

REVISTA MONITOR DE

RÁDIO e TELEVISÃO

INSTITUTO EDITADA PELO
R. T. MONITOR



Garrard

ELETRÔNICA

RADIO

TELEVISÃO

Número-249
JANEIRO
1969

INCLUINDO COM EXCLUSIVIDADE ARTIGOS
DA REVISTA RADIO-ELECTRONICS

NCr\$
1,50

Atenção



Edição distribuída 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 controles para todas as operações. Componentes fáceis 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.: 49-0092 e 29-2616 -- JACAREZINHO.

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

RÁDIOS E ELETROLAS



NOVA DIMENSÃO EM RÁDIOS E ELETROLAS

A MARCA GARANTE O PRODUTO

TRANSISTORIZADOS E ELÉTRICOS

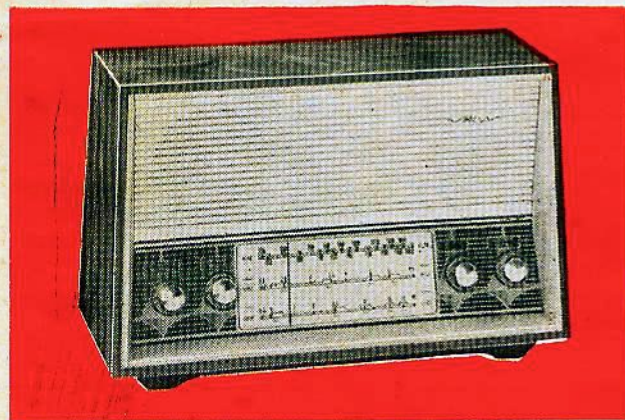
SENSIBILIDADE — SELETIVIDADE — SONORIDADE



ELETROLA TIPO CONSOLE

com Rádio Transistorizado de 4 faixas.

Funciona o rádio e toca-discos com 6 pilhas de lanterna — Toca-discos de 3 rotações - falante pesado - caixa de fino acabamento. Os pés são desenroscáveis, permitindo a console se transformar em modelo de mesa - com tomada para ligação de retificador para funcionar ligado na corrente 110, 220 Volts.



MOD. JÚNIOR

DE 3 FAIXAS
DE 4 FAIXAS
SENDO 2 FAIXAS AMPLIADAS
DE 6 FAIXAS
C/ 4 FAIXAS AMPLIADAS

Funciona com 4 pilhas comuns de lanterna.
7 transistores e 1 diodo.
Com monobloco, bobinas e transformadores especiais.

Nossos produtos, além de testados, são aprovados em todo Brasil. Solicite lista de preços e catálogos — Descontos para revendedores.

MIRA - Manufatura Industrial de Rádios

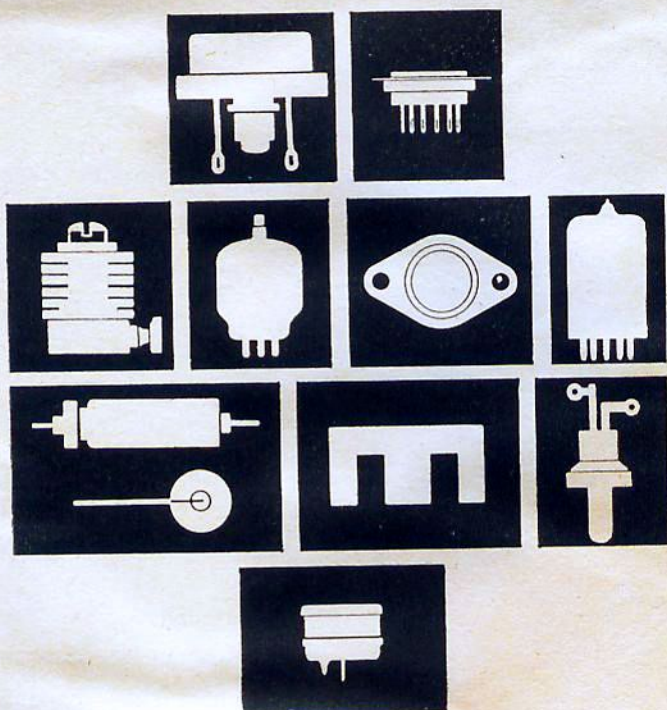
de Nascimento & Oliveira Ltda.

RUA SOLON, 54 — BOM RETIRO — FONE: 220-5545 — SÃO PAULO (23)

Pedidos do Interior mediante cheque visado pagável em S. Paulo. — EMBALAGEM GRATUITA

COMPONENTES ELETRÔNICOS MARCA **PHILIPS**

para equipamento profissional



Diodos Retificadores • Diodos controláveis de silício (SCR)
Válvulas de transmissão • Componentes de precisão
Núcleos de ferrite • Transistores de potência

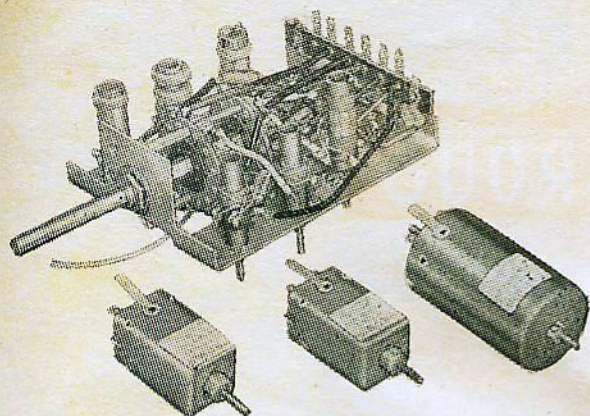
ao construir ou reparar equipamentos eletrônicos industriais, V. já deve ter sentido a falta de alguns dos componentes da linha IBRAPE. Bem... neste anúncio também faltam muitos deles, por falta de espaço, porém, na nossa loja, não falta nenhum.

CASA SOTTO MAYOR S.A.

Rua Libero Badaró 645 - Telefones: 36-3166 e 35-1270 - São Paulo - SP

Rua Santa Ifigênia, 467 e 502 - Telefone 34-8895 - São Paulo - SP

QUALIDADE SEMPRE QUALIDADE



MARCA REGISTRADA SOB
N.ºs. 569.851 -- 719.098
788.232 -- 805.090

**BOBINAS, TRANSFORMADORES E MONOBLOCOS
PARA TRANSISTORES, DE 3 E 4 FAIXAS, TOTALMENTE
MONTADOS E PRÉ-CALIBRADOS.**

**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.

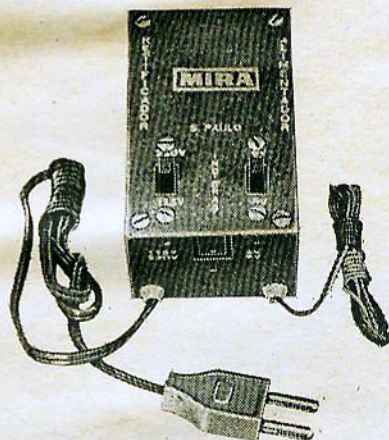
Retificação em ponte

Filtragem por indutância e capacitores

Estabilidade de tensão saída ± 1 V.

**SEM ZUMBIDOS — SEM INTERFERE-
RÊNCIAS — GARANTIA TOTAL**

Para rádios transistorizados — pequenos
gravadores — intercomunicadores —
“flashes” eletrônicos e aparelhos similares.



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

IND. E COM. DE TRANSFORMADORES TRANCHAN LTDA.

Rua Santa Ifigênia, 507/511 - Fone: 34-2517 - São Paulo - ZP-2

SIMPSON COM. e IND. DE RÁDIO E TELEVISÃO LTDA.

Rua dos Gusmões, 319 - Fones: 33-2890 - 37-0587 - São Paulo - ZP-2

RÁDIO T.V. POLITRÔNICA LTDA.

Rua Coronel Rodovalho, 79 — Penha - São Paulo

CINERAL - COM. E IND. DE RÁDIOS LTDA.

Rua Antônio de Barros, 341 - Fone 295-2409

FÁBRICA E ESCRITÓRIO:

A. MIRA RAJOY

Rua Costa Valente, 32 - Brás — Fone: 92-1987 — São Paulo - ZP-6

ATENÇÃO REVENDEDORES

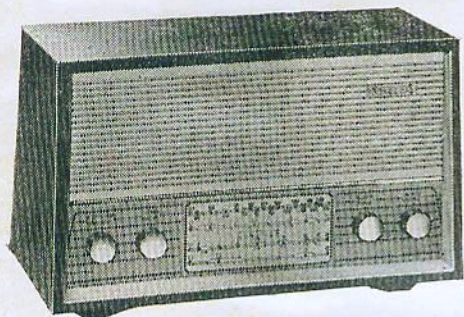
ESPETACULAR
LANÇAMENTO

SONOROUS

RÁDIOS FONÓGRAFOS
e TOCA-DISCOS de ALTA
QUALIDADE

EQUIPADOS com BOBINAS e TRANSFORMADORES

MIRA



RÁDIO SONOROUS -- MODELO TR4

4 FAIXAS DE ONDAS DE EXCELENTE
ALCANCE -- 7 TRANSISTORES + 1
DIODO -- ALTO-FALANTE PESADO --
MONOBLOCO -- BOBINAS E TRANS-
FORMADORES "MIRA" -- FUNCIONA
COM 4 PILHAS COMUNS -- SUPER
ECONÔMICO -- CAIXA DE ALTO LUXO.
FINÍSSIMO ACABAMENTO.
DIMENSÕES: COMP. 39, ALTURA 25,
FUNDOS 16.

PREÇO de LANÇAMENTO NCr\$ 57.00 Mais 20% de Impôsto

DESCONTOS ESPECIAIS PARA REVENDEDORES



TOCA-DISCOS SONOROUS MODELO TDPL

PILHA E LUZ -- FUNCIONA EM 110 --
220 VOLTS -- OU COM 6 PILHAS CO-
MUNS -- 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.

PREÇO de LANÇAMENTO NCr\$ 125.00 Mais 24% de Impôsto

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

CRESCEMOS

ANOS	POP. BRASILEIRA	RESIDÊNCIAS
1968	89.376.000	17.875.000
1970	95.305.000	19.261.000
1972	101.818.000	20.676.000
1974	110.200.000	22.570.000

(IBGE - DEE - MARK)

COM
O

BRASIL!

DENTRO DE 6 ANOS, SEREMOS 110 MILHÕES DE BRASILEIROS A CONSUMIR QUANTIDADES CADA VEZ MAIORES DE PRODUTOS INDUSTRIALIZADOS.

NÓS, DA DOUGLAS, DESDE JÁ, ESTAMO-NOS APARELHANDO PARA FAZER FACE ÀS MAIS PESADAS DEMANDAS NACIONAIS (E DA AMÉRICA LATINA).

Douglas RADIOELÉTRICA S. A.

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

"SIMPSON" oferece para Início de 1969

- Televisores modelo 1969 -- 23" -- 114° -- Linhas modernas NCr\$ 750,00
- Rádios transistorizados 3 faixas de ondas -- Tipo luxo NCr\$ 75,00
- Rádios portáteis 3 faixas de ondas -- Diversos modelos NCr\$ 70,00
- Radiovitrola -- Transistor ou à força -- Móvel grande NCr\$ 320,00
- Mini-Rádio de cabeceira -- Pilha e luz 3 faixas de onda NCr\$ 80,00
- Vitrolas portáteis com microfone NCr\$ 150,00
- Balanças para banheiro marca "Tanita" até 120 Kgs NCr\$ 60,00
- Ferro elétrico marca "Simpson" 110 ou 220 Volts NCr\$ 6,50
- Enceradeiras marca "Simpson" Luxo NCr\$ 160,00
- Liquidificadores marca "Simpson" 110 ou 220 Volts NCr\$ 60,00

E MAIS : Solicitem nossa lista de preços que oferecemos estoque completo e variado de:

Alto-falantes -- Antenas de todos os tipos para auto ou TV -- Bobinas para todos os usos -- Chaves de ondas -- Condensadores de tôdas as capacidades -- Conversores "Amaral & Campos" -- Enrolamentos para transformadores -- Ferros de solda -- Fios para montagem -- Fontes de alimentação -- Monoblocos -- Knobs -- Livros técnicos -- Molduras para falantes -- Móveis para radiovitrolas -- Pilhas -- Potenciômetros -- Reguladores de voltagem para todos os fins -- Seletores de canais "Amaral & Campos" -- Resistências de carvão -- Transformadores -- Transistores -- Válvulas -- Etc.

Com. e Ind. de Rádio e Televisão SIMPSON Ltda.
RUA DOS GUSMÕES, 319 — SANTA EFIGÊNIA — SÃO PAULO
TELEFONES: 220-8251 -- 220-8758 — CAIXA POSTAL, 6.999



As resistências de fio Telewatt, desde 1954, se projetam com sucessos ininterruptos em todo o Brasil, apoiando-se unicamente na sua alta qualidade. Hoje os aperfeiçoamentos obtidos pela equipe especializada da Telewatt do Brasil, colocam esta resistência entre as melhores marcas internacionais.

TELEWATT DO BRASIL LTDA

RUA PROFESSOR JOSÉ REUTHER, 77 • TEL. 5968 • CAIXA POSTAL, 194 • PETRÓPOLIS • ESTADO DO RIO • BRASIL



REPRESENTANTE EXCLUSIVO DA
ROSENTHAL ISOLATOREN GMBH - ALEMANHA
mundialmente famosa pela alta qualidade em resistores de fio e carvão,
capacitores de cerâmica e isoladores de alta e baixa tensão.

Jentron MULTITESTER

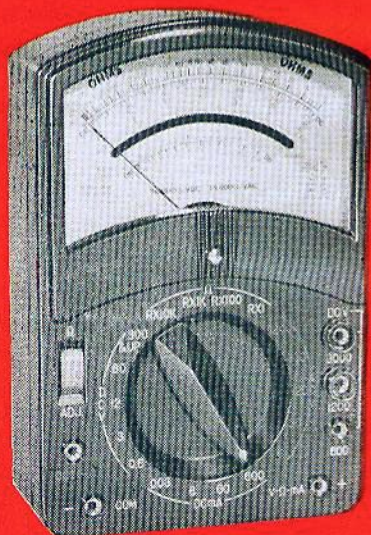


JEN-30-X

20.000 OHMS por VOLT DC
10.000 OHMS por VOLT AC

Tensão DC : 0-2.5-10-50-250-500-5.000 Volts
Tensão AC : 0-10-50-250-500-1.000 Volts
Corrente DC : 0-0.05-5-50-500 mA
Resistência : 0-12K-120K-1.2Meg-12Meg
Decibéis : -20 a +62 db

O JEN-30-X apresenta características somente encontradas nos instrumentos da mais alta classe. Fácil leitura é assegurada por uma escala de 3". O sistema de medição de 40 microampères permite um trabalho eficiente e acurado em todas as faixas de medição. O alcance de medição em DC é muito amplo, suficiente para atender a todas as necessidades de serviço e manutenção dos técnicos eletrônicos. O sistema de medição é protegido contra sobrecarga por diodo.



JEN-420-X

50.000 OHMS por VOLT DC
15.000 OHMS por VOLT AC

Tensão DC : 0-0.6-3-12-60-300-600-1.200-3.000 V.
Tensão AC : 0-6-30-120-300-1.200 Volts
Corrente DC : 0-0.03-6-60-600 mA
Resistência : 0-10K-1Meg-10Meg-100Meg
Decibéis : -20 a +30 db

O modelo JEN-420-X é um multitester compacto e de alta sensibilidade, desenhado para uso em Linhas de Produção, Departamentos de Serviço e Manutenção de Equipamentos Eletrônicos e Elétricos. Resistências com 1% de tolerância garantem todas as medições de tensão, sem sobrecarga no circuito, garantindo assim a precisão da leitura. Além da extrema sensibilidade e superior versatilidade deste Multitester, ele oferece possibilidades de medições só encontradas nos instrumentos da mais alta qualidade. A escala ampliada elimina os enganos de leitura. O sistema de medição é protegido contra sobrecarga por diodo.

LINHA PROFISSIONAL DE ALTA QUALIDADE

Os multitesters «JENTRON» são completamente testados e ajustados antes de deixar a fábrica, o que assegura o máximo em «performance».

O sistema de medição (Meter Movement) é de alta precisão e protegido contra sobrecarga por diodo.

Jentron MULTITESTER



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 : 0-50 μ A, 0-2.5 mA, 0-250 mA
Resistência : 0-6K, 0-6Meg
Capacitância : 10 μ F a 0.001 μ F 0.001 μ F a 0.1 μ F
Decibéis : -20 a +22 db

O JEN-10A-X é um instrumento "tipo de bolso", pequeno, porém com a mesma qualidade dos outros multímetros JENTRON, com resistência a 1% de tolerância, e a maior escala jamais colocada em um instrumento deste 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 modelo 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.

Somente 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 todas as necessidades de serviço e manutenção, dos técnicos eletrônicos. A escala de baixa tensão é de muita utilidade no exame e consertos de rádios portáteis à válvula ou a transistor, além dos usos de ordem geral.

O sistema de medição é protegido contra sobrecarga por diodo.

A VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO

Jensen Comercial Importadora S.A.
RUA VISCONDE DO RIO BRANCO, 52 - LOJA - TEL.: 32-8992
RIO DE JANEIRO - ESTADO DA GUANABARA

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 praticamente 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 destes cursos serão fornecidos grátis, prancheta, régua T, esquadros, escala, jogo 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 8-GOR

Assegure seu
FUTURO!
MANDE AINDA
HOJE ÊSTE
CUPON

NUCLEO 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 sobre o curso de
RÁDIO E TELEVISÃO **ELETROTÉCNICA** **DESENHO**

Marque com um X o curso que desejar

NOME _____

RUA _____ Nº _____

CIDADE _____ EST. _____

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

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

TRANSISTORES:

para áudio- -amplificadores	pequenos sinais baixa potência alta potência alta-fidelidade
para Radiofrequência	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

DISPOMOS DE TRANSISTORES,
SUBSTITUTOS PARA TODOS OS
TIPOS MUNDIAIS.

Atendemos aos pedidos do Interior somente com cheque visado, vale postal ou pelo reembolso 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-10

- Altamente eficiente com excelentes características, alojado em pedestal redondo.
- Uso conveniente, por ser provido de interruptor para conversação.
- Pode ser usado com pedestal ou manualmente, ou acoplado com gravador.
- Mais adaptado para sistemas de audição pública, conferências ou para teatros e estúdios.

Impedância: 600 ohms ou 50 K.

Nível de saída: -77 db.

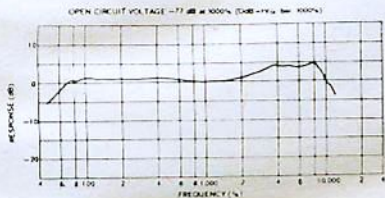
Resposta de frequência: 50 a 12.000 Hz.

Característica direcional: não direcional.

Dimensões: 31 mm, altura 184 mm.

Acabamento: alumínio fundido ou preto, com grade cromada.

Outros: interruptor liga-desliga.



Microfone DM-14

- O menor microfone manual, com unidade dinâmica altamente eficiente e com excelentes características de frequência.
- Mais adaptado para uso com gravador, nos palcos dos teatros, e para conferências, ou para transmissões de "broadcast" "in-loco".

Impedância: 600 ohms ou 50 K.

Nível de saída: -75 db.

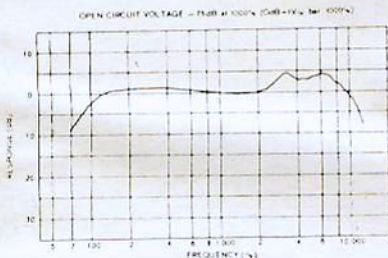
Resposta de frequência: 80 a 10.000 Hz.

Característica direcional: não direcional.

Dimensões: 31 mm, altura 86 mm.

Acabamento: alumínio fundido, ou metal cinzento escuro.

Outros: pedestal em forma de garra, sobressalente.



Microfone DM-17

- Microfone para uso profissional, compacto, não direcional.
- Unidade racionalmente desenhada, com acabamento de alumínio fundido e metal cinza escuro.
- Mais adaptável para conferências ou gravações.

Impedância: 600 ohms ou 50 K.

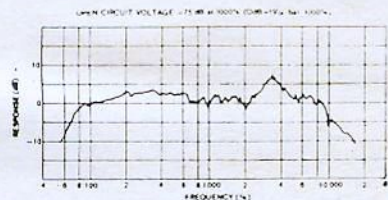
Nível de saída: -75 db.

Resposta de frequência: 70 a 10.000 Hz.

Característica direcional: não direcional.

Dimensões: 41 mm, altura 142 mm.

Acabamento: alumínio fundido ou metal cinza escuro.



A VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO

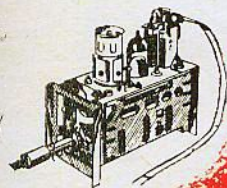
IMPORTADORES



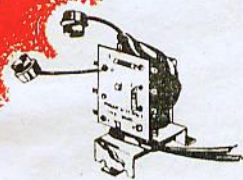
Jensen Comercial Importadora S.A.

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

Mantenha seu Philco sempre Philco



LOJA PHILCO DE *peças e* *acessórios*



EM SÃO PAULO: RUA URURAI, 95

FONES: 295-2086 e 295-2064

NA GUANABARA: AV. MEM DE SÁ, 204

FONES: 52-4535 - 22-5947



CINESCÓPIOS:

de 31 cm - NCr\$ 80,00 - mais I.P.I.

de 41 cm - NCr\$ 105,00 - mais I.P.I.

de 59 cm - NCr\$ 135,00 - mais I.P.I.

- COMPLETO ESTOQUE DE PEÇAS E ACESSÓRIOS GENUÍNOS
- PREÇOS RIGOROSAMENTE TABELADOS
- ATENDIMENTO RÁPIDO

PEÇAS
GENUÍNAS

PHILCO

De Fama Mundial pela Qualidade

-32 anos sabendo o
que é melhor para o
mercado brasileiro!

LIVROS TÉCNICOS

DIX ELETRÔNICA LTDA.

R. DO CARMO 56 - 2º andar (Entrada pelo Beco dos Barbeiros)
Reembolso: Caixa Postal 2257 - ZC 00 - RIO DE JANEIRO - GB

LIVROS ELETRÔNICOS

	NCr\$		NCr\$
Antologia Hi-Fi Estéreo - Monitor	7,00	Eletrotécnica, Princípios e Aplicações - 700 pgs.	15,00
Curso Técnico de Rádio - Nathan - 360 pgs. .	7,00	Instalações Elétricas - livro prático - 220 pgs.	10,00
Curso Prático de Rádio - Nathan - 200 pgs. .	7,00	Interferência em Rádio e Televisão - 150 pgs.	3,80
Curso de Montagens - Nathan - 210 pgs.	7,00	Geradores de Sinais e Varredura - 160 pgs. ...	4,00
Curso de Rádio Reparações - Nathan - 190 pgs.	7,00	Muito Sobre Televisão - 1.ª parte	7,00
Manual de Consertos - Monitor - 250 pgs.	5,80	Muito Sobre Televisão - 2.ª parte	7,00
Rádio Reparações - Electra - 300 pgs.	12,00	TELEVISÃO BÁSICA - Obra de 500 pgs. em	
Rádio-Técnica Aplicada - Lep	9,00	4 Volumes	28,00
Manual de Circuitos - Monitor (68 Esquemas)	4,00	Prática de TV - Monitor	7,50
Dicionário Radiotécnico Brasileiro	5,00	Calibração e "Service" em Receptores de TV -	
Bancada de Serviço - Monitor	6,50	Monitor	7,50
Circuitos Práticos de Audio, Hi-Fi e Estéreo		Guia Prático G.E. do Reparador	10,00
(31 Circuitos)	10,00	Análise Dinâmica em TV - Electra - 315 pgs.	
Antologia dos Transistores - Monitor -		para técnicos e estudantes	12,00
Teoria - Montagens - Reparações	10,00	TV Reparações Pela Imagem	10,00
Transistores em Rádio - TV e Eletrônica -		ABC da Eletrônica	6,00
Kiver - magnífica obra em 256 pgs.	14,80	ABC da Eletricidade	5,00
O Transistor - Electra - Teoria - Defeitos -		Componentes Eletrônicos	8,00
Esquemas - 320 pgs.	15,00	120 Esquemas - Electra - 340 pgs.	12,00
Montagem de Amplificadores e Receptores -		Construa Seu TV (Você Mesmo)	6,50
Electra - 340 pgs.	15,00	Manual Universal de Transistores y Reem-	
Equivalência de Válvulas - PBC	11,50	piazos - (Espanhol)	24,50
Equivalência de Transistores - PBC	11,50	Manual Universal de Válvulas y Reemplazos -	
Esquemas de Amplificadores - PBC	12,00	(Espanhol)	27,50
Esquemas de Gravadores - PBC	12,00	Antologia Hi-Fi Estéreo - Monitor - obra	
Curso "Esse" de Alta-Fidelidade - Monitor ...	7,00	completa - 200 pgs.	7,00
Manual de Válvulas Monitor	6,50	O Transistor e Você - Monitor	6,00
Manual de Válvulas PBC - Numérica e Alfa-			
bética - 400 páginas	20,00		

Peçam-nos pelo Reembolso Postal ou Solicitem nosso Catálogo geral de livros técnicos.

CORRESPONDÊNCIA: DIX ELETRÔNICA LTDA.
CAIXA POSTAL 2257 - ZC 00 — RIO DE JANEIRO - GB

SOLHAR ELETRÔNICA S.A.

Trimmers 3-30 pF e todos os tipos de bobinas e monoblocos de Rádio e Televisão, para válvulas e transistores, 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.

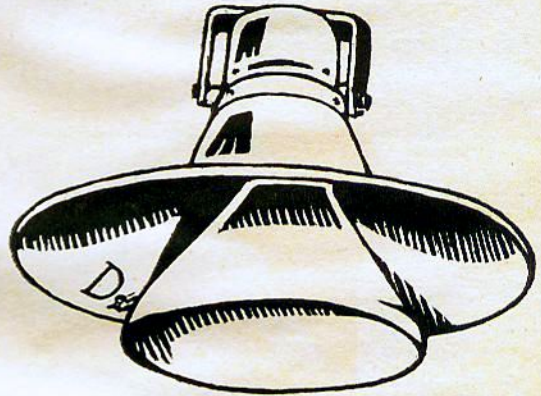
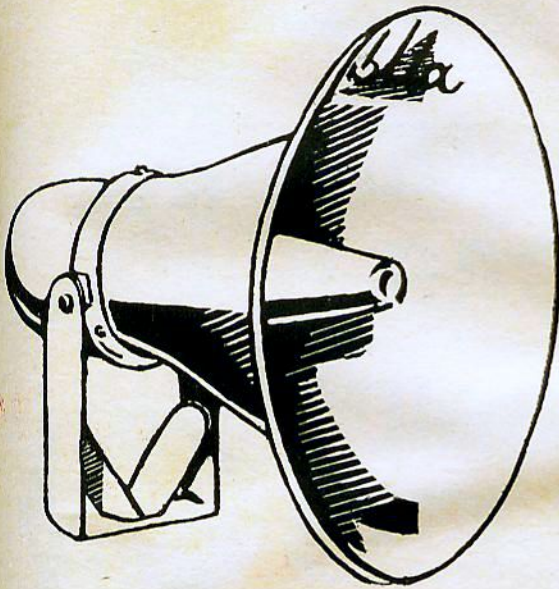
Rua Tito nºs. 978/980 - Fone: 62-9214 - Cx. Postal, 1593
Enderêço Telegráfico: «SOLHARTRONIC» — São Paulo

ALTO-FALANTES
EXPONENCIAIS
À PROVA DE TEMPO

Delta

SÃO GARANTIDOS POR 3 ANOS, MAS

Falam melhor durante mais tempo



Alto-falantes DELTA exponenciais, para projeção ou difusão horizontal de sons inteiramente fabricados em alumínio. Unidades de som DELTA de 20 e 10 watts.

Nº Delta	DESCRIÇÃO DOS ALTO-FALANTES	Imp.	Watts
2569	CORNETA DE ALUMÍNIO MED. 24 × 23 cm.	16 Ω	10 W
2570	CORNETA DE ALUMÍNIO MED. 24 × 23 cm.	16 Ω	20 W
2571	CORNETA DE ALUMÍNIO MED. 45 × 45 cm.	16 Ω	20 W
2572	CORNETA DE ALUMÍNIO MED. 39 × 39 cm.	16 Ω	20 W
2575	DIFUSOR HORIZONTAL AL. MED. 65 × 50 cm.	16 Ω	20 W
820	MEGAFONE PORTÁTIL C/ AMPLIF. TRANSIST.	—	5 W

PARA O MÁXIMO DE SATISFAÇÃO EM
INSTALAÇÕES SONORAS DE QUALQUER TIPO.

EXIJA PRODUTOS

Delta

A MAIOR E MAIS VARIADA LINHA DE EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS
FABRICADOS NO BRASIL.

AMPLIFICADORES -- MICROFONES -- RACKS -- PEDESTAIS -- TOCA-DISCOS
PROFISSIONAIS -- CORNETAS -- CAIXAS E COLUNAS ACÚSTICAS --
ELETROLAS PORTÁTEIS -- GRAVADORES DE SOM.

DELTA S.A. IND. COM. APAR. ELETRÔNICOS

HÁ 25 ANOS FABRICANDO O MELHOR EM ELETRÔNICA.
FORNECEDORA DA NOSSA MARINHA DE GUERRA.

CAIXA POSTAL 2520

SÃO PAULO

RÁDIO - TV - STÉREO

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

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

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

Eletrônica Serphil Ltda.
Al. Ribeiro da Silva, 580
Fones: 81-7479 - 51-0443 e 52-5629
Campos Elíseos - São Paulo - Capital

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

Ser-Video
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 - Cobotão - SP

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

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

Manuel Erosa Solla
Av. Rodrigues Alves, 8-79
Fone: 63-96 - Bauru - 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, 151
Fone: 30-2761 - 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 Tec. e Eletrônicos S.A.
R. Visc. da Góvea, 125 - A-2.º e 3.º 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 Preto
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
Pórt. Alegre - RS

Lenir Cattani A. Pinto
Rua Augusto Stelfeld, 1.140
Fones: 4-1098 e 4-0790 - Curitiba - PR

Tedashi Nagai
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 4-4750 - 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

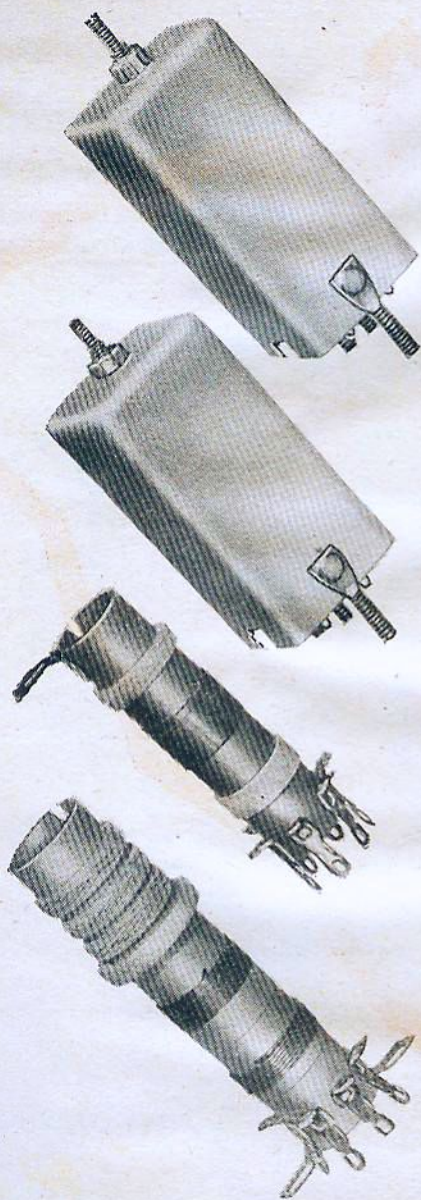
Sertel Ltda. Serv. Tec. de Televisão
Rua O de Almeida, 298
Fone: 4618 - Belém - PA

PHILCO

- De Fama Mundial pela Qualidade!

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

SENSACIONAL LANÇAMENTO
BOBINAS INELPRA
QUALIDADE EXCEPCIONAL



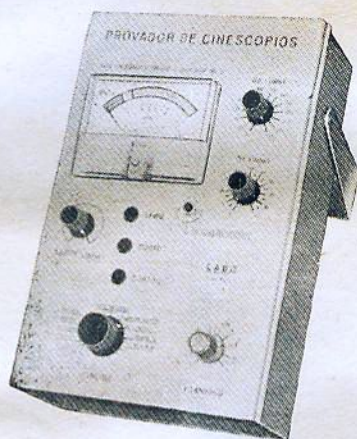
2 e 3 faixas de onda
 "FI" DE ALTO GANHO E SELETIVIDADE
 VENDAS EM JOGOS E AVULSAS
BOBINAS INELPRA

À venda nas boas casas do ramo.
 Solicitem esquemas e listas de preços.

INDÚSTRIA ELETRÔNICA PRADO
 Rua do Comércio, 630 — sala 1 — Fone: 60048
 VOTORANTIM — Estado de São Paulo

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

INÉDITO NO BRASIL

VOCÊ VAI GANHAR DINHEIRO
VOCÊ VAI APRENDER
VOCÊ VAI DIVERTIR-SE
VOCÊ VAI MONTAR

**KITS DE QUALIDADE INTERNACIONAL PROJETADOS
ESPECIALMENTE PARA VOCÊ**

- TV 59 cm (23")
- AMPLIFICADOR TRANSISTORIZADO 5 Wp.
- RÁDIO TIPO MESA, 3 FAIXAS, 7 TRANSISTORES
- RÁDIO TIPO MESA, 3 FAIXAS, 5 VÁLVULAS, CA/CC
- RÁDIO TIPO MESA, 3 FAIXAS, 4 VÁLVULAS, 6,3, COM 1 DIODO DE SILÍCIO
- AMPLIFICADOR TRANSISTORIZADO, 1 W, 4 TRANSISTORES
- VITROLINHA PORTÁTIL TRANSISTORIZADA
- AMPLIFICADOR ESTÉREO HI-FI, 50 Wp.
- AMPLIFICADOR 2 VÁLVULAS, 5 Wp.
- AMPLIFICADOR ESTÉREO, 4 VÁLVULAS, 10 Wp.

IMPORTANTE:

OS KITS SÃO FORNECIDOS COM ESQUEMAS, CHAPEADOS E INSTRUÇÕES, PONTO POR PONTO, PARA FACILITAR SUA MONTAGEM.

SOLICITEM INFORMAÇÕES À

IBK - INDÚSTRIA BRASILEIRA DE KITS ELETRÔNICOS LTDA.

