REVISTA MONITOR DE

INSTITUTO EDITADA PEIO R. T. MONITOR



ELETRÔNICA

RADIO

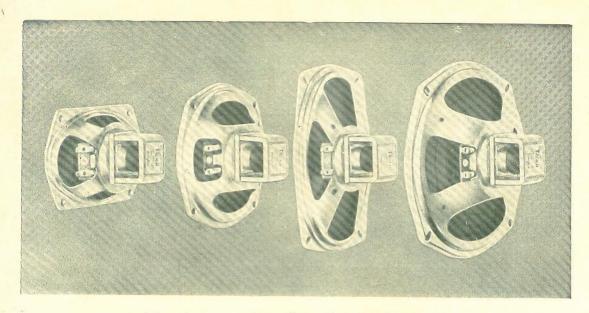
TELEVISÃO

Número - 238 **FEVEREIRO**

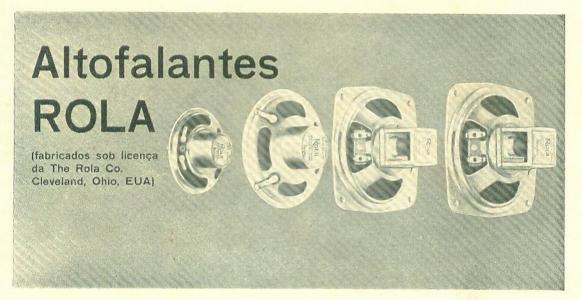
1968

INCLUINDO COM EXCLUSIVIDADE ARTIGOS REVISTA RADIO-ELECTRONICS





Absolutamente não são mais caros



mas, decididamente, são os melhores

Fabricados para linhas de montagem e para reposição (apesar de que um Rola, não precisa repor nunca...) São testados um a um, à prova de calor, à prova de penetração de pó e à prova de humidade.

Garantem alta produção nas montagens pela uniformidade e precisão.

Ť

A qualidade e tradicional... e qualidade DOUGLAS, com a garantia Rola.



Ha quem diga que estes alfofalantes são muito caros, mas, Voce pode verificar que o preço e bom niesmo, Antes de comprar barato e ruim, verifique que pode comprar barato e bom; ALTOFALANTES ROLA são os melhores e não são mais caros.

Fabricades nos lamanhos: 50 mm (2") 70 mm (2 3;4") 105 mm (4") 130 mm (5") 160 mm (6") 80 x 130 mm (3" + 5") 105 x 160 mm (4" x 6")

Louglas RADIOELÉTRICAS.A.

Rua Melo Peixoto, 161 - Cx. Postal 7755 - End. Telegráfico: "Bobinas"
Telefones; 9-0160 - 92-8017 - São Paulo

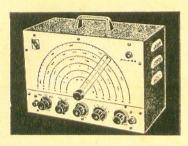
Rádio Importadora Webster Ltda.

AS LOJAS DOS INSTRUMENTOS ELETRÔNICOS

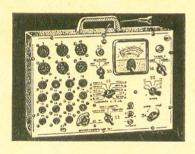
Rua Sta. Ifigênia, 339 - Fone: 34-7814 - Rua Sta. Ifigênia, 414 - Fone. 35-1556 Caixa Postal, 8279 - SÃO PAULO

INSTRUMENTOS CRT

Precisão a serviço dos técnicos



GERADOR DE SINAIS Mod. CR 41-XB



OFICINA PORTATIL

Mod. 801

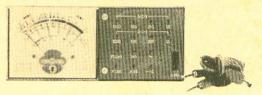


PESQUISADOR DE SINAIS

Mod. CR-35-B

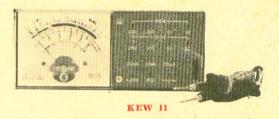
LANÇAM A NOVA LINHA DE

INSTRUMENTOS DA FAMOSA MARCA KEW

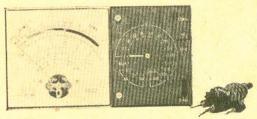


KEW 10

Tensões DC: 0-10/250/500/1000 V (1000 ohms/V) - Tensões AC: 0-10/250/500/1000 V (1000 ohms/V) - Corrente DC: 0-1 mA/250 mA - Resistência: 0-10 K/100 K ohms - Decibéis: -20 a +22 - Sensibilidade: 275 µA - Bateria: 1 de 1.5 V (UM-3, ou equivalente) - Dimensões: 166 × 41 × 70 mm - Péso: 300 gr.



Tensões DC: 0-10/50/250/1000 V (4000 ohms/V) - Tensões AC: 0-10/50/250/1000 V (2000 ohms/V) - Corrente DC: 0-250 μ A/10 mA/250 mA - Resistência: 0-10K/1Megohm - Decibéis: -20 a +22 - Sensibilidade: 150 μ A - Bateria: 2 × 1,5 V (UM-3, ou equivalente) - Dimensões: 166 × 41 × 70 mm - Péso: 300 gr.



