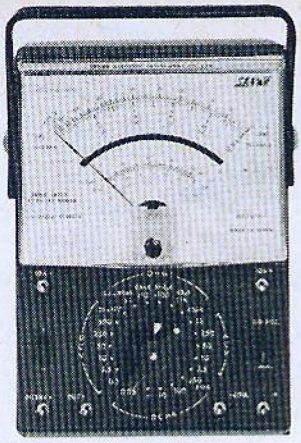
Código Militar	Código Amphenol	Código Whinner
UG-1098/U	31.222	WF-1

NOTA: — As indicações F (Fêmea) e M (Macho) se referem aos Conectores que se ligam ao Adaptador.

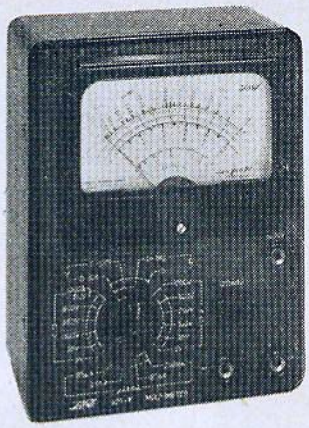
WHINNER ®

S.A. -- INDÚSTRIA E COMÉRCIO

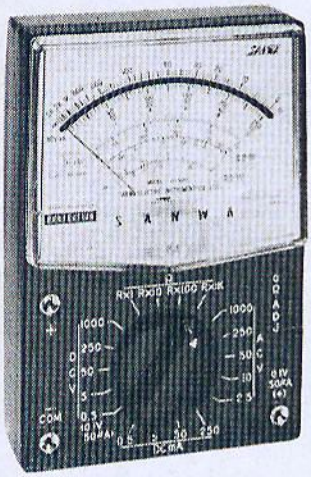
R. Afonso Celso, 982 - Fones: 70-0640 - 70-0671 - S. Paulo



MOD. 501 - ZTRD

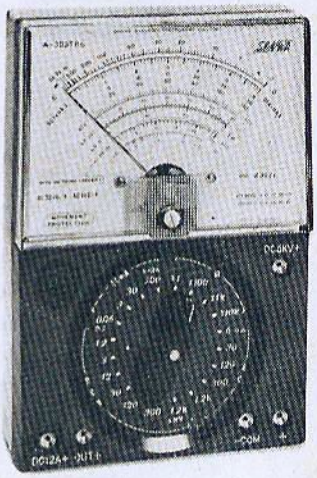


MOD. 360- -YTR



MOD. 450D

OS PRODUTOS SANWA SATISFAZEM CLIENTES EM 90 PAÍSES



MOD. A-303TRD



MOD. 320 X

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

SANWA ELECTRIC INSTRUMENT Co., Ltd.

Dempa Bldg., 2-chome, Sotokanda,
Chiyoda-ku, Tokyo, Japan.
Cable: "SANWAMETER TOKYO"

"CARDEAL" Materiais Elétricos S.A.

IMPORTAÇÃO — EXPORTAÇÃO — INDÚSTRIA E COMÉRCIO

RUA VICTÓRIA, 371 - FONE: 35-5400
SÃO PAULO - BRASIL

A TÉCNICA DA GRAVAÇÃO ESTEREOFÔNICA

Obtenha o máximo em suas gravações estereofônicas — coloque os microfones nas posições corretas.

Winston Tharp
de RADIO-ELECTRONICS

No início das gravações estereofônicas, uma das velhas teorias mandava que se colocasse um certo número de microfones defronte dos músicos. Os microfones formavam uma "cortina", da mesma forma que os alto-falantes durante a reprodução. Logo se descobriu, porém, que se poderia obter uma boa ilusão som/espaço com apenas dois microfones. A única questão era — a que distância deverão êles estar colocados?

Desde então, diversos sistemas de dois canais foram utilizados. O sistema "binaural" utiliza microfones direcionais separados de 15 a 17,5 cm (aproximadamente a distância que separa nossos ouvidos). A reprodução é feita através de fones. Òbviamente, o espaçamento de 15 a 17,5 cm é incorreto caso o material gravado se destine a ser reproduzido através de alto-falantes separados por uma distância relativamente grande. Mas, então, qual a distância que deverá separar os microfones? Várias dezenas de centímetros serão suficientes no caso de gravação de conjuntos musicais constituidos por 3 ou 4 pessoas. Já no caso de uma orquestra sinfônica completa, a distância entre os microfones deverá ser de 3 m ou mais.

Ângulo estéreo crítico

Para preservar a ilusão de uma cortina de som é necessário construir-se um triângulo isósceles imaginário, tendo os executantes na base e o ouvinte no ápice. O ângulo formado pelos dois lados iguais deve ser de 30° a 45°. Os Os microfones são então localizados ao longo dos dois lados iguais e eqüidistantes dos executantes.

Um pouco de trigonometria elementar nos mostra, para um ângulo A e uma largura do grupo executante W, qual a distância D e o espaçamento S.

$$S = W - 2D \tan A/2$$
$$D = (1/2 \cot A/2)\ (W\text{-}S)$$

Tomando os valores extremos de A, vemos que para A = 30°

$$S = W - 0{,}5358\ D$$
$$D = 1{,}86605\ (W\text{-}S)$$

Para A = 46° (46° torna os cálculos um pouco mais simples que 45°)

$$S = W - 0{,}8490\ D$$
$$D = 1{,}17795\ (W\text{-}S)$$

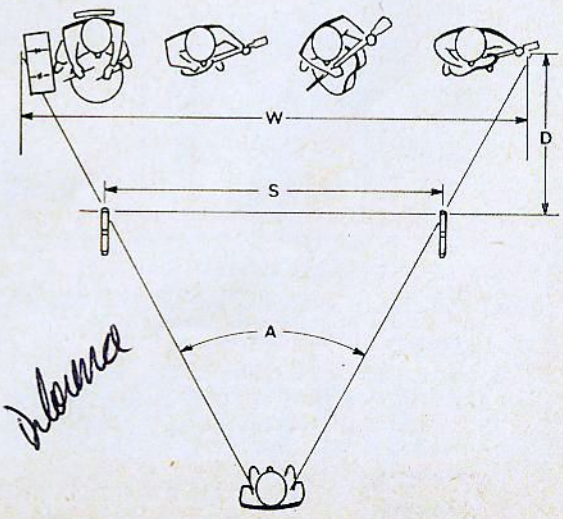
Para os fins práticos podemos aproximar estas equações.

Para A = 30°

$$S = W - D/2$$
$$D = 2\ (W\text{-}S)$$

Para A = 46°

$$S = W\text{-}D$$
$$D = W\text{-}S$$



Por exemplo, se a fonte sonora (os músicos) estiver distribuída num pequeno palco de 3 metros, e você deseja que os microfones fiquem a 3 metros de distância do palco, basta aplicar a fórmula para achar S. Para um ângulo de 30°,

$$S = 3 - \frac{3}{2} = 3 - 1{,}5 = 1{,}5$$

Portanto, você deve colocar os microfones separados de 1,5 metros e a uma distância de 3 metros dos músicos.

Dada a largura do grupo executante e a distância dêste aos microfones, ou o espaçamento entre os microfones, você poderá fácilmente determinar a dimensão desconhecida com o auxílio das fórmulas.

O técnico de gravação geralmente possui pequeno contrôle sôbre a largura do grupo executante. Em muitos casos a distância do grupo aos microfones, ou o espaçamento entre os microfones, são determinados por certos fatôres como viabilidade de suportes de microfone, considerações estéticas (algumas executantes simplesmente detestam microfones), ou desejo da parte do técnico de reduzir o ruído produzido pela audiência.

Teòricamente, os microfones devem estar espaçados de 1,80 m a 3 m a fim de estarem de acôrdo com o espaçamento dos alto-falantes usados para reprodução, mas enquanto a relação angular correta fôr mantida o efeito estéreo também será correto. Se o espaçamento fôr menor que 90 centimetros ou maior que 15 metros a separação será insuficiente ou excessiva.

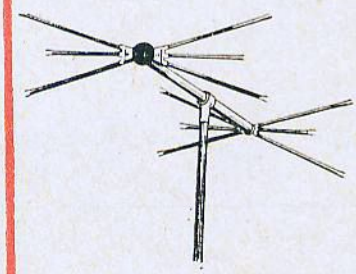
O valor do ângulo A é determinado pelas condições acústicas e o tipo do grupo a ser gravado, sendo maior o ângulo (e menor D) nas gravações em que se deseja obter maior efeito de "presença" e menor ângulo (e maior D) quando se deseja maior "vida".

As regras que enunciamos são válidas para condições ideais de gravação. Note-se, porém, que a não ser que se utilizem bons microfones cordióide (e possìvelmente mesmo com êles) os microfones deverão conservar uma distância entre si próxima à metade da distância entre o grupo e o ápice. De outra forma o ruído do ambiente e a reverberação provàvelmente deteriorariam a gravação — e certamente a separação.

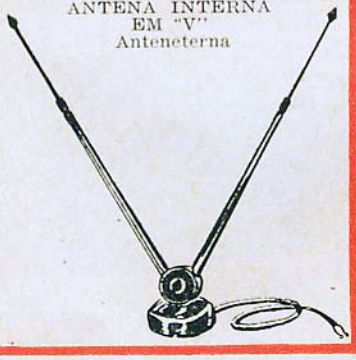
Lembre-se também que, especialmente, com microfones omnidirecionais numa sala pequena o efeito estéreo reproduzido poderá estar "fora de centro" devido à reflexão ou absorção das paredes. Isto é particularmente válido se a disposição do equipamento de gravação fôr assimétrica. Ω

ANTENAS PARA TV

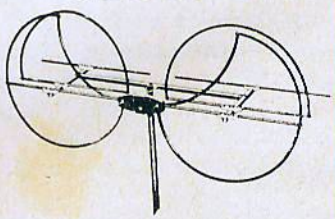
ANTENA CÔNICA - 12 elementos



ANTENA INTERNA
EM "V"
Anteneterna



ANTENA CICLÓIDE



Internas e externas

Patente internacional

PRODUTOS DE QUALIDADE

FERROS PARA SOLDAR "BIASIA"

- Qualidade e perfeição - patenteado - Mais leve, mais delgado, mais potente - O mais avançado soldador manual.
- Antenas para TV de todos os tipos, aparelhos elétricos e artigos domésticos.
- A antena multicanal de mais alto rendimento.