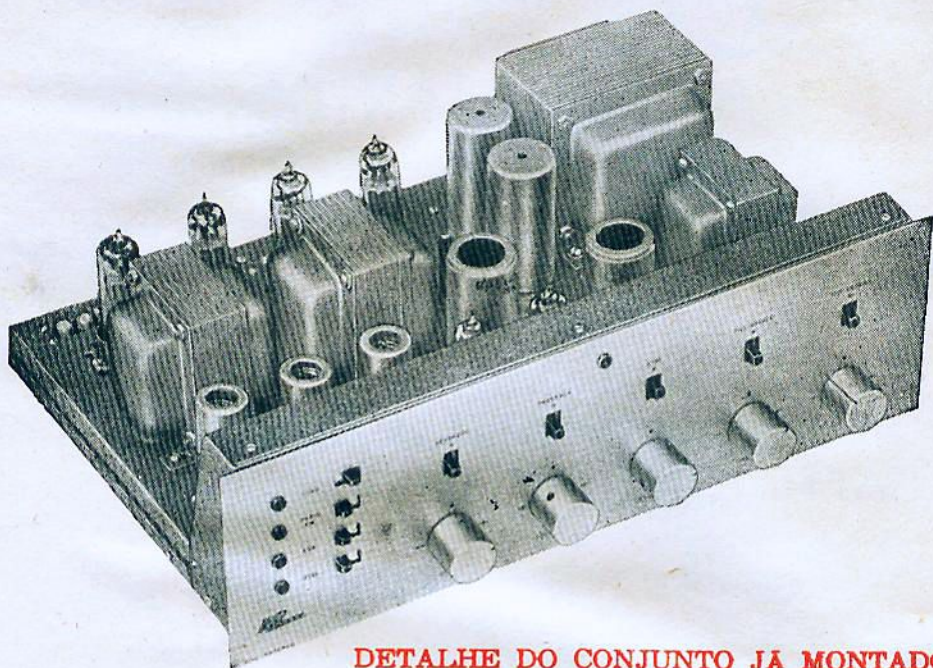
RUA DOS TIMBIRAS, 257 — SÃO PAULO — ZP-2

ESPETACULAR LANÇAMENTO

— WILLKASON —

CONJUNTO PARA AMPLIFICADOR ESTEREOFÔNICO DE
ALTA-FIDELIDADE — MODELO 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 frequência: $\pm 0,5$ 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, controles no máximo: entrada magnética — 46 db.
outras entradas — 55 db.

O conjunto é constituído de chassi especial, jogo 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, MODELO 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



UM TOCA-DISCOS DE CLASSE,
ECONÔMICO E VERSÁTIL

TOCA-DISCOS SEMIAUTOMÁTICO RONEG
MODELO PF 1, PARA ELETROLA PORTÁTIL
DESLIGA AUTOMATICAMENTE DEIXANDO LIVRE O PRATO DO MOTOR



RONEG É FABRICADO TOTALMENTE NO BRASIL, DENTRO DAS
MAIS MODERNAS TÉCNICAS, IGUALANDO-SE AOS MELHORES
TOCA-DISCOS SIMILARES IMPORTADOS.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Prato e motor completamente balanceados, isentos de qualquer vibração.
Voltagem: 9 volts — consumo 35 mA — 3 rotações: $33\frac{1}{3}$ - 45 - 78.
Peso: 875 gramas — Medidas: altura da base 7 cm -- largura 22 cm --
comprimento 29 cm.

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

SOLICITEM MAIORES INFORMAÇÕES À

INDÚSTRIA de APARELHOS ELETRÔNICOS RONEG LTDA.

FÁBRICA: Rua Francisco Pozzani, 60 — Fone: 8270 — Jundiaí

ESCRITÓRIO: Avenida São João, 120 — Telefone: 5320 — Jundiaí

REPRESENTANTE: Pedro D. Stevaux

SÃO PAULO — Telefone: 34-7837 — JUNDIAÍ — Telefone: 5695

Assegure seu Futuro!

Aproveite suas horas de folga para estudar,

POR CORRESPONDÊNCIA

um destes 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 empresa. As partes mais úteis e essenciais da Contabilidade, condensadas em lições claras, objetivas e facilmente 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.

MADUREZA GINASIAL



CONTABILIDADE



CORTE E COSTURA



LEMBRE-SE:

CRUZEIRO POR CRUZEIRO, NINGUEM DA 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 sobre o curso de

MADUREZA CONTABILIDADE PRÁTICA CORTE E COSTURA

NOME _____

RUA _____

Nº _____

CIDADE _____

EST. _____

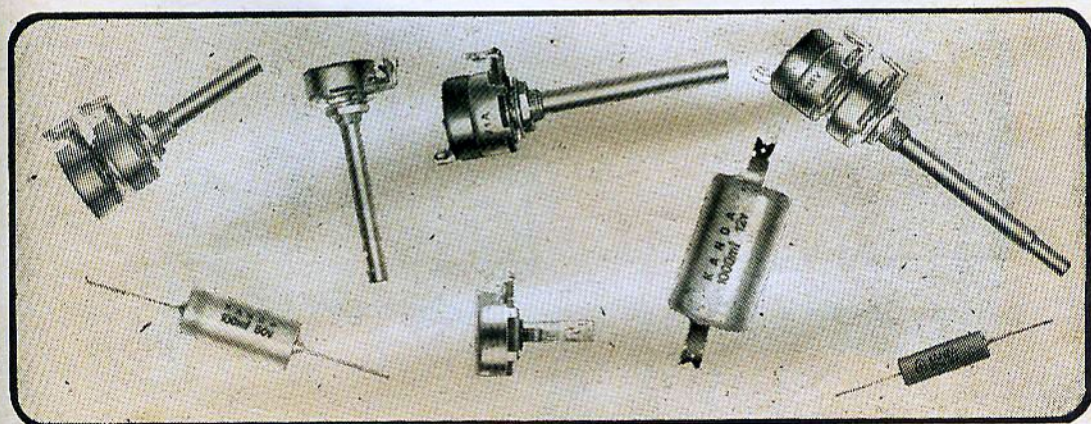
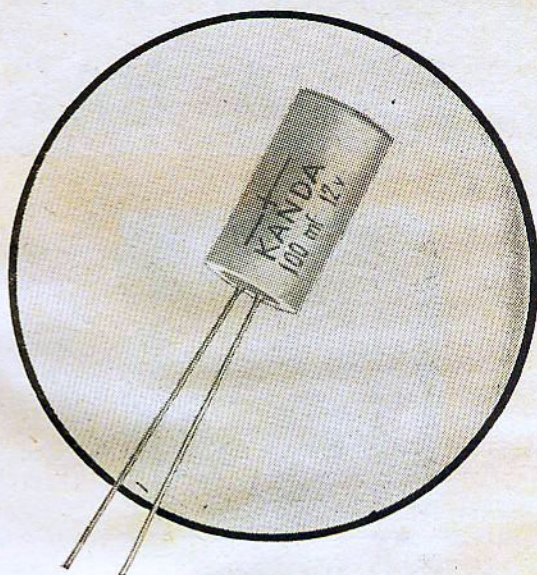
MANDE AINDA HOJE ÊSTE CUPOM.

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

KANDA

LANÇA CONDENSADORES

ESPECIAIS PARA CIRCUITOS IMPRESSOS



Condensador eletrolítico tubular, tipo vertical, é o nôvo lançamento KANDA para circuito impresso.

Potenciômetros simples e duplos de todos os valores, com chave bipolar e monopolar.

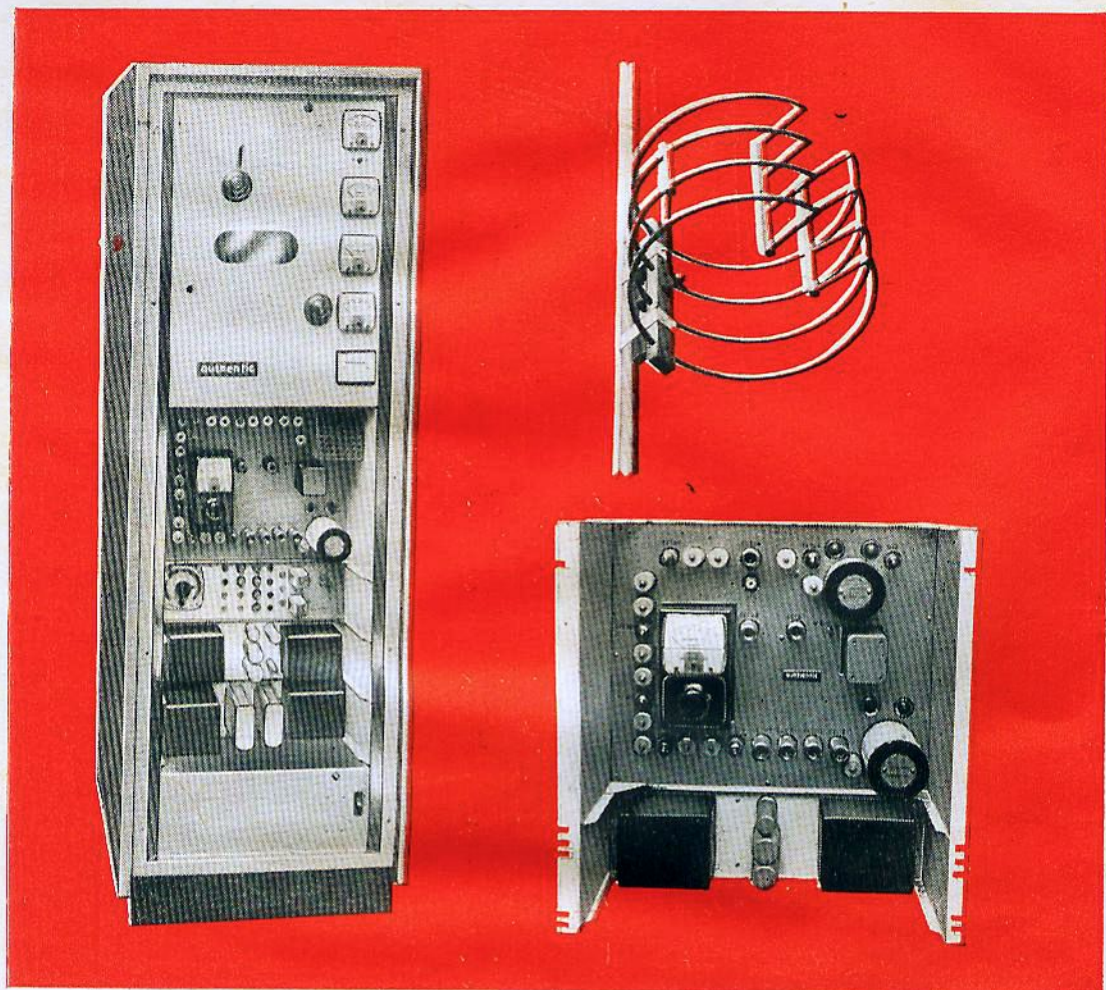
Solicitem maiores informações à



INDÚSTRIA ELETRÔNICA KANDA LTDA.
Rua São João Batista, 166 — fone: 34-8290

São Paulo

FREQÜÊNCIA MODULADA PARA RADIODIFUSÃO



TRANSMISSOR DE F.M. MODÉLO TRF 1000 B DE 1 KW

As estações de radiodifusão do Interior, agora poderão também oferecer aos seus ouvintes Freqüência Modulada através do TRANSMISSOR DE FM DE 1 KW.

MODÉLO TRF 1000 B, que reúne baixo custo de aquisição e facilidade de operação.

Resposta de áudio: 50 a 15.000 Hz \pm 1,5 db. - **Desvio de portadora:** 75 KHz p/ 100% de modulação. - **Estágio final com válvula:** - 4CX1.000-A (EIMAC) refrigerado a ar forçado. - Estágio retificador de Alta Tensão a estado sólido. - Tomada para entrada de MULTIPLEX. Medidores de tensões em todos os estágios e medidor de potência final.

ANTENA TRANSMISSORA DE FM

Padrão de irradiação circular. - Ganho por estágio 0,9 db.

UNIDADE DE MULTIPLEX OPCIONAL

Com saída em 41 KHz ou 67 KHz, para música funcional.

authentic EQUIPAMENTOS ELETRONICOS LTDA.

Rua Major Maragliano N.º 495 Fone, 70-2115 S. Paulo 8

construí em -4-92

Uma Antena Bem Construída Para 40 Metros

Alexandre V. Martins —
PY2DBB

1 — O PROBLEMA

Há muito tempo que vínhamos sendo convidados por um colega para irmos à sua casa "modular" um cafuninho e conhecer seu "shack"; mas a falta de tempo tornava impossível atender a tal convite, até que um dia se transformou em desesperado ultimato. Deprendemos, imediatamente, que o dito colega deveria ter algum "galho" no seu equipamento e necessitava de nossa colaboração (que sempre está desinteressadamente às ordens de todos, como preceito basilar do verdadeiro radioamador: "quem não vive para servir, não serve para viver"). Arranjamos uma folguinha e fomos bater à porta do nosso amigo, sendo efusivamente recebidos.

Como sói acontecer dentro da maravilhosa família dos autênticos radioamadores, fomos introduzidos na "sua sala de visitas", no seu "trono sobre o mundo", ou seja, na dependência onde instalara o equipamento, conhecida, até por seus familiares, como "shack".

Deparamos com um excelente transceptor de origem norte-americana, um Drake TR4, "empurrando" um amplificador linear de construção nacional de 1 KW P.E.P.;

como "enfeite" um equipamento Delta 310 e um receptor Drake RV4 (o Delta podia excitar, também, o linear); gravador de fita, comando para o rotor da antena direcional, telefone, estabilizadores de tensão e outras coisas, faziam parte de uma bem montada, organizada e invejável estação de radioamador.

O "bate-papo", os QSO's e o "whisky" eram agradabilíssimos.

Em dada altura o bom colega expôs o "galho". Quando operava nos 40 metros, notava que a sintonia dos equipamentos de transmissão (de AM, SSB ou CW) tinha de ser retocada quando havia relativa diferença entre distintas frequências de operação. Fizemos-lhe ver que a boa regra de operação indicava o retoque da sintonia sempre que se passasse de uma frequência para outra bastante diferente, embora dentro da mesma faixa, o que também deveria ser feito se o comunicado se alongasse mais do que o normal; nada custava verificar a sintonia e esse cuidado poderia evitar más reportagens ou danos ao equipamento. Mas não era isso que ele queria dizer. Passamos à prática; constatamos que, tanto com o TR4 como

o 310, o fenômeno era o mesmo; a mudança apreciável de frequência exigia quase que uma sintonia total do transmissor. Era, evidentemente, um caso anormal e que justificava as apreensões de tão consciencioso colega.

Passamos, então, a analisar com interesse o problema, procurando satisfazer a confiança que havíamos depositado em nós. Verificamos conexões, fio de terra, etc. Tudo aparentava certa ordem: bem soldadas, oferecendo bons contatos.

Aí, então, é que surgiu a encrenca! Perguntamos ao colega se havia verificado as ondas estacionárias na antena. Não!... Nossa fisionomia devia ter externado surpresa e compaixão, mas superamos esse choque e compreendemos que a maioria dos radioamadores dá pouco valor a coisa tão importante; é como um médico que deseja diagnosticar uma úlcera sem verificar radiografias... O nosso bom amigo, no meio de tão boa, tão cara e tão ordenadamente bem montada estação, não possuía um medidor de estacionárias e nem sequer um simples multímetro!...

Compreensiva, delicada e detalhadamente, fizemos-lhe ver

como tais aparelhos eram úteis e, até certo ponto, indispensáveis.

Demos um pulo à nossa casa-e pegamos os dois instrumentos (um medidor de ondas estacionárias Kyoritsu K-109 e um multímetro Sanwa 305-Z TR).

Fizemos, primeiramente, uma leitura com o multímetro: colocamos na escala para maior medição de resistência e as pontas de prova nos terminais do conector do cabo de alimentação da antena (assim obtemos a indicação de uma resistência muito alta, quase infinita, o que é normal). Não nos agradou o fato de haver uma grande oscilação do ponteiro do instrumento; constatamos que à menor "ponta de vento" a antena e sua respectiva descida balançavam muito, provocando tal anormalidade (depois disso foi verificado com o medidor de estacionárias). Sem termos visto como estava a instalação da antena, pois que era de noite, chamamos a atenção do colega para o fato de ele não ter esticado convenientemente o conjunto.

Fizemos as conexões do medidor de estacionárias ao Delta 310 e resolvemos levantar uma curva das estacionárias, de 50 em 50 KHz, iniciando em 7 MHz (usamos somente o "Deltinha" e em provas bem rápidas, para prejudicar ao mínimo quem estivesse operando nas frequências que usamos). Notamos como as oscilações provocadas pelo vento no conjunto influíam na leitura do valor da componente refletida, o que nos forçou a considerar cifras médias.

Obtivemos o gráfico da figura 1.

2 — AS CAUSAS

Estudando o gráfico, pudemos concluir o seguinte:

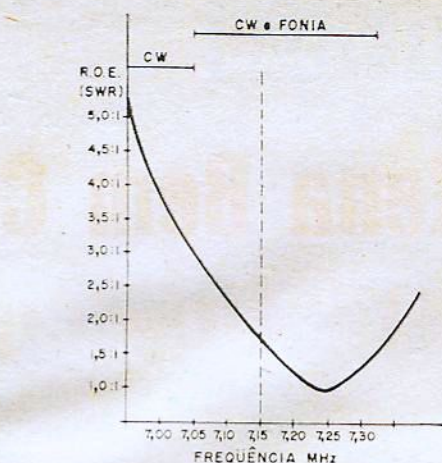


Figura 1

- a — A antena estava ressonando numa frequência bastante elevada (7,25 MHz) para permitir a cobertura de toda a faixa, isto é, estava muito "curta".
- b — Sua sintonia estava muito aguda. Apresentava no início da faixa (7,00 MHz) uma relação de estacionárias de 4:1 (Hi...). Tornava-se impossível operar em CW (de 7,00 a 7,05 MHz).

Em resumo: a antena era uma lâstima!...

O nosso amigo ficou desolado e "furioso". Havia adquirido a antena já pronta, numa "casa especializada", e verificava agora que era uma autêntica "bomba"; enfim, considerava-se ludibriado.

Tivemos que deixar para uma outra ocasião a conclusão dos nossos trabalhos, pois que a escuridão da noite não nos permitiria fazer as verificações necessárias, embora de antemão soubéssemos quais as causas de tão mal desempenho do dipolo.

3 — SOLUÇÕES

Como ficou combinado, destinamos um sábado para fazermos as correções. Nosso preocupado e inconsolável co-

lega decidiu-se a fazer uma outra antena. Pedimos-lhe que providenciasse uns 22 metros de fio AWG N.º 14 ou que desse um pulo à loja do Henrique de Castro & Filho Ltda. e adquirisse 22 m de cordoalha especial para antenas; a tal cordoalha possui uma "alma" constituída por três fios de aço inoxidável e, além de ser mais resistente à tração e agüentar melhor o peso do coaxial — sem se distender —, é muito mais flexível, permitindo o melhor esticamento da antena.

Chegado o tal sábado, lá fomos para o QTH do colega. Com a luz do dia, pudemos verificar o seguinte:

- a — A antena realmente estava pouco esticada e à menor movimentação do ar, balançava muito (as medições nos haviam prognosticado isso e o fio sólido AWG N.º 14 é difícil de ser bem esticado).
- b — A antena estava muito mal localizada. Além de suas pontas estarem quase na direção Norte-Sul (quando o melhor seria Leste-Oeste), passava por sobre o telhado da residência a uma altura de cerca de 1,5 metro dele...

c — A alimentação coaxial (cabo Pirelli T.F.S.— 70 — R.G.-58/U” — muito fino para a potência de entrada dos transmissores usados: deveria ser empregado o tipo T.C.S. — 100 — “R.G.-8/U”, ou o outro tipo T.C.S. — 70 — “R.G.-11/U”) estava, logo na saída do conector central, excessivamente inclinada em relação à antena.

Com um pouco de observação, conseguimos arrumar outra posição mais adequada para a nova antena e que supriu tôdas as deficiências existentes; conseguimos con-



Figura 2

veniente altura em relação ao solo, facultando uma descida mais vertical do coaxial, sem contar com uma melhor orientação (segundo um ângulo de cerca de 85° em relação ao Norte Geográfico — ver figura 2).

Para provarmos ao colega que as medições feitas com o medidor de estacionárias estavam corretas, com uma trena, verificamos o comprimento total do irradiante: era de 18,70 metros (Hi...).

Dessa “antena” aproveitamos o conector central, que passou por uma cuidadosa

limpeza; o resto... foi para a sucata, à espera de futuro uso.

Estávamos de posse de todo o material necessário e pusemos mãos à obra; isoladores de vidro Pyrex, conectores, cabo coaxial Pirelli T.C.S.-100, cordoalha, etc.; tudo em ordem.

O calor “apertava”. Voltamos para o “shack” e, depois de uma retemperante e bem gelada cerveja, iniciamos os cálculos da antena. O colega mostrou o mais vivo interesse em aprender como se fazia o negócio e, como “ninguém nasceu ensinado”, foi para nós a mais grata satisfação detalhar todos os cálculos.

A antena dipolo meia onda é a mais simples de ser calculada e construída. Mas há pequenos detalhes que, uma vez não observados, influenciam extraordinariamente no seu desempenho.

Vemos, no Handbook, que se calcula uma antena de meia onda pela expressão:

$$L = \frac{150}{F} \quad (1)$$

onde: L = comprimento do fio em metros
F = frequência de trabalho em MHz

Calculamos o comprimento da cordoalha necessário para uma antena ressonante em 7,15 MHz, aproximadamente o meio da faixa dos 40 metros; essa frequência obteve-se da média aritmética dos extremos da banda, ou seja:

$$\frac{7,00 - 7,30}{2} = 7,15 \text{ MHz}$$

Há outra forma de se obter maior precisão, mas para o caso se torna desnecessário.

Então temos:

$$L = \frac{150}{7,15} = 20,99 \text{ metros} \quad (2)$$

NOTA: Para facilidade de cálculos, podemos aproximar o valor encontrado para 21,00 metros.

Seria este o cálculo básico de uma antena dipolo meia onda, denominada, também, **dipolo ou antena Hertz**, que seria o comprimento de uma meia onda no espaço livre. Porém, tal não acontece na prática. Esse não é o comprimento real da nossa antena. Temos que levar em consideração o diâmetro do condutor

Foi necessário, para uma melhor ilustração, recorrer a alguns livros especializados, tais como: “The Radio Amateur’s Handbook” (só dispúnhamos da edição de 1958, mas para o caso... servia), “The Radio Handbook” — mais conhecido como o “Handbook California” (16ª edição), “Beam Antena Handbook” (de William I. Orr — W6SAI), “Manual de Antenas” (de Woodrow Smith — Edições H.A.S.A. - Buenos Aires) e outros.

Vamos tentar resumir como decorreu a “aula”.

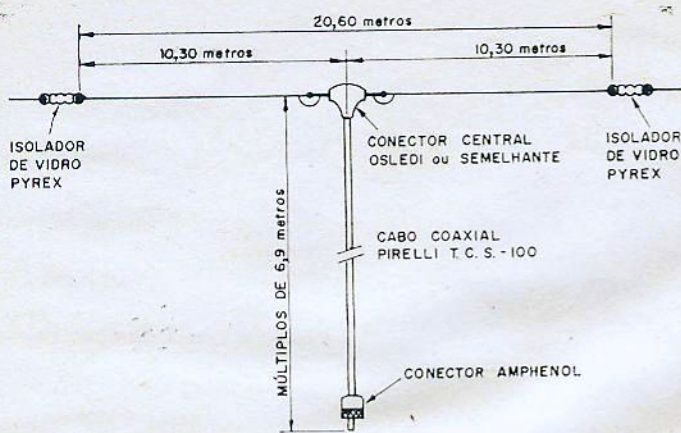


Figura 3

(no caso, da cordoalha) em relação ao comprimento de onda (fator K), o "efeito de pontas" devido às capacitâncias que os isoladores somam ao conjunto (provocando, para sua compensação, o encurtamento da antena), etc.

Vejamos como se obtém o fator K: a relação comprimento/diâmetro do fio é a seguinte:

$$L \text{ (calculado em (2) e expresso em mm)} \\ \hline \phi \text{ do fio em mm}$$

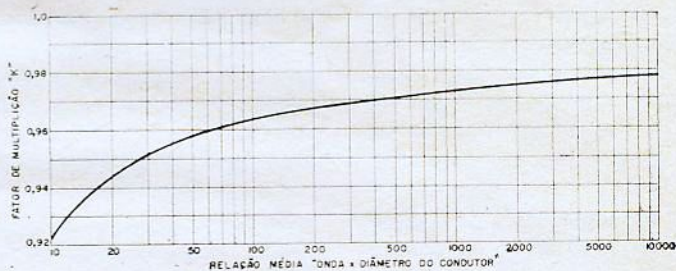
Como estamos usando a cordoalha que apresenta um diâmetro médio igual ao do fio AWG N.º 14 (1,628 mm que, para facilidade de cálculos e sem introduzir muito erro, consideramos 1,6 mm), teremos:

$$\frac{21.000}{1,6} = 13.125$$

Com este valor (13.125 é um número abstrato correspondente a uma relação) voltamos ao "The Radio Amateur's Handbook" (edição em espanhol de 1958 pág. 394, fig. 14-3) e, no eixo das abcissas, ou onde se lê "Relación media onda a diám. conduct.", localizamos, por aproximação, o valor 13.125; lemos no eixo das ordenadas (onde se vê "Factor multip. K") o cor-

respondente K. No caso, reparamos que a curva K tende a se tornar paralela à reta que indica 0,98; consideramos, então, como sendo este o fator de correção para a nossa antena. (NOTA: Observe-se que o exemplo apresentado no "Handbook" serve como simples esclarecimento e K 0,98 nele usado não é genérico, como pudemos demonstrar; da

inobservância desse pormenor é que grande número de colegas radioamadores estão usando a sua "duplet" meia onda para 40 metros, sem dela poderem tirar o máximo ren-



dimento, pois que estão erradas já desde o seu cálculo...). Para aqueles que não possuem o "Handbook" reproduzimos acima o gráfico mencionado.

Façamos, agora, a correção dos cálculos para o real comprimento do nosso fio irradiante, pois que o anteriormente obtido só serviu para determinar o fator K:

$$L = K \times \frac{150}{F}$$

Logo:

$$L = 0,98 \times \frac{150}{7,5} = 0,98 \times 20,99 = 20,5702 \text{ metros}$$

Obtivemos, finalmente, o comprimento real desejado e, para tornar a parte de montagem mais prática, resolvemos usar 20,60 metros.

Ainda havia algo a acrescentar à antena para se obter outras vantagens, mas como o nosso colega estava impaciente para ver os resultados, decidimos fazer uma montagem provisória, conforme está esquematizado na figura 3. Preocupamo-nos, em seguida, com o cálculo do comprimento da linha de transmissão (coaxial); sobre esta medida há várias "versões", a maior parte delas com o interesse de forçar os menos entendidos a comprarem quanti-

dade excessiva de coaxial (e ele é bem caro...).

Uma vez sabendo que a "rádio-energia caminha mais lentamente através de um fio condutor do que no espaço

livre, o comprimento elétrico terá de ser menor naquele". Além do mais, existe uma capacitância (nunca desprezível) entre o condutor interno e a malha do cabo, que provoca uma queda na velocidade de propagação. Estes dois principais fatores têm de ser levados em consideração, pois, constituem a chamada "velocidade de propagação na linha de transmissão" e têm como símbolo VP.

Recorremos a uma tabela de fios da Pirelli e deparamos que seus cabos coaxiais apresentam uma VP de 198.000 km/seg. Com este índice, podemos calcular que, para simples efeito de compreensibilidade, denominaremos de "C" que, dependendo exclusivamente do cabo coaxial, representa a relação entre a propagação da rádio-energia no espaço livre e a sua propagação na linha de transmissão, ou:

$$C = \frac{VP \text{ (condutor)}}{VP \text{ (no ar)}}$$

Para o caso termos, então,

$$C = \frac{198.000 \text{ km/seg}}{300.000 \text{ km/seg}} = 0,66$$

Nesta altura já nos é possível determinar o comprimento mínimo do cabo coaxial, recorrendo à expressão:

$$L = C \times \frac{74,98}{F}$$

onde

L = comprimento em metros

F = frequência de trabalho em MHz

Será então,

$$L = 0,66 \times \frac{74,98}{7,15} \cong 0,66 \times 10,49 \cong 6,9 \text{ metros}$$

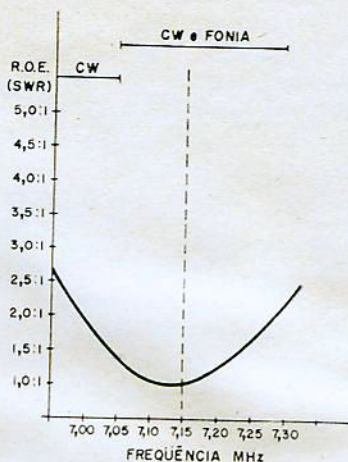


Figura 4

Para nós foram necessários $3 \times 6,9 = 20,7$ metros. Observe-se que dêsse comprimento fazem parte as conexões a relês, chaves de comutação de antenas, isto é: essa medida deve ser contada desde o conector central da antena até à entrada do transmissor.

Como já foi dito, fizemos uma montagem provisória deste conjunto, pois ainda se tornaria necessário acrescentar um pequeno acessório que iria melhorar o desempenho da nova antena.

Usando, novamente, o Delta 310, fizemos o levantamento da curva da relação de ondas estacionárias. O resultado obtido, para surpresa do nosso colega e amigo, pode ser visto na figura 4.

Ele ficou exultante (a esta altura o "cavalheiro" já estava entendendo do "negócio"). Havíamos colocado o conjunto ressonante quase na frequência média desejada para uma razoavelmente boa cobertura da faixa dos 40 metros; a sintonia do transmissor se tornou menos crítica; foram necessários pequenos ajustes, nada que se comparasse ao que se fazia anteriormente. E, usando a mesma expressão menos

erudita do nosso companheiro, a antena "carregava" mesmo...

Bem: realmente havia melhorado bastante, mas sabíamos que era possível conseguir melhor desempenho. O colega quase me matou quando o convidei a me auxiliar a "baixar" e desmontar a nova antena... "Vamos deixar assim que está um 'estouro'; vamos fazer um QSO para um 'teste', bradava o nosso anfitrião. Suas alegações não me demoveram e sua confiança já estava captada; por isso, tínhamos de lhe mostrar, com mais capricho, que, com uma pequena malícia, poderíamos completar sua estação com uma antena para 40 metros realmente eficiente.

Uma vez com a antena estendida no chão, desfizemos as ligações desta ao conector central, mantendo o cabo coaxial e os isoladores dos extremos do jeito que estavam, reforçando as soldagens e deixando tudo para uma montagem desta feita definitiva.

Fizemos, então, uma espécie de alimentação delta, conforme se vê na figura 5.

Inserimos, no lugar do conector central, dois isoladores de vidro Pyrex, presos por um pedaço de fio de cobre AWG N° 12. Observamos que o conector possui, na sua parte superior, um furo; por ele passamos um outro pedaço de fio 12 que, por sua vez, vai ser preso e soldado ao meio do que sustenta os dois isoladores. A ligação das duas metades do dipolo é feita por dois isoladores. A ligação das duas metades do dipolo é feita por dois fios bem flexíveis (tipo rabinho para escovas de motores elétricos) AWG N.º 14, os quais devem ser protegidos por espaguete plástico de diâmetro conveniente e

têm 50 cm de comprimento cada um.

O nosso dipolo meia onda para 40 metros adquiriu o aspecto ilustrado na figura 5. Houve ligeira alteração em algumas dimensões, para compensar as inovações introduzidas.

Não nos esquecemos de vedar perfeitamente as junções do conector central e, por medida de precaução, já havíamos protegido a parte do coaxial que fica dentro dêle com resina Epoxy (Araldite), impedindo, assim, que a penetração da umidade viesse a alterar a impedância característica da nossa linha de alimentação.

O colega, transformado em um ótimo auxiliar, emudecera, estava desorientado, procurando, por êle mesmo, buscar uma explicação para aquela "geringonça" que nunca vira em nenhuma antena dos demais radioamadores. Sua incredulidade no funcionamento de tal armadilha era flagrante quando o convidamos a nos ajudar a esticar o conjunto definitivamente no seu lugar.

Tomamos o cuidado de verificar que uma parte do alimentador ficasse bem vertical; essa parte deveria ter o com-

primento mínimo de um quarto de onda (o que "impede o desequilíbrio de corrente na linha, causada por captções da antena"); êsse dito comprimento é calculado pela fórmula (2), para $F = 3,565$ MHz.

Entramos no "shack", fizemos as conexões da nova antena em sua versão final ao Delta 310 e procedemos ao levantamento da curva de ondas estacionárias. Nosso amigo ficou perplexo quando viu o resultado que aparece na figura 6. Idêntico teste feito com o Drake TR4 revelou o mesmo desempenho. Corriamos a banda de ponta a ponta e verificamos que o retoque de sintonia era praticamente desprezível. A recepção havia, também, sido muito beneficiada: as interferências causadas por outras fontes (sobretudo auto-veículos) foram altamente atenuadas.

As reportagens recebidas foram as melhores. Outros colegas, com os quais nosso amigo costumava manter contatos, não acreditavam que se tratava do mesmo equipamento, tal a intensidade dos sinais que recebiam.

Uma vez passada esta fase de alegria altamente compen-

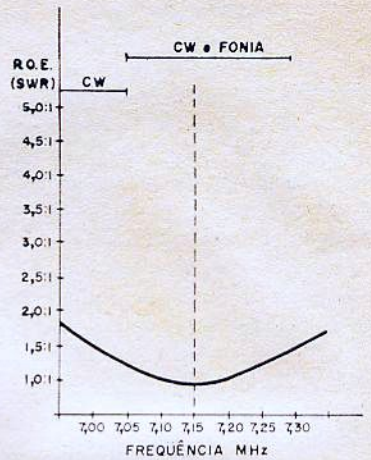


Figura 6

sadora de todo o trabalho que tivéramos (e estávamos realmente "estafados" de tanto sobe e desce de antenas), fomos à explicação tão ansiosamente esperada pelo nosso companheiro.

Há já muito tempo que havíamos visto em uma revista norte-americana a descrição de uma antena semelhante. Pessoalmente tínhamos experimentado êsse princípio e de há longo tempo que nossas dipolos assim estavam construídas. Conseguíramos, com tal montagem, obter melhor casamento de impedância linha-antena; logicamente, existiam muito menores perdas. Por outro lado, o pêso do cabo coaxial passou a ser distribuído por todo o fio da antena, sendo assim eliminada a tração proveniente do esticamento da antena sôbre o conector central.

Tínhamo-nos saído airosoamente de mais um problema e, no entender do nosso amigo, éramos "um mestre" (Hi!...). Isso foi comemorado com cafêzinho, comunicados com colegas sul e norte-americanos, tudo em SSB — 40 metros, na parte alta da banda; em telegrafia registramos contatos com colegas russos e europeus.