KEW 66

Tensões DC: 0-1/2.5/5/10/25/50/100/250/500/1000 V (20000 ohms/V) - Tensões AC: 0-1/2.5/5/10/25/50/100/250/500/1000 V (20000 ohms/V) - Corrente DC: 0-50 μ A/2,5 mA/25 mA/500 mA - Resistência: 0-5 K/50 K/500 K/5 Megohms - Decibéis: -20 a + 22 db escala de 10 V - Sensibilidade: 35 μ A - Bateria: 2 × 1.5 V (UM-3, ou equivalente) - Dimensões: 185 × 100 × 44 mm - Pêso: 400 gr.

SOLICITEM LISTA DE PREÇOS

VICTOR T. MAURI

A maior linha de ferramentas para Eletrônica de São Paulo

EXPOSIÇÃO: Rua Santa Ifigênia, 313 -- DEPÓSITO: Avenida Ipiranga, 1208 -- 9º andar SÃO PAULO -- CAPITAL

Material das melhores procedências, especial para Rádio, TV,

ALICATE DE CORTE DIAGONAL — importado aço forjado especial



Sem isolação

Com isolação

NCr\$ 4,80 NCr\$ 5,50 NCr\$ 6,00 NCr\$ 8,00 4.1/2" 5.3/4"

NCr\$ 5,50 NCr\$ 5,80 NCr\$ 6,50 NCr\$ 8,20

DESCASCADOR DE FIO NCr\$ 15,50

BICO CURVO - Sem isolação



6.1/2"

NCr\$ 7,50 NCr\$ 8,50

ALICATE UNIVERSAL IS, 7" NCr\$ 5,50

GO COMPLETO EM PLASTICO, ALEMAO, PARA CALIBRAGEM DE RADIO E TV, CONTENDO 20 PEÇAS EM BOLSA PLASTICA NCr\$ 117,20

JOGO COM 5 PEÇAS, ACOMPANHA CHAVE (PHILLIPS) MINIATURA, INTERCAMBIAVEIS, COM CABO DE MANDRIL NCr\$ 2,50

BICO CURVO — Com isolação

6.1/2" NCr\$ 12,50 NCr\$ 13,00

ARCO DE SERRA para potenciômetro

 prático e resistente
 NCr\$ 2,50

 lâminas
 NCr\$ 0,40

 ARCO LONGO
 NCr\$ 5,20

 LâmINAS
 NCr\$ 0,40
 LAMINAS

Nota — Estes alicates, ao serem fechados, abrem as duas extremidades.

ARCO DE SERRA com cabo "Crescent" NCr\$ 12,50 CHAVES DE FENDA, CABO PLASTICO, especial para eletrônica, fenda na largura da bitola.



(qualquer bitola, até 7/16" de diâmetro)

 1/8 × 3"
 NCr\$ 0,50

 1/8 × 4"
 NCr\$ 0,80

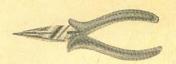
 1/8 × 5"
 NCr\$ 1,10

 1/8 × 6"
 NCr\$ 1,30

 1/8 × 8"
 NCr\$ 2,50

CHAVE COM GARRA (para fixar peças em lugar

ALICATE DE BICO (MEIA CANA) aço forjado especial



Sem isolação

Com isolação

4.1/2" NCr\$ 4,90 NCr\$ 5,00 NCr\$ 6,00 NCr\$ 7,50 5.3/4"

NCr\$ 5,60 NCr\$ 5,80 NCr\$ 6,50

COM ISOLAÇÃO REFORÇADA PARA 5.000 volts cromados, cabo antideslizante

CORTE DIAGONAL

NCr\$ 12,50 6.1/2" NCr\$ 14,50 NCr\$ 12,50 NCr\$ 14,50 NCr\$ 16,50

JOGOS DE BROCAS aço carbono

9 peças ... NCr\$ 4,20 curtas, em polegadas 10 peças ... NCr\$ 9,50 longas, em polegadas 13 peças ... NCr\$ 10,20 longas, em milimetros

JOGO DE BROCAS - AÇO RAPIDO

13 peças 1/16" a 1/4" NCr\$ 14.50 qualquer bitola, tanto em polegada como

MAQUINAS DE FURAR, MANUAL 1/4" NCr\$ 12.50 3/8" (duas rotações) NCr\$ 26.50

ELÉTRICAS — 110/115 volts (consulte p/220) 1/4" — Marca Millers Falls — USA NCr\$ 90,00 1/4" — Marca Black Decker — USA NCr\$ 62,00 (consulte p/diametro até 7/8", ou de bancada)

JOGO EM CAIXA DE METAL EM CROMO "VANADIUM"

Com 9 soquetes e acessórios (encaixe de 1/4") NCr\$ 92,00

JOGO EM CAIXA DE METAL EM CROMO "VANADIUM"

Com 11 soquetes e acessórios (encaixe de 1/4") NCr\$ 142,00

CHAVES CANHAO (HEXAGONAL)



para chassi

longa para o TV G.E. para transformador

3/16" ... NCr\$ 2,50 1/4" ... NCr\$ 2,80 1/4" ... NCr\$ 4,50 5/16" ... NCr\$ 5,50 3/8" ... NCr\$ 6,50 7/16" ... NCr\$ 7,50

7/16" ... NCr\$ 7,50 qualquer bitola, milimetro ou polegada.