Durabilidade ilimitada.
Versátil: -- Variações em sua montagem, permitem acomodar-se às condições locais de recepção.

- Acabamento esmerado.

Peça nosso catálogo e lista de preços, que teremos prazer de enviar, sem compromisso.
Venda sòmente a revendedores.

METALÚRGICA BIASIA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.
RUA CEL. ANTÔNIO MARCELO, 523 — ZONA POSTAL 6 — FONE: 93-9338
END. TELEGR.: "ANTENETERNA" — SÃO PAULO — BRASIL

APROVADO

em qualquer teste, toca-discos MINI *Eltron*



Ultra-compacto, com pêso reduzido.
Motor balanceado, insento de vibrações.
3 rotações: 78 - 33⅓ - 45 RPM.

Eltron **tradição de qualidade e confiança**

ELETRÔNICA SÃO PAULO S.A.

Avenida Presidente Wilson, 3868 – Fone: 63-7673 – Caixa Postal 5145
Endereço Telegráfico: "Eletrônica" – São Paulo

Acústica de Auditórios e Distribuição de Som

(2.ª PARTE)

Waldyr Chaves *

A fórmula completa que permite calcular a potência necessária, para qualquer intensidade sonora é

$$P = \frac{325 \cdot V \cdot I}{T}$$

onde

V e T = conforme fórmula anterior

I = Intensidade sonora em watts por centímetro quadrado.

Para reprodução orquestral é necessário um nível de 100 dB (10^{-6} watt por centímetro quadrado); para voz, um nível de 80 db (10^{-8} watt por centímetro quadrado) é suficiente.

Um exemplo mais, para dissipar dúvidas:

Suponhamos uma sala com 54 m³ e tempo de reverberação de 0,75 s. Para reprodução de voz, devemos ter a seguinte potência acústica:

$$P = \frac{325 \times V \times I}{T}$$

V = 54 m³

I = 80 dB (10^{-8} watt p/ cm²)

T = 0,75 seg.

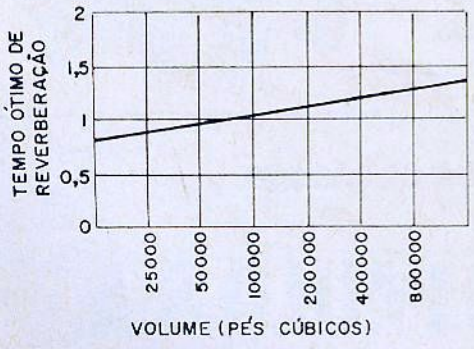


Figura 5

Tempo ótimo de reverberação para auditórios com sistema de sonorização.

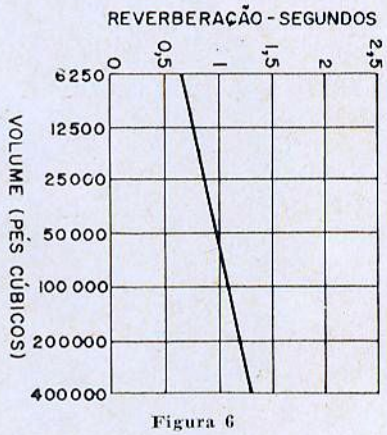


Figura 6

Tempo ótimo de reverberação para estúdios de gravação e de emissoras.

$$P = \frac{325 \times 54 \times 10^{-8}}{0,75} = \frac{3,25 \times 5,4}{7,5} \times$$

$$\times 10^{-4} = 2,34 \times 10^{-4} = 0,000234 \text{ watt} =$$

$$= 0,234 \text{ mW.}$$

Para reprodução orquestral o nível recomendado é de 100 dB, logo a potência necessária, neste caso, será de

$$P = \frac{325 \times 54 \times 10^{-6}}{0,75} = 0,0234 \text{ watt} =$$

= 23,4 mW. Atribuindo-se uma eficiência de 3% para alto-falantes, a potência elétrica vem a ser de $\frac{23,4}{0,03}$ = 780 miliwatts ou, aproximadamente mente, 1 watt.

---

* Agora na Invictus S/A.

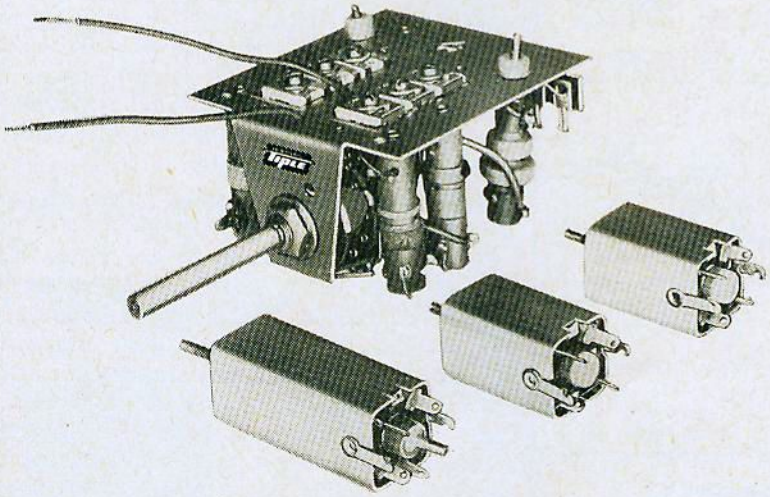
Na tabela II temos os valôres de potência acústica recomendados para salas de diversos volumes, supondo-se que exista tempo ótimo de reverberação. Segundo o autor que preparou a tabela, autoridade no asunto, para locais silenciosos, como aposentos de hotéis etc., a potência indicada pode ser dividida por 10, que ainda proporcionará adequada reprodução de voz e música incidental. Para aplicação em locais ruidosos o valor da potência indicada deve ser multiplicada

TABELA II

POTÊNCIA ACÚSTICA NECESSÁRIA, JUNTAMENTE COM O TEMPO ÓTIMO DE REVERBERAÇÃO, PARA SALAS DE DIVERSOS VOLUMES.

VOLUME DA SALA-M³	POTÊNCIA ACÚSTICA REQUERIDA	TEMPO ÓTIMO DE REVERBERAÇÃO	VOLUME DA SALA-M³	POTÊNCIA ACÚSTICA REQUERIDA	TEMPO ÓTIMO DE REVERBERAÇÃO
36	0,02 W	—	1800	1,2 W	0,95 Seg.
72	0,04 W	—	3600	2 W	1,05 Seg.
144	0,08 W	—	9000	4 W	1,15 Seg.
288	0,16 W	0,73 Seg.	21500	8 W	1,2 Seg.
715	0,60 W	0,85 Seg.	53500	16 W	1,3 Seg.

MONOBLOCO PARA TRANSISTOR



3 FAIXAS

TIPLE

AGORA

Também fabricamos as famosas Bobinas

"TIPLE"

conservando a tradicional qualidade.

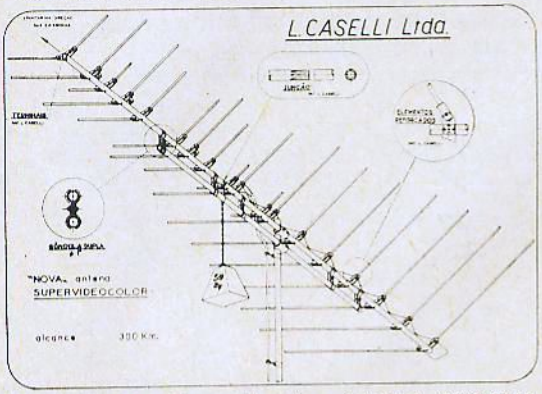
VISITE NOSSO STAND NA IV FEIRA ELETRO-ELETRÔNICA DE 21 DE JUNHO A 6 DE JULHO NO IBIRAPUERA.

Ind. e Com. de Aparelhos Eletrônicos Ltda.

Rua Pedro, 684 -- Fone: 298-2710 -- Caixa Postal 17.031

Tremembé -- São Paulo

A "Nova" Supervideocolor, que apresentamos com justificado orgulho, foi comparada, em nosso campo de provas, com as melhores antenas estrangeiras "especialmente importadas".
A garantia que é a **melhor** antena existente, para longa distância e para todos os canais, ficou documentada e à disposição de todos os interessados que ficam convidados para uma visita em nosso laboratório, às 2as. e às 5as. feiras.
A passagem de ida e volta para São Paulo será reembolsada por nós.



"Nova" Antena Supervideocolor - Original **NCr$ 87,00**

Amplificador 213-T de DOIS transistores - Ganho garantido 18 a 20 db - Fator de ruído melhor de 6 db ..... **NCr$ 106,00**

Conjunto Supervideocolor - Amplificador 213-T **NCr$ 190,00**

Preço líquido para despacho em 24 horas.

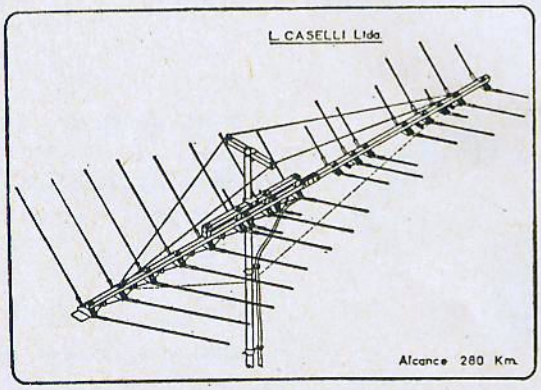
Remeter cheque visado ou ordem de pagamento à fábrica.