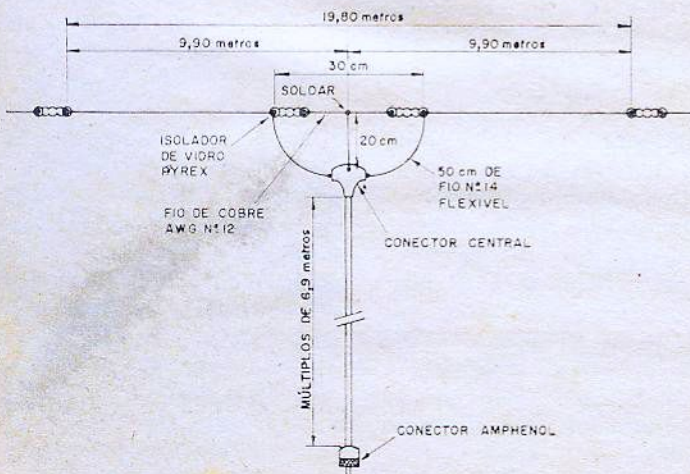


Figura 5

CONSTRUA UM PAUSADOR PARA O LIMPADOR DE PÁRA-BRISA DO SEU CARRO

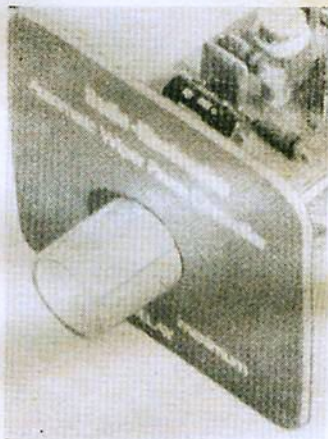
S. B. Gryniewicz

de RADIO-ELECTRONICS

Aquêles que costumam dirigir automóvel em localidades como São Paulo, ou nas estradas litorâneas, já devem estar até acostumados com o desagradável expediente de ligar e desligar o limpador de pára-brisa a todo instante. A presença de garoas e neblinas, aliada à intensidade do tráfego, fazem com que as gotículas de água e a sujeira se acumulem no pára-brisa, prejudicando a visibilidade do motorista. Porém, deixar o limpador permanentemente ligado, nessas condições, é o mesmo que estar lixando o pára-brisa, pois a palheta do limpador está projetada para trabalhar sob lubrificação da água da chuva razoavelmente forte ou contínua. Poupar o pára-brisa arriscando a vida, ou riscar o pára-brisa poupando a vida? Eis a questão!

Evidentemente, todo motorista sensato procura o meio termo, recorrendo àquele incômodo e até mesmo arriscado expediente que já mencionamos.

Um motorista privilegiado, como o caro leitor que lida com a Eletrônica, não poderia ficar alheio a esse grave martírio dos colegas de vo-



A distribuição física dos componentes do CAP não é crítica. Veja a outra versão na outra fotografia. Construa-o de modo a adaptar-se ao seu carro.

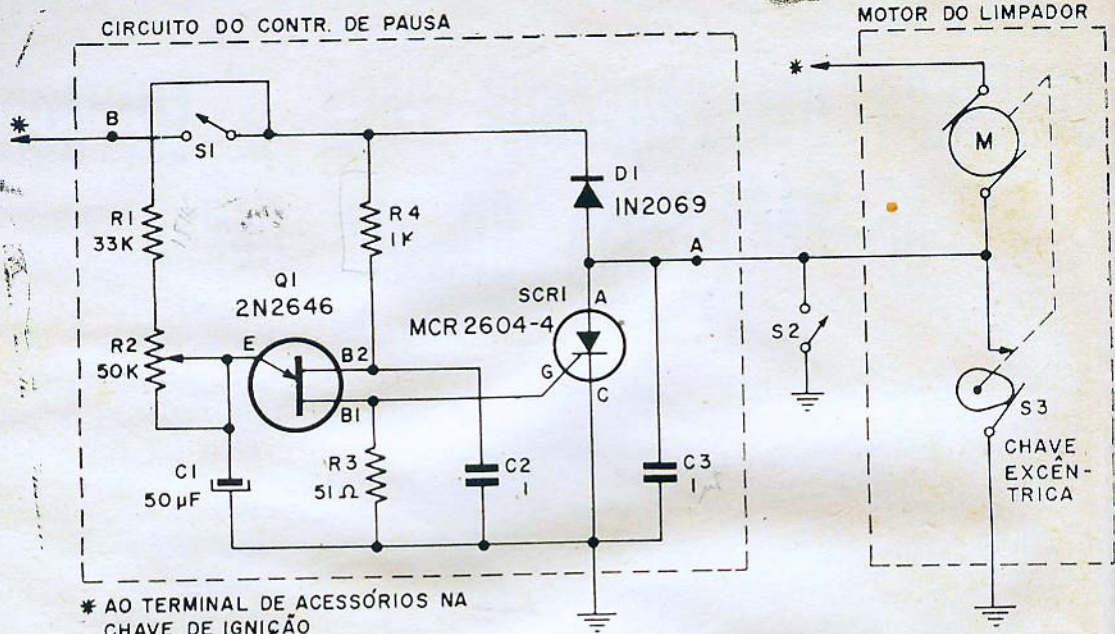
lante. E, para auxiliá-los nesse mister, apresentamos aqui um dispositivo que o autor chamou de Controlador Automático de Pausa (CAP). Só não podemos ajudar aqueles que possuem veículos dotados de limpadores à vácuo (já abolidos até nos E.E.U.U.), cuja inferioridade era patente nas subidas longas. Felizmente todos os veículos brasileiros atuais adotam o sistema elétrico*, capacitando-se assim a utilizar o CAP.

* N.R. — Com exceção dos jipes, para os quais ficamos devendo uma solução.

O Controlador Automático de Pausa permite operar o limpador de pára-brisa na sua velocidade normal e de modo normal (isto é, sem pausa entre as varreduras) ou então através dele, deixando uma pausa de 1 segundo, 2 segundos... 15 segundos... conforme a vontade do motorista. Apesar dessas pausas, as varreduras se processam com a rapidez normal, não prejudicando a visibilidade.

Todos os motores elétricos de limpadores de pára-brisa possuem uma chave excêntrica interna (S3, na fig. 1), destinada a manter o motor funcionando até que as palhetas retornem à sua posição de descanso, mesmo depois que a chave do painel seja desligada. É essa a chave que torna viável o CAP.

O CAP emprega dois semicondutores de silício: um transistor de uniunção (Q1) e um retificador controlado de silício (RCS 1). O RCS, que liga o motor do limpador, é disparado por pulsos preestabelecidos gerados pelo oscilador de relaxação Q1. O RCS, uma vez no estado de condução, assim continuará até que a sua tensão de anodo



PARA SISTEMAS DE 6 VOLTS CURTOCIRCUITAR R4 E REDUZIR R1 PARA 15K

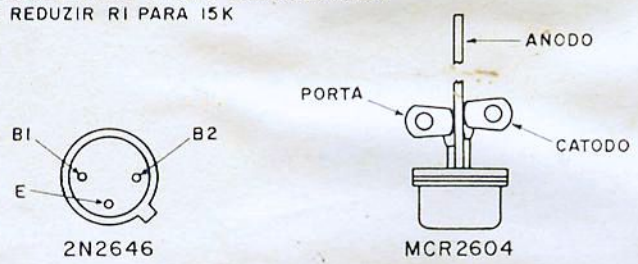


Figura 1

O transistor de uniunção controla o limpador, disparando o RCS a intervalos regulares.

fique nula em relação ao catodo.

A operação do oscilador de relaxação é simples. Quando o CAP é energizado através de S1 (S2 desligado), C1 começa a se carregar através de R1 e R2. A carga através de C1 aparece também através do emissor e base 1 de Q1. Quando a carga atinge um nível crítico, ela é drenada através do emissor, base 1 de Q1 e R3, até que o potencial do emissor caia a um valor suficiente para parar a condução. (O nível crítico depende das características do transistor). O condensador se carrega novamente e o ciclo se repete. Os valores de R1 e C1 e o posicionamento de R2 determinam o

tempo de carga. Quanto maior o valor da resistência e capacitância, mais demorada a carga e, por conseguinte, maior a pausa entre as varreduras.

Quando a tensão de emissor de Q1 torna-se suficientemente positiva, a corrente passa através de R3, base 1 e base 2 de Q1 e R4. Quanto maior a corrente nesse circuito, maior a queda de tensão através de R4. Esta diferença de potencial acha-se também aplicada entre a porta e o anodo do RCS. Quando a queda de tensão através de R4 atinge um nível suficiente, ela faz com que o RCS conduza, ligando o motor do limpador.

Uma vez começado o fun-

cionamento do motor, a chave excêntrica se encarrega de continuar o contato, mantendo o motor funcionando mesmo que ela curto-circuite o RCS e corte a sua condução. O motor continuará a funcionar até que a chave excêntrica abra S3. Quando S3 se abre, o motor fica parado até que o RCS seja novamente disparado por um novo pulso.

Para operar os limpadores de modo normal, basta simplesmente fechar S2. Quando S2 está fechada, ela dispensa o CAP, quaisquer que sejam as posições de S1 e R2. Entretanto, tanto S1 como S2 têm que ficar desligados para que os limpadores voltem para a posição de descanso.

Nota: Em muitos carros, como os Aero-Willys recentes, a chave S2 tem na verdade 3 posições (desliga, baixa e alta velocidade). Se o leitor é suficientemente "pobre" para possuir um Cadillac, poderá defrontar com uma quarta posição da chave (média velocidade). Mas isso certamente não lhe causará o menor transtorno, pois estará cochilando no banco traseiro, enquanto o seu motorista uniformizado dirige o carro e cuida desses problemas mundanos...

Os condensadores C2 e C3 e o diodo D1 evitam que o RCS dispare em virtude de um pulso "falso" oriundo do contragolpe indutivo do motor, quando ele é desligado, e evita outros efeitos indesejáveis produzidos por transientes de comutação.

CONSTRUÇÃO

No protótipo foi empregada uma placa de circuito im-

presso de 3,5 cm x 5 cm, mas pode-se perfeitamente substituí-lo por uma placa perfurada e terminais de rebitar, pois a fiação e a distribuição dos componentes não são críticas. Entretanto, deve-se prestar atenção na polaridade dos condensadores, bem como na ligação correta de D1, Q1 e RCS.

É necessário fazer uma pequena modificação no RCS a fim de permitir a sua inserção no painel. Com muito cuidado, corte fora os fios de estanho soldados na extremidade dos terminais de porta e catodo. O RCS não é montado rígido no painel, mas apenas suficientemente inserido para proporcionar uma boa solda ao terminal mais curto da porta. Pode-se encurtar o terminal mais longo depois de soldá-lo ao painel.

Os suportes podem ser confeccionados com chapas de alumínio de 2 mm, cortadas e

dobradas conforme a figura. O suporte pode ser instalado, como de costume, na dobra inferior do painel do carro, caso não queira fazer furo na face do mesmo. Os lados da unidade devem ser deixados abertos a fim de permitir a dissipação de calor. Deve-se aplicar fita isolante nas partes passíveis de curto-circuito. Uma camada de tinta no suporte melhorará a aparência. Para completar a construção, deve-se escolher um botão que combine com os demais do carro.

INSTALAÇÃO

A unidade CAP deve ser instalada num lugar facilmente acessível ao motorista. Uma vez que o circuito do CAP está ligado à massa através do seu suporte metálico, como o estão a maioria dos equipamentos elétricos do carro, é necessário proporcionar um ótimo contato elétrico com o painel do carro. Se por

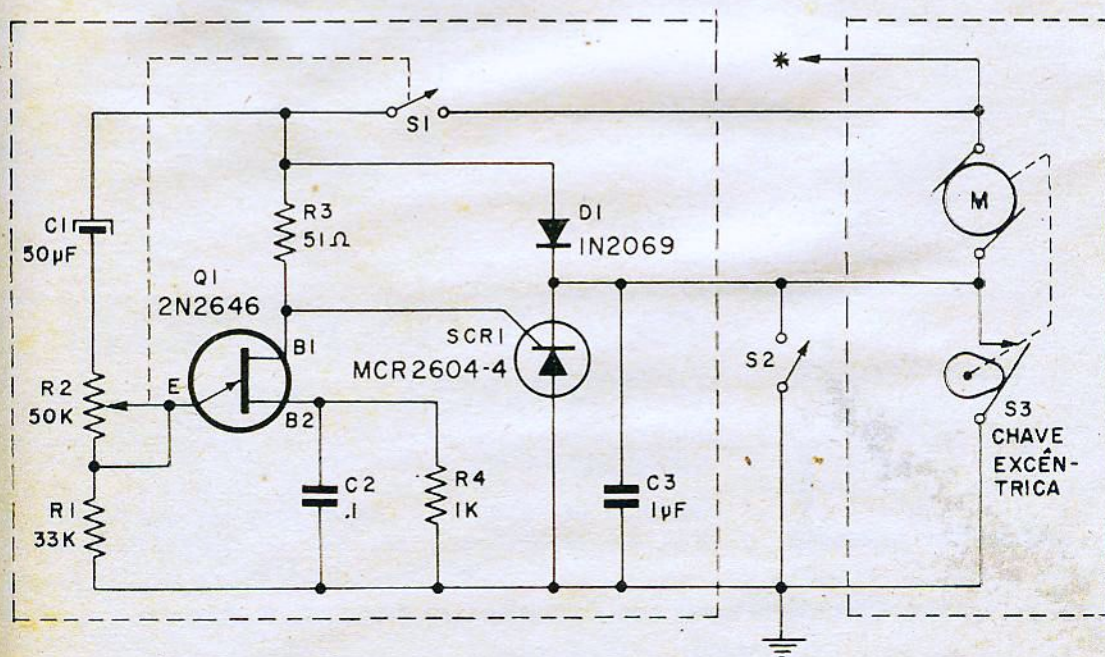
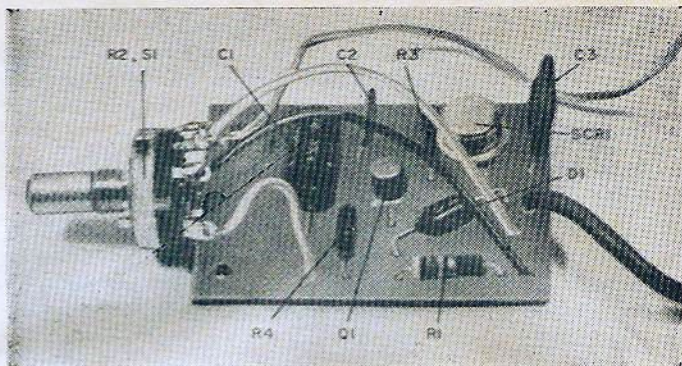


Figura 2

Circuito para sistema de 12 V e chassi positivo. Para operação com 6 V leia o texto.

algum motivo não é possível obter um bom contato dessa forma, deve-se ligar um fio (mais ou menos de n.º 20) entre a barra-ônibus do CAP e uma massa do carro. O fio B que sai de S1 deve ser ligado ao terminal de acessórios da chave de contato, ou a um fio a êle já ligado, quando o primeiro é de difícil acesso. O fio A que sai do anodo do RCS deve ser ligado à chave S2 do motor do limpador. Para o fio A deve-se empregar fio multifilar n.º 16. Para o fio B pode-se utilizar um de menor calibre, como o n.º 20.

Se a chave do limpador não é acessível no seu carro, ou caso prefira não trabalhar sob o painel, deve ligar o fio



O pausador pode ser montado em circuito impresso ou numa base de fenolite perfurada.

n.º 16 diretamente ao fio que demanda a chave do motor do limpador:

Na figura 2 está ilustrado o diagrama esquemático do CAP para um sistema de 12V, positivo à massa. Para um

sistema de 6V basta reduzir R1 para cerca de 15.000 ohms e substituir R4 por um fio. **Nota do Editor:** O circuito de chassi positivo e a modificação para a operação em 6V não foram testados.

LISTA DE COMPONENTES

C1 — 50 μ F, 15V, eletrolítico

C2 — 0,1 μ F, 25V disco

C3 — 1 μ F, 25V disco

R1 — 33 K (15 K para 6V)

R2 — potenciômetro linear 50 K c/chave S1.

R3 — 51 ohms, 5%

R4 — 1 K (para 6V ligação direta com fio)

Todos os resistores são de 1/2 W.

Q1 — Transistor de unijun-

ção 2N2646 da GE, Motorola, ou equivalente.

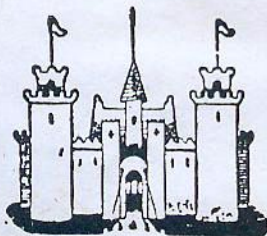
SCR1 — Retificador controlado de silício MCR-2604-4 da Motorola, ou equivalente.

D1 — Diodo de silício de 200V PIV (1N2069 ou equivalente).

S1 — Chave monopolar simples (conjugada a R2)

S2 — Chave do limpador do carro (ver texto)

Ω



CASA RÁDIO FORTALEZA

KITS COMPLETOS: para 6, 7, 8 e 10 válvulas — TOCA-DISCOS AUTOMÁTICOS Philips e Eltronmatic — APARELHOS DE MEDIÇÃO, Testers, Analisadores — RÁDIOS Transistor 3 faixas — RADIOFONÓGRAFO Transistor — TOCA-DISCOS 3 rotações à pilha — VÁLVULAS Europeias e Americanas — MOVEIS E CAIXAS PARA RÁDIOS.

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

PERFEITO SERVIÇO DE REEMBOLSO POSTAL E AÉREO

— SOLICITEM NOSSA LISTA DE PREÇOS —

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

CURSO BÁSICO DE ELETRÔNICA

9ª Lição

Estudamos, na última lição, o fenômeno da auto-indução, do qual decorrem os conceitos de indutância e reatância indutiva. Apresentamos, também, os indutores, como os primeiros componentes da tecnologia radioelétrica que possuem um comportamento específico em corrente alternada. Vamos abordar, na presente lição, um fenômeno de certo modo semelhante à auto-indução, denominado indução mútua, no qual se fundamenta o estudo dos transformadores.

É muito amplo o campo de aplicações dos transformadores na eletricidade, em geral, e na técnica do rádio e da televisão, em particular. Esses componentes são aí encontrados nas formas e dimensões as mais variadas, desempenhando diversas e importantes funções. Não é raro tratar-se com circuitos cujo componente principal é o transformador. Eis porque você deve começar o estudo desta lição plenamente alertado quanto ao valor e ao interesse que ela encerra.

9.1 — Indução mútua

O fenômeno da indução mútua diz respeito à ação do campo magnético de um enrolamento sobre outro enrolamento. Na figura 9.1 são vistos dois enrolamentos, designados por L_1 e L_2 . O primeiro enrolamento está ligado a um gerador de corrente alternada. O outro tem suas extremidades ligadas a um medidor de corrente.

O enrolamento L_1 , ligado ao gerador, é percorrido por uma corrente alternada que estabelece nas vizinhanças do enrolamento um campo magnético. Como a corrente alternada varia

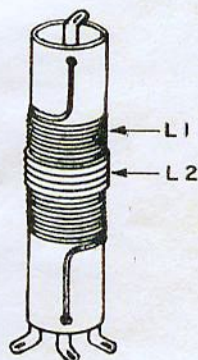


Figura 9:1

continuamente de intensidade, mudando de direção a cada semiciclo, o campo magnético que ela produz também está variando continuamente, mudando de polaridade a cada semiciclo. A essa variação do campo magnético corresponde uma variação semelhante de densidade de fluxo B no espaço por onde o campo se estende.

Se o enrolamento L_2 estiver próximo de L_1 , suas espiras serão atravessadas pelas linhas de força do campo. De acordo com o que vimos na seção 6.5, a variação da densidade do fluxo B provoca a variação do fluxo ϕ através das espiras do enrolamento L_2 , e essa variação de fluxo dá origem a uma força eletromotriz induzida no enrolamento L_2 . Como esse enrolamento tem o seu circuito fechado através do medidor, haverá uma corrente induzida I indicada pelo instrumento.

Em resumo, a presença de uma corrente alternada no circuito do enrolamento L_1 provoca,

pelo efeito de indução mútua, o aparecimento de uma corrente induzida no enrolamento L_2 . É inútil tentar obter esse resultado fazendo passar por L_1 uma corrente contínua, porque o campo magnético estabelecido será de intensidade e polaridade constante, de modo que não haverá variação de fluxo nem surgirá no enrolamento L_2 nenhuma força eletromotriz induzida. Tal como a auto-indução, o fenômeno da indução mútua requer a variação da corrente, como é o caso da corrente alternada.

A indução mútua se manifesta com maior ou menor intensidade, dependendo de várias condições, a saber:

1) A maior ou menor proximidade entre os dois enrolamentos. Essa condição define o chamado **fator de acoplamento**, usualmente designado pela letra K . Se os dois enrolamentos forem feitos um sobre o outro, e estiverem tão cerrados que todas as linhas de força do primeiro atravessem o segundo (fig. 9.2), então o fator de acoplamento tem o seu valor máximo que é a unidade:

$$K = 1$$

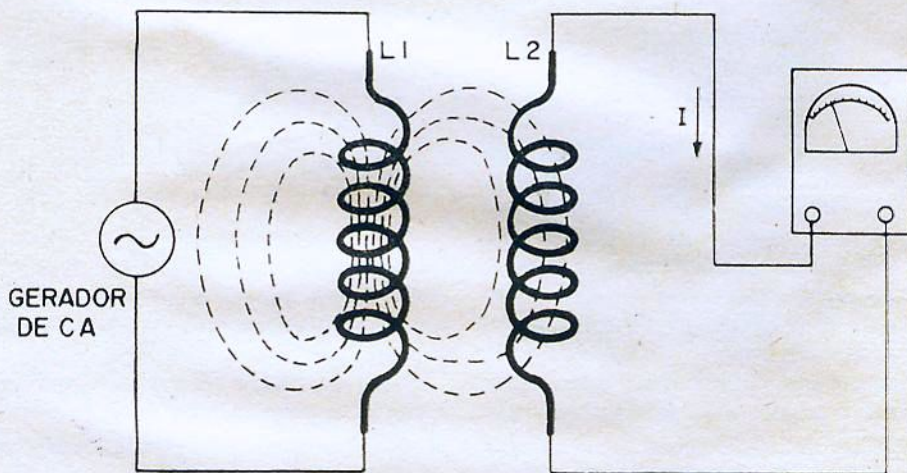


Figura 9:2

Se as bobinas L_1 e L_2 estiverem tão afastadas uma da outra, que nenhuma linha de força da primeira atravesse a segunda, o fator de acoplamento será nulo, isto é, as bobinas são consideradas como **não acopladas** uma à outra:

$$K = 0$$

Para posições intermediárias, isto é, quando parte das linhas de força da primeira atravessem a segunda, teremos valores de K compreendidos entre 0 e 1:

$$\begin{aligned} K &= 0,1 \\ K &= 0,4 \\ K &= 0,7, \text{ etc.} \end{aligned}$$

2) As indutâncias dos dois enrolamentos. Os valores L_1 e L_2 das indutâncias dos dois enrolamentos também influem na indução mútua: quanto maiores forem esses valores, mais intensamente se manifestará a indutância mútua.

A indutância mútua, pode, portanto, ser caracterizada e medida por uma quantidade designada pela letra M , denominada **indutância mútua**, e definida pela relação:

$$M = K \times \sqrt{L_1 \times L_2}$$

onde K é o fator de acoplamento e L_1 e L_2 são os valores das indutâncias dos dois enrolamentos. Da mesma maneira que L_1 e L_2 , M se mede em henries.

Exemplos: Calcular a indutância mútua de dois enrolamentos, sabendo-se que as indutâncias de ambos são, respectivamente, $L_1 = 8h$ e $L_2 = 2h$, e que o fator de acoplamento é $K = 0,5$.

Solução:

$$\begin{aligned} M &= K \times \sqrt{L_1 \times L_2} \\ M &= 0,5 \times \sqrt{8 \times 2} \\ M &= 0,5 \times \sqrt{16} \end{aligned}$$

A raiz quadrada de 16 é 4. Então:

$$M = 0,5 \times 4 = 2 \text{ henries.}$$

9.2 — **Princípio de funcionamento dos transformadores**

Os dois enrolamentos da figura 9.1, acoplados entre si, e nos quais se manifesta o fenômeno da indução mútua, constituem um **transformador**. O enrolamento L_1 é denominado **primário** e o enrolamento L_2 **secundário**.

A característica mais importante de um transformador é, na maioria de suas aplicações, a relação entre o número de espiras do primário e o número de espiras do secundário. Designando-se por n_1 o número de espiras do enrolamento primário e por n_2 o número de espiras do enrolamento secundário, exprime-se a relação simplesmente pela fração n_1/n_2 ou $n_1 : n_2$.

Exemplos

1) Num certo transformador, o primário contém 200 espiras e o secundário contém 20 espiras. Calcular a relação de espiras.

Solução:

$$n_1 = 200 \text{ espiras}$$

$$n_2 = 20 \text{ espiras}$$

$$n_1/n_2 = 200/20 = 10$$

A relação procurada vale 10, ou, como se costuma escrever, $n_1 : n_2 = 10 : 1$.

2) Um transformador tem 1.000 espiras no primário e 2.000 espiras no secundário. Qual a sua relação de espiras?

Solução:

$$n_1 = 1.000 \text{ espiras}$$

$$n_2 = 2.000 \text{ espiras}$$

$$n_1/n_2 = 1.000/2.000 = 1/2$$

ou, conforme se costuma escrever, $n_1 : n_2 = 1 : 2$.

A relação entre as espiras do primário e do secundário determina as relações entre as tensões no primário e no secundário e entre as correntes no primário e no secundário.

As tensões proporcionais aos números de espiras, isto é, o enrolamento com maior número de espiras é o que tem maior tensão. Chamando de E_1 a tensão no primário e E_2 a tensão no secundário, teremos:

$$E_1/E_2 = n_1/n_2$$

Exemplo: Um transformador tem 400 espiras no primário e 1.600 espiras no secundário. O primário é ligado a um gerador de C.A. com

tensão de 110 volts. Qual a tensão no secundário?

Solução:

$$E_1/E_2 = n_1/n_2$$

O valor procurado de E_2 é dado pela fórmula:

$$E_2 = n_2/n_1 \times E_1$$

Então,

$$E_2 = 1.600/400 \times 110 = 440 \text{ volts}$$

Observação: Quando se deseja calcular o valor da tensão E_1 no primário usa-se a fórmula:

$$E_1 = n_1/n_2 \times E_2$$

As correntes são **inversamente** proporcionais à relação entre as espiras no primário e no secundário. Designando por I_1 a corrente no primário e por I_2 a corrente no secundário, teremos:

$$I_1/I_2 = n_2/n_1$$

donde se tiram as fórmulas:

$$I_1 = n_2/n_1 \times I_2 \text{ e } I_2 = (n_1/n_2) \times I_1$$

Exemplo: Num transformador, o primário tem 300 espiras e o secundário 1.000 espiras. A corrente no primário é de 2 A. Qual será o valor da corrente no secundário?

Solução:

$$I_2 = (n_1/n_2) \times I_1$$

$$I_2 = 300/1.000 \times 2 = 0,6 \text{ A}$$

A corrente no secundário será de 0,6 A.

A possibilidade de elevar ou abaixar os valores da tensão e da corrente alternada fazem do transformador um componente utilíssimo na técnica do rádio e da televisão, como em todos os setores da eletricidade e da eletrônica. Assim, por exemplo, um receptor de rádio necessita, comumente, de diferentes valores de tensão para alimentar diversos circuitos. Uma das maneiras

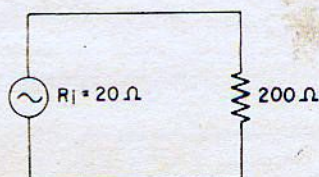


Figura 9:3

mais cômodas de se obter essas diferentes tensões, a partir da tensão da rede (110 ou 220 volts, C.A.), é por meio do emprego dos chamados transformadores de força. Esses transformadores elevam a tensão para os retificadores de alta tensão, abaixam a tensão para alimentar os filamentos das válvulas, podendo, ainda, fornecer outras tensões, quando isso se tornar necessário.

A função de elevar e abaixar a tensão é, sem dúvida alguma, uma das mais importantes aplicações dos transformadores, mas não é a única. Veremos, na seção seguinte, como o transformador é usado em outra função de grande importância, conhecida com o nome de **casamento de impedâncias**.

9.3 — Casamento de impedâncias

Vimos, na seção 4.4 da 4.ª lição, que toda pilha, bem como todo gerador químico de corrente elétrica, possui uma certa resistência interna R_i . Esse fato é geral, e podemos afirmar que todo gerador, ou toda fonte de energia, possui resistência interna. Consideremos o gerador da figura 9.3, cuja resistência é de 20 ohms, destinado a alimentar uma de 200 ohms. Podemos, simplesmente, ligar a carga diretamente ao gerador, como se indica na figura 9.3. A corrente será determinada pelo quociente da divisão da tensão eficaz E do gerador pela soma das resistências:

$$I = E / (20 + 200) = E / 220$$

Não obstante, o cálculo demonstra, e a experiência confirma, que a **melhor condição de transferência de energia** do gerador para a carga ocorre quando a resistência da carga for igual à resistência interna do gerador. Essa condição somente ocorre, quando, por coincidência, tais resistências são iguais. No exemplo acima considerado, as resistências são bem diferentes, e não será observada, então, a melhor condição de transferência de energia do gerador para a carga.

O transformador permite corrigir a diferença entre as resistências, fazendo com que a carga seja alimentada por um gerador de C.A. nas melhores condições de transferência de energia.

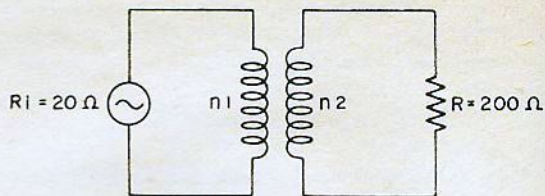


Figura 9.4

Na figura 9.4 a carga está ligada ao secundário de um transformador, enquanto o gerador está ligado ao primário.

Para que o transformador possa casar a resistência R da carga com a resistência R_i do gerador, deve ser observada a igualdade:

$$n_1 / n_2 = \sqrt{R_i / R} \quad \text{ou} \quad R_i / R = n_1^2 / n_2^2$$

isto é, a relação entre os números de espiras do primário para o secundário deve ser igual à raiz quadrada da relação entre as resistências do gerador e da carga. No exemplo acima:

$$\begin{aligned} n_1 / n_2 &= 20 / 200 \\ n_1 / n_2 &= \sqrt{1/10} = 1 / \sqrt{10} \end{aligned}$$

Como a raiz quadrada de 10 é aproximadamente 3,1, podemos escrever: $n_1 : n_2 = 1 : 3,1$.

No caso mais geral das impedâncias, a fórmula correspondente ao casamento é parecida:

$$n_1 / n_2 = \sqrt{Z_1 / Z_2}$$

Nessa fórmula Z_1 designa a impedância do lado do primário (como a do gerador, no exemplo estudado) e Z_2 a impedância do lado do secundário (como a da carga, no exemplo considerado).

Na maioria dos circuitos eletrônicos há sempre uma preocupação muito grande em se efetuar o correto casamento de impedâncias. Assim, por exemplo, o transformador de saída de um receptor de rádio deve casar a impedância de placa de válvula amplificadora de potência com a impedância do alto-falante. Essas impedâncias são muito diferentes, na maioria dos casos, sendo impossível efetuar a ligação direta, sem o transformador.

(Continua no próximo número).

A PROPAGAÇÃO DAS ONDAS DE FM

Antonio Luiz de Almeida Franco

É normal encontrarmos pessoas conceituando Freqüência Modulada como sendo música sem propaganda. Isto prende-se ao fato de a Rádio Eldorado de São Paulo ter transmitido, durante 10 anos, música funcional, utilizando-se da faixa de FM para tal, mediante pagamento de assinatura por parte dos interessados.

Nossa pretensão com esse artigo é desfazer essa idéia errônea que paira até nossos dias, devido à falta de divulgação da técnica de FM no Brasil. Outrossim quando ouvimos o locutor de uma emissora anunciar: Rádio tal, transmitindo em Ondas Médias, Curtas e Freqüência Modulada, o termo **Freqüência Modulada** empregado pelo locutor não significa que aquela emissora estaria transmitindo música sem propaganda em FM e sim a mesma programação que se ouve em Ondas Médias ou Curtas. Acrescentamos ainda que o transmissor de FM no caso acima exemplificado, serve de ligação ("link") entre o estúdio e os transmissores de Ondas Médias e Curtas, uma vez que esses estão geralmente instalados na periferia da cidade. Ao invés de se utilizar linhas telefônicas,

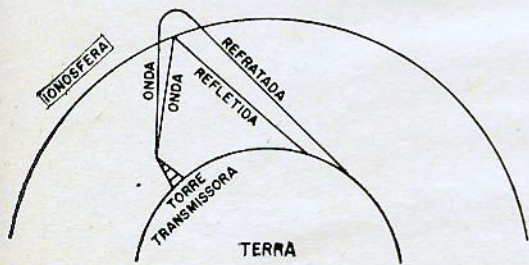


Figura 1

Propagação por reflexão e refração.

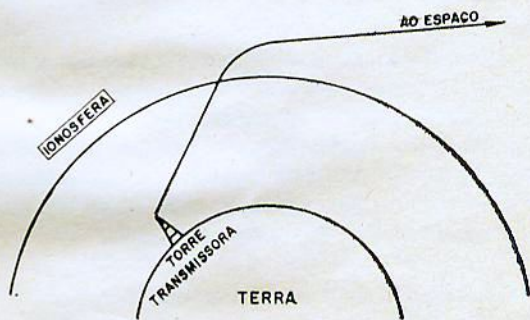


Figura 2

A refração das ondas ultra-curtas é feita em ângulo tal que não mais voltam à terra.

faz-se a ligação por intermédio de um transmissor de FM.

O serviço de radiodifusão local vem sendo executado atualmente na faixa de Ondas Médias; entretanto, efetuando-se esse tipo de serviço na faixa de FM, obtém-se maiores vantagens e, conseqüentemente, modernização de nossos meios de telecomunicações:

- menor ônus de manutenção;
- alcance limitado;
- transmissão em alta-fidelidade e/ou estéreo;
- ausência de interferências;
- localização do transmissor junto aos estúdios;
- antena de pequeno porte, etc,

Qualquer freqüência compreendida entre 30 e 300 MHz pertence à faixa de VHF, ou Freqüências Muito Elevadas.

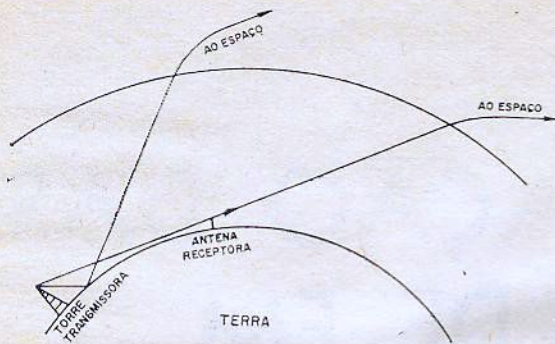


Figura 3

Propagação típica de VHF: onda visual e onda refletida pela própria terra.