JOGO DE CHAVES DE FENDA

Com 5 peças com 1 bôca de 1/4" ... NCr\$ 4,80

JOGO com 8 soquetes e cabo flexível

Soquetes de 3/16" — 7/32" — 1/4" 9/32" — 11/32" — 3/8" e 7/16" NCr\$ 8,50

VICTOR T. MAURI

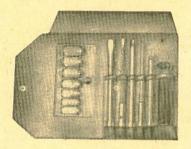
A major linha de ferramentas para Eletrônica de São Paulo

EXPOSIÇÃO: Rua Santa Ifigênia, 313 -- DEPÓSITO: Avenida Ipiranga, 1208 -- 9º andar

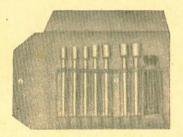
SÃO PAULO -- CAPITAL

Telefonia e Laboratórios Eletrônicos em geral.

JOGO SOQUETE - CROMO "VANADIUM"



7 soquetes: 5/32" — 3/16" — 1/4" — 9/32" — 5/16" — 3/8" — 7/16" — com cabo c/mandril, para 5.000 volts e mais fendas em estójo plástico NCr\$ 35.20



IDEM, IDEM, CO ideal para TV COM SOQUETES LONGOS



CHAVE FIXA PARA POTENCIOMETRO

1/4" \times 5/16" ... 3/8" \times 7/16" ... 1/2" \times 9/16" ...

JOGO MINIATURA

C/CHAVE DE PORCA MINIATURA (3") mais fendas em bonito estôjo plástico verde

 CHAVE DE PORCA (TIPO "CRESCENT")

 4" — Marca PHOENIX
 NCr\$ 9,50

 4" — Marca Itma C.V
 NCr\$ 12,50

 6" — Marca Itma C.V
 NCr\$ 16,50

 6" — Japonêsa A.C
 NCr\$ 4,80

CHAVE DE FENDA TESTE para alta voltagem para alta voltagem ... NCr\$ 2,80

CHAVE DE FENDA TESTE

de 1/2 a 380 volts ... NCr\$ 2,80

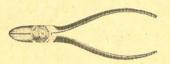
CHAVE DE FENDA TESTE longa —

C/"Vanadium" de 1/2 a 500 volts ... NCr\$ 8,50 CHAVE DE FENDA TESTE longa — (lâmina de 5") de 1/2 a 380 volts ... NCr\$ 9,50

(LIMAS PARA FERRO, GROZA PARA MADEIRA (caixa de rádio) TODAS AS GRANAS, CONSULTE)

ALICATES MARCA "CRESCEN Alicates "Crescent"... seus dedos de aço. "CRESCENT"

MINIATURA, especial para aparelhos de reduzido espaço para trabalho; em cromo "vanadium", isolação amarela com mola, altamente resistentes; longa durabilidade.



n.º 9	42 —	de 4" de comp. corte diagonal de 4.1/2" idem, idem	NCr\$ NCr\$	28,00
11.0 9	12 -	de 5'' idem, idem	NCr\$	
n. 0 9	12 -	de 6" idem, idem	NCr\$	30,00
n.º 9	45 —	de 6" com corte diagonal com		
		descascador de fio, mola com		
		porca regulável para pressão		
		maior ou menor	NCr\$	38.00
n.º	22 -	bico de 4"	NCr\$	
n.o	25 -	bico de 4" bico de 4.1/2" bico agulha 5.1/2"	NCr\$	
n o G	35	hico aculho 5 1/9"	NCrs	
n 0 7	7.4	bigo g/gorte C!!		
11.0 7	14 -	bico s/corte 6"bico s/corte 6"		26,00
n. 0 7	11 -	Dico s/corte 6'		26,00
n.º 6	54 —	bico c/corte 6"	NCr\$	28,00
n.º 1	030 -	bico c/corte 6"	NCr\$	35.00
n.º 1	030 -	corte no tôpo de 6"	NCr\$	38.00
n.º 7	76 -	combinado, corte e bico de 6"	NCr\$	
n.º 85	85 —	4.1/2" - bico curvo	NCr\$	
no s	21	4.1/2" - bico redondo	NCr\$	
n 0 1	197	bico chato p/chassi de rádio.	TACLD.	20,00
11. 1	001 -	orco chato p/chassi de radio,	TTC 0	OF 00
		mola reforcada	NCr\$	
n.º 6	00 -	bico chato de 7"	NCr\$	39,00