Antenas "Espinha de peixe"

1.ª linha, isoladores brancos em polietileno puro, refôrço em todos os elementos, qualidade L.C.

EP 18 elementos, alcance 280 Km ..... **NCr$ 66,00**
(incluso suporte e embalagem)
EP 10 elementos, alcance 240 Km ..... **NCr$ 38,50**
EP 8 elementos, alcance 200 Km ..... **NCr$ 33,00**
EP 4 elementos, alcance 80 Km ..... **NCr$ 16,50**

Para todos os canais VHF — FM — UHF



ANTENAS L. CASELLI

FABRICA:

SÃO JOSÉ DOS CAMPOS — SÃO PAULO
Rua Santa Clara, 276 — Fones: 2586 - 3228

Distribuidor: São Paulo
ELETRÔNICA WALGRAN
Rua Aurora, 248 — Tel.: 34-6516

Indicar a transportadora preferida.

por 4 que, ordinàriamente, será suficiente; para locais especialmente ruidosos maior potência poderá ser necessária para proporcionar resultados satisfatórios.

Na figura 5 podemos ver um gráfico que fornece o tempo ótimo de reverberação para auauditórios equipados com sistema de sonorização (Public Address) .

Quando se trata de estúdios, a situação muda um pouco de figura. Em primeiro lugar, o tempo de reverberação deve ser menor do que o proporcionando nos auditórios. Êste critério é perfeitamente lógico porque o ouvinte terá, adicionado à reprodução, o tempo de reverberação do local onde está se realizando a reprodução. Devem ser consideradas ainda as dimensões mínimas do estúdio, tendo em vista o número de executantes, exercendo grande influência a distância em que é colocado o microfone para a gravação, pois, da correta colocação do mesmo depende a percepção "espacial" do som gravado. Geralmente ajusta-se o tempo de reverberação dos estúdios para que tenha aproximadamente 2/3 do tempo de reverberação que teria um auditório das mesmas dimensões. Para isto coloca-se certa quantidade de material absorvente acústico.



Figura 7

Volume do estúdio em função do número de executantes.

São também importantes as proporções entre as medidas da altura, largura e comprimento do estúdio, devendo-se adotar, de preferência, as proporções 2 : 3 : 5. Querendo dizer isto que a largura deve ser igual a uma vez e meia a altura e o comprimento duas vêzes e meia a mesma altura. Por exemplo, se a altura tiver 4 metros, a largura deverá ter 4 × 1,5 ou 6 metros e o comprimento ótimo terá 4 × 2,5 = 10 metros.

Para evitar a formação de ondas estacionárias, é conveniente evitar que as paredes mantenham perfeito paralelismo entre si; o mesmo acontecendo com o teto em relação ao piso. Basta uma pequena inclinação de uma das paredes em relação a outra e também uma pequena inclinação do teto em relação ao piso (10 a 15°).

O volume do estúdio é determinado em função do número de executantes. Principia-se por determinar a altura apropriada, usando-se a seguinte fórmula:

$$A = 1{,}8 \sqrt[3]{N + 2{,}5}$$

onre

A = Altura do estúdio em metros
N = Número de executantes.

Em seguida estabelecemos para a largura e o comprimento as proporções já recomendadas (2 : 3 : 5).

Nas figuras 6 e 7 temos, respectivamente, o gráfico que fornece o tempo ótimo de reverberação para estúdios de gravação e "broadcast" e o gráfico que fornece o volume do estúdio em função do número de executantes.

Vejamos um exemplo. Seja um estúdio para 80 executantes (máximo). Pela figura 7, determinamos inicialmente o volume requerido para o estúdio, encontramos 1500 m³. Em seguida calculamos a altura com a ajuda da fórmula apresentada:

$$A = 18 \sqrt[3]{N + 2{,}5} = 1{,}8 \sqrt[3]{80 + 2{,}5} = 1{,}8 \sqrt[3]{82{,}5} = 1{,}8 \times 4{,}35 = 7{,}82 \text{ metros.}$$

Calculamos a largura, observando as proporções propostas

$$7{,}82 \times 1{,}5 = 11{,}7 \text{ metros}$$

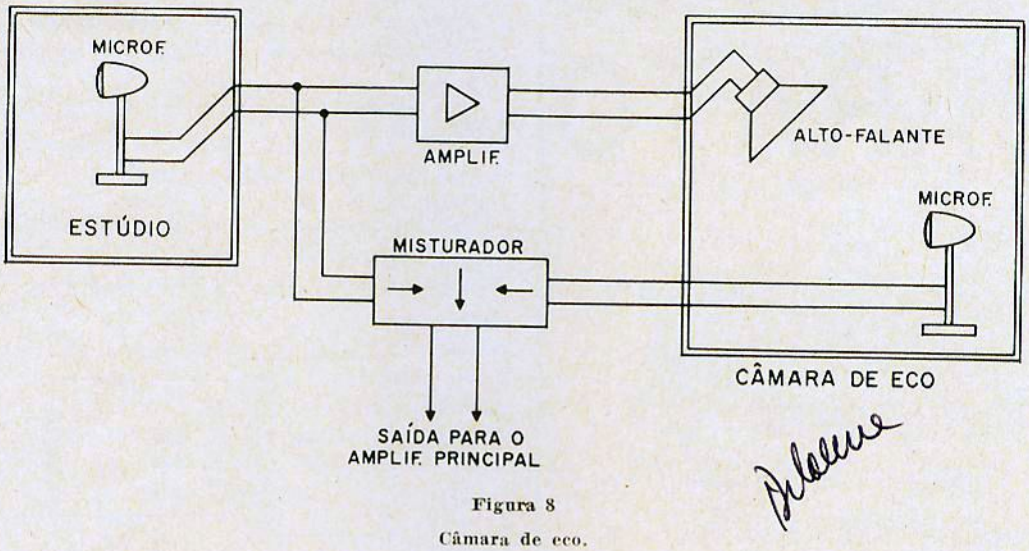


Figura 8

Câmara de eco.

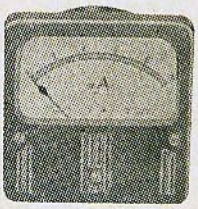
Calculamos o comprimento, também observando as mesmas proporções:

$$7{,}82 \times 2{,}5 = 19{,}5 \text{ metros}$$

Volume total = $7{,}82 \times 11{,}7 \times 19{,}5 = 1780$ m³

Para se obter o volume exato do estúdio, de modo a coincidir com o o que foi encontrado no no gráfico da figura 7, podemos usar a fórmula seguinte, que fornece o fator C, que multiplicado

RECEBEMOS INSTRUMENTOS DE PAINEL



Grande e variado estoque de Miliamperímetros, Galvanômetros, Amperímetros, Voltímetros, Microamperímetros, etc., de vários tipos e modelos, em Lucite ou Baquelite prêto, em 12 diferentes tamanhos.

Preço especial para revenda.

Consulte-nos sem compromisso.

Mantemos, desde 1944, um laboratório para modificação ou reparo de qualquer tipo de instrumento.

Bernardino, Migliorato & Cia. Ltda.

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

Rua Vitória, 562 -- Sobreloja -- Conjunto 12 -- Fone: 36-1250 -- São Paulo -- ZP-2

NA LAPA
OS TÉCNICOS
COMPRAM MAIS
BARATO

- VÁLVULAS
- SELETORES DE CANAIS
- TRANSFORMADORES
- ALTO-FALANTES
- POTENCIÔMETROS
- FLAY-BACKS
- YOKES
- BOBINAS
- CONDENSADORES
- RESISTÊNCIAS
- KITS E CONJUNTOS
- GRANDE SORTIMENTO DE PEÇAS PARA TV - RÁDIO - HI-FI - ESTÉREO E PORTÁTEIS
- ATENÇÃO: PREÇOS ESPECIAIS PARA TÉCNICOS E MONTADORES.

Eletrônica MARAJÓ Ltda.
Indústria e Comércio
RUA MONTEIRO DE MELLO, 48
FONE: 62-5690 -- LAPA -- S. PAULO

por 2, 3 e 5 dará a altura, a largura e o comprimento:

$$C = \sqrt[3]{\frac{V}{30}}$$

$$C = \sqrt[3]{\frac{1500}{30}} = \sqrt[3]{50} = 3{,}69$$

Altura = 2 × 3,69 = 7,37 metros
Largura = 3 × 3,69 = 11 metros
Comprimento = 5 × 3,69 = 18,4 metros
Volume = 7,37 × 11 × 18,4 = 1500 m³

Pela figura 6 tiramos o tempo de reverberação recomendado.

Para 1500 m³ T = 0,8 segundo

Para calcular a absorção total necessária, em função do tempo de reverberação e do volume do estúdio, empregamos a fórmula já nossa conhecida

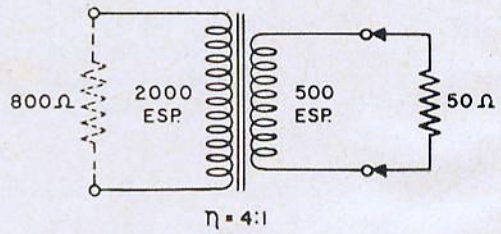


Figura 9

A carga do secundário reflete-se no primário.

$$T = \frac{0{,}164 \times V}{a}$$

Necessitamos conhecer "a" e temos conhecimento de T e V, logo

$$a = \frac{0{,}164 \times V}{T}$$

Entrando-se com os valôres na fórmula acima, calculamos

$$a = \frac{0{,}164 \times 1500}{0{,}8} = \frac{246}{0{,}8} = 308$$

Nos estúdios de gravação, geralmente existe uma sala com características especiais chamada de **câmara de eco.** Esta sala nada mais é senão um recinto onde existe grande reverberação. O som produzido no estúdio passa através de um amplificador que alimenta um alto-falante colocado no interior da câmara de eco (figura 8).