Este artigo está tratando especificamente sobre FM, mas como a faixa destinada ao uso de radiodifusão em FM — 88 a 108 MHz — está dentro da gama de VHF, faremos um estudo generalizado sobre a propagação das ondas em VHF.

Antes de entrarmos no assunto veremos como se dá a propagação nas demais faixas, afim de que, ao final, possamos fazer as comparações. As ondas irradiadas por um sistema de antena podem seguir por dois caminhos até atingirem o receptor, ou seja, as ondas de terra (terrestres) e as ondas de espaço (aéreas).

As ondas terrestres são as que acompanham o solo e, conseqüentemente, a curvatura da Terra, até que cheguem a uma antena receptora. Entretanto, para cada gama de frequências existem certas características de propagação; vejamos: Na faixa de radiodifusão em ondas médias (540 a 1.600 KHz) a propagação se efetua quase que exclusivamente por ondas terrestres. Todavia, na faixa de ondas localizadas entre 1.600 KHz e 30 MHz, parte da energia irradiada pela antena transmissora segue via Terra, contornando o globo, a outra parte vai rumo ao espaço, até que chegue a uma região onde exista concentrações de ÍONS e ELÉTRONS. Essa região é a ionosfera. Para os que não estão familiarizados com esse termo, ionização é o processo pelo qual se separa uma molécula (nesse caso uma molécula de gás) em um ÍON positivo e um ou mais ELÉTRONS, sendo que as moléculas, por si mesmas, nunca se separariam desta maneira. Porém, aplicando-se uma energia de alguma fonte externa, pode-se obter essa separação.

Na ionosfera as irradiações ultravioleta do Sol são essa fonte de energia. Esses raios, penetrando nas capas gasosas que envolvem a

Terra, contêm energia suficiente para ocasionar separação dos elétrons de suas moléculas e a conseqüência é uma concentração de elétrons (neg.) e moléculas carregadas positivamente de íons. As ondas de rádio que viajam desde a antena e chegam a essa região ionizada, devido à ação da energia da onda e os elétrons livres, são refletidas para a Terra. Conclusão: As ondas de rádio, com frequência compreendida entre 1.600 KHz a 30 MHz, sofrem os fenômenos denominados **REFRAÇÃO E REFLEXÃO**. Ambos estão ilustrados na figura 1.

As capas de ÍONS, ou ionosfera, devem-se em várias camadas, encontrando-se em distâncias variáveis entre 100 a 400 quilômetros acima da superfície terrestre.

A faixa de frequências de 30 a 300 MHz, VHF (do inglês VERY HIGH FREQUENCY), não sofrem atuação da ionosfera, isto porque não refletem e sim refratam; entretanto essa refração é feita em ângulo tal que não mais voltam à Terra; ao contrário, penetram pelo espaço, perdendo-se no Cosmos (fig. 2).

Existem, porém, ocasiões em que nesta faixa são conseguidos comunicados a distâncias consideráveis, chegando-se a 500 quilômetros.

As investigações demonstraram a existência de uma camada esporádica no interior da ionosfera, onde há uma concentração muito alta de elétrons e estes refletem as frequências muito altas, como é o caso específico da FM. Apesar de raras, quando presentes, podem permanecer desde alguns minutos até vários dias, independente da hora do dia ou da noite.

Outro fenômeno que ocorre freqüentemente é a "tormenta" ou "tempestade" magnética intensa

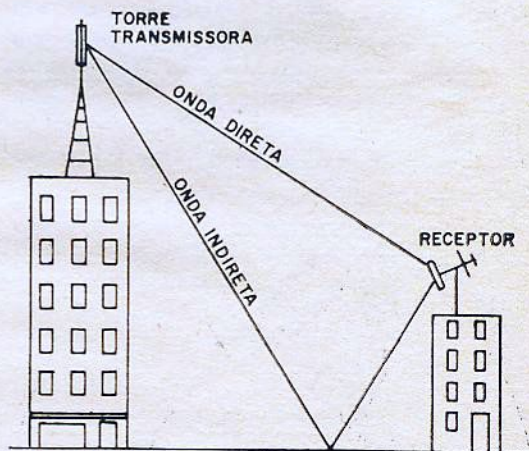


Figura 4

A propagação típica VHF dá-se por ondas diretas e refletidas.

que ocasiona distúrbios nas comunicações por períodos de 3 a 5 dias. Durante essas "tormentas" o campo magnético da Terra flutua ampliadamente em intensidade, até que gradualmente atinge seu valor nominal. A origem dessas "tormentas" parece estar no Sol, onde há certos tipos de perturbações que causam a emissão de nuvens de elétrons e outras partículas carregadas. Essas partículas viajam do Sol ao nosso planeta, penetrando pela ionosfera. A ionosfera divide-se em várias camadas; quando se dá a "tempestade" magnética, a ionosfera perde sua heterogeneidade, variando seu poder refrator e refletor, ocasionando comunicações a longa distância em VHF.

Os dois fenômenos descritos são uma forma irregular de propagação em VHF, isto porque normalmente nesta gama de frequências a propagação dá-se por **ONDAS VISUAIS** e **ONDAS REFLETIDAS** pela própria Terra.

Entende-se por onda visual uma trajetória em linha reta não interceptada por obstáculos.

A propagação das ondas visuais obedece ao seguinte critério: A energia irradiada por uma torre viaja em linha reta até ao horizonte; a partir deste essa energia não dobra o horizonte, e sim continua sua propagação em linha reta até atingir a ionosfera, daí perdendo-se no espaço (fig. 3).

Entretanto poderá a antena receptora captar indistintamente a energia pelos dois processos de propagação: a) a onda atingirá diretamente a antena receptora (ondas visuais); b) a onda refletir-se-á na própria Terra (ou edifícios) para depois atingir a antena receptora.

A fusão na antena desses dois métodos de propagação trará conseqüências convenientes e inconvenientes à recepção, conforme veremos a seguir.

Para um maior esclarecimento, vamos exemplificar sobre o ponto analógico. Um sinal de

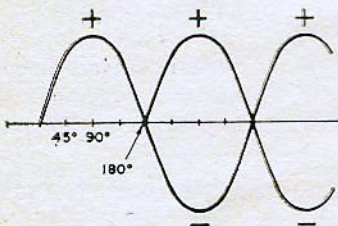


Figura 5

Uma diferença de fase de 180° resulta no cancelamento.

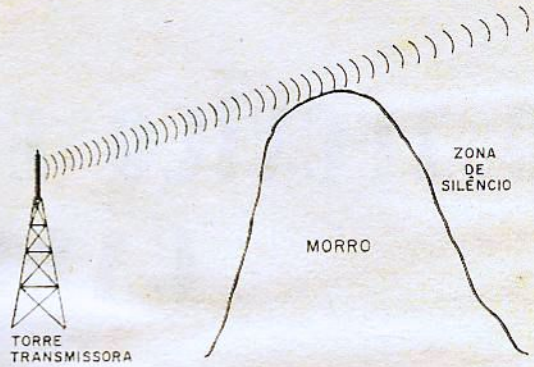


Figura 6

Fenômeno da difração.

televisão que chega distorcido no aparelho receptor, ou seja, com "fantasmas", é causado pelas ondas refletidas pela Terra (ou edifícios) que, devido ao fato de percorrerem maior trajetória, chegam até à antena receptora com diferenças de fase, etc. (fig. 4). O mesmo acontece com a propagação dos sinais de FM, mas as alterações de trajetória não chegam a ocasionar distorções audíveis, sendo que o fenômeno irá se manifestar apenas pela maior ou menor intensidade do sinal recebido; vejamos porque: No ponto em que a onda indireta refletiu-se na Terra, procedeu-se uma inversão de fase de 180 graus; entretanto não haverá cancelamento do sinal, uma vez que a Terra é um grande absorvente de energia; assim sendo, a onda indireta perde grande parte de sua potência, indo prevalecer a fase da onda direta. Todavia, se na antena receptora chegam duas ondas refletidas, com defasamento de 180 graus, elas se anulam (fig. 5). (Pode haver recepção somente de ondas indiretas, como costuma acontecer no centro da cidade).

As chamadas zonas de silêncio são resultado da difração e do fenômeno que acabamos de citar (fig. 6).

Contudo há o verso da moeda; se duas ondas que percorrem trajetórias diferentes chegam com diferença de fase de 360 graus entre os sinais, **SOMAM-SE**, produzindo uma intensidade de campo que é aproximadamente o dobro do que se obtém com a onda direta somente. Ω

GOSTOU DESTA REVISTA?
Recomende-a a seus amigos.

O TÉCNICO E A RÉGUA DE CÁLCULO

3.ª PARTE

Waldyr Chaves *

Há outras tábuas mais completas e que devem ser usadas de preferência, pois permitem conhecer o logaritmo de qualquer número, seja êle inteiro ou fracionário. Na página ao lado está uma dessas tábuas.

Vejamos como fazemos uso da tábua mais elaborada. Para isso nada melhor que figurar alguns exemplos. Seja, inicialmente, encontrar o logaritmo de 45, ou 0,045, ou 45.000, isto é, sempre duas cifras significativas somente.

Inicialmente procuramos na 1.ª coluna à esquerda (marcada N.º) o número do qual desejamos conhecer o logaritmo. Em seguida lemos na segunda coluna a parte decimal a que corresponde. Para 45 temos 6,532 (coluna marcada 0). Então, temos:

$$\begin{aligned}\log 45 &= 1,6532 \\ \log 0,045 &= 2,6532 \\ \log 45.000 &= 4,6532\end{aligned}$$

Seja, em seguida, encontrar o logaritmo de 388. Na primeira coluna à esquerda procuramos o número 38. Em seguida lemos a parte decimal, não na 2.ª coluna mas agora na coluna marcada 8. Assim, encontramos 5,888.

Logo:

$$\begin{aligned}\log 388 &= 2,5888 \\ \log 0,388 &= 1,5888 \\ \log 0,0388 &= 2,5888 \\ \log 3,88 &= 0,5888\end{aligned}$$

E assim em todos os casos, conforme já aprendemos para achar a característica. A parte decimal não muda. Se fôsse o número 388.000, o logaritmo seria 5,5888.

Achar o logaritmo do número 8574 ou qualquer outro que tenha êste mesmo número de algarismos.

Entramos na tábua e lemos na primeira coluna o número 85 — os dois primeiros algarismos significativos —; corremos na horizontal até à coluna marcada 7 e tiramos a parte decimal provisória: 9.330. Nas nove colunas finais — **auxiliares** — podemos ler o restante, correspondente ao 4.º algarismo.

Na quarta coluna auxiliar lemos 2.

Logo, a parte decimal definitiva será a soma da provisória + a adicional.

$$9.330 + 2 = 9.332$$

$$\begin{aligned}\text{Escrevemos então } \log_{10} \\ 8574 &= 3,9332.\end{aligned}$$

Conforme vimos, o procedimento tem 4 passos. O primeiro passo é buscar o número com os dois primeiros algarismos significativos. O segundo é ler a parte decimal provisória na coluna correspondente ao terceiro algarismo significativo. Em seguida (3.º passo) lemos na coluna auxiliar o número correspondente ao quarto significativo e finalmente efetuamos a soma do último número lido à parte decimal provisória. Esta tábua é extremamente útil e flexível, e relativamente fácil de ser consultada. Conforme veremos oportunamente, a maioria das régua de cálculo fornecem logaritmos, e de maneira muito simples e fácil de se "trabalhar". Vejamos algumas operações simples com logaritmos, aproveitando deles as propriedades já expostas. 1.º **Multiplicação por meio de logaritmos.** A soma dos logaritmos de dois ou mais números é igual ao logaritmo do produto desses números. Seja achar, por meio de logaritmos, o produto de 16 multiplicado por 3.

Solução: Consultando-se a tá-

* da Indústria Eletrônica
Stevenson S/A.

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0000	0043	0086	0128	0170	0212	0253	0294	0334	0374	4	8	12	17	21	25	29	33	37
11	0414	0453	0492	0531	0569	0607	0645	0682	0719	0755	4	8	11	15	19	23	26	30	34
12	0792	0828	0864	0899	0934	0969	1004	1038	1072	1106	3	7	10	14	17	21	24	28	31
13	1139	1173	1206	1239	1271	1303	1335	1367	1399	1430	3	6	10	13	16	19	23	26	29
14	1461	1492	1523	1553	1584	1614	1644	1673	1703	1732	3	6	9	12	15	18	21	24	27
15	1761	1790	1818	1847	1875	1903	1931	1959	1987	2014	3	6	8	11	14	17	20	22	25
16	2041	2068	2095	2122	2148	2175	2201	2227	2253	2279	3	5	8	11	13	16	18	21	24
17	2304	2330	2355	2380	2405	2430	2455	2480	2504	2529	2	5	7	10	12	15	17	20	22
18	2553	2577	2601	2625	2648	2672	2695	2718	2742	2765	2	5	7	9	12	14	16	19	21
19	2788	2810	2833	2856	2878	2900	2923	2945	2967	2989	2	4	7	9	11	13	16	18	20
20	3010	3032	3054	3075	3096	3118	3139	3160	3181	3201	2	4	6	8	11	13	15	17	19
21	3222	3243	3263	3284	3304	3324	3345	3365	3385	3404	2	4	6	8	10	12	14	16	18
22	3424	3444	3464	3483	3502	3522	3541	3560	3579	3596	2	4	6	8	10	12	14	15	17
23	3617	3636	3655	3674	3692	3711	3729	3747	3766	3784	2	4	6	7	9	11	13	15	17
24	3802	3820	3838	3856	3874	3892	3909	3927	3945	3962	2	4	5	7	9	11	12	14	16
25	3979	3997	4014	4031	4048	4065	4082	4099	4116	4133	2	3	5	7	9	10	12	14	15
26	4150	4165	4183	4200	4216	4232	4249	4265	4281	4296	2	3	5	7	8	10	11	13	15
27	4314	4346	4366	4362	4378	4393	4409	4425	4440	4456	2	3	5	6	8	9	11	13	14
28	4472	4487	4502	4518	4533	4548	4564	4579	4594	4609	2	3	6	6	8	9	11	12	14
29	4624	4639	4654	4669	4683	4698	4713	4728	4742	4757	1	3	4	6	7	9	10	12	13
30	4771	4786	4800	4814	4829	4843	4857	4871	4886	4900	1	3	4	6	7	9	10	11	13
31	4914	4928	4942	4955	4969	4983	4997	5011	5024	5038	1	3	4	6	7	8	10	11	12
32	5051	5065	5079	5092	5105	5119	5132	5145	5159	5172	1	3	4	5	7	8	9	11	12
33	5185	5198	5211	5224	5237	5250	5263	5276	5289	5302	1	3	4	5	6	8	9	10	12
34	5315	5328	5340	5353	5366	5378	5391	5403	5416	5428	1	3	4	5	6	8	9	10	11
35	5441	5453	5465	5478	5490	5502	5514	5527	5539	5551	1	2	4	5	6	7	9	10	11
36	5563	5575	5587	5599	5611	5623	5635	5647	5658	5670	1	2	4	5	6	7	8	10	11
37	5682	5694	5705	5717	5729	5740	5752	5763	5775	5786	1	2	3	5	6	7	8	9	10
38	5798	5809	5821	5832	5843	5855	5866	5877	5888	5899	1	2	3	5	6	7	8	9	10
39	5911	5922	5933	5944	5955	5966	5977	5988	5999	6010	1	2	3	4	5	7	8	9	10
40	6061	6031	6042	6053	6064	6075	6085	6107	6117	6127	1	2	3	4	5	6	8	9	10
41	6128	6138	6149	6160	6170	6180	6191	6201	6212	6222	1	2	3	4	5	6	7	8	9
42	6232	6243	6253	6263	6274	6284	6294	6304	6314	6325	1	2	3	4	5	6	7	8	9
43	6335	6345	6355	6365	6375	6385	6395	6405	6415	6425	1	2	3	4	5	6	7	8	9
44	6435	6444	6454	6464	6474	6484	6493	6503	6513	6522	1	2	3	4	5	6	7	8	9
45	6532	6542	6551	6561	6571	6580	6590	6599	6609	6618	1	2	3	4	5	6	7	8	9
46	6628	6637	6646	6656	6665	6675	6684	6693	6702	6712	1	2	3	4	5	6	7	8	8
47	6721	6730	6739	6749	6758	6767	6776	6785	6794	6803	1	2	3	4	5	6	7	7	8
48	6812	6821	6830	6839	6848	6857	6866	6875	6884	6893	1	2	3	4	4	5	6	7	8
49	6902	6911	6920	6928	6937	6946	6955	6964	6972	6981	1	2	3	4	4	5	6	7	8
50	6990	6998	7007	7016	7024	7033	7042	7050	7059	7067	1	2	3	3	4	5	6	7	8
51	7075	7084	7093	7101	7110	7118	7126	7135	7143	7152	1	2	2	3	4	5	6	7	8
52	7160	7168	7177	7185	7193	7201	7209	7218	7226	7235	1	2	2	3	4	5	6	7	8
53	7243	7251	7259	7267	7275	7284	7292	7300	7308	7316	1	2	2	3	4	5	6	6	7
54	7324	7332	7340	7348	7356	7364	7372	7380	7388	7396	1	2	2	3	4	5	6	6	7
55	7404	7412	7419	7427	7435	7443	7451	7459	7466	7474	1	2	2	3	4	5	5	6	7
56	7482	7490	7497	7505	7513	7520	7528	7536	7543	7551	1	2	2	3	4	5	5	6	7
57	7559	7566	7574	7582	7589	7597	7604	7612	7619	7627	1	2	2	3	4	5	5	6	7
58	7634	7642	7649	7657	7664	7672	7679	7686	7694	7701	1	1	2	3	4	4	5	6	7
59	7709	7716	7723	7731	7738	7745	7752	7760	7767	7774	1	1	2	3	4	4	5	6	7
60	7782	7789	7796	7803	7810	7818	7825	7832	7839	7846	1	1	2	3	4	4	5	6	6
61	7853	7860	7868	7875	7882	7889	7896	7903	7910	7917	1	1	2	3	4	4	5	6	6
62	7924	7931	7938	7945	7952	7959	7966	7973	7980	7987	1	1	2	3	3	4	5	6	6
63	7993	8000	8007	8014	8021	8028	8035	8041	8048	8055	1	1	2	3	3	4	5	6	6
64	8062	8069	8075	8082	8089	8096	8102	8109	8116	8122	1	1	2	3	3	4	5	5	6
65	8129	8136	8142	8149	8156	8162	8169	8176	8182	8189	1	1	2	3	3	4	5	5	6
66	8195	8202	8209	8215	8222	8228	8235	8241	8248	8254	1	1	2	3	3	4	5	5	6
67	8261	8267	8274	8280	8287	8293	8299	8306	8312	8319	1	1	2	3	3	4	5	5	6
68	8325	8331	8338	8344	8351	8357	8363	8370	8376	8382	1	1	2	3	3	4	4	5	6
69	8388	8395	8401	8407	8414	8420	8426	8432	8439	8445	1	1	2	2	3	4	4	5	6
70	8451	8457	8463	8470	8475	8482	8488	8494	8500	8506	1	1	2	2	3	4	4	5	6
71	8513	8519	8525	8531	8537	8543	8549	8555	8561	8567	1	1	2	2	3	4	4	5	6
72	8573	8579	8585	8591	8597	8603	8609	8615	8621	8627	1	1	2	2	3	4	4	5	6
73	8633	8639	8645	8651	8657	8663	8669	8675	8681	8686	1	1	2	2	3	4	4	5	6
74	8692	8698	8704	8710	8716	8722	8727	8733	8739	8745	1	1	2	2	3	4	4	5	6
75	8751	8756	8762	8768	8774	8779	8785	8791	8797	8802	1	1	2	2	3	3	4	5	5
76	8808	8814	8820	8825	8831	8837	8842	8848	8854	8859	1	1	2	2	3	3	4	5	5
77	8865	8871	8876	8882	8887	8893	8899	8904	8910	8915	1	1	2	2	3	3	4	4	5
78	8921	8927	8932	8938	8943	8949	8954	8960	8965	8971	1	1	2	2	3	3	4	4	5
79	8976	8982	8987	8993	8998	9004	9009	9015	9020	9025	1	1	2	2	3	3	4	4	5
80	9031	9036	9042	9047	9053	9058	9063	9069	9074	9079	1	1	2	2	3	3	4	4	5
81	9085	9090	9096	9101	9106	9112	9117	9122	9128	9133	1	1	2	2	3	3	4	4	5
82	9138	9143	9149	9154	9159	9165	9170	9175	9180	9186	1	1	2	2	3	3	4	4	5
83	9191	9196	9201	9206	9212	9217	9222	9227	9232	9238	1	1	2	2	3	3	4	4	5
84	9243	9248	9253	9258	9263	9269	9274	9279	9284	9289	1	1	2	2	3	3	4	4	5
85	9294	9299	9304	9309	9315	9320	9325	9330	9335	9340	1	1	2	2	3	3	4	4	5
86	9345	9350	9355	9360	9365	9370	9375	9380	9385	9390	1	1	2	2	3	3	4	4	5
87	9395	9400	9405	9410	9415	94													

bua, encontramos log. de 16 = 1,204120, log. de 3 = 0,477121. Somando-se os dois logaritmos, temos 1,681241. Procurando-se em seguida na tábua o número correspondente ao log. 1,681241 achamos 48 que é exatamente o produto dos números 16 e 3 ($16 \times 3 = 48$).

Qual o produto de 170 multiplicado por 200?
 log de 170 = 2,230449
 log de 200 = 2,301030
 Soma = 4,531479
 Número cujo log é 4,531479 = 34.000 ($170 \times 200 = 34.000$)

Qual o produto de $7 \times 4 \times 3$?

log de 7 = 0,845098
 log de 4 = 0,602060
 log de 3 = 0,477121

1,924279

1,924279 é o log de 84, que vem a ser justamente o produto de $7 \times 4 \times 3$

Logo, para se conhecer por meio de logaritmos o produto de dois ou mais números, somamos os logaritmos desses números e o resultado será o logaritmo do produto.

2.º) **Divisão por meio de logaritmos.** O logaritmo do dividendo menos o logaritmo do divisor é igual ao logaritmo do quociente.

Qual é o quociente de 190 dividido por 5?

Solução:

log de 190 = 2,278754
 log de 5 = 0,698970

2,278754
 — 0,698970

1,579784

Procurando-se na tábua, encontramos que o número 38 tem por logaritmo 1,579784, que é o quociente da divisão 190 ($— = 38$).

5

Para se efetuar uma divisão por meio de logaritmos, subtrai-se do logaritmo do dividendo o logaritmo do divisor. O resto será o logaritmo do quociente.

3.º) **Potenciação por meio de logaritmos.** Se multiplicarmos o logaritmo de um dado número por qualquer expoente, o produto será o logaritmo da potência daquele número.

Qual é a quarta potência de 3?

O log de 3 é 0,477121.

O expoente da quarta potência é 4.

Multiplicamos $0,477121 \times 4 = 1,908484$.

1,908484 é o log de 81, que vem a ser a quarta potência de 3 ($3 \times 3 \times 3 \times 3 = 81$).

Elevar o número 75 à potência 2,5 ($75^{2,5}$). A potên-

cia é fracionária; temos que resolver sempre esses casos por logaritmos. Vejamos como resolvemos. Em primeiro lugar tiramos da tábua o logaritmo de 75. Escrevemos log 75 = 1,875061. Em seguida multiplicamos este logaritmo por 2,5.

$1,875061 \times 2,5 = 4,6876525$. Consultamos a tábua e vamos tirar o número que corresponde ao log 4,6876525.

Na horizontal, correspondendo ao número 48, lemos na coluna vertical do número 7: 6.875. Se adicionarmos 2 unidades ao número achado, teremos 6.877 (muito próximo ao número que buscamos).

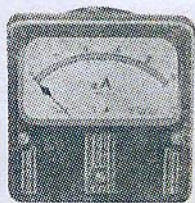
O número 2 que adicionamos está na coluna 2, auxiliar. Assim, já podemos formar o número que corresponde ao logaritmo, que será 4.872. Como a característica do logaritmo leva o número 4, o número completo e definitivo será 48.720.

Respondemos então que $75^{2,5} = 48.720$.

Conforme vimos, é bastante fácil elevar um número a qualquer potência, por meio de logaritmos. Basta seguir a regra: multiplica-se o logaritmo do número dado pelo expoente da potência, sendo o produto igual ao logaritmo da potência.

(Cont. na página 86)

RECEBEMOS INSTRUMENTOS DE PAINEL



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

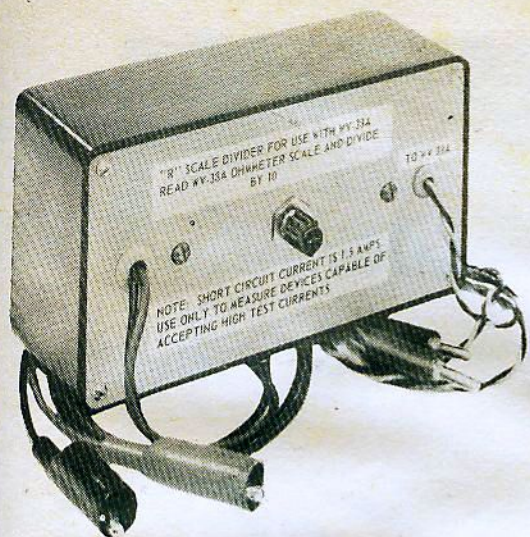
Bernardino, Migliorato & Cia. Ltda.

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

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

UM DIVISOR DE ESCALAS DE RESISTÊNCIAS PARA SEU VOM

J. F. Sterner
de RADIO-ELECTRONICS



Se o leitor já tentou medir resistências da ordem de meio ohm (ou menos) com o seu VOM, provavelmente encontrou dificuldades. Num VOM típico, de 20.000 ohms por volt, a divisão de 1 ohm ocupa cerca de 5 milímetros da escala; assim sendo, a leitura de décimos de ohm é praticamente impossível.

O divisor de escala que apresentamos neste artigo expande a escala $R \times 1$ por um fator de 10; a leitura de 1 ohm ocorre na marca de 10 ohms. As demais leituras dessa escala são afetadas da mesma forma; assim sendo a marca original de 1 ohm equivale a 0,1 ohm, a de 30 ohms equivale a 3 ohms, e assim por diante.

Este divisor é bastante útil quando utilizado na verificação das conexões terra mecânicas ao chassi em amplificadores de Hi-Fi, transmissores, contatos de relés, conexões em cabos coaxiais e mesmo conexões terra em automóveis. Este adaptador pode ser utilizado com o RCA WV-38A, com o Simpson 260

ou qualquer outro instrumento que possua uma escala de 50 μA e uma escala $R \times 1$ similar à acima.

Este divisor apresenta ainda uma outra vantagem: ele é mais preciso que as escalas baixas dos VOM usuais. Uma vez que a maioria dos VOM comuns utiliza uma pilha comum, tamanho D ou C, na escala $R \times 1$, a impedância depende grandemente da impedância interna da pilha. Nosso divisor utiliza quatro pilhas tamanho D em paralelo, o que significa um quar-

to da impedância interna normal. Assim sendo a precisão é quatro vezes maior que a dos VOM normais.

CONSTRUÇÃO

A construção deste divisor é o que de mais simples se pode imaginar (ver figura 1). A montagem foi feita numa caixa plástica (figura 2), sendo as quatro pilhas alojadas na parte inferior da mesma. Embora possamos utilizar fios finos para ligar o divisor ao VOM, é indispensável que se

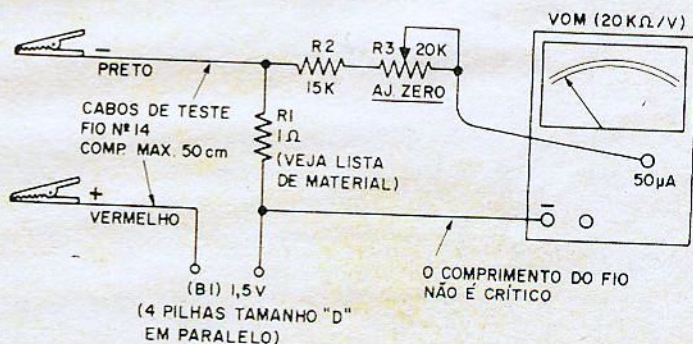


Figura 1

Diagrama esquemático do divisor. Utiliza-se apenas três resistores e quatro pilhas de lanterna.

use **fios grossos** para ligá-lo à resistência a ser medida. Deve-se usar fio n.º 14, no mínimo, com comprimento não superior a 50 centímetros. Deve-se utilizar também fios grossos para a ligação às pilhas, devendo-se soldá-los diretamente a elas. Devemos nos assegurar de que está bem feita a conexão entre as pilhas e o terminal onde está ligado R1. A corrente de curto-circuito é de 1,5 ampère, de maneira que a resistência do circuito deve ser tão baixa quanto possível. Para melhores resultados devemos utilizar garras jacaré de boa qualidade nas pontas de prova. As garras devem ser mantidas sempre bem limpas e devem possuir molas fortes, a fim de garantirem um bom contato com a resistência desconhecida.

OPERAÇÃO

Efetua-se primeiramente a interconexão entre o divisor e o VOM, ligando-se o terminal positivo do divisor (vermelho) à entrada de $50 \mu\text{A}$ do VOM; liga-se, a seguir, o terminal negativo (prêto) do divisor à entrada comum do VOM. Comuta-se o VOM para a escala de $50 \mu\text{A}$. Curto-circuita-se os fios de teste do divisor e ajusta-se o potenciômetro de ajuste zero do divisor para leitura à plena escala (zero ohms) no VOM. Os valores indicados pela medi-

ção dos resistores externos equivalerão a um décimo do valor indicado na escala do VOM (escala $R \times 1$).

CONSIDERAÇÕES ESPECIAIS

O divisor descrito neste artigo deve ser utilizado somente para medições em circuitos capazes de suportar elevadas correntes de teste. Como já foi mencionado, a corrente de curto-circuito é de 1,5 ampère. A corrente

que flui através de um resistor externo de 1 ohm é de 750 mA sob 0,75 volt; através de um resistor de 3 ohms fluirão 375 mA sob 1,125 volt.

Correntes assim elevadas são bastante adequadas para o teste de conexões ou contatos que, supostamente, apresentem baixa resistência. Deve-se porém tomar os devidos cuidados com os circuitos que não admitem tais correntes, pois, em tais casos, o simples teste poderá danificar o circuito.

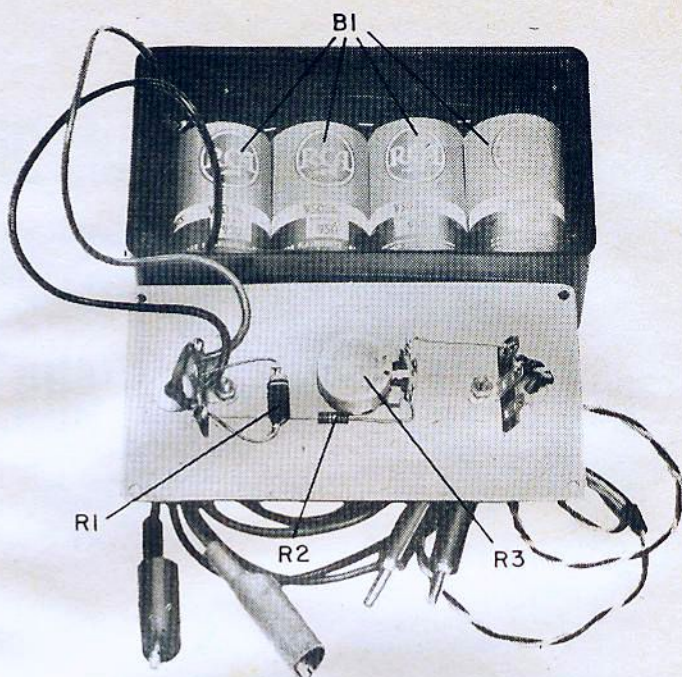


Figura 2

Vista interna do divisor.

LISTA DE MATERIAL

- B1 — Pilhas de 1,5 volts (4 em paralelo)
- R1 — Resistor de 1 ohm, 1%, 5 watts. (Pode-se confeccionar êste resistor enrolando-se uma quantidade de fio de cobre ao redor de

- um resistor de 2 watts e de alto valor ôhmico).
- R2 — Resistor de 15.000 ohms, 1/2 W
- R3 — Potenciômetro linear de 20.000 ohms.

PROPRIEDADES DA CORRENTE ALTERNADA

8ª Parte

Waldir Chaves *

CIRCUITOS SELETIVOS COM R C

Existem diversos circuitos constituídos unicamente por resistências e condensadores que podem ser usados para eliminar uma determinada frequência; entre eles podemos destacar a ponte Wien e o T paralelo. Ambos utilizam apenas R e C, sem qualquer bobina, sendo, por este motivo, muitas vezes preferidos em relação aos circuitos LC pela relativa simplicidade e ausência de campos magnéticos.

Qualquer dos dois circuitos pode ser ajustado, por simples variação de valores de resistência ou capacitância, para atenuar de maneira muito aguda uma frequência e permitindo passar mais ou menos livremente (com pouca perda de inserção) todas as demais.

O circuito em ponte de Wien está ilustrado na figura 73. Compõe-se de quatro ramos. Os ramos de relação contêm exclusivamente resistências (R1 — R2), ao passo que um dos outros ramos contém resistência e capacitância em série (R3 — C2), sendo o ramo adjacente constituído por resistência e capa-

citância em paralelo (R4 — C1).

As equações para o equilíbrio são:

$$\omega^2 = \frac{1}{C1 C2 R3 R4}$$

$$\frac{C1}{C2} = \frac{R2}{R1} - \frac{R3}{R4}$$

A frequência de equilíbrio é determinada tendo em vista os valores dos componentes resistivos e reativos, conforme a equação:

$$fr = \frac{10^6}{2 \pi \sqrt{C1 C2 R3 R4}}$$

Dando-se a R1 um valor igual ao dobro de R2 e C1

igual a C2, R3 e R4 serão iguais para todos os ajustes e a equação acima fica simplificada para

$$fr = \frac{10^6}{2 \pi C1 R1}$$

f = frequência em Hz

R = resistência em ohms

C = Capacitância em microfarads.

R3 e R4 podem ser unidas em "tandem" de modo a serem variadas simultaneamente. Também C1 e C2 podem ser unidos em "tandem".

* da Indústria Eletrônica Stevenson S.A.

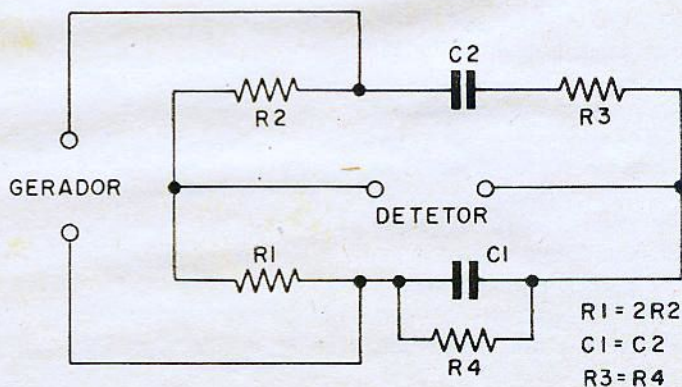


Figura 73

Circuito da ponte de Wien.