	The state of the s
SEM ISOLAÇÃO	
n.º 942 — corte 4.1/2"	NCr\$ 25.00
n.º 942 — corte 5"	
n.º 942 — corte 6"	2767 0 01 00
n.º 949 — força dupla - corte	
de 5.1/2"	
	NCr\$ 38,00
n.º 542 - corte de 7", cabeça i	
	NCr\$ 25,00
	NCr\$ 38,00
	NCr\$ 19,00
	NCr\$ 21,00
	NCr\$ 23,00
	NCr\$ 26,00
isolados, acréscimo	
	NCr\$ 25,00
n.º 1000 — combinado de 8" espe	
eletricista	
	770 # 00.00
n.º 263 — Torquês de 5''	
	270 0 00 00
n.º 72 — Torquês de 7"	NCr\$ 32,00

PEDIDOS MEDIANTE CHEQUE VISADO PAGAVEL EM SÃO PAULO PEDIDO MÍNIMO DE NCr\$ 10,00

CONSULTEM-NOS SOBRE QUALQUER TIPO DE FERRAMENTAS; ESPECIFIQUE, A FI-NALIDADE; RESPONDEREMOS ACONSELHANDO O TIPO ADEQUADO E PRECO.

+ NCr\$ 2,00 PARA O FRETE. NAO FAZEMOS REEMBOLSO.



O MELHOR PREÇO

MELHOR QUALIDADE!!!!

GARANTIA TOTAL

SENSIBILIDADE -- SELETIVIDADE -- SONORIDADE

Mod. JUNIOR

Testado e aprovado em todo o Brasil.

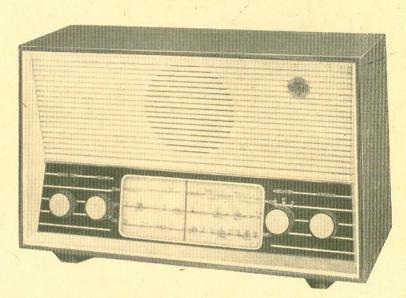
Totalmente montado e calibrado.

Funciona com 4 pilhas comuns de lanterna.

7 transistores e 1 diodo.

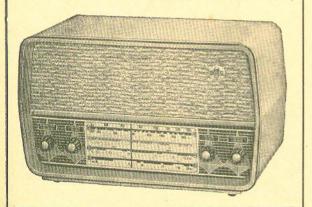
Com monobloco, bobinas e transformadores

"MIRA".



Mod. ROUXINOL DO SERTÃO

Mesmas características do modêlo JÚNIOR



DE 3 FAIXAS NCr\$ 63,00

DE 4 FAIXAS NCr\$ 67,00

SENDO 1 FAIXA AMPLIADA

DE 6 FAIXAS NCr\$ 70,00

COM 4 FAIXAS AMPLIADAS

IMPÓSTO INCLUSO

PEÇA NOSSA LISTA DE PREÇOS

COM DESCONTO ESPECIAL
PARA REVENDEDORES.

MIRA & CIA. LTDA.

RUA SOLON, 54 — SÃO PAULO — CAPITAL

EMBALAGEM GRATUITA

PEDIDOS PARA O INTERIOR MEDIANTE CHEQUE VISADO.

MIRA O MÁXIMO EM RÁDIOS TRANSISTORIZADOS

APRESENTA PARA 1968

A RADIOELETROLA — MODÊLO « PRINCES A »
ESTEREOFÔNICA, TOTALMENTE TRANSISTORIZADA

2 canais independentes com alto-falantes pesados.



Funciona com pilhas comuns de lanterna e à fôrça, 110/220, 50/60 Hz. Toca-discos com 3 RPM, importado.

Equipada com rádio especial, para longo alcance. Universal.

Preço de Ano Nôvo — NCr\$ 235,00 — Impôsto incluso

PEDIDOS DO INTERIOR MEDIANTE CHEQUE VISADO PARA:

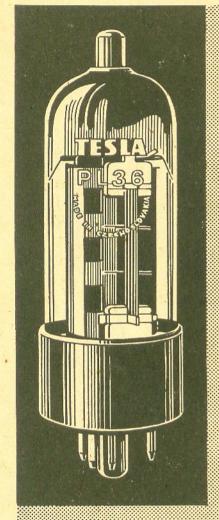
MIRA & CIA. LTDA.