O som irradiado pelo alto-falante no interior da câmara atinge grande reverberação. Um mi-

crofone instalado próximo ao alto-falante recolhe êste som rico em reverberação e envia o mesmo a outro amplificador cuja saída está ligada a um amplificador misturador que recebe simultâneamente os dois sinais isto é, o que é enviado diretamente pelo microfone do estúdio e o que vem da câmara de eco. Ajustando-se convenientemente a amplitude dos dois sinais pode-se obter um sinal resultante com maior ou menor reverberação.

A DISTRIBUIÇÃO SONORA, CONEXÃO DE ALTO-FALANTES — Determinada a potência necessária para a sonorização de determinado ambiente, resta-nos fazer chegar ao alto-falante ou alto-falantes a energia de áudio proveniente do amplificador. Não basta apenas interligar amplificador e alto-falante por meio de um par de fios; é necessário observar certos requisitos para que se tenha uma transferência correta de potência, com um mínimo de perda e perfeito casamento de impedâncias, evitando-se excesso de distorção.

Antes de entrarmos diretamente na técnica da distribuição sonora acreditamos ser bastante útil relembrar ao leitor alguma coisa referente ao cálculo da potência em circuitos carregados por resistências puras e também a transferência de impedância através de um transformador. Sendo conhecidas a tensão e a resistência, calculamos a potência por

$$P = \frac{E^2}{R}$$

$$P = I^2 \times R$$

Logo, para conhecermos a tensão ou a corren-

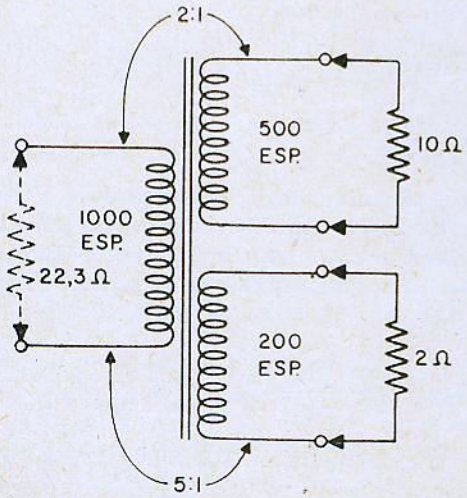
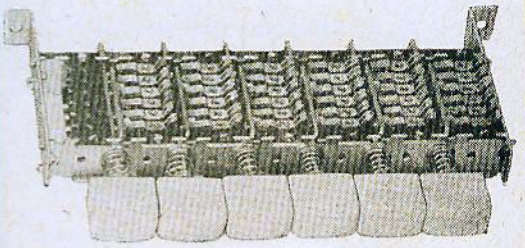


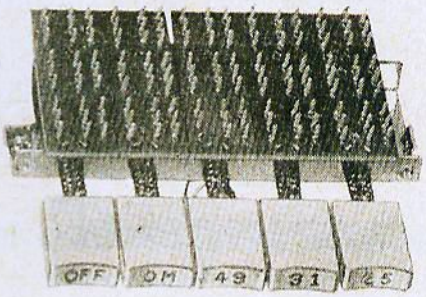
Figura 10

Reflexão de carga num transformador com dois secundários.

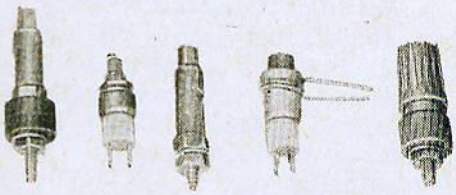
CHAVES LINEARES



Chaves tipo NKA de 1 a 20 teclas



Chaves tipo MKA de 1 a 20 teclas



Bornes e interruptores

CONSULTE-NOS SOBRE QUALQUER PROBLEMA DE CHAVES LINEARES.

ION Indústria Eletrônica Ltda.

Av. Diogenes Ribeiro de Lima, 3683

C. Postal 11.561 — Alto da Lapa

FONE: 260-3420 — SÃO PAULO

LIVROS DE ELETRÔNICA

Compram-se sempre melhor nas

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

- O melhor conhecimento do ramo (desde 1926)
- O maior estoque de obras especializadas.
- O melhor serviço de reembôlso postal e aéreo
- O mais rápido atendimento; preços sempre justos

Temos sempre livros das principais editôras nacionais e estrangeiras, tais como: Antenna - Monitor - Electra - PBC - Seleções Eletrônicas - Arbó - Glem - Marcombo - Paraninfo - Cedel - Continental - ARRL - Callbook, etc.

* * *

Escreva à Caixa Postal 1131 - ZC-00 - Rio de Janeiro, GB - para remessa grátis de catálogos e listas de preços.

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO:

Rio de Janeiro — Av. Mar. Floriano, 148
São Paulo — Rua Vitória, 379/393

REEMBÓLSO:

Caixa Postal 1131 - ZC-00 - Rio de Janeiro - GB

ELETRÔNICA GUANABARA

OS MELHORES PREÇOS

Antenas para televisão e fios.
Válvulas Philips e americanas.
Reguladores de voltagem: Televolt, Eletromar, Telestab, Wal e Est-lux.
Fly-backs.
Bobinas defletoras.
Saída vertical.
Instrumentos de medida.
Toca-discos Philips, Motoplay e Eltron.
Alto-falantes Bravox, Novik, etc.
Tweeters e divisores de freqüência.
Conjuntos Hi-Fi e Estéreo com transformadores EASA e Willkason.
Conjuntos para rádios.
Conjuntos de rádio para automóvel.
Caixas para rádios.
Pilhas Eveready e Ray-o-vac.
Material em geral para rádios, televisores e Hi-Fi.

NÃO ATENDEMOS A PEDIDOS POR CARTA.
VENDAS SÓ NA LOJA.

ELETRÔNICA GUANABARA
RUA ACRE, 84 — SOBRADO
Rio de Janeiro — Guanabara

te, sendo conhecidas a potência e a resistência temos

$$E = \sqrt{P \times R}$$

$$I = \sqrt{\frac{P}{R}}$$

Em tôdas as fórmulas temos

P = Potência em watts
E = Tensão em volts
I = Corrente em ampères
R = Resistência em ohms.

Se ligarmos no secundário de um transformador uma resistência de valor R, esta resistência "aparecerá" no primário (será refletida) com um valor tal que depende da relação de espiras entre primário e secundário. A resistência refletida é proporcional ao quadrado da relação de espiras ou

$$Rp = N^2 \times Rs$$

onde

Rp = Resistência refletida no primário
N = Relação de espiras ou de tensão entre o primário e o secundário
Rs = Resistência de carga ligada aos terminais do secundário.

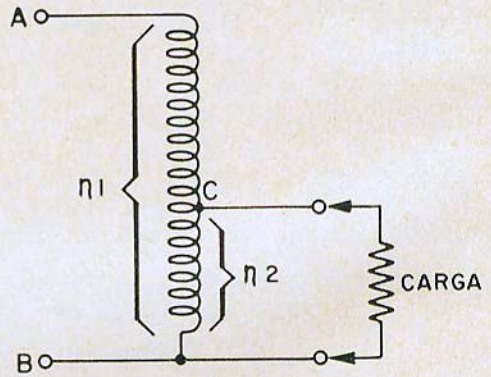


Figura 11

Carga refletida num auto-transformador.

Por exemplo, ligando-se ao secundário de um transformador com 2000 espiros no primário e 500 no secundário uma resistência de 50 ohms, a resistência que aparecerá no primário será de (fig. 9).

$$Rp = \left(\frac{2000}{500}\right)^2 \times 50 = 4^2 \times 50 =$$

$$= 16 \times 50 = 800 \text{ ohms.}$$

Se no mesmo transformador ligarmos nos terminais do primário uma resistência de 800 ohms, vamos ter no secundário

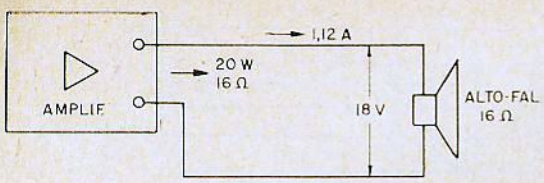


Figura 12

Ligação a um único alto-falante.

$$Rs = \left(\frac{500}{2000}\right)^2 \times 800 = 50 \text{ ohms.}$$

Se o transformador possuir 2 enrolamentos secundários, a situação não se altera, devemos apenas efetuar os cálculos separadamente e considerar que as duas resistências aparecem refletidas em paralelo no primário. Por exemplo, seja um transformador com 1000 espiras no primário, 500 espiras no secundário n.º 1 e 200 espiras no secundário n.º 2 (fig. 10).

Relação de espiras entre o primário e o secundário n.º 1 $= \frac{1000}{500} = 2$

Relação de espiras entre o primário e o secundário n.º 2 $= \frac{1000}{200} = 5$

Suponhamos que se liga uma resistência de 10 ohms no secundário n.º 1 e outra de 2 ohms no no secundário n.º 2.

A carga refletida no primário, devida à carga do secundário n.º 1 será de

Rp (1) $= 2^2 \times 10 = 40$ ohms

A carga reletida pelo secundário n.º 2 será de

Rp (2) $= 5^2 \times 2 = 50$ ohms

As duas resistências (10 ohms e 50 ohms) aparecem em paralelo no primário, logo o valor combinado será de

$$Rf = \frac{40 \times 50}{40 + 50} = \frac{2000}{90} = 22{,}3 \text{ ohms}$$

A mesma situação é válida para o autotransformador, onde há apenas um enrolamento contínuo e a carga é ligada a uma derivação, conforme está mostrado na figura 11.