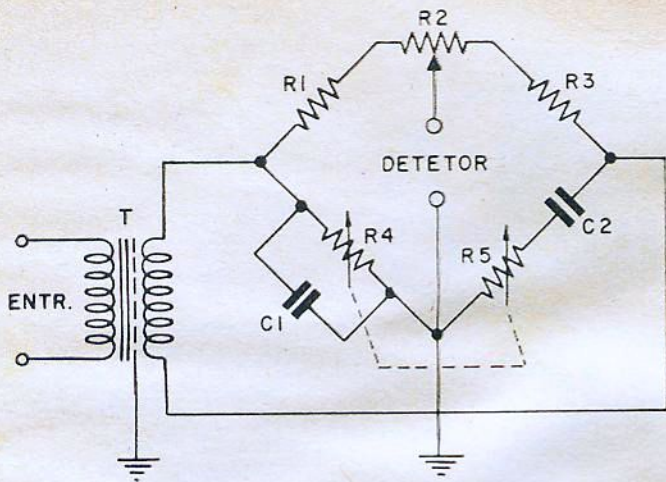


Figura 74
Circuito de um freqüencímetro
(veja texto).

Na freqüência de equilíbrio o sinal na saída (detector) cai praticamente a zero. Assim, a ponte de Wien é muito útil para medir freqüências desconhecidas de áudio — são os conhecidos freqüencímetros de áudio —, medir distorção na saída de amplificadores (pela eliminação da freqüência fundamental) e também selecionar a freqüência de oscilação nos osciladores de áudio.

Uma onda deformada contém a freqüência fundamental e certa quantidade de harmônicas superpostas. Se medirmos as amplitudes de cada freqüência harmônica, conhecendo-se o valor da fundamental, podemos estabelecer facilmente a distorção total.

O aparelho que mede independentemente a amplitude de cada harmônica é chamado analisador de onda e pode ser (de maneira simples) constituído por uma ponte de Wien num circuito de realimentação.

A distorção total presente é achada extraindo-se a raiz quadrada das amplitudes das harmônicas elevadas ao quadrado, ou

$$dt = \sqrt{h^2 + h^3^2 + h^4^2}.$$

Por exemplo, suponhamos que desejamos medir a distorção na saída de um amplificador de áudio. Ligamos na entrada do amplificador um gerador de áudio livre de distorção; na saída ligamos um analisador de onda. Seleccionamos no gerador a freqüência desejada, ajustamos a entrada para proporcionar na saída do amplificador a potência requerida. Medimos o valor da fundamental e em seguida a 2.^a harmônica, 3.^a, 4.^a, 5.^a, etc. Suponhamos que medimos:

- Fundamental = 10 volts
- 2.^a harmônica = 0,5 volt
- 3.^a harmônica = 0,4 volt
- 5.^a harmônica = 0,3 volt

A distorção por 2.^a harmônica será: $\frac{0,5}{10} \times 100 = 5\%$

Por 3.^a harmônica será: $\frac{0,4}{10} \times 100 = 4\%$

Por 5.^a harmônica será: $\frac{0,3}{10} \times 100 = 3\%$

A distorção total será, então:
 $dt = \sqrt{5^2 + 4^2 + 3^2} = \sqrt{25 + 16 + 9} = \sqrt{50} \approx 7,1\%$

Podemos medir também a distorção total diretamente. Se ligarmos na saída do amplificador uma ponte de Wien (existem circuitos mais apropriados que empregam L, C e R) e balancearmos a mesma para que um voltímetro à válvula ligado no ponto marcado "detector" indique a mínima leitura, o que estaremos medindo na realidade é a amplitude total das harmônicas. Se não houver distorção, isto é, se a senóide for pura, o voltímetro nada indicará. Assim, conhecendo-se o valor da tensão na entrada da ponte, a distorção total será dada por

$$\% \text{ de } = \frac{\text{E saída}}{\text{E entr.}} \times 100.$$

Aqui cabe uma advertência; para este tipo de medida é necessário que não esteja presente nenhum sinal "parasita" como, por exemplo, zumbido introduzido pela linha de alimentação ou pela deficiência de filtragem. A razão facilmente se depreende, sabendo-se que qualquer outra freqüência que não seja a fundamental passará livremente pela ponte e será medida pelo voltímetro. Como o que desejamos nesta medida é registrar o valor das tensões das freqüências harmônicas e não do zumbido, é óbvio que, estando o mesmo presente em "dose" apreciável, vamos ter no final um resultado falso.

Na figura 74 temos o circuito de um freqüencímetro sim-

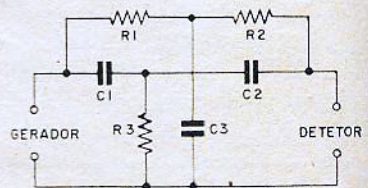


Figura 75
Circuito T paralelo.
R1 = R2 = 2R3
C1 = C2 = 1/2 C3.

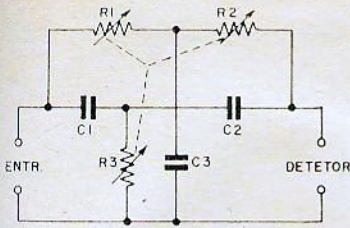


Figura 76

Freqüencímetro de áudio, constituído por um circuito T paralelo. Cobertura aproximada — 20 a 15.000 Hz.

ples, baseado na ponte de Wien. Para uma cobertura de freqüência de 20 a 15.000 Hz, os valores serão os seguintes:

$R1 = 2.000$ ohms, $R2 = 100$ ohms, $R3 = 1.000$ ohms, $C1 = C2 = 0,0166 \mu F$. $R4$ e $R5$ são dois potenciômetros em "tandem", de 500 K ohms cada um. Na entrada de sinal aplicamos a freqüência que desejamos conhecer e ajustamos $R4-R5$ e $R2$ para que seja obtido um nulo no ponto marcado "detector".

Como detector pode ser usado um simples par de fones (se a freqüência for audível). Em função dos valores de $R4$ e $R5$, a escala pode estar marcada diretamente em Hz.

CIRCUITO T PARALELO

Conforme o nome indica, a disposição do circuito consiste em uma conexão em paralelo de dois circuitos T. Quando ambos os circuitos se mantêm simétricos, $R1$ é igual a $R2$ e ao dobro do valor de $R3$, ao passo que $C1$ é igual a $C2$ e

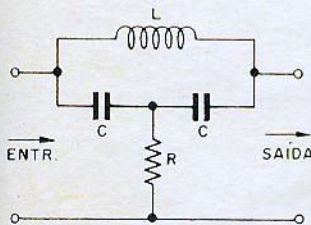


Figura 77

O filtro T em ponte.

à metade do valor de $C3$. A equação para equilíbrio é:

$$\frac{2}{\omega C1} = R1^2 \omega C3$$

$$\frac{1}{R3 (\omega C1)^2} = 2R1$$

Para a condição de equilíbrio completo temos:

$$fr = \frac{10^6}{2 \pi R1 C1}$$

onde:

fr = freqüência em Hz
 R = resistência em ohms
 C1 = capacitância em microfarads.

O circuito está mostrado na figura 75.

Uma das vantagens do circuito em T paralelo é que existe um ponto comum de ligação entre a entrada e a saída, o qual pode ser ligado à terra. Na ponte de Wien não há esta possibilidade.

Na figura 76 temos um circuito em T paralelo, para ser usado como freqüencímetro de áudio. Para o mesmo alcance da ponte da figura 74 devemos ter: $C1 = C2 = 0,0166 \mu F$, $C3 = 0,0332 \mu F$. $R1, R2$ e $R3$ são 3 potenciômetros em "tandem", tendo $R1$ e $R2$ 500 Kohms e $R3$ 250 Kohms.

Um excelente filtro para a medida de distorção total em amplificadores ou saída de osciladores é o que mostramos na figura 77. Trata-se de um filtro T em ponte. Uma variante do mesmo está na figura 78, cujo funcionamento e princípio é o mesmo, podendo ser aplicado para os mesmos fins. Note o leitor que dois condensadores em série (fig. 77) ressoam com uma bobina. Do centro dos dois condensadores, em derivação, há uma resistência. Quando o Q da

bobina é moderadamente alto (não precisa ser muito elevada), a resposta do circuito é muito aguda.

Ajustando-se corretamente o valor de R, o circuito rejeita enérgicamente a freqüência para a qual está em ressonância. A fórmula para ressonância é a seguinte:

$$fr = \frac{1}{2 \pi} \sqrt{\frac{2}{LC}}$$

Para completar o nulo, na freqüência que interessa, $R = \frac{XC^2}{RS}$,

onde $RS = \frac{XL}{Q}$, ou seja, RS

é a resistência efetiva da bobina utilizada.

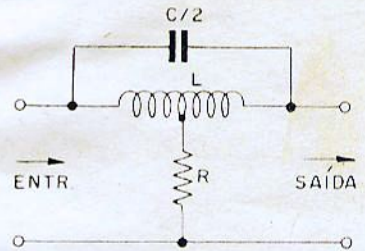


Figura 78

Outra configuração do filtro T em ponte.

A resposta típica do filtro está ilustrada na figura 79, onde aparece para muito baixo Q ($Q=1$) e Q alto ($Q=100$). Pode ser visto que o corte é extremamente agudo no caso da bobina possuir um Q de 100. Conforme já mencionamos este circuito presta-se maravilhosamente bem para medir a distorção harmônica total. Ligamos na entrada a tensão cuja distorção pretendemos conhecer, ajustamos ligeiramente a freqüência para mínima leitura na saída (os valores de L e C já selecionados para a freqüência desejada); em seguida ajustamos

R (que deve ser um potenciômetro em série com um valor fixo de R, de preferência) para a leitura mais baixa possível na saída. A leitura do VTVM na saída, nesta ocasião, será unicamente relativa à tensão total das harmônicas, pois a fundamental é totalmente anulada pelo circuito. Cabe aqui também a mesma advertência em relação ao zumbido, que não deve estar presente para não prejudicar a medida. O au-

$$fr = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{2}{LC}}$$

Conhecemos fr (1000 Hz) e atribuímos para C um valor de 0,05 μ F. Vamos então calcular o valor da indutância L. Da fórmula acima tiramos:

$$L = \frac{2}{fr^2 4\pi^2 C}$$

Entrando-se com os valores, calculamos:

$$L = \frac{2}{10^6 \times 4 \times 3,14 \times 3,14 \times 0,05 \times 10^{-6}} \approx \frac{2}{4 \times 10 \times 0,05} = \frac{2}{2} = 1 \text{ H.}$$

diófilo pode ter disponível 3 filtros independentes (ou comutar a bobina), digamos, para a frequência central de áudio (400 ou 1000 Hz), e um para uma frequência baixa (40 Hz) e outro para o extremo alto (10.000 Hz) e assim testar seus amplificadores quanto à distorção harmônica naquelas frequências, o que representará valiosa informação em relação à qualidade.

Para calcular os valores corretos de L, C e R o leitor poderá começar por estabelecer um valor apropriado para C e em seguida calcular o valor da indutância (L) e, logo depois, por medida do Q ou, atribuindo um determinado valor para o mesmo, calcular R. Calculado R, pode ser usado 1/3 do valor, por exemplo, R como uma resistência fixa e o restante, com o valor 2 ou 3 vezes maior, ser constituído por um potenciômetro. Exemplo de cálculo para filtro de 1.000 Hz.

Suponhamos que elegemos para C um valor de 0,05 μ F. A fórmula que fornece a frequência é

Suponhamos que a bobina possui um Q de 10.

A reatância indutiva da bobina a 1.000 Hz será:

$$XL = 2\pi \times f \times L = 6,28 \times 10^3 \times 1 = 6280 \text{ ohms.}$$

A resistência efetiva (RS) será:

$$RS = \frac{XL}{Q} = \frac{6280}{10} = 628 \text{ ohms}$$

Calculamos o valor de R:

$$XC = \frac{10^6}{6,28 \times 10^3 \times 0,05} =$$

$$= \frac{10^6}{314} = \frac{10^4}{3,14} = 3.140$$

ohms

$$R = \frac{XC^2}{RS} = \frac{3140 \times 3140}{628} =$$

$$= 16.000 \text{ ohms.}$$

Podemos usar uma resistência em série de 5.000 ohms e um potenciômetro de 25.000 ohms.

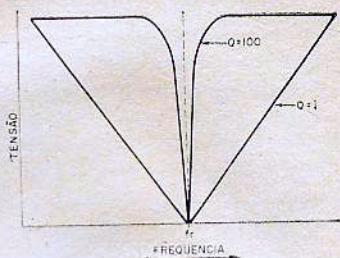


Figura 79

Curva típica do filtro T em ponte para bobina de muito baixo Q e alto Q.

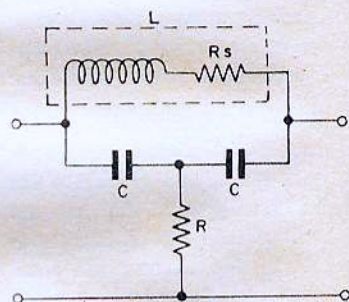


Figura 80

Filtro T em ponte. RS é a resistência efetiva da bobina.

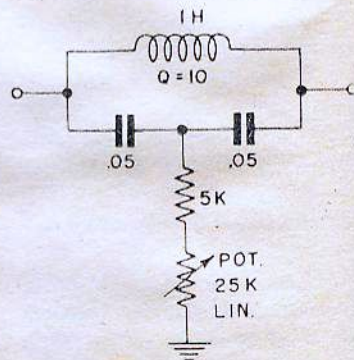


Figura 81

Circuito completo do filtro, conforme calculado no texto.

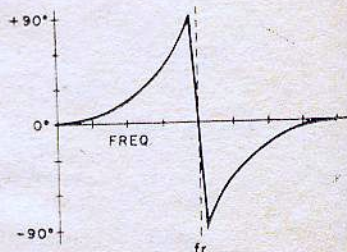


Figura 82

Diagrama de rotação de fase do filtro T em ponte.

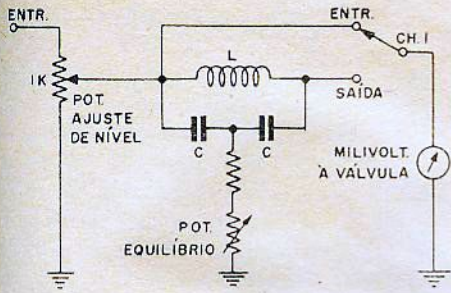


Figura 83

Filtro completo, apropriado para medir distorção harmônica na saída de amplificadores de áudio.

O circuito com os valores finais calculados está mostrado na figura 81. Na figura 82 temos o diagrama de rotação de fase do filtro. Observe a mudança repentina, na frequência de ressonância, de $+90^\circ$ a -90° .

A impedância de entrada do filtro é aproximadamente igual ao valor de R. A impedância de carga (ligada na saída do filtro) deve ser elevada.

Portanto, para medir a tensão de saída deve ser usado um voltímetro eletrônico (VTVM).

Se usarmos um potenciômetro na entrada para ajustar

o nível e uma chave inversora que permite a leitura com o mesmo VTVM, na entrada e saída, teremos um circuito completo para a medida da distorção harmônica.

Tal circuito está mostrado na figura 83. O medidor deve ser um milivoltímetro à válvula.

Para medir a distorção na saída de um amplificador, proceda como segue: Carregue o secundário do transformador de saída com uma resistência de valor igual à impedância do alto-falante utilizado. Ligue a entrada do medidor em paralelo com a

resistência de carga. Com o sinal aplicado ao amplificador no nível correto para produzir a potência desejada para a medida, coloque a chave CH1 na posição E. Ajuste o potenciômetro de entrada (ajuste de nível) para uma leitura cômoda — digamos 10 volts —, em seguida vire a chave para a posição S; retoque levemente a frequência do gerador até ser obtida mínima leitura no instrumento. Ajuste o potenciômetro de equilíbrio para completar o nulo. A partir deste momento atue simultaneamente na frequência do gerador e potenciômetro de equilíbrio, até ser obtida a mínima leitura possível no instrumento. Esta operação final deve ser feita com "carinho" porque, devido à elevada seletividade do filtro, as oscilações do ponteiro do instrumento serão muito bruscas para leves variações da frequência e do potenciômetro de equilíbrio.

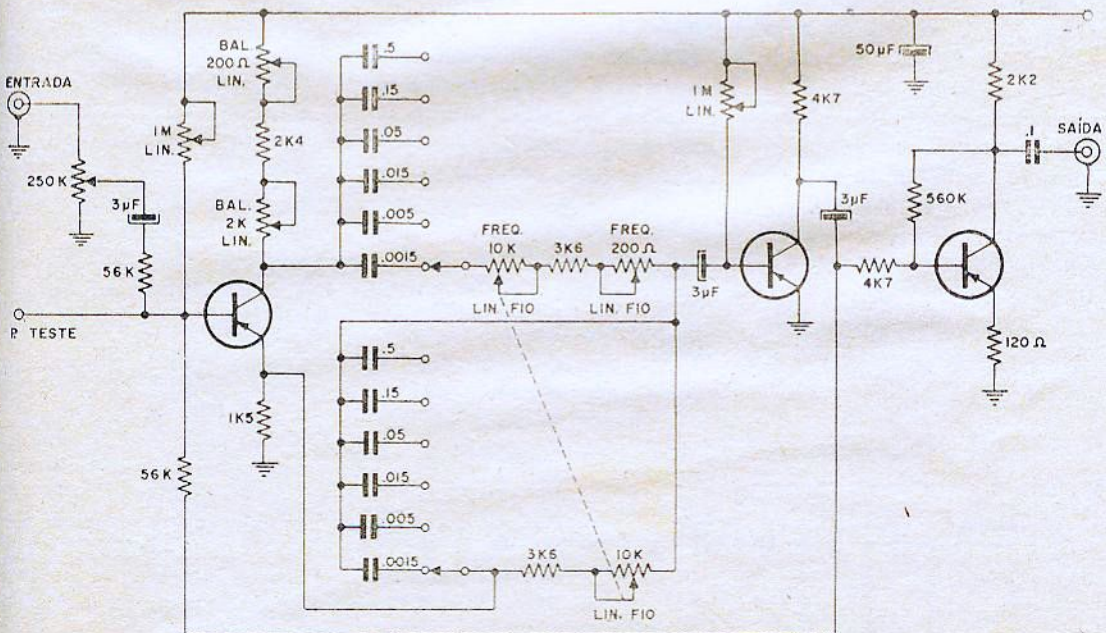


Figura 84

Medidor de distorção completo, cobrindo a banda de 20 a 20.000 Hz.

GERADORES SENOIDAIS DE BAIXA FREQUÊNCIA

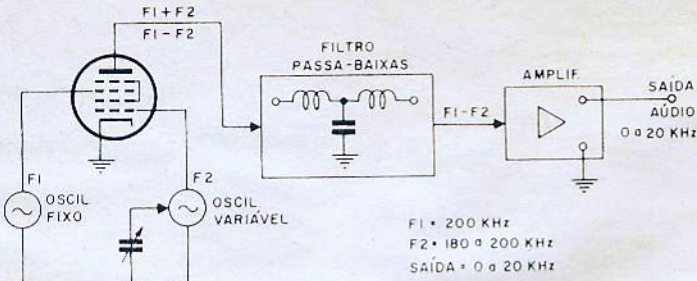


Figura 85

Diagrama em blocos de um gerador típico de baixa frequência do tipo de batimento.

Uma vez ajustado para a mínima leitura, já podemos calcular a distorção total. Suponhamos que ajustamos a tensão na entrada (E) em 10 volts e que, após o equilíbrio, a tensão residual (S) registrada pelo instrumento foi de 0,5 volt. A distorção será

$$\frac{0,5}{10} \times 100 = 5\%$$

O filtro T em ponte pode ser usado também, com grande eficiência, para eliminar interferências na recepção (ligado convenientemente ao amplificador de FI), para eliminar o batimento de duas frequências nos receptores de banda larga (filtro de assobio), onde sempre aparece o efeito heterodino devido à intencional pouca seletividade.

Um distorcímetro transistorizado, completo, com cobertura total de áudio (20 a 20.000 Hz) e ajuste de frequência e equilíbrio, pode ser visto na figura 84.

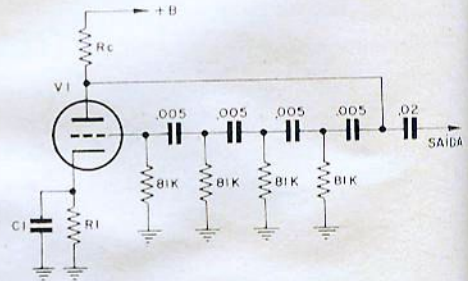
O leitor pode ter notado, então, que medir a distorção

harmônica não é mais que conhecer o valor das tensões das frequências harmônicas superpostas à fundamental. Há analisadores de onda muito elaborados, complexos e extremamente caros que são baseados no princípio heterodino (batimento de duas fre-

As tensões senoidais de áudio e radiofrequência, para os diversos ensaios de laboratório, são geradas eletronicamente. O gerador de áudio do tipo heterodino já foi extensivamente usado no passado. Presentemente os circuitos RC substituíram quase completamente aqueles. O gerador de áudio heterodino utiliza 2 geradores separados de RF, sendo um fixo e outro variável, ambos senoidais.

As duas frequências são misturadas num circuito misturador; depois de passar por um filtro passa baixas, resulta na saída a diferença de FI e F2.

Figura 87
Circuito com 4 células.

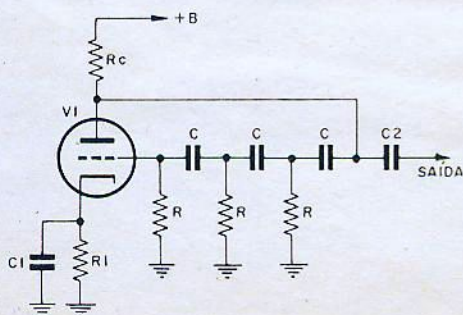


quências). A frequência resultante é geralmente da ordem de 50 KHz que passa por diversos estágios seletivos constituídos por filtros de cristal, cuja resposta apresenta um considerável aplanamento no topo da curva e uma queda extremamente brusca a partir da parte aplanada.

Este tipo de gerador apresenta alguns inconvenientes, como distorção relativamente elevada, custo elevado e estabilidade de frequência pouco satisfatória. Existem, entretanto, geradores deste tipo fabricados por firmas de renome internacional que proporcionam muito bom desempenho.

Figura 86

Circuito simples de gerador de áudio a RC. Este tipo de circuito emprega apenas uma válvula.



De certo modo é simples o princípio de funcionamento desses geradores de áudio de onda senoidal. Um oscilador fixo (trabalhando em torno de 200 KHz) e outro variável, cuja frequência máxima atinge a mesma do fixo, tem as suas saídas ligadas a uma válvula operando na parte alinear da curva (misturadora). Na saída da misturadora.

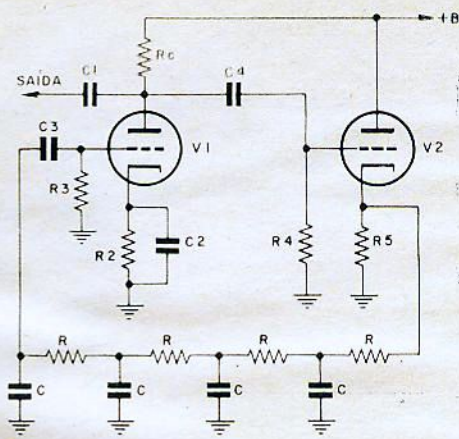
ra estarão presentes $F1 + F2$ e $F1 - F2$, sendo $F1$ a frequência do oscilador fixo e $F2$ a frequência do oscilador variável. Um filtro simples tipo passa baixas elimina a soma ($F1 + F2$), deixando passar apenas a diferença das duas frequências ($F1 - F2$). O sinal é posteriormente amplificado e constitui assim a frequência baixa ou de áudio.

Suponhamos que $F1$ seja de 200 KHz. Quando $F2$ for ajustado também em 200 KHz, $F1 - F2$ será igual a zero. Se baixarmos a frequência de $F2$ para 190 KHz, $F1 - F2$ será $200 - 190 = 10$ KHz. A soma das frequências — indesejável — será facilmente rejeitada pelo filtro, pois é grande a diferença entre os dois sinais, precisamente 390 KHz, o que representa mais de 5 oitavas. O diagrama de um oscilador de áudio típico está mostrado na figura 85.

Um gerador senoidal de áudiofrequência, para ter realmente utilidade em um laboratório, deve apresentar algumas características importantes; entre elas aparecem em destaque: baixa deformação, boa estabilidade de frequência e amplitude e ausência de zumbido. Se desejamos medir a deformação de um amplificador é lógico que temos que introduzir no mesmo um sinal perfeito — sem distorção —, pois do contrário iremos medir a distorção do amplificador mais a existente no sinal utilizado.

Últimamente vem ganhando extraordinária popularidade os geradores de áudio do tipo RC. Nestes geradores são empregados apenas resistores e condensadores que, em configuração ponte de Wien ou paralelo T, proporcionam a necessária seleção de frequência e acerto da rotação de fase para o circuito oscilador, a cada vez, numa única fre-

Figura 88
Circuito aprimorado de oscilador simples RC. O circuito defasador inclui 4 células RC.



quência. Geralmente é introduzida elevada taxa de realimentação negativa, de modo a proporcionar uma saída livre de harmônicas. É comum encontrar-se osciladores do tipo RC, fabricados por firmas especializadas cuja distorção harmônica na saída não ultrapassa 0,05%. A cobertura também, geralmente, é bem extensa, sendo comum abranger 10 a 150 KHz.

Um dos osciladores de onda senoidal mais simples que se pode construir é o chamado de reação seletiva positiva. Na figura 86 temos o esquema simplificado de um desses geradores.

Para provocar o nascimento de oscilações em um circuito de resistência-capacitância é necessário que se cumpram as seguintes condições:

- 1) Proporcionar uma reação positiva entre a saída e a entrada do circuito, de modo que a tensão reinjetada na entrada esteja em fase com a tensão que ali teve origem.
- 2) Proporcionar ao circuito ativo do oscilador um ganho pelo menos igual à perda introduzida pelo circuito (passivo) de reação positiva.

Se chamamos "A" o ganho e "B" a perda introduzida, devemos ter $AB = 1$. No circuito da figura 86, o circuito

de reação positiva entre a placa e a grade de V1 está constituído por 3 resistências (R) e 3 condensadores (C). Com a proporção certa de R e C, cada célula introduz uma rotação de fase de 60° , totalizando $60 \times 3 = 180^\circ$. A válvula, por si, gira a fase de 180° , havendo assim de placa à grade uma rotação total de $180^\circ + 180^\circ$, ou 360 graus, que determina a entrada do sistema em oscilação. Podem também serem utilizadas 4 seções RC, cabendo a cada uma introduzir uma rotação de 45° .

A frequência de oscilação é dada por

$$f = \frac{1}{2\pi RC \sqrt{6 + 4 \frac{r}{R}}}$$

Onde r representa a resultante das resistências R_c e R_i em paralelo, sendo R_i a resistência de placa da válvula:

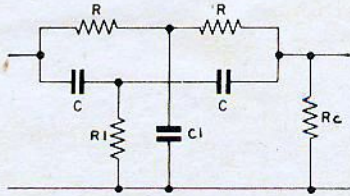


Figura 89
Circuito que possibilita a obtenção de uma defasagem de 180° .

$$r = \frac{R_c R_i}{R_c + R_i}$$

Geralmente r resulta ser muito pequena em relação a R e assim podemos ignorar $4r/R$ e considerar que a frequência será dada por

$$f = \frac{1}{2 \pi RC \sqrt{6}} = \frac{1}{6,28 RC 2,45} = \frac{0,065}{RC} = \frac{6,5}{RC \cdot 10^2}$$

Os valores devem ser os mesmos de R e C em todas as 3 células.

Para que haja oscilação, o ganho proporcionado pela válvula deve ser igual a 29 ou maior.

Qual será a frequência de oscilação com 3 células, sendo $R = 33.000$ ohms e $C = 0,005 \mu F$?

$$f = \frac{6,5}{33 \times 10^3 \times 5 \times 10^{-9} \times 12^2} = \frac{6,5 \times 10^4}{33 \times 5} = \frac{6,5}{1,65} \times 10^2 = 392 \text{ Hz.}$$

Com 4 células, quais seriam os valores de R e C ?

Consideramos em primeiro lugar que, havendo 4 células, cada uma tem que introduzir uma rotação de fase de $\frac{180}{4}$,

ou 45° . Para que haja uma rotação de fase de 45° num circuito RC é necessário que a reatância capacitiva (X_c) seja igual ao valor da resistência (R). Isto tudo já foi visto quando estudamos os circuitos RC percorridos pela corrente alternada. Vimos que a tangente do ângulo é igual ao valor de X_c dividido por R (cateto oposto dividido pelo adjacente). Con-

sultando-se a tabela de funções da figura 7, vemos que a tangente de um ângulo de

45° é igual a 1. Logo $\frac{X_c}{R}$

deve ser igual a 1 para que haja uma rotação de 45° . Vejamos os cálculos: temos $f = 392$ Hz. Se conservarmos o valor de C , ou seja, $0,005 \mu F$, calculamos em seguida qual será o valor de R .

$$X_c = \frac{10^6}{6,28 \times 3,92 \times 10^2 \times 5 \times 10^{-3}} = \frac{10^7}{6,28 \times 3,92 \times 5} = \frac{10^6}{1,23} = 81.000 \text{ ohms.}$$

Como R tem que ser igual a X_c , logo $R = 81.000$ ohms (figura 87). O oscilador que acabamos de tratar possui a grande vantagem de ser extremamente simples e barato, porém não possui as qualidades necessárias que deve reunir este tipo de aparelho. A distorção é razoavelmente elevada e a estabilidade não

seletivo e defasador. Um circuito mais interessante, aproveitando ainda a propriedade da rotação de fase nas células R_c , é o mostrado na figura 88.

Com duas válvulas, podemos dispor de um circuito que incorpora um seguidor catódico que proporciona um ganho mais uniforme aliado a uma melhor estabilidade, com a vantagem adicional de re-

duzir a influência perniciosa das capacitâncias intereletródicas.

O circuito defasador mostrado inclui 4 células idênticas.

A frequência de oscilação que se obtém é dada, aproximadamente, pela fórmula:

$$f = \frac{1,2}{2 \pi RC} = \frac{0,19}{RC} = \frac{1,9}{RC} \times 10^{-1}$$

Quaisquer dos circuitos apresentados para este tipo de oscilador podem empregar 3 ou 4 células, sendo os cálculos feitos considerando-se que deve haver uma rotação total de 180° . Assim, com 3 células teremos $3 \times 60 = 180^\circ$, com 4 teremos

é boa. A tensão de saída varia bastante com a variação da frequência.

Os geradores de maior categoria empregam geralmente no circuito oscilador duas válvulas e uma ponte de Wien ou paralelo T como elemento

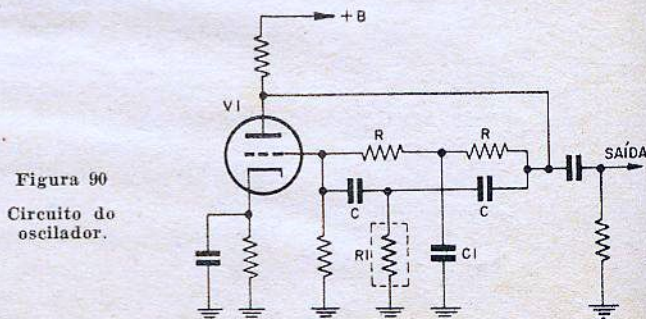


Figura 90
Circuito do oscilador.

$4 \times 45 = 180^\circ$, se forem 5 teremos $5 \times 36 = 180^\circ$.

A perda de inserção, no caso da figura 88 (4 células), é diferente; aqui, o ganho mínimo necessário é de apenas 18,4 vezes e não 29, conforme estabelecido anteriormente. O oscilador pode ser de frequência variável, fazendo-se as células defasadoras com R variáveis (ou C variáveis). Um potenciômetro triplo, em "tandem", pode ser usado como R.

Podemos construir geradores de áudio com boas características, utilizando 2 válvulas e circuito em paralelo T ou ponte de Wien para a defasagem e o controle das oscilações. Também é possível chegar-se a um circuito com apenas 1 válvula e T em paralelo. O circuito em T paralelo da figura 75 está

repetido na figura 89. Se egermos corretamente os componentes, inclusive a resistência de carga (RC), podemos obter uma defasagem positiva ou negativa e uma característica de fase bem aguda, capaz de manter uma boa estabilidade das oscilações. Pode-se obter uma defasagem de 180° , com o circuito da figura 89, se respeitarmos as seguintes relações entre os componentes:

$$\begin{aligned} C1 &= 8C \\ R & \\ RC &= \frac{R}{2} \\ R1 &= 2KR \approx 2R \quad (K \text{ é bem próximo à unidade}). \end{aligned}$$

O circuito completo do oscilador está mostrado na figura 90. Se empregarmos para R1 uma resistência cujo valor varie com o aquecimento, podemos obter uma regulação

automática das oscilações, acompanhada de uma boa estabilidade. A frequência de oscilação, no circuito da figura 90, será dada por

$$f \approx \frac{0,112}{R \sqrt{C1C}}$$

(Continua no próximo número)

Leia e Assine Revista Monitor de Rádio e Televisão

A revista de maior
circulação no Brasil.

KITS: DE FÁCIL MONTAGEM

Sortimentos de:
componentes e
jogos de material.

Peça lista de preços.

Fazemos reembolso postal.

A CKS é a "fonte"
dos preços vantajosos!

CKS:

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

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 frequência.
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.

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

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

POLARIZAÇÃO DE TRANSISTORES

5ª Parte

Waldyr Yassuo Kamakura *

$$S = \frac{R_c + R_b}{R_c + R_b(1 - \alpha)}$$

Com S tomando o valor 20, obtemos

$$20 = \frac{10 + R_b}{10 + R_b(1 - \alpha)}; \text{ mas } \alpha \cong 1 \text{ e, então, temos:}$$

$$20 = \frac{10 + R_b}{10} \therefore R_b = 190 \text{ ohms.}$$

Como $I_b = \frac{I_c}{\beta} \rightarrow I_b = 40 \mu\text{A}$, e o termo $R_b I_b$ na expressão $\frac{E_{cc} R_b}{R_2} = R_c I_c + V_{cb} + R_b I_b$, pode ser desprezado e temos

$$R_2 = \frac{E_{cc} R_b}{R_c I_c + V_{cb}}$$

$$R_2 = \frac{9 \times 190}{10 \times 10^{-2} + 0,6}$$

$\therefore R_2 = 2.500 \text{ ohms.}$

Da equação $R_b = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$ tiramos $R_1 = 200 \text{ ohms.}$

A impedância de entrada do circuito será:

Com C_c $Z_{in} = R_b // h_{ie}$, onde $h_{ie} = 1,6 \text{ K ohms}$ (tirado da curva)

$$\therefore Z_{in} = 120 \text{ ohms}$$

Sem C_c $Z_{in} = R_b // (h_{ie} + (\beta_{cx} + 1) R_c)$, onde $\beta_{cx} = h_{fe} = 310$

$$Z_{in} = 180 \text{ ohms}$$

Como Z_{in} é menor que Z_{in} , devemos tomar 1/10 de Z_{in} para o cálculo de C_b .

$$X_{cb} = \frac{1}{6,28 \times f \times C_b}$$

* do I.T.A.