RUA SOLON, 54 — SÃO PAULO — CAPITAL

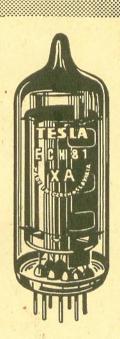
SOLICITEM LISTA DE PRECOS

EMBALAGEM GRATUITA

VÁLVULAS PARA RÁDIO E TELEVISÃO









- DURAÇÃO
- ALTA QUALIDADE
- **EFICIÊNCIA**

PRODUZIDAS NA TCHECOSLOVAQUIA

REPRESENTANTES

RIO:

Empresa Medimex Representações Maia Ltda: Anton Hueller Representações Av. Rio Branco, 50-13.º-1303 Caixa Postal, 1661 Cx. Postal 1624 Tel. 23-5062

PÔRTO ALEGRE :

Tels. 7903, 6683, 7982 e 6669 Tel. 35-1777

S. PAULO:

LANÇAMENTO PARA 1968 DA

TRANSCOIL

RADIO PORTATIL DE 3 FAIXAS ALCANCE MUNDIAL Modêlo Luxo

Características:

OM 530 a 1600 KHz OT 49 a 62 metros ampliada OC 31 metros ampliada

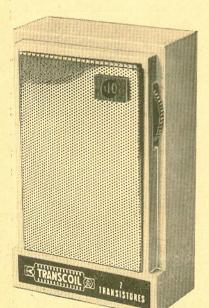
Acabamento:

Revestimento externo de napa Painel frontal anodizado alto brilho Antena telescópica embutida Dial com escudo cromado

Dimensões:

Altura -- 9,5 cm Largura -- 17 cm Fundo -- 5,5 cm

----000-





_____000_____

RADIO PORTATIL DE BÔLSO 1 FAIXA Modêlo Mirim

Característica:

1 faixa de onda de 530 a 1600 Alto rendimento

Acabamento:

Caixa plástica de alto impacto inquebrável Escudo frontal dourado Dial prêto com números dourados

Dimensões:

Altura -- 10,5 cm Largura -- 6,5 cm Fundo -- 4 cm

A venda nas melhores casas do ramo em todo o Brasil.

TRANSCOIL ELETRÔNICA LTDA.

ESCRITÓRIO: R. Benef. Portuguêsa, 44 -- 10° and. -- Conj. 1004 -- Fone: 33-2947 FABRICA: Lausane Paulista -- São Paulo

FEVEREIRO DE 1968

MICROFONES ATWA QUALIDADE E PERFORMANCE



TIPOS PREFERENCIAIS

MODÊLO	IMPEDÂNCIA	NÍVEL SAÍDA	RESPOSTA - CICLOS	CARACTERÍSTICA	TIPO	085.
DM-6	50KΩ	— 75 DB	120 — 10.000	NÃO - DIRECIONAL	DINÂMICO	2.000
DM-8	50K Ω	- 75 DB	80 — 13.000	"	44	C/INTERRUPTOR
DM-10	50K Ω	— 75 DB	60 — 13.000	"		C/INTERRUPTOR
DM-14	50KΩ	— 75 DB-	90 — 14.000	"	**	
DM-43	10KΩ	— 60 DB	70 — 10.000		11	
- DM-51	50KΩ	— 55 DB	50 — 15.000	"	11	C/INTERRUPTOR
M-28		— 54 DB	50 — 5.000	11	CRISTAL	
M-120	_	— 52 DB	50 — 6.000	"	44	
M-130		— 56 DB	100 — 5,000			
M-135	-	-,52 DB	50 — 6,000	**	41	

NOTA: ALÉM DOS TIPOS ACIMA, MANTEMOS EM ESTOQUE LINHA COMPLETA EM TIPOS DINÁMICOS, DE FITA, A CARVÃO E A CRISTAL.

A VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO



IMPORTADORES

ensen Comercial Importadora S.A.

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

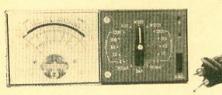
MILTON MOLINARI

Rua Santa Ifigênia, 187 — Fone: 33-1764 São Paulo

NÃO FAZEMOS REEMBÔLSO -- SOMENTE COM CHEQUE VISADO

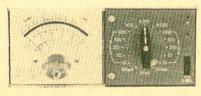


Tensões DC: 0/15/150/1000 V (1000 ohms/V) - Tensões AC: 0/15/150/1000 V (1000 ohms/V) - Corrente DC: 0-150 mA - Resistência 0-100 KΩ - Sensibilidade: 300 μ A - Bateria: 1 de 1,5 V (UM-5, ou equivalente) - Dimensões: $57 \times 93 \times 30 \text{ mm}$ - Péso: 108 gr.



KEW 23

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

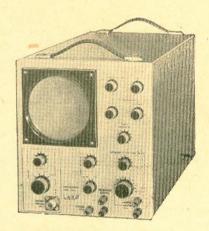


KEW 33

Tensões DC: 0-10/50/250/500/1000 V (20000 ohms/V) - Tensões AC: 0-10/50/250/500/1000 V (10000 ohms/V) - Corrente DC: 0-500 μ A/10 mA/250 mA - Resistência: 0-20K/200K/2M Ω - Decibéis: —20 a +22 - Sensibil.: 5 μ A - Bateria: 2 × 1,5 V (UM-3, ou equivalente) - Dimensões: 166 × 41 × 70 mm - Pêso: 330 gr.