Se temos, por exemplo, 800 espiras no total do enrolamento (n 1) e ligamos a uma derivação de 100 espiras (n 2) uma resistência de carga de 10 ohms, a resistência refletida no total do enrolamento (terminais A-B) será de

$$\left(\frac{800}{100}\right)^2 \times 10 = 64 \times 10 = 640 \text{ ohms.}$$

Magna-ton

LTDA.

AGORA
EM
NOVAS
INSTALAÇÕES
PARA
MELHOR
SERVI-LO

TUDO QUE
VOCÊ PRECISAR
PARA ELETRÔNICA
EM GERAL

RÁDIOS
TRANSISTORIZADOS
DE
NOSSA
FABRICAÇÃO

Comércio e Indústria

Magna-ton
LTDA.

Rua Santa Ifigênia, 481/483
Fone: 239-2268 -- São Paulo

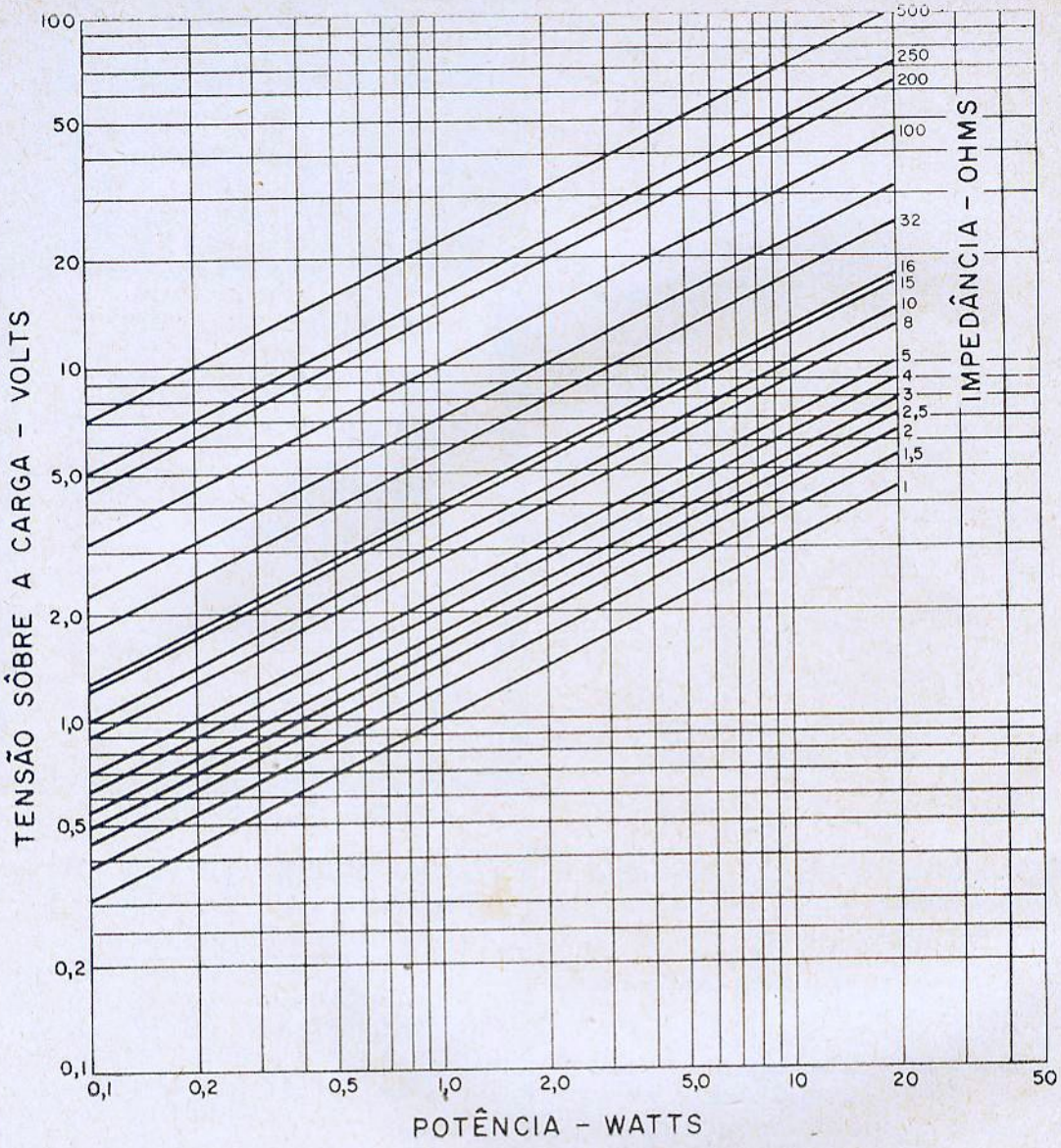


Figura 13

a) **Gráfico fornecendo potência e tensão sôbre cargas de 0,1 a 50 watts.**

Quando se conhece a relação de impedância (resistência de carga e resistência refletida) de um transformador (ou autotransformador) podemos fàcilmente conhecer a relação de espiras, aplicando-se a seguinte fórmula, deduzida da fórmula que fornece a carga refletida:

$$N = \sqrt{\frac{Rp}{Rs}}$$

Por exemplo, um transformador de linha que com 16 ohms de carga no secundário reflete no primário uma carga de 500 ohms, possui uma relação de espiras de

$$N = \sqrt{\frac{500}{16}} = \sqrt{31,2} = 5,6 : 1$$

Quando se quer conhecer ou projetar um transformador com mais apuro técnico, devemos levar em consideração as resistências dos enrolamentos porque elas ficam em série com a carga ligada ao secundário e a carga refletida. Como geralmente as resistências dos enrolamentos são bem pequenas em relação à resistência de carga e a refletida, para todos os fins práticos, podemos ignorar a presença das mesmas para simplificar os cálculos, pois o êrro introduzido é pequeno.

Outra coisa que devemos ter presente é que

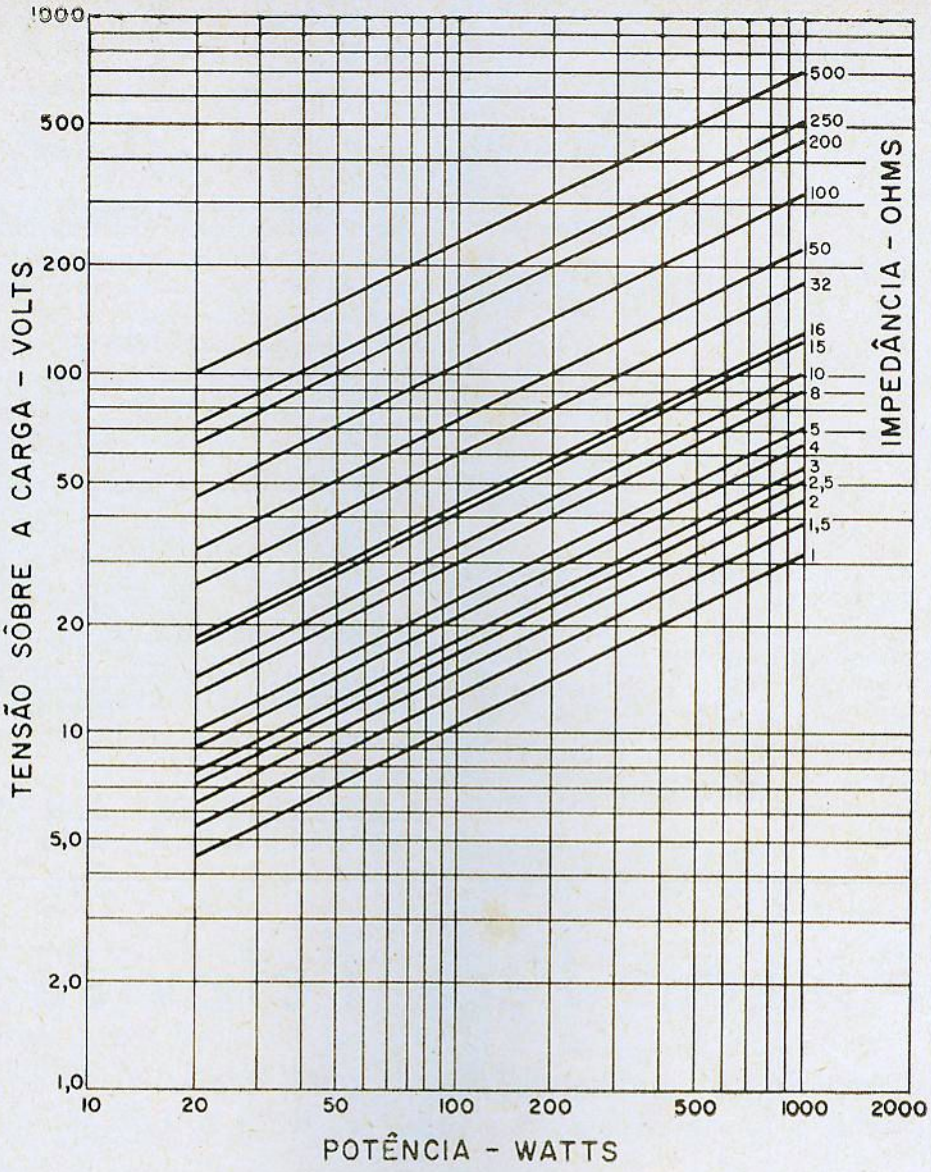


Figura 13

b) Gráfico fornecendo potência e tensão sôbre cargas de 20 a 1000 watts.

nas instalações que envolvem o uso de transformadores adaptadores de impedâncias, devemos considerar as perdas introduzidas pelos mesmos. Devido às perdas que se estabelecem nos enrolamentos (perda no cobre) e no ferro que constitui o núcleo, nem tôda a potência que toma o transformador é recolhida pela carga no secundário. A máxima eficiência que talvez se possa considerar para esta classe de transformador anda em tôrno de 90%, sendo 85% um bom valor para ser considerado nos cálculos, desde que o transformador seja de boa qualidade e de potência média ou elevada. Nos pequenos transformadores a eficiência é bem menor; dependendo da categoria a eficiência pode ser tão baixa quanto 60% ou ainda menor.