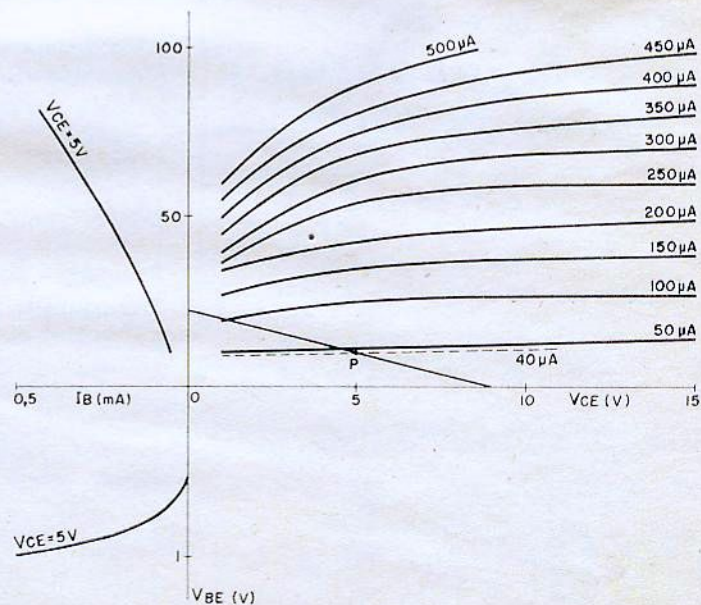


Figura 48

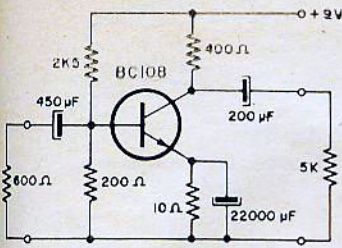


Figura 49

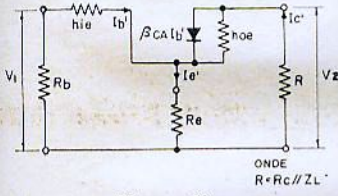


Figura 50

e admitimos para $f = 20$ Hz, como sendo a menor frequência a ser amplificada.

Com $C_e \cdot X_{C_b} = 12$ ohms

$$C_b = \frac{1}{6,28 \times 20 \times 12} = 600 \mu F$$

Sem C_e $X_{C_b} = 18$ ohms

$$C_b = \frac{1}{6,28 \times 20 \times 18} = 450 \mu F$$

A impedância entre o emissor e a terra (sem C_e , é claro) será:

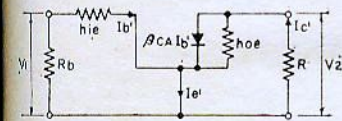


Figura 51

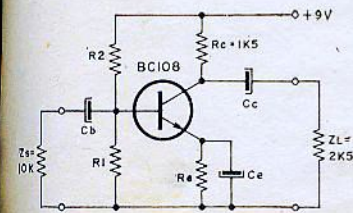


Figura 52

$$Z_e = \frac{(R_s + h_{ie})}{(\beta_{CA} + 1)} // R_e$$

onde $R_s = Z_e // R_b$

$$R_s = 145 \text{ ohms}$$

$$Z_e = \frac{(145 + 1.600)}{311} // 10 \cong 3,5 \text{ ohms.}$$

Portanto, devemos ter para X_{C_e} o valor de 0,35 ohm.

$$C_e = \frac{1}{6,28 \times 20 \times 0,35} = 22.000 \mu F.$$

$$Z_{out} = 400 // 12.003 = 400 \text{ ohms.}$$

Vemos por este cálculo que, em geral, podemos considerar a impedância de saída como sendo igual a R_c .

Para o cálculo de C_c , devemos portanto considerar $X_{C_c} = 40$ ohms

$$C_c = \frac{1}{6,28 \times 20 \times 40} = 200 \mu F.$$

Temos, portanto, o circuito final, apresentado na figura 49.

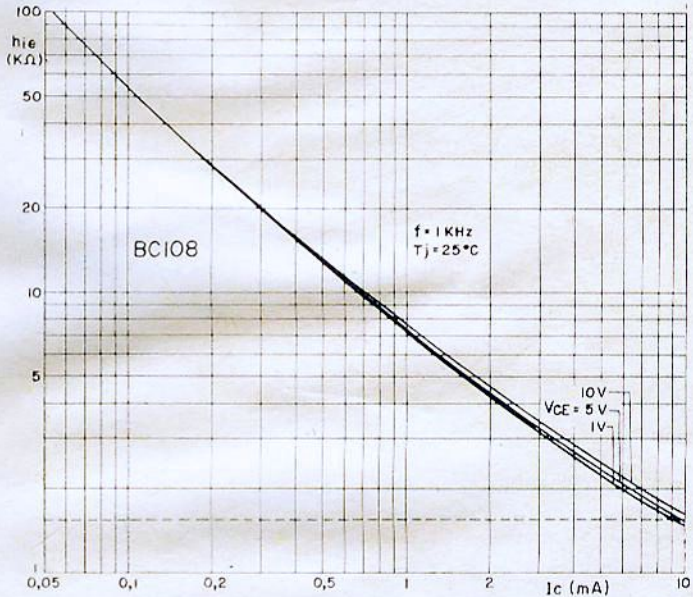


Figura 53

A impedância de saída será:

$$\text{Com } C_e \quad Z_{out} = R_c // \left(\frac{1}{h_{oc}} \right),$$

onde $h_{oc} = 85 \mu\text{hos}$ (tirado da curva)

$$Z_{out} = 400 // 12.000 = 400 \text{ ohms}$$

$$\text{Sem } C_e \quad Z_{out} = R_c // \left(\frac{1}{h_{oc}} + R_e' \right),$$

$$\text{onde } R_e' = 10 // 4 = 3 \text{ ohms}$$

As altas capacitâncias obtidas são devidas ao fato de que as impedâncias associadas do circuito são extremamente baixas.

CALCULO DO GANHO DE TENSÃO

Sem C_e Vamos considerar o circuito da figura 50 para variações (corrente alternada). A tensão V_1 será:

$$V_1 = (r_b + (r_e + R_c) (1 + \beta_{CA})) I_b$$

onde $\beta_{CA} = h_{fe} =$ ganho de corrente para CA.

A tensão V_2 será:

$V_2 = -R \beta_{CA} I_b$, (onde o sinal (-) significa que houve uma rotação de fase de sinal de entrada, de 180°). Por definição o ganho de tensão é:

$$G = \frac{V_2}{V_1}$$

Portanto

$$G = - \frac{R \times \beta_{CA}}{r_b + (r_e + R_e) (1 + \beta_{CA})}$$

Com C_e . O novo circuito para variações será aquele que apresentamos na figura 51, onde a tensão V_1 é

$$V_1 = (r_b + r_e (1 + \beta_{CA})) I_b$$

e a tensão V_2 é

$$V_2 = -R \beta_{CA} I_b$$

e o ganho é

$$G+ = \frac{R \times \beta_{CA}}{r_b + r_e (1 + \beta_{CA})}$$

Vamos, com estas fórmulas, calcular o ganho do nosso amplificador.

Cálculo de R:

$$R = Z_L // R_e \dots R = 5.000 // 400 = 370 \text{ ohms.}$$

$$\text{Com } C_e \quad G+ = \frac{R \times h_{fe}}{h_{ie}} = \frac{370 \times 310}{1.600} \cong 71$$

onde $h_{fe} = 310$ foi tirado do gráfico.

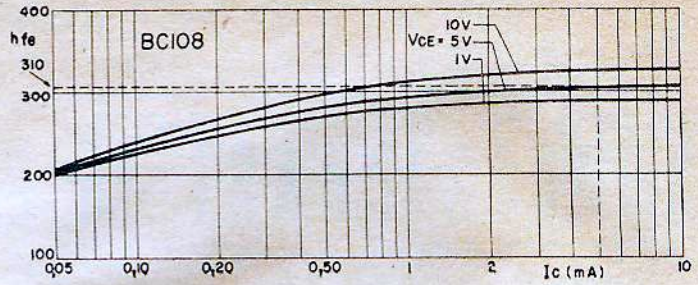


Figura 54

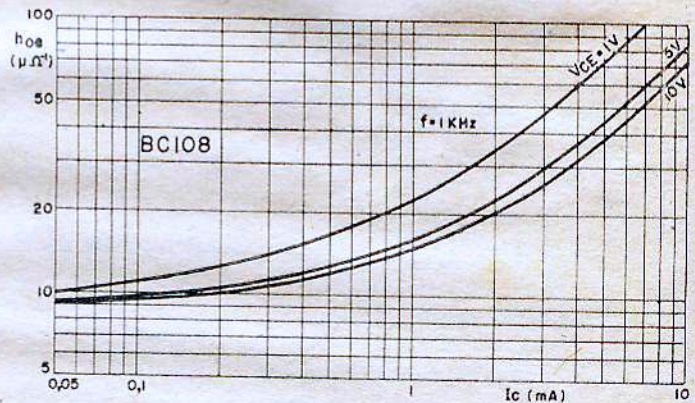


Figura 55

$$\text{Sem } C_e \quad G = \frac{R \times h_{fe}}{h_{ie} + (1 + h_{fe}) R_e} = \frac{370 \times 310}{1.600 + 2.500} \cong 28$$

Geralmente, quando estamos projetando um circuito, os dados que possuímos não contêm h_{re} (ganho de corrente CA); neste caso, utilizamos o próprio h_{FE} (ganho de corrente CC) para têmos uma idéia geral do desempenho do circuito.

Vamos projetar um outro amplificador (figura 52), sendo dado o R_e . Temos então os seguintes dados:

$$R_e = 1,5 \text{ K ohms} \quad Z_o = 10 \text{ K ohms}$$

$$E_{cc} = 9 \text{ volts} \quad Z_i = 2,5 \text{ K ohms}$$

$$V_{CE} = 5 \text{ Volts}$$

Transistor BC108; e o ponto P;

$$I_c = 2 \text{ mA}$$

$$\text{Temos que } V_{R_e} + V_{CE} + V_{R_b} = 9 \text{ V} \quad \therefore \quad V_{R_b} = 1 \text{ V}$$

$$\text{como } I_b = I_c = 2 \text{ mA}, \quad R_e = \frac{1}{2 \times 10^{-3}} = 500 \text{ ohms}$$

$$\text{tomando } S = 10 \quad \text{e} \quad S = \frac{R_e + R_b}{R_e} \quad \text{pois } a \cong 1$$

tiramos $R_b \cong 4,5 \text{ K ohms}$

$$\text{De } \frac{E_{cc} R_b}{R_2} = R_e I_c + V_{b_0}, \quad \text{pois } R_b I_b \text{ pode ser desprezado,}$$

temos $R_2 \cong 25,3 \text{ K ohms}$.

$$\text{De } R_b = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} \quad \text{tiramos } R_1 \cong 5.400 \text{ ohms.}$$

Cálculo da impedância de entrada

Com C_e $Z_{in} = R_b // h_{ie}$ onde $h_{ie} = 4,4 \text{ K ohms}$ (tirado da curva $h_{ie} \times I_c$ — figura 53)

$$\therefore Z_{in} \cong 2,4 \text{ K ohms}$$

Sem C_e $Z_{in} = R_b // (h_{ie} + (h_{FE} + 1) R_e)$ onde $\beta_{CA} = h_{FE} = 290$ (tirado da curva $h_{FE} \times I_c$ — figura 54)

$$Z_{in} = R_b = 4,5 \text{ K ohms}$$

Cálculo de C_b

$$\text{Com } C_e \quad C_b = \frac{1}{6,28 \times 20 \times 240} = 35 \mu\text{F}$$

$$\text{Sem } C_e \quad C_b = \frac{1}{6,28 \times 20 \times 450} = 20 \mu\text{F}$$

a impedância entre emissor e terra é:

$$Z_e = \frac{(R_s + h_{ie})}{(h_{re} + 1)} // R_e, \text{ onde } R_s = 10 \text{ K} // 4,5 \text{ K}$$

$$\therefore Z_e = 24 \text{ ohms}$$

$$\therefore C_e = \frac{1}{6,28 \times 20 \times 2,4} = 3.500 \mu\text{F}$$

A impedância de saída é:

$$\text{Com } C_e \quad Z_{out} = R_c // \frac{1}{h_{oe}}, \text{ onde } h_{oe} = 16 \mu\text{hos}$$

(tirado da curva $h_{oe} \times I_c$ — figura 55)

$$Z_{out} = 1,5 // 62,5 = 1,5 \text{ K ohms}$$

$$\text{Sem } C_e \quad Z_{out} = R_c // \frac{1}{h_{oe}} + R_e', \text{ onde } R_e' = Z_e = 24 \text{ ohms}$$

$$Z_{out} = R_c // \frac{1}{h_{oe}} \therefore Z_{out} = 1,5 \text{ K ohms}$$

Cálculo de C_c

$$\text{Com } C_e \quad C_b = \frac{1}{6,28 \times 20 \times 150} = 55 \mu\text{F}$$

$$\text{Sem } C_e \quad C_b = \frac{1}{6,28 \times 20 \times 150} = 55 \mu\text{F}$$

Nos cálculos admitimos que a menor frequência a ser amplificada (resposta plana) era de 20 Hz.

Cálculo do ganho

$$\text{Com } C_e \quad G+ = \frac{R \times h_{fe}}{h_{ie}}, \text{ onde } R = Z_L // R_c \cong \cong 940 \text{ ohms}$$

$$\therefore G+ \cong \frac{62}{R \times h_{re}}$$

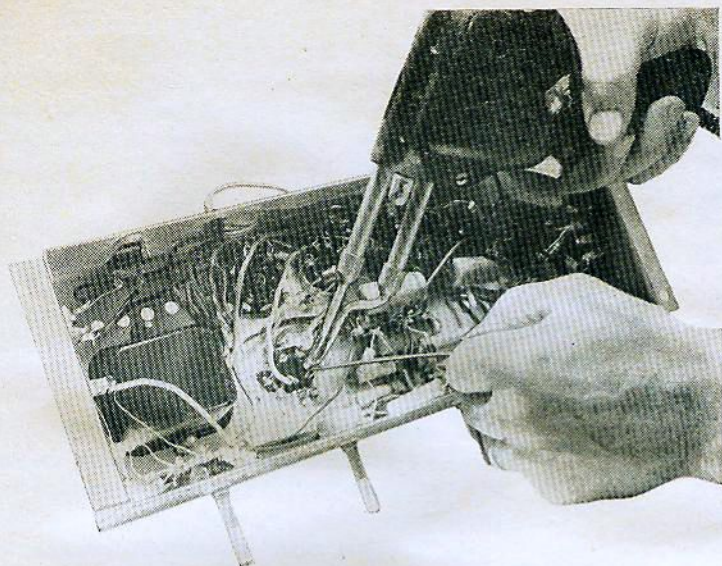
$$\text{Sem } C_e \quad G = \frac{940 \times 290}{h_{ie} + (1 + h_{re}) R_e} = \frac{940 \times 290}{4.400 + 145.000}$$

$$G = -1,8$$

OBS.: Nos estágios amplificadores comerciais, devido ao fator econômico, a frequência escolhida para os cálculos de C_b , C_c e C_e é de 1.000 Hz e considerando como a menor frequência amplificada aquela que produz uma queda de 3 db no ganho do amplificador.

A frequência superior é limitada pelas características do transistor, ou seja, pelas capacitâncias da junção emissor-base e coletor-base.

(Cont. no próximo número)



REPARAÇÃO DE RECEPTORES DE AM/FM

Homer L. Davidson
de RADIO-ELECTRONICS

Breve descrição dos principais defeitos e suas soluções nos receptores AM/FM de mesa.

Estão sendo cada vez mais difundidos os receptores de mesa dotados de faixas de AM e de FM, e se você ainda não recebeu nenhum deles para conserto é possível que venha a recebê-lo muito antes do que espera; é bom, portanto, que esteja preparado para isso. O que pretendemos neste artigo é dar algumas informações úteis que auxiliem o técnico nas reparações destes receptores. Vejamos os defeitos mais comuns.

Comecemos analisando o diagrama de blocos de um receptor AM/FM, apresentado na figura 1. A antena de FM é conectada ao primeiro estágio, através de uma linha de 300 ohms. Este amplificador de RF pode ser constituído de uma única válvula ou de um duplo-tríodo servindo tanto como estágio de RF como conversor. Geralmente um duplo-tríodo serve como oscilador, estágio de RF e misturador na seção de AM.

A saída do misturador é acoplada ao primeiro amplificador de FI. São empregados dois ou

três estágios amplificadores de FI a fim de aumentar a seletividade e a sensibilidade. Nos receptores mais antigos de FM o último estágio de FI era geralmente seguido de um limitador. Nos receptores modernos é utilizado o detector de relação, o qual efetua tanto a limitação como a detecção. Neste tipo de circuito o sinal de áudio se desenvolve num detector de relação não balanceado. A seção de áudio geralmente contém duas válvulas, ou uma única de dupla função.

A seção amplificadora de FI é comum tanto à recepção de AM como de FM. Cada estágio utiliza um par de transformadores de FI — um para AM e outro para FM. O transformador de AM é na realidade um par de circuitos ressonantes paralelos, mutuamente acoplados, cada um constituído de uma bobina e de um condensador.

Estes circuitos oferecem uma elevada impedância para sinais com frequência ao redor de 455 KHz e baixa impedância em 10,7 MHz, que é a FI de FM. Desta forma, na recepção de AM, o sinal de FI de 455 KHz desenvolve uma queda

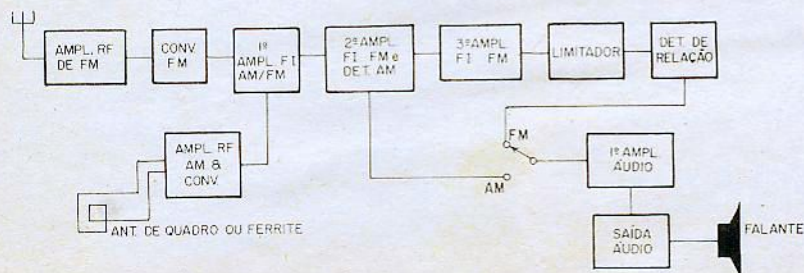


Figura 1

Os receptores de AM/FM típicos utilizam estágios multi-funções e algumas seções em comum.

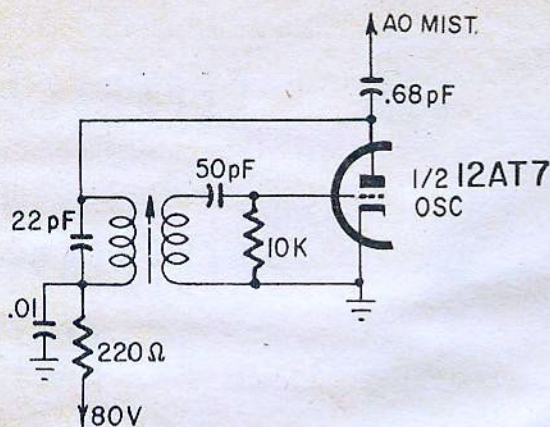


Figura 2

Neste circuito, o condensador de grade de 50 pF estava aberto, bloqueando o sinal do oscilador.

de tensão através de cada lado do transformador e é transferido para o estágio seguinte. Na recepção de FM, por outro lado, a impedância dos circuitos de AM é tão baixa que não há queda de tensão e o sinal não passa pelo transformador.

No transformador de FM ocorre justamente o oposto. Assim sendo, os transformadores de FI, de AM e de FM não interferem um no outro.

CONVERSOR DE FM

Os receptores AM/FM à válvula geralmente utilizam um duplo-tríodo; uma seção como amplificador de RF de FM e a outra seção como conversora tipo misturador/oscilador. As tensões de placa da conversora estão geralmente entre 90 a 100 volts. As tensões de grade variam entre -5 e -3 volts. Lembre-se de que as tensões do oscilador deverão ser verificadas com um VTVM.

Uma alteração de resistência no circuito da grade da osciladora fará com que a válvula funcione fracamente, ou deixe totalmente de funcionar. Um resistor de grade em curto fará com que cessem totalmente as oscilações; neste caso ouviremos no alto-falante apenas um chiado bastante pronunciado. Assim sendo, quando você ouvir em FM apenas chiado muito intenso, e não captar estação alguma, suspeite logo da seção conversora de FM.

Se o valor do resistor de grade for substancialmente aumentado, o receptor apresentará um chiado pronunciado, as estações locais serão ouvidas fracamente e haverá perda de seletividade. A tensão do oscilador aumentará para aproximadamente o dobro do valor original.

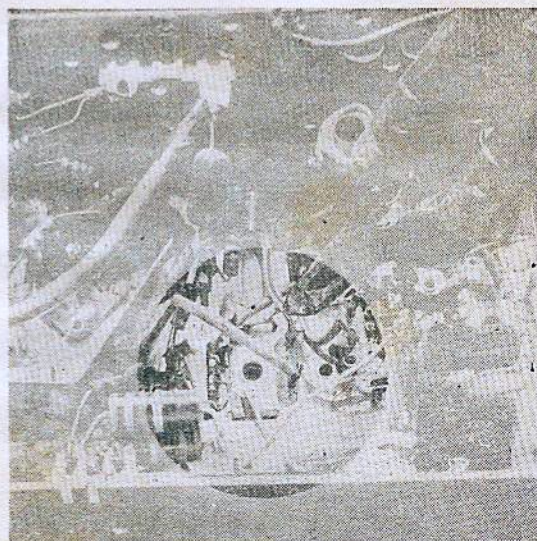
Este foi o caso de um receptor de FM Zenith, modelo Y733, que apareceu há pouco tempo em minha oficina. O resistor de grade, de 10.000 ohms, havia aumentado de valor, ocasionando perda de seletividade e excesso de chiado. Mesmo a estação local mais forte era recebida debilmente. Com a antena externa ligada conseguia-se captar, com dificuldade, uma estação localizada há cerca de 60 km.

Se o condensador de 50 pf (ver figura 2) estiver aberto, o sinal será interrompido e um forte chiado estará presente. A tensão de grade cairá a zero, mas a tensão de placa não sofrerá alteração.

Foi este o caso que apresentou um Zenith C730; seu circuito oscilador é similar ao apresentado na figura 2. Também, se o pequeno condensador de desacoplamento (não mostrado no circuito), ligado entre a placa do oscilador e o chassi, estiver aberto, nada se ouvirá a não ser um forte chiado. Substitua o condensador por um de cerâmica ou de mica prateada, de 5% de tolerância.

ESTAGIO LIMITADOR DE FI E DISCRIMINADOR

Os receptores comuns de FM possuem geralmente três estágios de FI. Alguns receptores possuem também um amplificador limitador após o terceiro estágio de FI. Alguns receptores de FM do tipo CA/CC utilizam meia válvula no detector de relação e a outra metade no primeiro estágio amplificador de áudio. O sinal de AM não é proveniente do estágio limitador nem do terceiro amplificador de FI de FM. Ele



Este transformador de FI apresentava defeito intermitente.

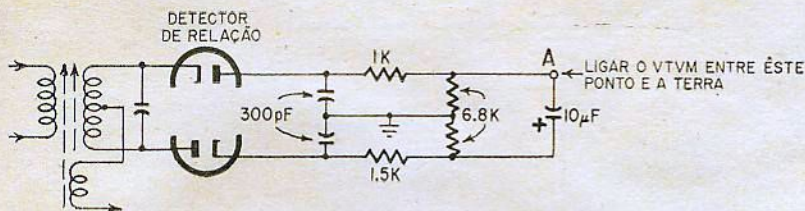


Figura 3

O detector de relação de FM pode ser constituído por uma válvula ou por um par de diodos semicondutores.

é desviado da saída do segundo amplificador de FI AM/FM, detectado e comutado para a grade do primeiro estágio de áudio. As tensões nos diodos do detector de relação são bastante baixas e devem ser verificadas com um VTVM.

Um aumento no valor do resistor de qualquer um dos diodos causará distorção do sinal e redução na sua intensidade. Se o condensador de desacoplamento da grade do limitador estiver aberto, o sinal se tornará bastante fraco. Apenas o chiado será audível, e qualquer sinal de áudio que se faça presente será distorcido. A interferência produzida pelo sistema de ignição dos automóveis será severa. A tensão de placa no estágio limitador é baixa: de 30 a 60 volts CC.

Em geral os transformadores de FI de FM não costumam apresentar defeitos. No mesmo receptor, entretanto, os transformadores de FI de AM costumam entrar em curto. Bata na caneca ou mexa nos terminais de transformador de FI com o receptor comutado para AM. Meça a tensão de grade do estágio seguinte; ela deverá ser negativa. Se você encontrar uma tensão positiva, é sinal de que o transformador está em curto. Algumas vezes, mesmo que se

tenha obtido uma leitura negativa, deve-se retirar a válvula do soquete; se a leitura se tornar positiva — o transformador está em curto.

Muitas vezes, durante a calibração encontramos um transformador de FI que apresenta uma curva de seletividade muito alargada (sintonia espalhada). Neste caso é conveniente substituímos o transformador por um novo.

O detector de AM é geralmente uma válvula, embora esteja sendo cada vez mais empregado o diodo semiconductor. Algumas vezes a segunda válvula amplificadora de FI de FM é polarizada e utilizada como detector de impedância infinita, ao mesmo tempo que é utilizada como amplificadora de FM. O restante do receptor é geralmente convencional.

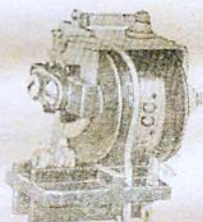
CALIBRAÇÃO

Tudo o que você necessita para a calibração



Neste caso a tensão de +B era de apenas 22 volts. O condensador apontado estava parcialmente em curto.

RELÉS



TIPO AB 1
1, 2 e 3 pólos
reversíveis



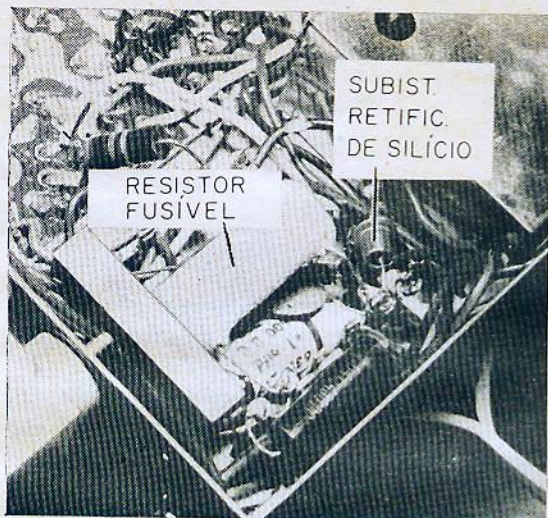
TIPO OP 2
2 pólos reversíveis
TIPO OP 3
3 pólos reversíveis

Os relés sensíveis da série AB e OP, são de alta qualidade do tipo miniatura. As bobinas são enroladas com fio especial e impregnadas para resistir quaisquer condições climáticas. As aplicações principais são: relés de placa em circuitos com válvulas, com transistores, para comandos eletrônicos em geral, para corrente contínua e alternada.

RELÉS ESPECIAIS PARA TRANSISTORES
PRODUTOS ELETRÔNICOS METALTEX LTDA.

METALTEX

RUA JOAQUIM FLORIANO, 307 — SÃO PAULO
TEL.: 282-6742



Não se esqueça de substituir o resistor fusível sempre que substituir o retificador de silício.

é de um VTVM e de um gerador de sinais de RF. Sintonize o receptor no extremo de frequências baixas de FM; ajuste o gerador de sinais em 10,7 MHz e aplique esse sinal à grade da válvula misturadora. Ligue um dos pólos do VTVM ao chassi e o outro ao ponto A da figura 3. Mantenha a saída do gerador em baixo nível, de maneira que o VTVM indique cerca de 1 volt. Ajuste os núcleos dos transformadores de FI de maneira a obter a máxima leitura.

Para calibração do estágio de RF sintonize o receptor e o gerador de sinais em 108 MHz. A seguir ajuste os "trimmers" do oscilador, misturador e antena, de forma a obter a máxima indicação no VTVM. Agora feche totalmente o condensador variável e sintonize o gerador de sinais em 88 MHz. Ajuste os núcleos das bobinas de antena, de RF e do oscilador para a máxima indicação no VTVM. Repita, pelo menos mais uma vez, a calibração do estágio de RF.

Assegure-se de que a lâmpada piloto está funcionando; se o seu bulbo se apresenta escurecido, troque-a, pois do contrário logo o aparelho estará de volta à sua oficina. Limpe o vidro do mostrador. Limpe bem a caixa; se ela for de plástico, use água e sabão. É surpreendente como pequenos detalhes valorizam o seu serviço.

Ω

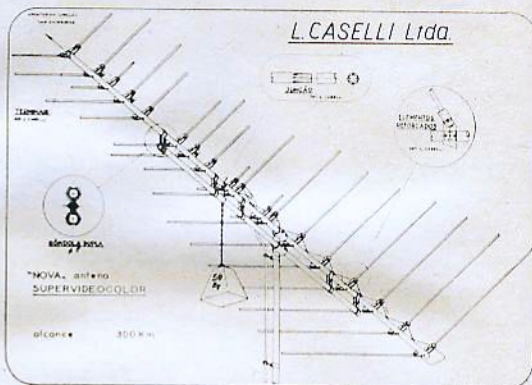
LEIA E ASSINE A

**Revista Monitor de Rádio
e Televisão**

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, reforço em todos os elementos, qualidade L.C.

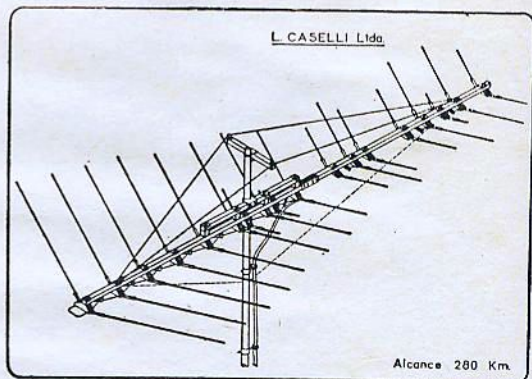
EP 18 elementos, alcance 280 Km NCr\$ 66,00
(incluindo suporte e embalagem)

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

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

Distribuidor: São Paulo
ELETRÔNICA WALGRAN
Rua Aurora N.º 248 - Tel.: 34-6516

Indicar a transportadora preferida.

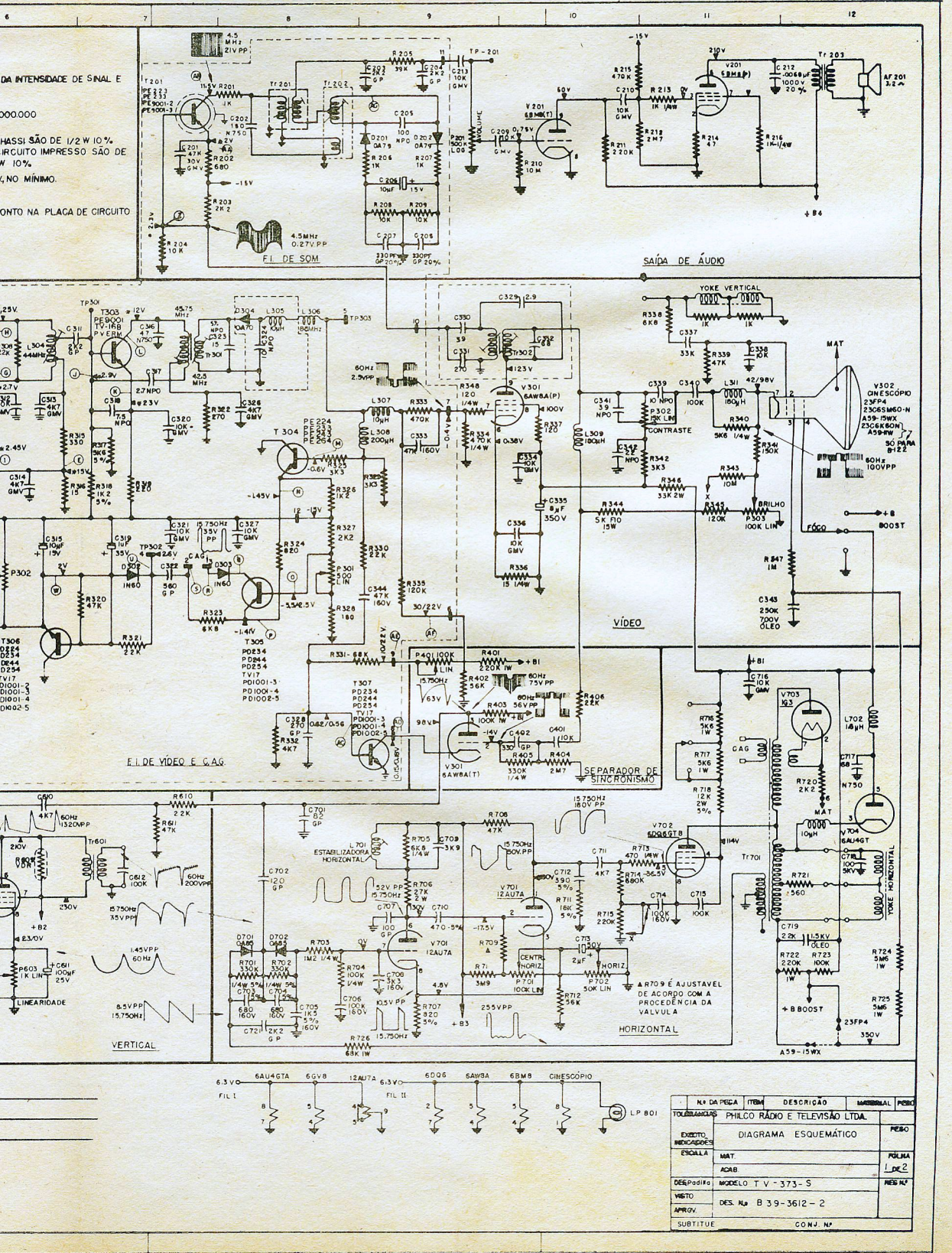
visão
volta

Nome

Rua

Caixa Postal Bairro

Cidade Estado



N.º DA PEÇA	ITEM	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	PREÇO
TOULBRANÇAS PHILCO RÁDIO E TELEVISÃO LTDA.				
EXCETO INDICADAS		DIAGRAMA ESQUEMÁTICO		PREÇO
ESCALA	MAT			FOLHA
	ACAB			de 2
DESPADINHO		MODELO T V - 373 - S		N.º
VISTO		DES. N.º B 39 - 3612 - 2		
APROV.				
SUBSTITUI		CONJ. N.º		



'CARDEAL' - MATERIAIS ELÉTRICOS S.A.