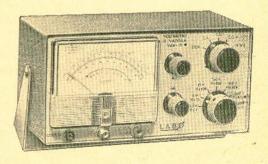
INSTRUMENTOS LABO

ALTA QUALIDADE ÔTIMA APRESENTAÇÃO



OSCILOSCOPIO DE 120 mm

Mod. 549-C Resposta vertical 5 Hz até 5 MHz.



VOLTIMETRO ELETRÔNICO

Mod. VAV-71

28 faixas de medição. Excepcional estabilidade e precisão.

SOLICITEM LISTA DE PREÇOS

Mantenha seu Philco sempre Philco!



Fones: 52-4535



PHILCO - Rádio e Televisão Ltda.

no propósito de prestar ainda melhores serviços aos Técnicos em Eletrônica e aos Clientes Philco, anuncia a abertura de sua Nova.Loja de Peças e Acessórios.

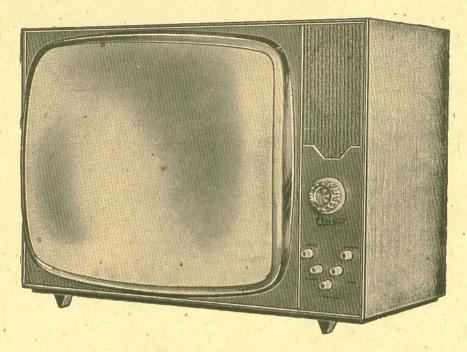


- COMPLETO ESTOQUE DE PEÇAS E ACESSÓRIOS GENUÍNOS
- PRECOS RIGOROSAMENTE TABELADOS
- ATENDIMENTO RÁPIDO

De Fama Mundial pela Qualidade

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

TÉCNICA + APRESENTAÇÃO =



TELEVISOR AURI-SON

Kit de Televisão 23" 114º — Retangular

Chassi horizontal de 12 válvulas Retificação a Silicon com dobrador de tensão.

Finíssimos móveis em marfim, imbuia, caviúna e mogno.

Revolucionário sistema em kit de televisão. Fornecido totalmente montado e funcionando, dependendo unicamente da sua celocação na caixa.

TEMOS TAMBEM JA MONTADO NA CAIXA, PRONTO PARA FUNCIONAB
SOLICITE PREÇOS E MAIORES DETALHES À



Rua Santa Ifigênia, 250 — Tel. 34-7604 — SÃO PAULO



TOCA-DISCOS AUTOMÁTICO

- Motor de indução, 4 pólos, balanceado e blindado
- Braço regulável
- Pick-up a cristal, mono ou estéreo
- 7 10 e 12"
- Adaptador para discos de 45
- 4 rotações (78 45 33½ e 16 rpm)
- Capacidade para 10 discos
- 110 ou 220 V, 50 ou 60 Hz
- Dimensões da base: 33 x 30 cm
- Altura do motor à base: 9 cm
- Manutenção simples. Peças totalmente nacionais, de fácil aquisição.

A VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO EM TODO O PAIS



S. A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO

Av. Prof. Francisco Morato, 5291 (BR-2) C. Postal 11.026 - Fone: - S. Paulo

O MAIOR LANCAMENTO DE 1967 DA MOTOPHUY ELETROLA TRANSPLAY ESTEREO



- Fonte de alimentação: 6 pilhas de farolete de 1,5 volt, ou 110-220 volts da rêde elétrica.
- Consumo dos amplificadores, sem sinal, é 2 x 15 mA.
- Consumo dos amplificadores, com potência de saída máxima, é 2 x 250 mA.
- Consumo sempre proporcional à potência de saida.
- Consumo do motor do toca-discos é 40 mA.
- Potência de saída máxima, sem distorção, é 2 x 1,5 watt.

- 2 alto-falantes pesados de 10 x 15 cm, destacáveis, em caixas acústicas separadas.
- Amplificadores com os transistores mais modernos de silício e de germânio montados sôbre circuito impresso.
- Contrôles: volume junto com o interruptor, contrôle de graves, contrôle de agudos e contrôle de balanço.
- Mudança automática de pilha para funcionamento na rêde elétrica.
 - 11. Medidas: altura: 13 cm largura: 41 cm profundidade: 32 cm





INDÚSTRIA E COMÉRCIO S.A.