Uma pequena demonstração pode dar ao leitor a idéia exata do que representa usar ou não usar transformadores de boa eficiência. Suponhamos que em determinada instalação necessitamos de 2 transformadores para equilibrar as impedâncias de 2 associações de alto-falantes à linha de 500 ohms. Suponhamos ainda que a potência total entregue pelo amplificador seja de 100 watts. Se usarmos transformadores com70% de eficiência, recebendo cada um dêles no primário a metade da potência pelo amplificador ter-

mos aplicados a cada um 50 watts. No secundário de cada transformador vamos recolher

$50 \times 0{,}7 = 35$ watts

Potência total recolhida

$35 \times 2 = 70$ watts

Potência aplicada

100 watts

Perda de potência

$100 - 70 = 30$ watts ! !

Conforme veremos mais na frente, o mesmo cuidado devemos com a eficiência da linha de transmissão de energia que interliga o amplificador aos alto-falantes, para evitar que boa parte da potência seja dissipada em forma de calor na resistência dos condutores que constituem a linha.

LIGAÇÃO DE UM SÓ ALTO-FALANTE — Êste é o caso mais simples que podemos ter numa distribuição de som (fig. 12). O alto-falante deve ter a impedância nominal para carregar corretamente a saída do amplificador. Na figura 12 está mostrado um amplificador de 20 watts ligado a um alto-falante de 16 ohms. Quando tôda potência estiver sendo aplicada ao alto-falante, a corrente circulante e a tensão aplicada serão

$$I = \sqrt{\frac{P}{R}} = \sqrt{\frac{20}{16}} = \sqrt{1{,}25} = 1{,}12 \text{ A}$$

$$E = \sqrt{P \times R} = \sqrt{20 \times 16} = \sqrt{320} = 18 \text{ V.}$$

Para conhecer o valor da tensão desenvolvida sôbre diversas impedâncias de carga, sem necessidade de efetuar cálculos, podemos consultar os gráficos da rigura 13(a) e (b). O gráfico fornece a tensão desenvolvida sôbre impedâncias de 1 a 500 ohms, para potências entre 0,1 e 2000 watts.

(Continua no próximo número)

LEIA

E ASSINE

REVISTA MONITOR DE RÁDIO E TELEVISÃO

A MAIS COMPLETA PUBLICAÇÃO DO RAMO NO BRASIL.

Antenas Para Televisão

Completo sortimento de antenas para televisão. Curta, média e longa distância. Todos os tipos e marcas.

* Reguladores de voltagem manuais e automáticos.
* Amplificadores - booster - conversores para U.H.F.
* Material avulso para construção de antenas.
* **Antenas para auto, rádio transistor e TV portátil.**

Visite-nos, e indicaremos o tipo mais adequado de ANTENA para o seu caso.

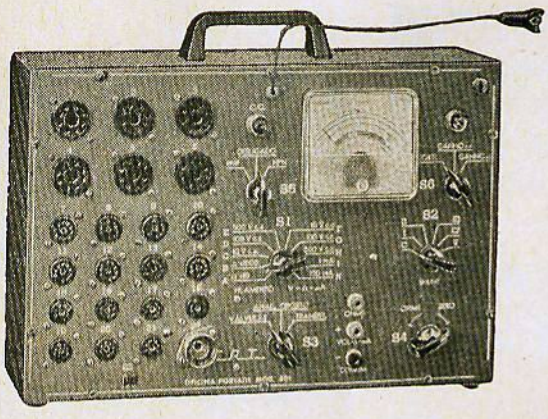
VENDAS NO ATACADO E VAREJO

ELETRÔNICA WALGRAN COM. E IND. LTDA.

Rua Aurora, 248 -- Telefone: 34-6516 -- São Paulo -- ZP-2

INSTRUMENTOS C. R. T.

A PRECISÃO A SERVIÇO DOS TÉCNICOS



OFICINA PORTÁTIL

CRT - 807

Indispensável em tôda oficina de rádio.

Prova mais de 2.000 tipos de transistores, NPN e PNP, medindo o ganho e corrente de corte dos mesmos.

Prova mais de 900 tipos de válvulas dos tipos americanos octal, sete e nove pinos miniatura, como também válvulas RIMLOCK.

Analisador de circuitos, mede tensões, correntes e resistências.

(Preço de tabela Cr$ 260,00)

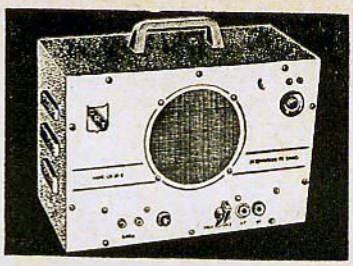
Preço especial, por pouco tempo Cr$ 200,00

A VENDA NAS CASAS DO RAMO OU DIRETAMENTE NA

RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

R. Timbiras, 263-1º and. - C. Postal 5009

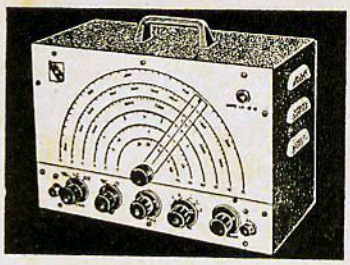
SÃO PAULO - ZP-2



PESQUISADOR DE SINAIS

CR-35-B

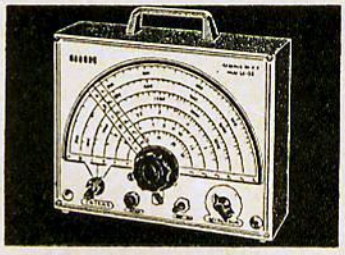
Cr$ 210,00



GERADOR DE SINAIS

CR-41-XB

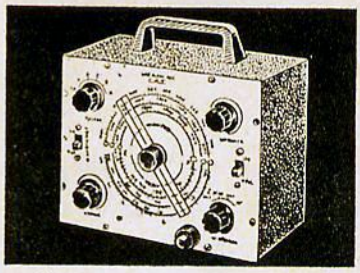
Cr$ 200,00



GERADOR DE SINAIS

CR-55-F

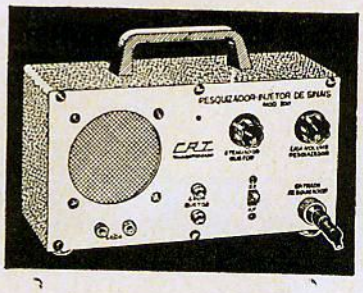
Cr$ 160,00



GERADOR DE SINAIS

CRT-401-B

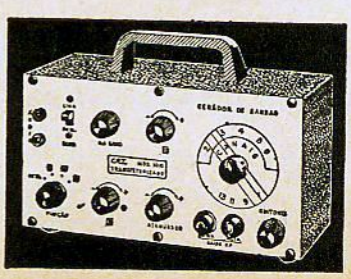
Cr$ 210,00



PESQUISADOR--INJETOR DE SINAIS

Mod. 700

Cr$ 250,00



GERADOR DE BARRAS

Mod. 1010

Cr$ 250,00

Assegure seu futuro!

Aproveite suas horas de folga para estudar,

POR CORRESPONDÊNCIA

um dêstes cursos que o habilitará, em pouco tempo, ao exercício de uma nova profissão ou a elevar o seu nível de conhecimentos:



MADUREZA *ginasial*

Em apenas alguns meses, estudando em sua própria casa, V. S. estará apto a prestar os exames e a receber o seu Diploma Ginasial, que lhe permitirá ingressar em cursos de nível médio, como o Científico, Clássico ou Técnico.

Curso preparado em observância rigorosa ao programa oficial, organizado de maneira a permitir a rápida e perfeita preparação do candidato.



CONTABILIDADE *prática*

Em pouco tempo você estará capacitado a executar todos os trabalhos contábeis de uma emprêsa. As partes mais úteis e essenciais da Contabilidade, condensadas em lições claras, objetivas e fàcilmente compreensíveis, associadas a exercícios práticos de grande valor, lhe darão a impressão de estar assistindo a uma aula.



CORTE E COSTURA

Vista-se bem e ganhe dinheiro, estudando pelo nosso moderno e prático curso de CORTE E COSTURA. A senhora aprenderá a fazer roupinhas de bebês, vestidos para moças, crianças e senhoras, para casa, para passeios ou festas, vestidos esporte, para praia e campo, vestidos de noiva, camisas para homens e mil outras utilidades.

LEMBRE-SE: CRUZEIRO POR CRUZEIRO, NINGUÉM DÁ TANTO PELO SEU DINHEIRO QUANTO O INSTITUTO MONITOR.

MENSALIDADES AO ALCANCE DE TODOS — DURAÇÃO MÍNIMA DO CURSO: 5 MESES

INSTITUTO R. T. MONITOR

Núcleo de ensino profissional livre por correspondência

Rua dos Timbiras, 263 - C. P. 30277 - S. Paulo 2, S.P.

Solicito enviar-me, GRÁTIS, o folheto sôbre o curso de

☐ MADUREZA ☐ CONTABILIDADE PRÁTICA ☐ CORTE E COSTURA

NOME_____

RUA_____ Nº____

CIDADE_____ EST.____

MANDE AINDA HOJE ÊSTE CUPOM.