IMPORTAÇÃO - EXPORTAÇÃO - COMÉRCIO E INDÚSTRIA

RUA VICTORIA, 371 - FONE 35-5400 - SÃO PAULO - BRASIL

DISTRIBUIDORES DOS INSTRUMENTOS SANWA - VÁLVULAS DE TRANSMISSÃO E RECEPÇÃO - PILHAS - BATERIAS - TRANSISTORES - DIODOS - SILICON - INSTRUMENTOS - APARELHOS DE COMUNICAÇÕES E CIENTÍFICOS E TODOS OS ARTIGOS DO RAMO - FITAS MAXELL TIPO CASSETTE C-60 E C-90 - GRAVADORES MINI-CASSETTE.



SANWA

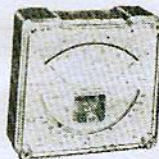
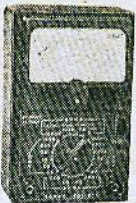


DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS P/ TODO O BRASIL DAS PILHAS HITACHI

À VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO



INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO DA CONCEITUADA MARCA SANWA



REPRESENTANTES:

JOAO RODRIGUES -- Rua 15 de Novembro N. 13 -- Salvador -- Bahia
GERVASIO & CIA. LTDA. -- Av. Afonso Pena N. 526 -- sobreloja 1 -- Edifício Mariana -- Caixa Postal 544 -- Fone 229267 -- Belo Horizonte -- Minas Gerais
KAIK REPRESENTAÇÕES LTDA. -- Av. Presidente Vargas, N. 529 -- 20 -- Sala 2001 -- Telefone 43-6583 -- Rio de Janeiro

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 Ginásial**

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.



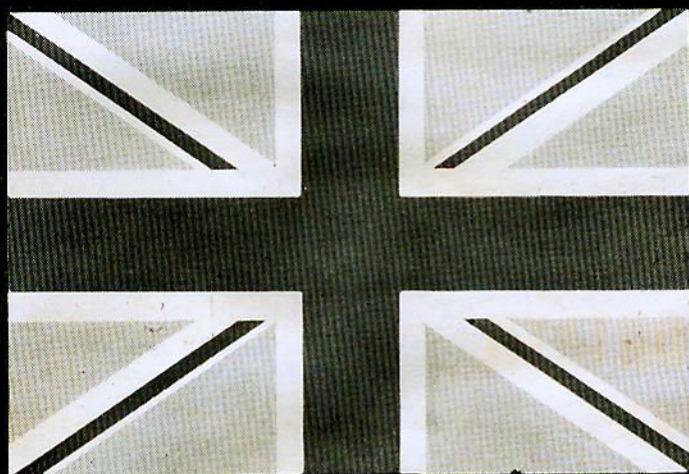
INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR S. A.

FILIAL -- RIO

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

os nacionalistas que nos desculpem

o melhor toca-discos do mundo é o *Garrard*



made in England

Eis aqui uma excelente novidade para quem trabalha e entende de eletrônica. O toca-discos Garrard é agora distribuído com exclusividade, em todo o Brasil, pela STAUB S.A.

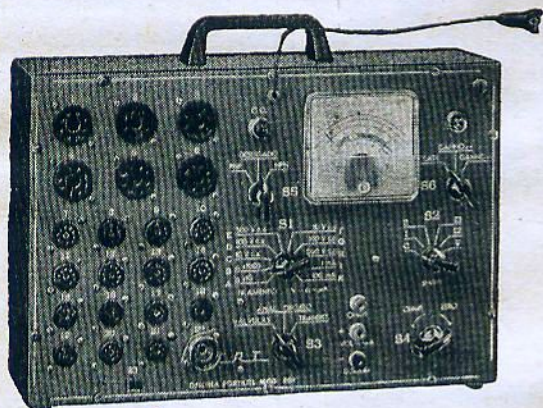
Isto significa que V. pode dispor, em qualquer quantidade, do excepcional nome Garrard. Significa, também, que V. poderá utilizar integralmente a garantia e a assistência técnica que estamos oferecendo. Peça folhetos e listas de preços em qualquer boa loja do ramo, ou escreva para STAUB S.A. Caixa Postal - 30.318.



Garrard

INSTRUMENTOS C. R. T.

A PRECISÃO A SERVIÇO DOS TÉCNICOS



OFICINA PORTÁTIL CRT - 801

Indispensável em toda 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.

Analizador de circuitos, mede tensões, correntes e resistências.

(Preço de tabela Cr\$ 260,00)

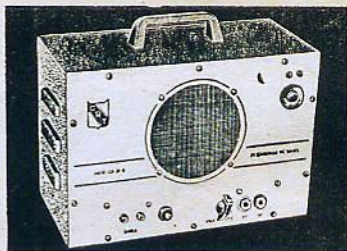
**Preço especial, por
pouco tempo Cr\$ 200,00**

A VENDA NAS CASAS DO
RAMO OU DIRETAMENTE NA

RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

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

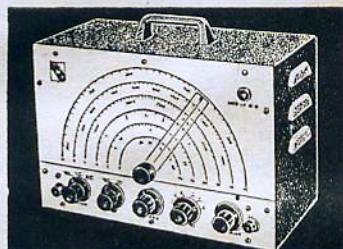
SÃO PAULO - ZP-2



**PESQUISADOR
DE SINAIS**

CR-35-B

Cr\$ 210,00



**GERADOR DE
SINAIS**

CR-41-XB

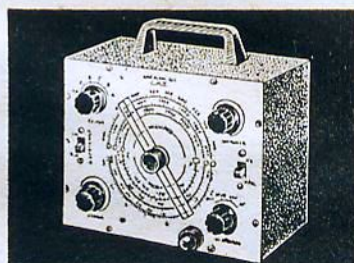
Cr\$ 200,00



**GERADOR
DE SINAIS**

CR-55-F

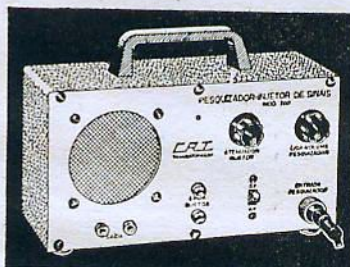
Cr\$ 160,00



**GERADOR
DE SINAIS**

CRT-401-B

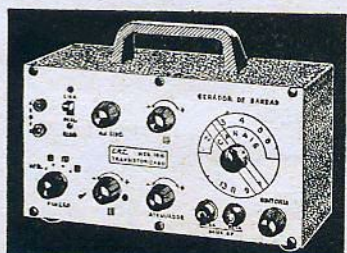
Cr\$ 210,00



**PESQUISADOR-
INJETOR DE
SINAIS**

Mod. 700

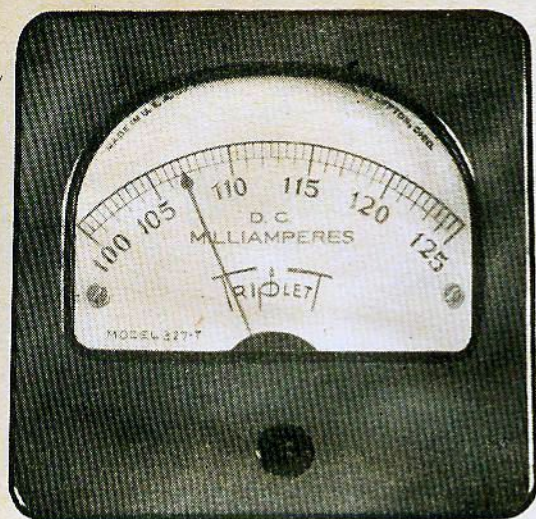
Cr\$ 250,00



**GERADOR DE
BARRAS**

Mod. 1010

Cr\$ 250,00



CONSTRUINDO UM MEDIDOR COM ESCALA EXPANDIDA

Edwin N. Kaufman
de RADIO-ELECTRONICS

O leitor provavelmente conhece os voltímetros de escala expandida. A escala destes voltímetros, ao invés de ser calibrada de zero a 120 volts, é calibrada de 90 a 130 volts, permitindo observar-se pequenas variações, as quais não seriam notadas nos voltímetros comuns.

Um miliamperímetro de escala expandida, entretanto, é um dispositivo incomum, embora possa ser bastante útil. Por exemplo, certa ocasião necessitávamos medir a corrente de alimentação de um oscilador enquanto a carga do circuito experimental era variada. A variação da corrente, entretanto, estava entre 32 e 34 miliampères, o que era muito difícil de se verificar com um miliamperímetro comum de 0-50 mA.

Projetamos então um circuito para converter um miliamperímetro convencional num miliamperímetro de escala expandida abrangendo a gama desejada. Também nos pareceu conveniente que o circuito pudesse ser inserido em série com a linha de alimentação independente da polaridade.

Teoria

A base deste voltímetro de escala expandida é simplesmente um circuito ponte, o qual só permite que o ponteiro comece a ser defletido acima de um certo nível de tensão (figura 1). Dependendo do circuito, são usados um ou dois elementos da ponte para proporcionar uma tensão de referência através de um (ou de dois) ramos da ponte. O controle "AJUSTE ZERO" é ajustado para uma tensão zero (ou ponto de equilíbrio) através da ponte, enquanto o circuito está drenando a corrente mínima de funcionamento. Qualquer aumento na corrente será indicado pelo instrumento. A máxima sensibilidade

é obtida quando todos os ramos da ponte possuem os mesmos valores de resistências.

O instrumento indicador deverá ser um miliamperímetro e não um voltímetro. Um microamperímetro de 0-50 μA necessita de 100 mV para uma deflexão à plena escala. Um miliamperímetro de 0-1 mA também proporcionará bons resultados.

No circuito da figura 1 é utilizada uma lâmpada piloto n.º 49 como elemento padrão, estabelecendo o nível de 60 mA sob 2 volts. A lâmpada é uma maneira simples e barata de se obter uma corrente padrão, embora sua precisão seja inferior à de outros métodos.

Nesse circuito poderemos empregar tanto um miliamperímetro de 0-1 mA como um microamperímetro de 0-50 μA ; em qualquer dos casos a gama será de 80 a 124 mA. Como a resistência do filamento da lâmpada varia muito com a tensão aplicada, será necessário determinar experimentalmente quais as correntes que fluem e quais as respectivas indicações do ponteiro, fazendo, a seguir, a marcação correta da escala.

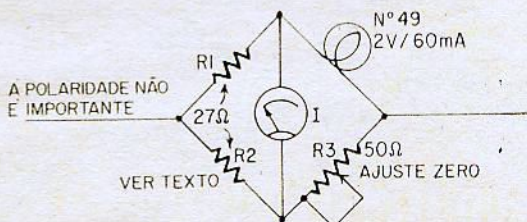


Figura 1

Neste circuito o elemento padrão é uma lâmpada piloto.

Deve haver através do elemento padrão do circuito uma razoável queda de tensão, de maneira que o controle de ajuste zero possa ter uma resistência relativamente alta. Dessa forma pequenas variações através do controle de ajuste zero causarão uma queda de tensão através da ponte.

A queda de tensão através da ponte, dependendo dos elementos do circuito e da corrente, varia entre cerca de 0,6 a 10 volts. Aumentando-se o valor de R1 e R2 (ver figura 1) para 47 ohms teremos um miliamperímetro com uma escala de 100 a 145 mA, sendo a queda de tensão na ponte de 4 a 7 volts.

A corrente de carga externa também ocasiona variações na tensão da ponte. Este efeito é mais pronunciado em circuitos de baixa tensão, e poderá ser remediado acrescentando-se um condensador na saída.

Circuito com diodo

Pode-se obter maior precisão utilizando-se um diodo como elemento padrão na ponte. Um diodo comum de germânio apresenta baixa queda de tensão, mas um diodo zener seria ainda melhor.

O circuito da figura 2 utiliza um miliamperímetro de 0-1 mA, proporcionando indicações dentro da gama de 32 a 78 mA. Aumentando-se o valor de R1, R2 e R3 para 100 ohms, e utilizando-se um microamperímetro de 0-50 μ A, a escala fornecerá leituras entre 100 e 120 mA.

Um outro circuito (figura 3) utiliza dois diodos e dois potenciômetros (em tandem). Com os controles ajustados em 47 ohms e com um microamperímetro de 0-50 μ A teremos leituras entre 100 e 126 mA. Se R1 e R2 forem de 100 ohms, a escala será de 34 a 42 mA; se forem de 220 ohms, a escala será de 8 a 12 mA e se forem de 350 ohms a escala será de 3,4 a 6 mA.

(N.R. — O autor montou o circuito da figura 3, o qual funcionou satisfatoriamente. Entretanto as especificações do diodo 1N127 estabelecem a corrente máxima de 30 mA, e no cir-

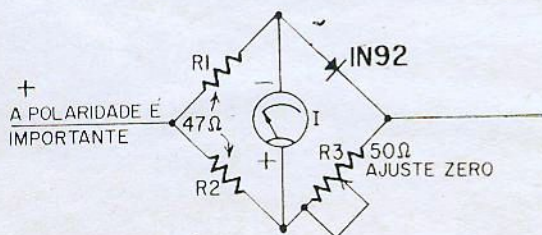


Figura 2

Utilizando-se um diodo como elemento padrão, a precisão será maior.

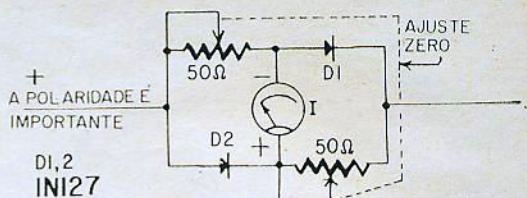


Figura 3

Neste circuito são utilizados dois diodos na ponte.

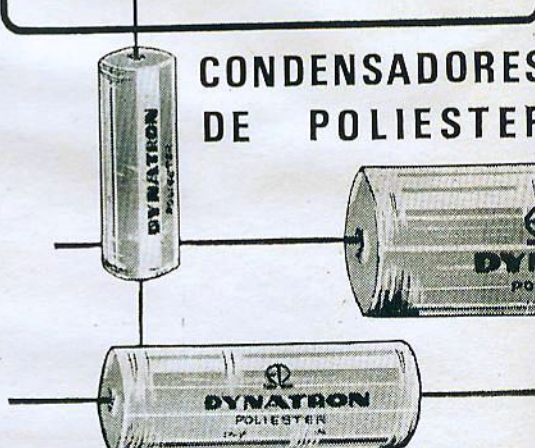
do circuito da figura 3 haverá uma corrente que poderá chegar a 62 mA em cada diodo. Assim sendo seria recomendável utilizar diodos para correntes maiores. O diodo OA85, por exemplo, é especificado para 50 mA e, embora também trabalhasse em regime de sobrecarga, esta seria bem menor que a do 1N127.

Nos exemplos ilustrados a dissipação dos resistores depende da resistência e da máxima corrente de teste. As dissipações variam entre 1/2 e 2 watts.

Ω

DYNATRON

CONDENSADORES DE POLIESTER



capacidades: diversas
isolações: 600 e 1600 volts



COMPONENTES
ELETRÔNICOS

ELECTRON DINAMICA LTDA.

AVENIDA SÉRGIO DE MOURA PINTO, 1
SAO JOAO DE MERITI.

ESTADO DO RIO DE JANEIRO - BRASIL
CAIXA POSTAL 20

RECEBEMOS E TEMOS PARA
PRONTA ENTREGA VÁLVULAS
DA AFAMADA MARCA

RCA

RECEPTORAS

TRANSMISSORAS

RETIFICADORAS

INDUSTRIAIS

THYRATRONS

IGNITRONS

COMÉRCIO DE VÁLVULAS

VALVOLÂNDIA LTDA.

RUA SANTA EFIGÊNIA, 299

FONES: 34-0004 — SÃO PAULO

36-9383

EDIÇÕES MONITOR

Utilíssima série que muito o auxiliará no exercício de sua profissão.

ANTOLOGIA HI-FI ESTEREO, alta-fidelidade, preamplificadores, alto-falantes, equalização, som estereofônico, medições e testes, incluindo diversos circuitos. NCr\$ 8,50

PRÁTICA DE TELEVISÃO AO ALCANCE DE TODOS, princípios de funcionamento, normas, montagens, circuitos interferentes, televisão a cores, etc. NCr\$ 9,00

MANUAL DE VÁLVULAS, características de válvulas receptoras, retificadoras e especiais, americanas e européias. Tabelas de equivalências, etc. NCr\$ 7,80

CURSO "ESSE" DE ALTA-FIDELIDADE, obra de análise e descrição dos princípios da Alta-Fidelidade e Estereofonia. Contém ainda uma análise da Psico-Acústica dos Sons Audíveis. Excelente para estudantes e para todos quantos se interessam mais profundamente pelo assunto. NCr\$ 8,50

MANUAL DE LETRAS, contendo inúmeros modelos de letras para anúncios, cartazes e noções de artes gráficas. Ideal para o estudante e ótimo auxiliar para o profissional. NCr\$ 4,80

CALIBRAÇÃO E SERVICE DE RECEPTORES DE TV, localização e eliminação de defeitos, instruções para calibração, uso de instrumentos de laboratório mais comuns, etc. NCr\$ 9,00

DICIONÁRIO RADIOTÉCNICO BRASILEIRO, termos técnicos de Rádio, Televisão e Eletrônica, traduções de termos técnicos ingleses, símbolos de componentes, código de cores de resistências, condensadores, transformadores, etc. NCr\$ 6,00

MANUAL DE CIRCUITOS, contém 68 circuitos comerciais, nacionais e estrangeiros, à válvula e a transistores. Utilíssimo para o profissional. NCr\$ 4,80

MANUAL DE CONSERTOS, princípios de funcionamento, localização e eliminação de defeitos, estudo dos componentes, defeitos e causas, etc. NCr\$ 7,00

CONSTRUA (VOCÊ MESMO) SEU TELEVISOR 59 cm (23") 114°, ensina qualquer pessoa a montar seu próprio aparelho de televisão. Contém ainda seção de diagramas comerciais. NCr\$ 7,80

O TRANSISTOR E VOCÊ. Descrição dos princípios de funcionamento do transistor. Circuitos básicos empregando transistores. Exemplos práticos da aplicação de transistores em circuitos amplificadores e outros. Experiências com transistores, focalizando a montagem de amplificadores, receptores e outros aparelhos transistorizados. NCr\$ 7,20

TRANSISTORES EM RADIO, TELEVISÃO E ELETRÔNICA — 1.º VOLUME — Milton S. Kiver — O compêndio mais completo e atualizado sobre o assunto, em primorosa tradução para o português! O primeiro volume contém: Moderna teoria eletrônica; Transistores de contato e de junção; Transistores e suas características; Osciladores transistorizados; Amplificadores transistorizados; Televisores transistorizados. NCr\$ 17,50

SELEÇÕES DA REVISTA MONITOR DE RADIO E TELEVISÃO

1.º VOLUME: BANCADA DE SERVIÇO, apresenta, numa linguagem clara, a solução prática de problemas com os quais o técnico se depara diariamente na oficina ou laboratório. Verdadeira enciclopédia de conhecimentos práticos e úteis. NCr\$ 7,80

2.º VOLUME: MUITO SOBRE TELEVISÃO (1.ª Parte), trata detalhadamente de: Antenas, Retransmissores, Repetidores e Estações de TV; Televisão em circuito fechado e Retransmissões cifradas; Reparação e Manutenção de receptores de TV. NCr\$ 8,50

3.º VOLUME: MUITO SOBRE TELEVISÃO (2.ª Parte), trata de Televisão em cores, Manutenção e Reparação de aparelhos de TV (branco e preto). NCr\$ 8,50

4.º VOLUME: ANTOLOGIA DE TRANSISTORES NCr\$ 12,00

PROCURE NAS BOAS LIVRARIAS OU PEÇA DIRETAMENTE PELO REEMBOLSO POSTAL AO

INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR

Rua dos Timbiras, 263 - Caixa Postal 30.277 - End. Teleg.: «INSTRUTOR» - São Paulo - ZP-2

NOSSA CAPA

O nome STAUB S/A já é tradicional no ramo eletrônico no Brasil.

Esta organização existe desde 1927, tendo portanto 41 anos. É uma empresa genuinamente nacional.

Apesar de ter se iniciado como uma firma comercial, STAUB S/A é hoje uma poderosa indústria de componentes.

É a maior indústria de seletores na América Latina, e sua produção de seletores é maior do que o conjunto de todas as outras indústrias brasileiras de componentes que fabricam seletores.

Os seletores de canais da STAUB S/A, mercê do alto padrão de qualidade, ganharam fama em todo o país.

Os seletores são produzidos sob licença da firma STANDARD KOLLSMAN INDUSTRIES, Chicago, U. S. A., o maior nome em seletores de todo o mundo.

Agora, a STAUB S/A lança, com satisfação, os toca-discos GARRARD. Estes toca-discos dispensam qualquer apresentação, sendo largamente conhecidos no país.

Segue assim a STAUB S/A a sua política de produzir e distribuir apenas produtos de primeira qualidade, associando-se com os maiores nomes do mundo em cada ramo.

O excepcional critério com que estão sendo revisados todos os toca-discos e a preocupação de manter constantemente em estoque diversos modelos, além de peças para reposição para esses modelos, garantem o sucesso que terão os toca-discos GARRARD no mercado.

A fase de pré-lançamento, que ocupou o último trimestre de 1968, confirmou que a excepcional qualidade, apresentação esmerada e a tradição GARRARD asseguram desde já a estes toca-discos uma posição toda especial no mercado brasileiro.

É com esta certeza que a STAUB S/A se lança no ano de 1969, continuando e aprimorando seu trabalho no sentido de oferecer produtos de indiscutível qualidade, dentro de uma política comercial agressiva, ao mercado brasileiro.



ESTA MENSAGEM É PARA DIRIGENTES DE EMPRESAS

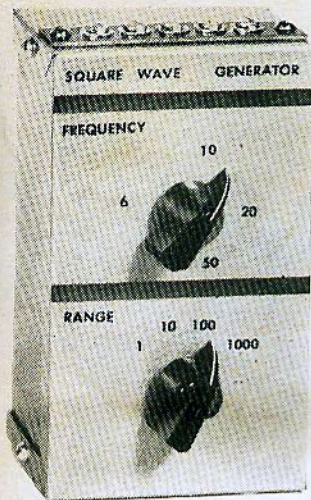
COMO O SENHOR VÊ ESTE ANÚNCIO, MAIS DE 25 MIL LEITORES DESTA REVISTA TAMBÉM O VÊEM. ELE PODERIA SER O ANÚNCIO DE SUA EMPRESA. PORTANTO, ÉSTE É O VEÍCULO CERTO PARA DIVULGAÇÃO E PROMOÇÃO DE SEUS PRODUTOS. FAÇA UMA PROVA, ANUNCIE NA

**SOLICITE SEM
COMPROMISSO A
VISITA DO NOSSO
REPRESENTANTE
PELO TELEFONE:
2 2 0 - 7 4 2 2**

REVISTA MONITOR DE RÁDIO E TELEVISÃO



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



CONSTRUA UM GERADOR DE SINAIS COM CIRCUITO INTEGRADO

Jack Althouse
de RADIO-ELECTRONICS

VER o N° 251-43

Com um mínimo de componentes este gerador fornece ondas quadradas de 5 Hz a 50 KHz.

Os circuitos integrados, CI's para abreviar, estão revolucionando as indústrias eletrônicas. Eles começaram pelo campo dos computadores e estão se infiltrando agora na indústria e nos produtos de consumo, mais rapidamente do que se poderia supor. Se você se interessa pela eletrônica, deverá começar a usar os CI's agora.

Como exemplo da facilidade com que se pode utilizar os CI's, apresentamos neste artigo um gerador de sinais que fornece ondas quadradas desde 5 Hz até 50 KHz e é alimentado com apenas 3 volts. Este instrumento é muito útil para se medir o ganho e a resposta de frequência de equipamentos de áudio e ultra-sons, como um oscilador de interpolação para teste de frequências e em inúmeras outras aplicações, tanto nos laboratórios como nas oficinas.

O componente ativo é um circuito integrado μ L914, da Fairchild, o qual é alojado numa cápsula comum de transistores, tamanho TO-5. Dentro da cápsula, figura 1, você encontrará (se olhar com microscópio!) 4 transistores e 6 resistores. Os transistores operam como chaves comutadoras, isto é, cortam ou conduzem.

Como funciona

Consideremos o par Q1 e Q2; eles formam um circuito porta OU. Se os terminais 1 e 2 forem deixados abertos, ou ligados à terra, nem Q1 nem Q2 drenarão corrente e a tensão no terminal 7 será a mesma da fonte, ou seja, 3 volts.

Se o terminal 1 for ligado aos 3 volts, Q1 ficará saturado e a tensão no terminal 7 cairá para 0,2 volt. Da mesma forma, se o terminal 2 for ligado aos 3 volts, Q2 ficará saturado e a tensão no terminal 7 cairá para 0,2 volt. Além disso, se ambos os terminais (1 e 2) forem ligados aos 3 volts, a tensão no terminal 7 continuará sendo de 0,2 volt. Resumindo: "Se o terminal 1 ou o terminal 2, ou ambos, forem ligados aos 3 volts, a tensão no terminal 7 cairá."

Os transistores Q3 e Q4 formam um outro circuito porta OU, com entradas nos terminais

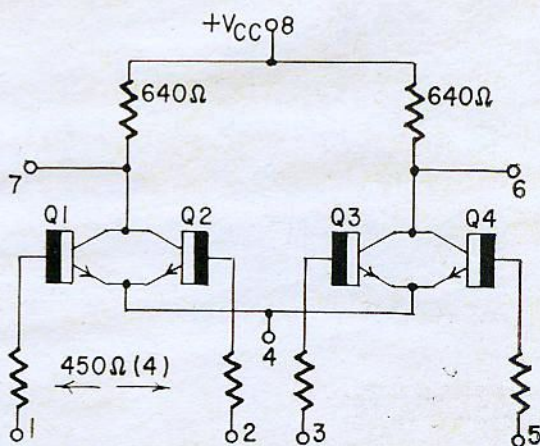


Figura 1

O circuito integrado μ L914 possui 4 transistores, 6 resistores e 8 terminais.

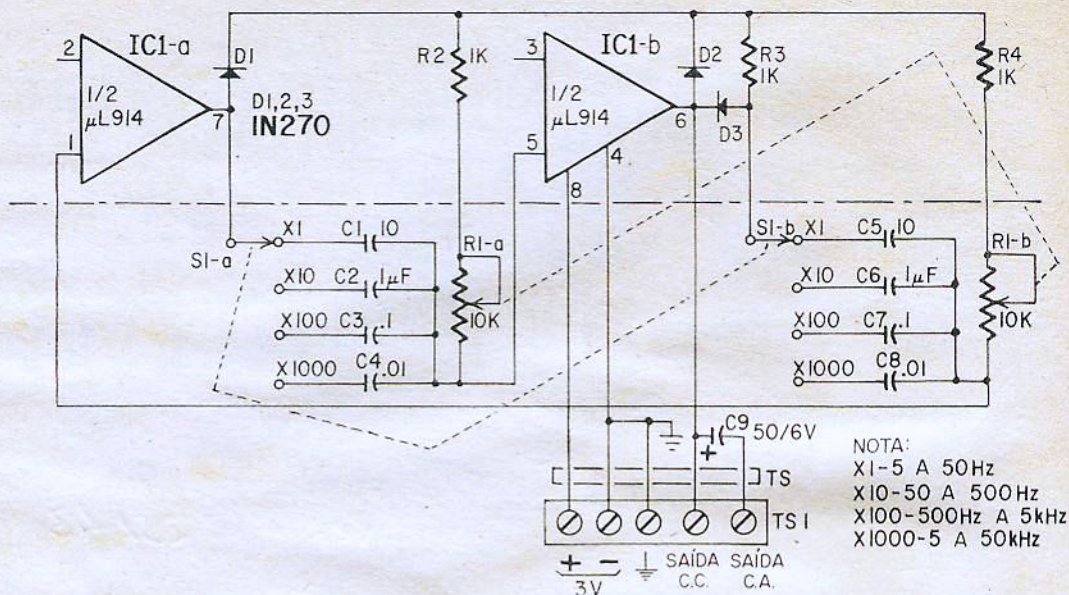


Figura 2

Diagrama esquemático completo do gerador de sinais.

3 e 5 e saída no terminal 6, que funciona de maneira idêntica ao anterior.

O circuito da figura 1 é útil para se explicar como funciona o CI, mas para uso comum em diagramas esquemáticos ele é um tanto incômodo; nestes casos costuma-se representar o CI por um bloco triangular, como se vê na figura 2. Aqui ambos os circuitos porta OU do CI são representados por triângulos separados, tendo seus terminais de entrada e de saída numerados.

A figura 2 apresenta o diagrama esquemático completo de um gerador de ondas quadradas com CI. Note-se que os terminais 2 e 3 não são utilizados.

Num dado momento uma porta do CI está conduzindo e a outra está no corte. A operação se processa da seguinte maneira, a partir

do instante em que é aplicada a alimentação ao circuito:

- 1) IC1-a conduz. A tensão na sua saída (terminal 7) cai de 3 para 0,2V.
- 2) Este pulso negativo é acoplado, através de C1, à entrada de IC1-b (terminal 5), levando-o ao corte.
- 3) Após decorrido um determinado espaço de tempo, C1 se descarrega suficientemente através de R1 e R2 de forma a permitir que IC1-b volte a conduzir.
- 4) O pulso negativo resultante no terminal 6 é acoplado, através de C5, ao terminal 1 e IC1-a é levado ao corte.

Este ciclo se repete indefinidamente, enquanto a tensão da bateria estiver aplicada ao circuito, e produz as ondas quadradas. A frequência é

LUIGI BACCHINI

CASA FUNDADA EM 1952 — SEDE PRÓPRIA

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.

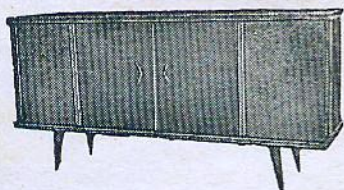
Fabricados em Imbuia, Marfim, Caviúna e Pau-ferro

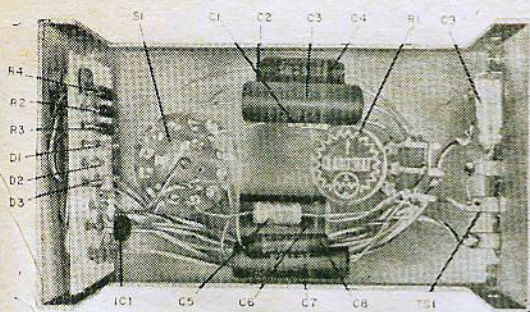
Pedidos do interior somente com cheque visado à ordem de
 LUIGI BACCHINI

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)





Vista interna do gerador montado. Há espaço de sobra para todos os componentes.

determinada pela capacitância do condensador selecionado por S1 e pelo valor da resistência para a qual foi ajustado o potenciômetro duplo R1.

A tensão de 3 volts, necessária na junção de R2 e R4 para manter uma ou outra porta na condução, é fornecida pela saída do estágio que esteja no corte através de D1 ou D2.

Construção

O gerador de ondas quadradas pode ser montado folgadoamente numa caixa de alumínio de $13 \times 7,5 \times 5$ cm. O primeiro passo consiste em montar-se a chave e o potenciômetro duplo, como se vê nas fotografias.

A barra de terminais é montada numa das extremidades da caixa e, juntamente com um de seus parafusos de fixação, prendemos um terminal de ligação terra.

A seguir corta-se um pedaço de chapa isolante perfurada (de $6,5 \times 4,5$ cm) e monta-se no interior da caixa, com auxílio de espaçadores, na extremidade oposta à dos terminais de ligação. São suficientes dois parafusos (e dois espaçadores) para mantê-la no lugar.

Os condensadores C1 a C8 são ligados diretamente de S1 a R1 e são suportados pelos seus próprios fios de ligação. Em cada seção do potenciômetro duplo R1, dois dos terminais são interligados; estes são o terminal central e o terminal extremo que o cursor toca quando o eixo é girado totalmente à esquerda. Da mesma forma, C1 e C5 são ligados aos terminais de S1 que fazem contato quando a chave está totalmente girada para a esquerda.

Depois que os condensadores estiverem ligados, retire a placa perfeitamente da caixa; é mais fácil efetuar suas ligações fora. Nela são montados os três diodos, os três resistores e o CI.

CASA BELSON - ELETRÔNICA

OS MELHORES PREÇOS

Antenas para televisão e todos fins
 Válvulas miniwatt, americanas e japonesas
 Reguladores de voltagem, manuais e automáticos
 Fly-backs — bobinas defletoras
 Gravadores de fita e toca fitas para carro.
 Saídas vertical e transformadores em geral
 Instrumentos de medidas, testes e calibragens
 Toca-discos, automáticos e manuais
 Alto-falantes e tweeters
 Projetores de som (cornetas) e unidades de som
 Amplificadores para propagandas e residenciais
 Conjuntos Hi-Fi e estéreo a transistores ou válvulas
 Conjuntos e caixas para rádio, vitrolas e rádios portáteis
 Microfones nacionais e importados
 Material em geral para rádios e televisores e Hi-Fi.
 Distribuidor dos produtos IBRAPE "MINIWATT"

Válvulas - Fly-backs - Yokes - Seletores de canal - Transistores - Diodos - Circuitos integrados

Matriz:

RUA 13 DE MAIO, 366 — FONES: 9-2747 e 9-2124

Filial:

Av. SENADOR SARAIVA, 454 — FONE: 8-5831
 CAMPINAS — SÃO PAULO



Especialista em concertos 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**
 Rua Santa Ifigênia, 398 -- São Paulo

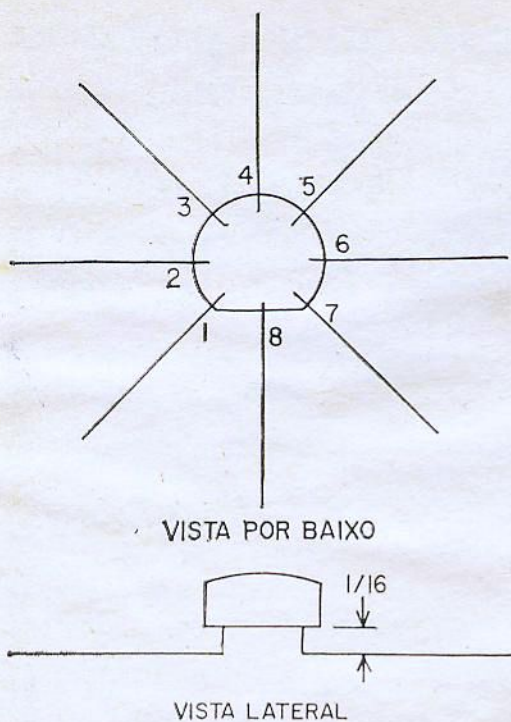


Figura 3

Como dobrar os fios do CI e vista inferior do mesmo com a numeração dos terminais.

Os fios de ligação do CI deverão ser dobrados para fora, como os raios de uma roda (figura 3). A melhor maneira é efetuar-se a dobra com um alicate de bico, sendo que a dobra é iniciada a cerca de 2 milímetros da base do CI.