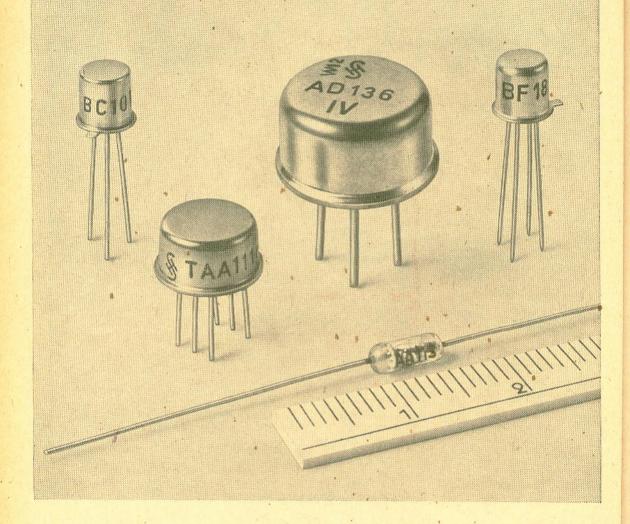
Av. Prof. Francisco Morato, 5291 (BR-2) - C. Postal 11.026 - Fone:

S. Paulo

motopla

Qualidade Siemens agora

também em transístores de Silício e Germânio



Já somos conhecidos no mercado brasileiro e sul-americano com os nossos condensadores

de alta qualidade. Agora V. poderá ter também a qualidade Siemens nos tipos mais

avançados de transistores de Silício e Germânio, para tôdas as aplicações da indústria eletrônica.



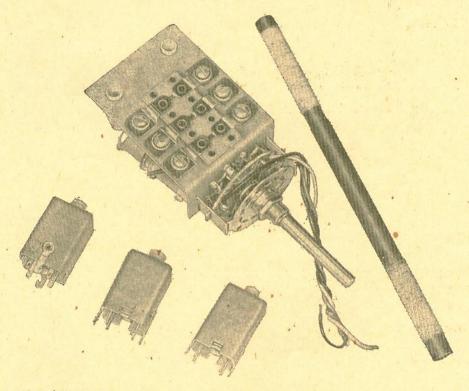
ICOTRON S. A.-INDÚSTRIA DE COMPONENTES ELETRÔNICOS

R. Felix Guilhem, 1268-C. Postal 1375-End. Telegráfico ELKOSTYR-São Paulo

UNDA

Apresenta seus lançamentos de MONOBLOCOS para 1968. Eis o

"MINIBLOCO" UNDA



CARACTERÍSTICAS GERAIS

Modêlo 232-X para válvulas ECH81 — 3 faixas Modêlo 232-S para válvulas 6BE6 — 3 faixas -

Modêlo 232-T para transistor — 3 faixas — com as Fl

DIMENSÕES: - Comprimento, 98 m/m - Largura, 52 m/m - Altura, 42 m/m.

Modêlo 232-TP para Rádio Portátil — com Fl, Ferrite e bobina de antena. DIMENSÕES: - Comprimento, 82 m/m - Largura, 52 m/m - Altura, 42 m/m.

Os MONOBLOCOS «UNDA» são fabricados de acôrdo com a mais perfeita técnica moderna.

Montado com chave de onda, com os contatos móveis de Prata Pura, o que lhe garante longa duração e ausência de ruídos.

À VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO.

UNDA do BRASIL

Caixa Postal 984 - Fone: 9-1528 - Campinas - São Paulo

FEVEREIRO DE 1968



"CARDEAL"-MATERIAISELÉTRICOS S.A.

IMPORTAÇÃO - EXPORTAÇÃO - COMÉRCIO E INDÚSTRIA

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

IMPORTADORES DOS INSTRUMENTOS SANWA - VÁLVULAS DE TRANSMISSÃO E RECEPÇÃO - PILHAS - BATERIAS - TRANSISTORES - DIODOS - SILICON - INSTRUMENTOS - APARELHOS DE CO-MUNICAÇÕES E CIENTÍFICOS - FERRA-MENTAS E MÁQUINAS ELÉTRICAS OU ELETRÔNICAS - E TODOS OS ARTIGOS DO RAMO.



SANWA

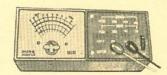


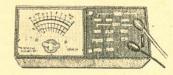
DISTRIBUIDORES EXCLU-SIVOS P/ TODO O BRASIL DAS PILHAS HITACHI SOLICITEM LISTA DE PREÇOS E CATÁLOGOS



INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO DA CONCEITUADA MARCA KEW









"CARDEAL" - MATERIAIS ELÉTRICOS S.A.
IMPORTAÇÃO — EXPORTAÇÃO — COMÉRCIO E INDÚSTRIA
Rua Victoria, 371 - Fone 35-5400 - SÃO PAULO - BRASIL

Novos ou refabricados veja como podemos servir-lhe bem... Disque

Entrega imediata de cinescópios c/ frete grátis. Todos os modêlos, à base de troca.

93.7822



Variedade selecionada de componentes eletrônicos.

KINERAMA

TV - RÁDIO - HF Rua João Boemer nº53 Fone:

93.7822 S.P.

SIMPSON LTDA.