NOSSOS CURSOS SÃO APROVADOS E REGISTRADOS PELO DEPARTAMENTO DO ENSINO PROFISSIONAL DO ESTADO DE SÃO PAULO SOB Nº 5-COR

Novas Válvulas e Semicondutores

CI PARA O CANAL DE SOM DE TV TAA450

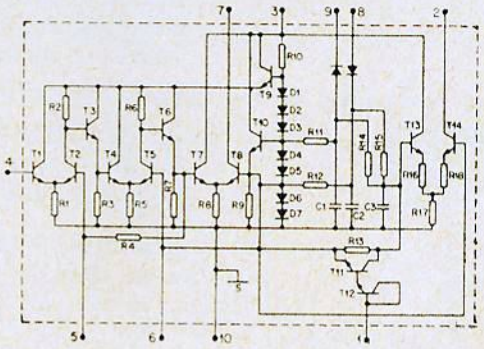
O mais completo e perfeito circuito integrado para operar no canal de som de receptores de TV, o TAA450 incorpora: um amplificador limitador de FI, um discriminador e um pré-amplificador de áudio. Entre todos os CI's destinados à mesma aplicação, o TAA450 se destaca pelo seu superior desempenho, pois reúne tôdas as qualidades e vantagens apresentadas isoladamente pelos demais tipos.

O elevado ganho (69 dB) e a limitação (que se inicia com 300 μV na entrada) do amplificador de FI, permitem que o sinal de som seja retirado diretamente do diodo detector de vídeo, evitando o aparecimento de ronco.

Os diodos do discriminador são acessíveis através dos terminais 9 e 8, de modo a poderem operar em conjunto com um filtro externo.

O sinal obtido à saída do discriminador é aplicado a um amplificador de áudio cujo ganho pode ser controlado externamente, dentro de uma faixa de 30 dB, mediante variação da tensão (CC) aplicada ao terminal 1.

A tensão de saída pode atingir o valor de 400 mV (rms).



SOLHAR ELETRÔNICA S.A.

Trimmers 3-30 pF e todos os tipos de bobinas e monoblocos de Rádio e Televisão, para válvulas e transístores, V.F.O., V.H.F. e F.M., auto-rádio com etapa de alta, filtro de alta-freqüência para TV, etc.

PROCURE NAS BOAS CASAS DO RAMO.

Aguardem novos lançamentos.

Rua Tito nos. 978/980 - Fone: 62-9214 - Cx. Postal, 1593
Enderêço Telegráfico: «SOLHARTRONIC» — São Paulo

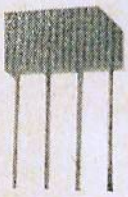
O circuito interno do TAA450 e a ligação dos terminais encontram-se na figura acima.

NOVA PONTE RETIFICADORA BY164

A moderna ponte retificadora de silício BY164 veio substituir o tipo BY122 nas fontes de alimentação de aparelhos transistorizados.

Apesar de oferecida ao mesmo preço do tipo anterior, a nova ponte possibilita corrente máxima de saída quase duas vêzes superior: If = 1,4 A.

O formato estreito e alto de encapsulamento e a disposição dos terminais de ligação em linha e numa só face (base do invólucro), fazem com que a área ocupada pela ponte BY164 seja pràticamente a metade da necessária para acomodar uma BY122, ou outros tipos de ponte, ou ainda diodos individuais, simplificando também a inserção do componente em placas de fiação impressa.



Os símbolos indelèvelmente marcados em ambas as faces do corpo de plástico da ponte BY164 identificam os terminais de ligação. O chanfro superior do invólucro facilita o reconhecimento da extremidade correspondente ao terminal de ligação do anodo, em montagens muito compactas.

TUBO DE RAIOS CATÓDICO DE FACE PLANA D13 - 480GH

Atendendo à crescente procura de tubos de raios catódicos de características moder-



nas, a IBRAPE acaba de incorporar à sua linha preferencial um nôvo TRC de face plana com 13 cm (5") de diâmetro.

O D 13-480 representa um compromisso ótimo entre custo e desempenho, o que lhe proporciona vasto campo de aplicações, não só em osciloscópios, como também em monitores, contrôles industriais,

CKS: oferece, pelo Reembôlso Postal:

Kit TRANSMIRIM, o minitransmissor; componentes completos; esquema chapeado, com microfone, ... **por sòmente NCr$ 39,60**

Kit OSCILADOR de TELEGRAFIA, transistorizado, caixinha de madeira; componentes completos, com manipulador PITIC e ABCdário Morse, **por sòmente NCr$ 43,50**

Kit FONTE de ALIMENTAÇÃO "TRANS-LUZ" para rádio transistor, 110v AC, por 6v DC; componentes completos; esquema chapeado, ... **por sòmente NCr 9,80**

MATERIAL para montar RÁDIO TRANSISTOR de MESA, sendo: 1 chassi de 35 cm, 1 dial plástico moderno, 10 m de cordão de Nylon, 1 variável c/faixa ampliada, 1 tubo portapilhas (6), 1 moldura p/bafle, alto-falante, 20 parafusos c/porcas, 1 jôgo de decalcomanias p/caixa e 4 pés inclináveis, 25 soquetes p/válvulas,

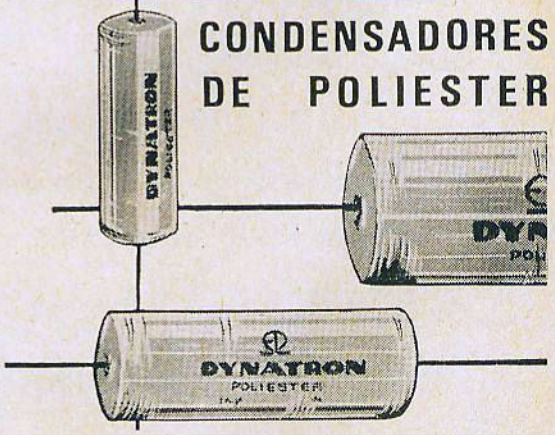
por sòmente NCr$ 12,95

Juntar ao pedido selos para as taxas postais (15% do valor).

CKS **Rio de Janeiro - GB.**
Caixa Postal: 4545
ZC 21 - Tel.: 43-1571

DYNATRON

CONDENSADORES DE POLIESTER



TÔDAS AS CAPACIDADES
ISOLAÇÕES: 500 - 600 - 1600 volts
TIPOS ESPECIAIS SOB CONSULTA

COMPONENTES ELETRÔNICOS

ELECTRON DYNAMICA LTDA
AV. SÉRGIO DE MOURA PINTO, 1 - CX. POSTAL 20
SÃO JOÃO DE MERITI - EST. DO RIO DE JANEIRO
BRASIL

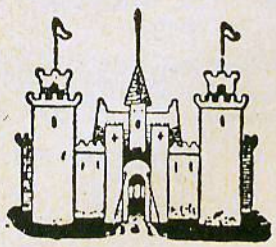
apresenção visual de dados alfa-numéricos etc.

Para aplicações especiais poderão ser fornecidos, sob encomenda, outros tipos de TRC, tais como os que apresentam elevada sensibilidade, longa persistência, alta freqüência de operação(1.000 MHz), etc.

DADOS TÉCNICOS

Tensão do acelerador $V_{g2, g4, g5}$	2.000 V
Área útil (H x V)	10 x 8 cm
Fator de deflexão: horizontal Mx	31 V/cm
vertical My	15 V/cm
Côr	verde
Persitência	"curta-média"
Filamento: aquecimento indireto	
por AC ou DC: Tensão	V_f = 6,3 V
Corrente	I_f = 300 mA

—o—



CASA RÁDIO FORTALEZA

KITS COMPLETOS: para 6, 7, 8 e 10 válvulas — TOCA-DISCOS AUTOMATICOS Philips e Eltronmatic — APARELHOS DE MEDIÇAO, Testers, Analisadores — RADIOS Transistor 3 faixas — RADIOFONÓGRAFO Transistor — TOCA-DISCOS 3 rotações à pilha — VÁLVULAS Européias e Americanas — MÓVEIS E CAIXAS PARA RÁDIOS.

Completo sortimento de equipos para som — Amplificadores montados e em Kit — Microfones — Alto-falantes — Etc.

PERFEITO SERVIÇO DE REEMBÔLSO POSTAL E AÉREO

SOLICITEM NOSSA LISTA DE PREÇOS

AVENIDA RIO BRANCO, 218 — TEL.: 34-9954 — SÃO PAULO

CONSULTAS

FRANCISCO CHAGAS P. DA SILVA
FORTALEZA
CEARÁ

Deseja alimentar o "Transficador", publicado na revista n.º 246, com 220 volts.

A solução mais simples e rápida seria a utilização de um pequeno autotransformador 220/110 V.

ELIAS FILGUEIRAS ELIAS
SANTOS
SÃO PAULO

Deseja saber o que significa a indicação RG/174 U mencionado no localizador de metais publicado na revista n.º 241.

RG/174 U é o tipo do cabo coaxial utilizado para interligar a bobina de busca ao circuito do indicador.

GORGE CORDEIRO ROLIM
FORTALEZA
CEARÁ

1 — Deseja aumentar o alcance do "Transficador".

Quanto mais comprida a antena maior será o alcance, mas não podemos afirmar se atingirá 400 metros, pois não foram feitas experiências nesse sentido.

CASA DOS TOCA-DISCOS E GRAVADORES

PHILIPS

Especialista em consertos de Gravadores e Toca-discos.
Variado sortimento de fitas, virgens e gravadas.
Gravadores de tôdas as marcas. Braços e toca-discos profissionais, agulhas e cápsulas de todos os tipos.

CASA DOS TOCA-DISCOS E GRAVADORES

R. Santa Ifigênia, 398 -- Fone: 36-8659
São Paulo

2 — Pretende utilizar o "Transficador" em estéreo (dois canais) e pergunta se poderá utilizar a mesma fonte para ambos.