A figura 3 mostra também a vista inferior do CI, bem como a numeração dos terminais. Muitos CI's deste tipo não possuem a parte plana, que serve como ponto de partida para a numeração dos terminais; nesses casos o terminal número 8 é indicado por um ponto de tinta ao lado do invólucro.

Coloque o CI na placa perfurada e marque a localização dos 6 terminais necessários para

ligá-lo ao circuito. Os terminais 2 e 3 do CI não são usados. O CI é suportado pelos seus próprios fios (terminais) depois que estes são soldados aos terminais do painel. Se estes fios forem mantidos retos, e presos aos terminais do painel apenas pela solda, será fácil remover o CI do circuito sempre que se desejar.

Monta-se a seguir os demais componentes na placa e completa-se a fiação. Da placa saem 9 fios para interligação com o restante do circuito. Assegure-se de que seus comprimentos são adequados.

Monta-se a placa na caixa, tendo-se o cuidado de verificar se nenhum dos terminais está em curto com a caixa. Completa-se então a fiação. O condensador C9 é montado entre os dois terminais da barra de ligação, sendo suportado pelos seus próprios fios. Depois de haver verificado cuidadosamente as ligações, conecte a bateria de 3 volts; o consumo de corrente é de cerca de 10 mA. Deverá aparecer, entre o chassi e o terminal de saída CC ou o terminal de saída CA, uma onda quadrada de 2,5V de pico a pico.

Use a saída CA quando for calibrar o gerador. A gama de frequências depende da tolerância dos condensadores e resistores, mas deve estar próxima da mostrada no diagrama esquemático.

A maneira mais simples de se efetuar a calibração é comparar-se a saída do gerador com a de um oscilador de áudio calibrado, utilizando um osciloscópio e as figuras de Lissajous. Se você não possui um oscilador nem um osciloscópio, use um par de fones e um piano; ouça o sinal do gerador nos fones e compare-o com a nota do piano. A tabela I facilitará as coisas.

A calibração da gama X10 servirá razoavelmente bem às gamas X100 e X1000. A gama X1, que depende dos condensadores eletrolíticos, pode necessitar de uma calibração em separado, se se desejar maior precisão.

Na maioria dos serviços de áudio a saída

INSTRUMENTOS VENDAS E CONSERTOS



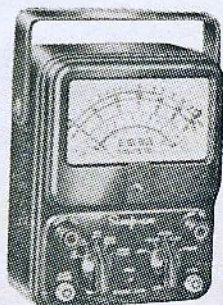
Laboratório especializado em reparações de instrumentos de medição elétricos em geral -- Testers galvanômetros, Voltímetros, Pirômetros, Osciloscópios, Marker, Sweep, Ohmíter, Registradores de temperatura, Bobinas magnéticas, Microfones osciladores de R.F. e áudio.

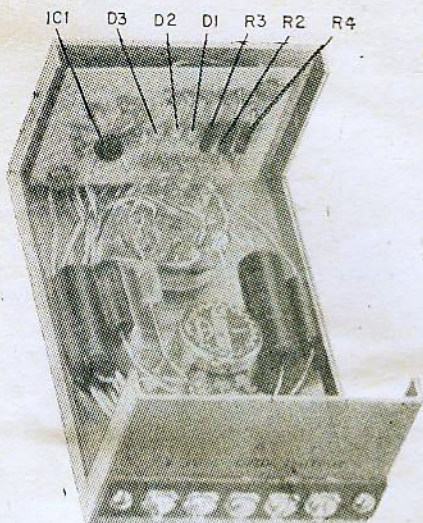
INSTRUMENTOS ELETRÔNICOS PARA RÁDIO E TV
ELETRÔNICA EM GERAL

SEDE PRÓPRIA

JUVA ELETROTESTER LTDA.

AVENIDA PRESTES MAIA, 241 —oOo— RUA BRIGADEIRO TOBIAS, 118
35.º andar - Sala 3506 - (Próximo à Praça do Correio) - FONE: 32-8842 - SÃO PAULO





Os terminais de ligações estão convenientemente localizados numa das extremidades da caixa.

CA é melhor. Não há fluxo de corrente no circuito sob prova.

Nas frequências da gama XI o condensador de acoplamento C9 poderá causar o entortamento da parte superior e inferior da onda quadrada. Utilizando-se a saída CC o problema é corrigido.

Se incluirmos um manipulador em série com a bateria, teremos um ótimo oscilador para prática de telegrafia.

TABELA 1

Frequências de algumas notas

TECLA	FREQUÊNCIA (Hz)
Lá (acima do dó médio)	440
Lá (abaixo do dó médio)	220
2ª Lá (" " " ")	110
3ª Lá (" " " ")	55

LISTA DE MATERIAL

- C1, C5 — 10 μ F \times 6 V, eletrolítico
- C2, C6 — 1 μ F \times 200 V, papel
- C3, C7 — 0,1 μ F \times 200 V, mylar
- C4, C8 — 0,01 μ F \times 200 V, "
- C9 — 50 μ F \times 6 V, eletrolítico
- D1, D2, D3 — Diodos de germânio 1N270
- R1 — Potenciômetro duplo de 10 K linear em cada seção
- R2, R3, R4 — 1 K, 10%, 1/2 W
- S1 — Chave 2 pólos, 4 posições (não curto-circuitante)
- TS1 — Barra de terminais
- IC1 — Circuito integrado μ L914

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 reembolso postal e aéreo
- O mais rápido atendimento; preços sempre justos

Temos sempre livros das principais editoras nacionais e estrangeiras, tais como: Antena - 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 São Paulo
Av. Mar. Floriano, 148 Rua Vitória, 379/393

REEMBÓLSO:

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

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

O TÉCNICO E A RÉGUA...

(Cont. da pág. 44)

4.º) **Extraindo raízes por logaritmos** Se dividirmos o logaritmo de um número pelo índice de uma raiz, teremos como quociente o logaritmo da raiz procurada.

Assim, aproveitando-se esta propriedade dos logaritmos, para se achar qualquer raiz de um número, só temos que dividir o logaritmo do mesmo pelo índice da raiz. Consultamos a tábua e ela nos dará o número correspondente.

Qual a raiz quadrada de 49?

$(\sqrt{49})$
o log. de 49 é 1,690196. O índice da raiz é 2.

$$\frac{1,690196}{2} = 0,845098$$

A tábua mostra que 0,845098 é

o log. de 7. Logo $\sqrt{49} = 7$.
Achar a sétima raiz de 128.

$(\sqrt[7]{128})$
O log. de 128 é 2,107210.

$$\frac{2,107210}{7} = 0,301010$$

0,301030 é o log. de 2.

Assim, a sétima raiz de 128

é 2. ($\sqrt[7]{128} = 2$)

Sendo o db uma unidade logarítmica, o técnico de eletrônica constantemente necessita operar com os logaritmos, principalmente nos trabalhos de áudio. A unidade é o Bell, sendo usada invariavelmente o decibell (menor 10 vezes que a unidade); abreviamos escrevendo simplesmente db.

O db é muito útil e extensivamente usado na avaliação de ganho de amplificadores, perdas de inserção de filtros e transformadores, resposta

relativa de microfones, alto-falantes, amplificadores, etc. Calculamos o ganho de um amplificador pela fórmula básica seguinte:

$$\text{Ganho} = 10 \log_{10} \frac{P_1}{P_2} = \text{db}$$

Se as duas impedâncias forem iguais podemos simplificar o cálculo usando a fórmula:

$$\text{Ganho} = 20 \log_{10} \frac{E_1}{E_2}$$

Com impedâncias desiguais, operando-se na base das leituras das tensões, podemos chegar ao mesmo resultado usando

$$\text{Ganho} = 20 \log_{10} \frac{P_1}{P_2} + 10 \log_{10} \frac{Z_1}{Z_2}$$

caso das impedâncias serem iguais. Para simplificar a interpretação e tornar mais direta a comparação entre amplificadores usamos apenas o ganho de tensão, que já foi proposto abreviar-se dbv — ganho de tensão. Ninguém usa dbv, e aí começa a confusão. Vejamos a figura 1 para um exemplo típico.

Suponhamos que excitamos o amplificador com 1 volt (E1) e que obtemos na saída 1 volt (E2). A impedância de entrada é de 1 megohm, sendo a de carga, na saída, de 3 ohms. É lógico que, se tentarmos conhecer o ganho através das duas leituras de tensão (entrada e saída), chegaremos à conclusão de que o amplificador nada ganha.

$$20 \log_{10} \frac{E_1}{E_2} = 20 \log_{10} \frac{1}{1} =$$

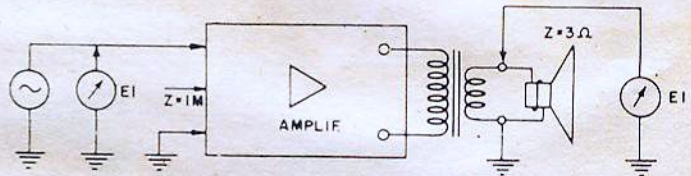


Figura 1

Sobre o uso correto dessas fórmulas e a maneira de interpretar o verdadeiro ganho (ou perda) dos amplificadores há uma grande confusão que acaba por deixar o técnico em tremenda entaladela.

Às vezes o técnico entende perfeitamente a "manobra", porém a "confusa" já parte do próprio fabricante do aparelho, que emite a especificação por conta da sua vontade. Vejamos se conseguimos esclarecer ao leitor o verdadeiro caminho a seguir e a maneira correta de fazer os cálculos. O ganho deve ser especificado na razão de duas potências. Podemos operar com as tensões somente no

$$= 20 \log_{10} 1 = 20 \times 0 = 0 \text{ db.}$$

Entretanto o amplificador proporciona ganho, e bem elevado, pois "gastamos" uma potência insignificante na entrada e recolhemos na carga uma potência apreciável. Fazendo-se as operações corretas teremos:

$$\text{Ganho} = 10 \log_{10} \frac{P_1}{P_2} = \text{db.}$$

Calculamos a potência na entrada.

$$E_1 = 1V, \\ Z_{\text{ent.}} = 1 \text{ Mohm}$$

$$P = \frac{E_2^2}{R} = \frac{1^2}{1 \times 10^6} =$$

$$= 1 \times 10^{-6} = 1 \times 10^{-6} \text{ w} =$$

$$= 1 \text{ microwatt}$$

Calculamos a potência na saída:

$$P = \frac{1^2}{3} = \frac{1}{3} = 0,333 \text{ watts} =$$

$$= 333 \text{ miliwatts} = 333 \times 10^{-3} \text{ watt}$$

Calculamos o ganho

$$\text{Ganho} = 10 \times \log_{10} \frac{P_1}{P_2} =$$

$$= \frac{333 \times 10^{-3}}{1 \times 10^{-6}} = 10 \log_{10}$$

$$333 \times 10^3 = 10 \times 5,5224 =$$

$$= 55,224 \text{ db.}$$

Chegaremos ao mesmo resultado calculando na base das duas leituras de E1 e E2, porém, **considerando** as duas impedâncias, pois são diferentes.

$$\text{Ganho} = 20 \log_{10} \frac{E_2}{E_1} +$$

$$+ 10 \log_{10} \frac{E_1}{E_2} = 20 \log_{10} \frac{1}{1} +$$

$$+ 10 \log_{10} \frac{1 \times 10^6}{3} =$$

$$= 20 \times 0 + 10 \times 5,5224 =$$

$$= 55,224 \text{ db; o mesmo resultado.}$$

Vejamos outro exemplo. Seja calcular o ganho de um amplificador de RF com Z entrada = 75 ohms e Z saída = 75 ohms. Suponhamos que excitamos a entrada (E1) com

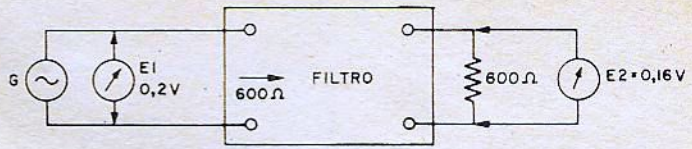


Figura 3

um sinal de 1 milivolt (0,001 volt) e obtemos na saída 2 volts. Sendo Z entrada = Z saída, podemos calcular o ganho considerando apenas as duas leituras (E1 e E2).

$$\text{Ganho} = 20 \log_{10} \frac{E_1}{E_2} =$$

$$= 20 \log_{10} \frac{2}{1 \times 10^{-3}} =$$

$$= 20 \log_{10} 2 \times 10^3 = 20 \log_{10}$$

$$2.000 = 20 \times 3,3010 = 66 \text{ db (fig. 2).}$$

Qual será a perda de inserção introduzida por um filtro, na banda passante, sabendo-se que um sinal de 200 milivolts (0,2V) na entrada chega à saída com uma amplitude de 160 milivolts (0,16V). O filtro é de 600:600 ohms.

As impedâncias são iguais, isto é, Z entrada = 600 ohms, Z saída = 600 ohms. A perda de inserção será $20 \log_{10} \frac{200}{160} = 20 \times 0,1 = 2 \text{ db.}$ Veja fig. 3.

Qual será o ganho de um amplificador que, ao ser excitado por um sinal de 0,1 V, produz uma saída de 10 watts?

A impedância de entrada é de 500 K ohms.

A potência de saída já conhecemos, são 10 watts.

Calculamos a potência na entrada:

$$P = \frac{E_2^2}{R} = \frac{10^{-1} \times 10^{-1}}{5 \times 10^5} =$$

$$= \frac{1}{5} \times 10^{-7} = 0,2 \times 10^{-7} =$$

$$= 2 \times 10^{-8} \text{ watt.}$$

$$\text{Ganho} = 10 \log_{10} \frac{P_1}{P_2} =$$

$$= 10 \log_{10} \frac{10}{2} \times 10^8 =$$

$$= 10 \log_{10} 5 \times 10^8 =$$

$$= 10 \times 8,7 = 87 \text{ db.}$$

Veja o leitor que, sendo as impedâncias diferentes, temos que considerá-las nos nossos cálculos. Sendo iguais basta considerar apenas as amplitudes das tensões nos pontos onde queremos aplicar e recolher o sinal.

Com os exemplos que apresentamos, cremos que o leitor possa ter avaliado a utilidade e aplicação dos logaritmos neste tipo de cálculo e também firmado melhor os seus conhecimentos sobre a maneira correta de avaliar o ganho dos amplificadores.

(Continua no próximo número)

ATENÇÃO

Por um lapso de nossa parte, saíram errados os preços de assinatura no cupom anexo. Entretanto, poderá o mesmo ser usado, bastando apenas alterar os valores de acordo com os preços constantes da última página desta revista.

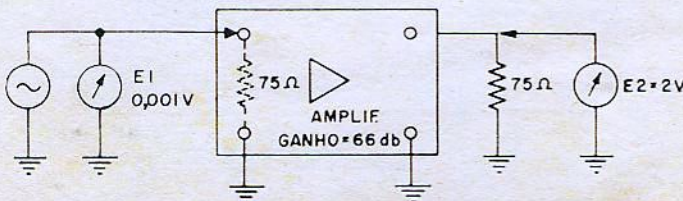


Figura 2

CONSULTAS

NÃO ELABORAMOS CIRCUITOS, ORÇAMENTOS OU ADAPTAÇÕES NEM INDICAMOS FIRMAS COMERCIAIS NESTA SEÇÃO.

REGULAMENTO:

- 1 Cada consulta deverá vir obrigatoriamente acompanhada do nome e endereço do consultante; é facultativo o uso de pseudônimo.
- 2 Cada consultante poderá mandar, mensalmente, três perguntas, relacionadas com a eletrônica em geral.
- 3 As perguntas deverão ser feitas com clareza, sem que, no entanto, sejam demasiado compridas.
- 4 As consultas deverão ser enviadas à Seção de Consultas, Caixa Postal 30.277, em folha livre de qualquer outro assunto.

AS CONSULTAS SERÃO RESPONDIDAS EXCLUSIVAMENTE ATRAVÉS DESTA SEÇÃO.

ANTONIO PIMENTEL BARÇANTE RIO DE JANEIRO GUANABARA

Possui um televisor Philco que apresenta muito ronco em determinados canais. Trocou a amplificadora de vídeo sem resultados.

Embora o consultante não tenha informado o modelo do aparelho, para que pudéssemos identificar o tipo do detector utilizado (discriminador ou detector de relação), podemos adiantar que esse tipo de ronco, chamado "ronco de imagem" por ser causado pelo sinal de vídeo atingindo a etapa de áudio, é geralmente provocado por condensadores de filtro abertos, descalibração e principalmente pelo condensador de estabilização, no caso de ser usado detector de relação.

JAMES NASSIF FEIRA DE SANTANA BAHIA

- 1 — Deseja saber se a M.A.T. para cinescópio dos televisores transistorizados é a mesma dos TV à válvula (18 KV).

Não, é menor. Cerca de 6 a 9 KV, dependendo do tipo de cinescópio. Essa M.A.T. é geralmente obtida por meio de multiplicadores de tensão utilizando diodos.

- 2 — Possui um televisor que apresenta som mas não tem luminosidade. Verificou que não há M.A.T. no cinescópio.

São inúmeros os componentes que poderão provocar a falha da M.A.T. Sugerimos que siga o método de localização de defeitos descrito no artigo "Tela apagada", 2.ª parte, publicado na revista n.º 223 (novembro de 1966).

RUY DE ALBUQUERQUE ANDRADE RIO DE JANEIRO GUANABARA

Deseja montar o "Audioscópio", publicado na revista n.º 243, mas está encontrando dificuldades em conseguir o TRC DG7-32.

Temos encontrado com relativa facilidade esse tubo em São Paulo. Sugerimos que entre em contato com as casas especializadas desta capital.

DR. ARY BOSCOLI PRESIDENTE PRUDENTE SÃO PAULO

Pergunta-nos se não houve engano no esquema da figura 8 do "Amplificador estéreo transistorizado de 48 W" (Revista n.º 240), o qual apresenta o resistor R7 curto-circuitado por uma ligação entre o emissor e a massa.

O consultante tem razão; o emissor de TR1 deve ser ligado à rede de equalização (R11, R14, etc.) e não à massa.

anotado

CURSO PRÁTICO DE SECRETARIADO POR CORRESPONDÊNCIA

Recente curso lançado pelo Instituto Monitor.

Curso prático, rápido e eficiente. Solicite folheto ao

INSTITUTO R. T. MONITOR

A. C.
RIO CLARO
SÃO PAULO

1 — Qual a substituta da válvula 25D8?

A válvula 25D8 é um triodo-pentodo conjugado com um diodo. Pode ser substituída por um triodo-pentodo, como a 25B8, utilizando-se em conjunto um diodo de germânio (1N34, 0A79 etc.).

2 — Queixa-se de que a tensão em sua residência varia muito, chegando a 140 V e danificando aparelhos.

A solução seria utilizar reguladores de tensão (de preferência automáticos) em conjunto com os aparelhos mais vulneráveis, ou, para uma proteção global, um regulador de tensão na entrada de força de sua residência; esta solução, entretanto, seria relativamente onerosa já que esse transformador deveria alimentar uma carga de cerca de 3 KW (dependendo do número de lâmpadas e aparelhos que V.S. possua).

MARCOS VIEIRA TEIXERA
MOJI MIRIM
SÃO PAULO

"Pode-se fazer uma modificação no receptor super-heterodino de 1 válvula, publicado na revista n.º 239, para que o mesmo possa funcionar à bateria".

A modificação seria viável, sob o ponto de vista técnico, mas não recomendável, sob o ponto de vista econômico. No caso de aparelhos que devam operar independentemente da rede elétrica é preferível que sejam transistorizados.

VITO J. MANDILOVICH
SÃO PAULO
CAPITAL

1 — Envia-nos o diagrama de um pisca-pisca e pede nossa opinião sobre o mesmo.

O circuito não funcionaria a contento, pois o LDR não apresentaria um curto-circuito para a fonte, já que a resistência do mesmo (sob uma iluminação de 1000 lux) está em torno de 75 a 300 ohms o que, para uma fonte de 6 volts, está longe de representar um curto-circuito como deseja V.S.

2 — Pergunta-nos se poderá utilizar no circuito da página 63, da revista 240, apenas uma bateria de 67,5 V.

Não; no caso de utilizar uma só bateria, esta deveria ser de 90 volts. Poderia também empregar uma fonte de alimentação que fornecesse entre 90 e 100 volts.

Quanto às possibilidades de detecção, mencionadas por V.S., nada podemos adiantar, pois as únicas experiências feitas foram aquelas mencionadas no referido artigo.

MOTOR PARA CORRENTE CONTÍNUA DM - «2000»

Consumo: 9 Volts - 30 mA.

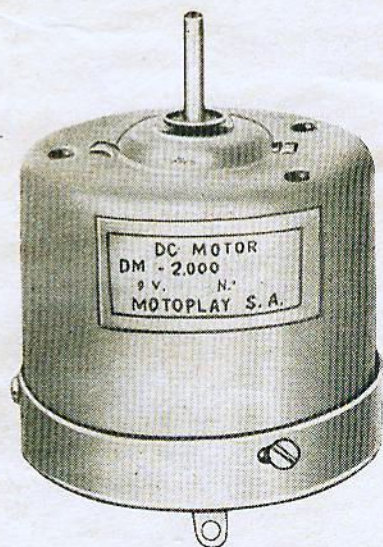
Rotação: 2000 r.p.m.

Rotação constante de 6 a 12 Volts.

Motor projetado para consumo mínimo, torque alto e rotação uniforme, resultando o aproveitamento máximo das pilhas.

Dimensões: Altura: 36 mm.

Diâmetro: 39 mm.



motoplay

S. A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO

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

JOSÉ TRESTIN NETO
SÃO PAULO
CAPITAL

1 — Deseja saber qual o transistor da Ibrape que substitui o 2N170.

OC140.

2 — Deseja todos os detalhes para a construção da bobina Superlex Lafayette M-299.

Infelizmente não dispomos dos dados dessa bobina e não temos conhecimento de uma eventual substituta.

ÉLBIO MARCELLUS DA LUZ
PORTO ALEGRE
R. G. DO SUL

1 — Pergunta-nos se pode montar apenas um dos canais do amplificador da revista 240, utilizando a mesma fonte de alimentação.

Sim.

2 — Deseja também saber se há algum transformador comercial que substitua o "driver" do referido amplificador.

REPRESENTANTES:

SÃO PAULO — SP

Teletubo Eletrônica
 Av. Celso Garcia, 5253/57

Eltrônica Ipiranga
 Rua Bom Pastor, 268
 Fone: 63-5751

Stark Eletrônica Indústria e Comércio Ltda.
 Rua Cupecê, 69
 Fone: 61-2448
 Rua Dr. Herculano de Freitas, 255
 Rua 12 de Outubro, 501

R. M. Carvalho (Casa dos Tubos)
 Rua Aurora, 292
 Fone: 34-5395

Moacir B. Dantas
 Rua Diana, 584
 Fone: 65-8506

Nascimento Rádio e TV.
 Rua Araritaguba, 164
 Fone: 92-4109

Cândido A. Nascimento
 Rua João Boemer, 53
 Fone: 93-7822

Servi-Empire
 Rua Aurora, 162/168
 Fones: 35-2348 - 37-1206
 32-0010 - 36-9754

Mário Gonçalves Garcia
 R. Herculano de Freitas, 226 - Fone: 42-3409
 S. Caetano do Sul — S.P.

Antônio Necchi
 R. Rangel Pestana, 101
 Fone: 2-86-83
 Santos — S.P.

Eugênio Rodrigues
 R. 11 de Agosto, 185
 Fone: 9-1756
 Campinas — S.P.

Alberto P. Monteiro
 Av. Tte. Haroldo Egydio S. Santos, 127
 Fone: 2-3399
 Campinas — S.P.

Henrique Broquetto
 R. Duque de Caxias, 150
 Fone: 39-38
 Ribeirão Preto — S.P.

J.R.S. Eletrônica
 R. Silva Jardim, 2825
 Fone: 55-57
 S. J. do Rio Preto — S.P.

Manoel Erosa Solla
 Av. Rodrigues Alves, 8-79
 Fone: 63-96
 Baurú — S.P.

Moacyr Bornea
 Rua Moreira Cezar, 426
 Sorocaba — S.P.

Oswaldo Pagotto
 Avenida Espanha, 374
 Araraquara — S.P.

Queiroz & Cia.
 Rua Alfredo Guedes, 1002
 Piracicaba — S.P.

Souza & De Angelis
 R. do Sacramento, 82
 Fone: 35-49
 Taubaté — S.P.

Eltrônica 245 Ltda.
 R. Dna. Primitiva Vianco, 245 - Fone: 48-7214
 Osasco — S.P.

A. Radial
 R. Pedro Pereira, 519
 Fone: 1-9549
 Fortaleza — Ceará

Alfredo M. Tucel
 Av. Afonso Pena, 883
 Fone: 35-32
 Uberlândia — M.G.

Elias Haddad
 Rua São João, 58
 Fone: 3127
 Juiz de Fora — M.G.

Crispim G. de Moraes
 Rua Belém, 176
 Londrina — Paraná

Eltrônica Telstar
 Rua Aimorés, 633
 Fone: 4-9958
 Belo Horizonte — M.G.

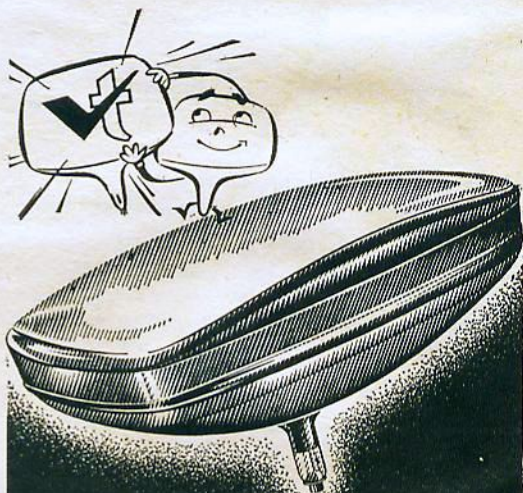
Eltrônica Pernambucana
 Rua da Concorórdia, 307
 Recife — Pernambuco

Tibor Fodor
 Super Quadra, 407 - loja 32
 Fones: 3-0469 - 2-8710
 Brasília — D.F.

Vera Cruz Liberty
 R. Francisco Pereira, 658
 Itajubá — M.G.

Werno Ltda.
 R. Senhor dos Passos, 223
 Fones: 55-21 - 74-97
 P. Alegre — R. G. do Sul

O Cinescópio
 Av. Silva Jardim, 1253
 Fone: 4-4076
 Curitiba — Paraná



UM ANO DE GARANTIA

alvo técnica

INDÚSTRIA DE VÁLVULAS S. A.
 RUA RUI BARBOSA, 698/708
 FONE 34-1215 - SÃO PAULO, 3

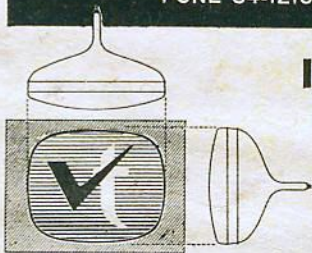


IMAGEM NÍTIDA

sob qualquer ângulo

1-007

TIPOS DE TUBOS

8-DP4	16-AEP4	17-LP4	21-AMP4	21-YP4
9-OP4	16-GP4	17-TP4	21-AUP4	21-ZP4
10-ABP4	16-KP4	17-YP4	21-CBP4	23-ARP4
10-KP4	17-ASP4	19-AP4	21-DEP4	23-FP4
11-AP4	17-AVP4	19-XP4	21-EP4	23-MP4
12-KP4	17-BP4	19-YP4	21-FP4	24-ALP4
14-AJP4	17-CP4	20-CP4	21-FAP4	24-CP4
14-KP4	17-CKP4	20-HP4	21-MWP4	24-YP4
14-OP4	17-DKP4	21-AP4	21-WP4	27-LP4
14-RP4	17-HP4	21-ALP4	21-XP4	

Acreditamos que não. A solução é mandar enrolá-lo segundo os dados fornecidos no artigo.

VICENTE FERREIRA DE ASSIS NETO
SÃO FRANCISCO
MINAS GERAIS

"Gostaria de saber se já existem no mercado
"boosters" transistorizados para TV".

Sim. Dirija-se a nossos anunciantes.



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

RUBENS ABE
SÃO PAULO
CAPITAL

1 — Pode-nos informações sobre as diferenças entre as válvulas 6BQ5 e 7189.

Ambas são bastante semelhantes, inclusive quanto às ligações do soquete. A principal diferença é que a 7189 se destina especialmente a aplicações em amplificadores de alta-fidelidade. A 6BQ5, em "push-pull" AB1, pode proporcionar uma potência máxima de 17 watts. Já a 7189 pode proporcionar até 24 watts.

2 — Deseja saber quais as diferenças entre as características da 6AU6 e da 6AU6-A.

Tôdas as características são idênticas, exceto quanto ao fato de que a 6AU6-A tem o tempo de aquecimento controlado (11 segundos) a fim de permitir sua inclusão em circuitos com filamentos em série.

3 — Deseja saber que tipo de condensador utilizar num controle de tom convencional.

Pode usar de papel ou poliéster.

Índice dos anunciantes

Authentic	24
Bernardino Migliorato	44
Bravox	4.ª capa
CKS	55
Cardeal	71
Casa Belson	83
Casa do Toca discos	83
Casa dos Transformadores	20
Casa Rádio Fortaleza	34
Casa Rádio Teletron	11
Cirpress	2.ª capa
Delta	15
Dix Eletrônica	14
Douglas Radioelétrica	5
Dynatron	76
Eletrônica Guanabara	55
Eletrônica Marajó	4
Ibrape	2
Indústria Brasileira de Kits	19
Indústria Eletrônica Prado	18
Instituto R. T. Monitor	10, 22, 72, 78
Juva	84
Jensen	8, 9, 12
Kanda	23
L. Caselli	64
Labo	18
Loja do Livro Eletrônico	85
Luigi Bacchini	82
Metaltex	63
Mira Manufaturas	1
Mira Rajoy	3
Monitor Promoções e Publicidade	80
Motoplay	89
Philco	13, 16, 17, 65/68
Rádio Emegê	69
Radiotécnica Aurora	74
RCA (Valvolândia)	77
Roneg	21
Safco	85
Simpson	6
Sibrasco	91
Solhar	14
Staub	73, 79
Telewatt	7
Valvotécnica	90
Winco	3.ª capa

Fundada em outubro de 1947
por Nicolás Goldberger

HÁ 20 ANOS DIVULGANDO A TÉCNICA A SERVIÇO DA ELETRÔNICA

NOSSA CAPA

Os toca-discos Garrard, de fabricação inglesa, são agora distribuídos no Brasil, com exclusividade, por STAUB S/A. Ver texto na página 79.

SUMÁRIO

Uma antena bem construída para 40 metros	25
Construa um pausador para o limpador de pára-brisa do seu carro	
Curso básico de eletrônica	
A propagação das ondas de FM	39
O técnico e a régua de cálculo (3ª parte)	4
Um divisor de escalas de resistências para seu VOM	4
Propriedades da corrente alternada (8ª parte)	7
Polarização de transistores (5ª parte)	5
Reparação de receptores de AM/FM	61
Diagrama comercial (Radiofone Philips FR-781A)	70
Construindo um medidor com escala expandida	75
Construa um gerador de sinais com circuito integrado	81
Consultas	88

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 editores Gernsback Publications, Inc., USA.

Proibida a reprodução total ou parcial dos artigos e ilustrações publicadas nesta revista.

Os artigos assinados são de inteira responsabilidade de seus autores.

CIRCULAÇÃO

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

Tiragem: 23.000 exemplares

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

9
XII
1969

WINCO INDÚSTRIA BRASILEIRA



WINCO
SINÔNIMO DE PERFEIÇÃO

APRESENTA

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

FÁBRICA

RUA WASHINGTON LUIZ, 980
PORTO ALEGRE - RIO GRANDE DO SUL

REPRESENTANTE E ASSISTÊNCIA TÉCNICA

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

BRASIL

som



Ímãs cerâmicos de dupla-resistência a campos magnéticos externos proporcionando elevadíssimas densidades de fluxo.

som



Estrutura metálica com revestimento anti-vibracional.

som

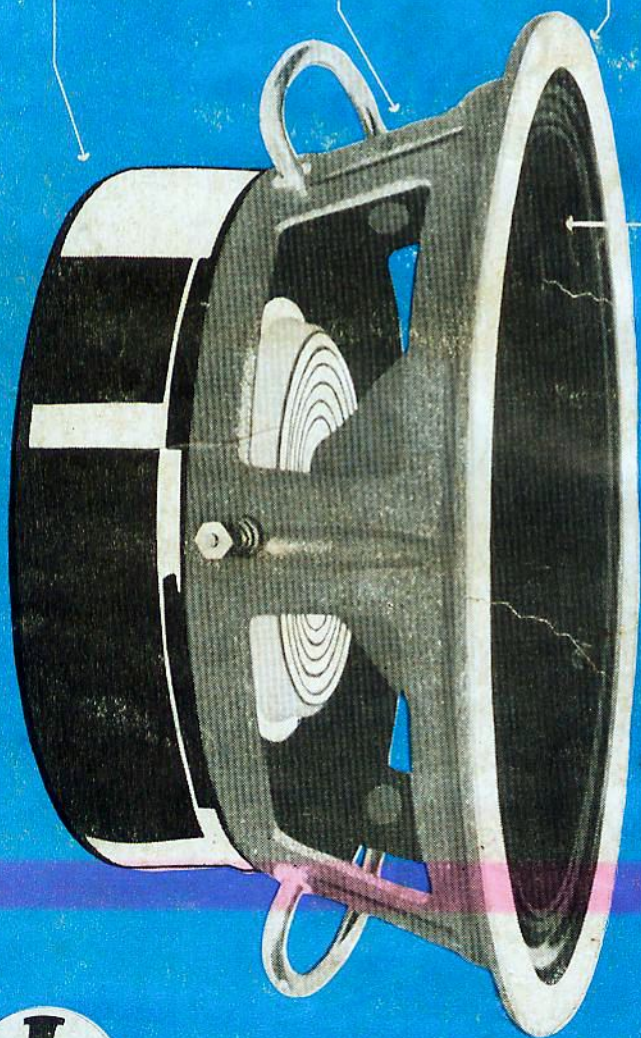


Guarnição com feltro isolante. Bordas com tratamento molecular anti-ressonante.

som



Membrana prensada de fibras pré-fracionadas, multi-resistente à fadiga e com alto índice de rendimento acústico.



A Nova Linha BRAVOX - ALTA FIDELIDADE compõe-se de 12 modelos de alto-falantes do mais elevado padrão técnico e com aperfeiçoamentos - como os acima mencionados - que permitem uma reprodução sonora jamais atingida. Seus componentes e matéria prima, são todos selecionados e testados com instrumental de alta precisão exclusivo da BRAVOX, resultando um conjunto de altíssimo índice de desempenho.



INDÚSTRIA E COMÉRCIO ELETRÔNICO
C. POSTAL 17.107 - SÃO PAULO

BRAVOX
ALTA-FIDELIDADE