Sim. Neste caso reduza o valor de R-8 para 500 ohms, 5 watts.

3 — Pergunta se pode usar, num pequeno transmissor, um alto-falante no lugar do microfone a carvão.

Não. Nesse circuito terá que ser utilizado mesmo o microfone a carvão.

PAULO JOSÉ MARTINS
ARAÇATUBA
SÃO PAULO

1 — Tem algumas dúvidas quanto às ligações do TRC do osciloscópio publicado na revista n.º 245.

O pino 4 é ligado a R-22. Quanto às duas grades que V.S. tem dúvidas, são interligadas internamente (embora o esquema mostre a ligação externa) tendo sua ligação no pino 8, o qual é ligado juntamente com os pinos 6 e 10.

2 — Sôbre o mesmo aparelho, deseja saber nas dimensões da fôrma da bobina (12 x 75 mm) qual é o diâmetro e qual é o comprimento.

Evidentemente 12 mm é o diâmetro e 75 mm é o comprimento.

SAFCO S.A.

CONDENSADORES ELETROLÍTICOS

PARA CIRCUITOS TRANSISTORIZADOS

Até 5.000 microfarads ..... 50 Volts

PARA CIRCUITOS DOBRADORES DE TENSÃO

100 — 150 — 200 Microfarads

PARA FILTRAGEM — ALTA TENSÃO

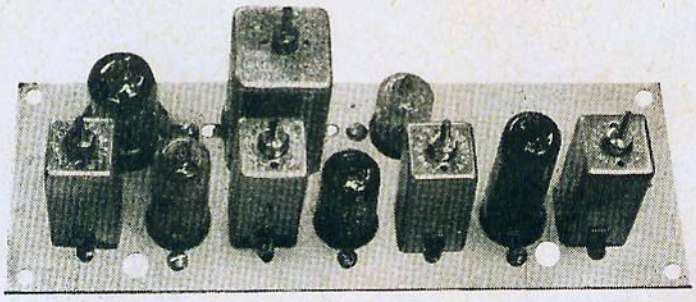
Até 500 Volts — qualquer capacidade

Solicitem catálogos à

SAFCO S/A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO

RUA CAPITÃO MACEDO, 60
FONES: 70-7365 ou 71-1416
C. POSTAL 12.819 - S. PAULO

KITS de TV "CENTENÁRIO"



- KIT DE TV completo.
  FORNECEMOS TAMBÉM EM PARCELAS.
- CIRCUITO de VÍDEO e SOM JÁ MONTADO E CALIBRADO PARA MAIOR FACILIDADE NA MONTAGEM.
- CIRCUITOS, CHAPEADOS E LISTA DE MATERIAL completo.

MAIS INFORMAÇÕES À

ELETRÔNICA CENTENÁRIO LTDA.

RUA DOS TIMBIRAS, 227 — TELEFONE: 34-7837 — SÃO PAULO — ZP-2

3 — **Deseja saber se pode substituir, num transceptor, o cristal por uma bobina.**

Não.

AUGUSTINHO ZACARA
SÃO PAULO
CAPITAL

1 — **Envia-nos um esquema de um pequeno receptor e nos pergunta qual o tipo da bobina de antena utilizado e se pode incluir um potenciômetro no aparelho.**

sesco

Semicondutores

Transistores de Silício

Diodos contato de ouro

Diodos zener

Thyristores

Representantes para o Brasil:

SIBRASCO ELETRÔNICA LTDA.

Rua Marcos Lopes, 305
Caixa Postal 19.166 - Fone: 61-1550
SÃO PAULO

Trata-se de uma bobina de antena com núcleo de ferrite ajustável, tipo Supertena, Solhar, etc. Quanto ao potenciômetro, não há necessidade porque o volume do receptor é bastante modesto.

2 — **Possui um gravador e deseja adaptar alto-falante externo; pergunta-nos qual a impedância e diâmetro mais adequado.**

Quanto à impedância não podemos afirmar com segurança, pois não temos as características do seu gravador; podemos adiantar, entretanto, que é provàvelmente de 4 ou 8 ohms. Quanto ao diâmetro, poderá ser de 15 cm (6") ou 20 cm (8"). É aconselhável colocar o alto-falante numa caixa adequada a fim de obter uma melhor reprodução.

Índice dos anunciantes

Amaral e Campos	4
Antenas Rangel	18
B Irani	23
Bernardino Migliorato	73
Bravox	4.ª capa
Begli	71
CKS	84
Cardeal	66
Casa do Toca-disco	85
Casa dos Transformadores	12
Casa Rádio Fortaleza	85
Casa Rádio Teletron	7
Cirpress	2.ª capa
Delta	63
Dix Eletrônica	10
Douglas Radiolétrica	5
Dynatron	84
Eletrônica Centenário	86
Eletrônica Guanabara	76
Eletrônica Marajó	1, 74
Eletrônica São Paulo	69
Eletro-Rádio	31
FNS	13
Ibrape	11
Icotron	6
Instituto Rádio T. Monitor	14, 22, 82
Ion	75
Jensen	8, 9
L. Caseli	72
Labo	18
Loja do Livro Eletrônico	76
Luigi Bacchini	64
Magnaton	77
Marambaia	10
Metalúrgica Biasia	68
Mialbrás	21
Milton Molinari	2
Mineoro	15
Mira Rajoy	3
Motoplay	20
Philco	16, 17
Rádio Emegê	24
Radiotécnica Aurora	81
RCA	59
Safco	86
Sibrasco	87
Solhar	83
Sylvânia	19
Walgran	80
Whinner	65
Winco	3.ª capa

REVISTA MONITOR DE RÁDIO e TELEVISÃO

Fundada em outubro de 1947
por Nicolás Goldberger

Nº 253
ANO XXII
MAIO 1969

HÁ 20 ANOS DIVULGANDO A TÉCNICA A SERVIÇO DA ELETRÔNICA

NOSSA CAPA

Nova linha de conectores e adaptadores coaxiais fabricados pela Whinner S/A.

SUMÁRIO

Receptor para telecomando 25
Um diferente oscilador a diodo 30
Amplificador de áudio com Circuito Integrado 32
Curso básico de eletrônica 37
Como funciona o Flip-Flop JK 41
Detector de Metais Transistorizado 44
Projeto de filtros para baixa freqüência 47
Bancada de Serviço 60
Diagrama comercial — Receptor Empire P S 700 62
A técnica da gravação estereofônica 67
Acústica de auditórios e distribuição de Som 70
Novas Válvulas e semicondutores 83
Consultas 85

Propriedade de:
INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR

Consultor permanente:
NICOLÁS GOLDBERGER

Redator:
OCTAVIO A. T. ASSUMPÇÃO

Secretário:
WALDOMIRO RECCHI

Direção gráfica:
IGNÁZ WEITMANN

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

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

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

Preço do exemplar ..... NCr$ 1,50
Número atrasado ..... NCr$ 1,80

ASSINATURAS

1 ano com registro ..... NCr$ 16,50
2 anos com registro ..... NCr$ 32,50

Distribuidores exclusivos:

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

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

WINCO INDÚSTRIA BRASILEIRA

Qualidade Internacional



WINCO
SINÔNIMO DE PERFEIÇÃO

APRESENTA

SUA FLAMANTE E COMPLETA LINHA DE CAMBIADISCOS AUTOMÁTICOS DE NOVOS MODELOS, EM TÔDAS SUAS VERSÕES, PARA QUALQUER VOLTAGEM OU CICLAGEM, COM OS ÚLTIMOS AVANÇOS TÉCNICOS REGISTRADOS NA TECNOLOGIA ELETRÔNICA.

FÁBRICA

RUA WASHINGTON LUIZ, 980

PÔRTO ALEGRE - RIO GRANDE DO SUL

REPRESENTANTE E ASSISTÊNCIA TÉCNICA CENTRAL

R. DO LAVRADIO, 426 - S. PAULO - S.P.

BRASIL

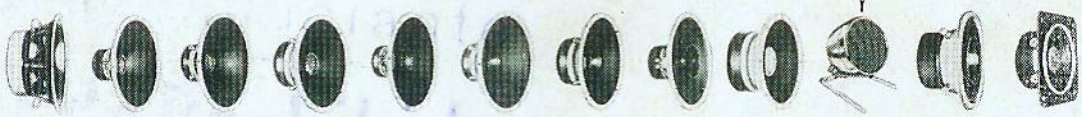


—Veja porque v. vai comprar BRAVOX:

- Imã cerâmico de dupla-resistência a campos magnéticos externos.
- Estrutura metálica com revestimento anti-vibracional.
- Guarnição com feltro isolante. Bordas com tratamento molecular anti-ressonante.
- Membrana prensada de fibras pré-fracionadas, multi-resistente à fadiga e com alto índice de rendimento acústico.

A precisão absoluta do instrumental de seleção e testes, exclusivos da BRAVOX, garante o rigoroso padrão técnico e alto desempenho de seus 12 alto-falantes da NOVA LINHA ALTA-FIDELIDADE, resultando em reprodução sonora jamais atingida.

—E agora? —Ouça BRAVOX! ... e compre BRAVOX!



BW 300 WOOFER · BW 30 WOOFER · BW 25 WOOFER · BW 20 WOOFER · BF 30 FULL-RANGE · BF 25 FULL-RANGE · BF 20 FULL-RANGE · BC 30 COAXIAL · BS 16 SQUAWKER · CLARIM II · BT 10 TWEETER · BT 7 TWEETER

BRAVOX
ALTA-FIDELIDADE

A MAIOR FÁBRICA DE ALTO-FALANTES DA AMÉRICA LATINA
INDÚSTRIA E COMÉRCIO ELETRÔNICO
C. POSTAL, 17.107 - SÃO PAULO