Rua dos Gusmões, 319 — Fones: 33-2890 - 37-4587 SÃO PAULO — SP

OFERTAS ESPECIAIS

Rádios transistorizados de 3 e 4 faixas de ondas.
Rádios à fôrça de 3 faixas de onda.
Rádios portáteis de 2 faixas de onda (pequeno).
Rádios portáteis de 4 faixas de onda.
Rádios para carros nacionais, 6 e 12 volts.
Vitrolas transistorizadas, de mesa e móvel.
Vitrolas à fôrça, de mesa e móvel.
Gravador marca "Crown" (duração de fita 80 minutos).
Ventiladores — Circuladores de ar com abajur.
Instrumentos nacionais e importados.
Televisores montados e em forma de kit.
Kits de rádios à fôrça e transistorizados.

MATERIAIS

Conjuntos — Kits — Semi-kits.

Linha completa dos produtos "Douglas".

Linha completa de alto-falantes "Novik".

Antenas — internas — externas e para carros nacionais.

Cristais — Braços — Agulhas e Microfones.

Condensadores a óleo — Cerâmico — Styroflex — porcelana.

Condensadores eletrolíticos e catodos.

Fios — móveis — ferramentas.

Potenciômetros.

Resistências — Transistores — Toca-discos.

Válvulas — Solda.

E ainda,

linha completa de outros materiais para rádio e televisão.

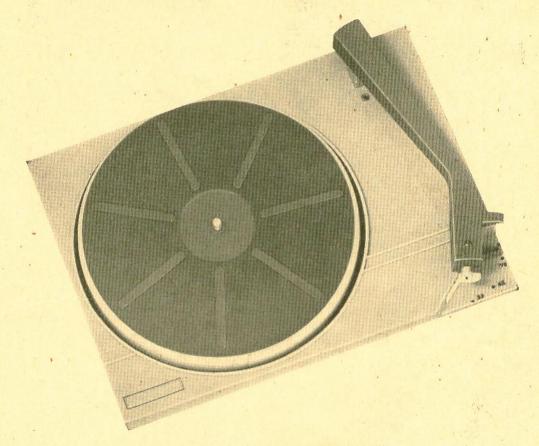
Visite-nos em nossa loja, ou escreva-nos solicitando catálogos e lista de preços.

SIMPSON LTDA. — Rua dos Gusmões, 319 -- Fones: 33-2890 e 37-0587

ELETRÔNICA SÃO PAULO

APRESENTA SEU

SUPERLANÇAMENTO 1968



Nôvo Toca-discos «ELTRON»

- BELEZA DE LINHAS
- BANDEJA EM PLÁSTICO DE ALTO IMPACTO
- MOTOR FLUTUANTE ISENTO DE VIBRAÇÕES
- 3 ROTAÇÕES: 78 331/3 45 RPM
- PARA DISCOS ESTÉREO OU MONAURAL

SOLICITEM MAIORES INFORMAÇÕES À

ELETRÔNICA SÃO PAULO S/A.

Av. Pres. Wilson, 3868 -- Fone: 63-7673 -- Caixa Postal 5145 Enderêço Telegráfico: «Eletrônica» -- São Paulo







O SEU PROBLEMA E TUBO DE IMAGEM?

BASTA UM SIMPLES TELEFONEMA, PARA ENTREGARMOS NO MESMO DIA (CARRETO GRÁTIS), EM SUA OFICINA, TUBOS NOVOS OU RECONDICIONADOS À BASE DE TROCA COM GARANTIA DE FÁBRICA.

1 ANO de GARANTIA



Revendedor autorizado

- Sylvania
 - Invictus
 - Valvotécnica

ELETRUNICA

NASCIMENTO

Antônio A. Nascimento

Nôvo enderêço:

Rua Cachoeira, 313 — Fone: 93-8340 — Belenzinho Junto à Via Presidente Dutra — São Paulo

APRENDENDO POR CORRESPONDÊNCIA

APRENDENDO POR CORRESPONDÊNCIA UMA PROFISSÃO TÉCNICA LUCRATIVA



Aproveite suas horas de folga para estudar.

Sem sair de sua casa, você poderá aprender uma profissão, que o habilitará a aproveitar as oportunidades oferecidas pelo grande surto industrial da nossa terra. Em pouco tempo poderá ganhar muito dinheiro, superando o custo de seus estudos.

RADIO-TELEVISÃO

Método moderno e eficiente, para você aprender práticamente a montar e consertar aparélhos de rádio e televisão, amplificadores comuns e alta fidelidade, equipos de cinema sonóro.

O nosso curso é o mais completo e atualizado, contendo as inovações malo recentes como: transistores, som estereofônico, gravação magnética, etc.



Ensino prático e fácilmente compreensivo sobre enrolamento de motores e dínamos, instalações elétricas, galvanoplastia, solda elétrica, telefone, instalação de geradores movidos a gasolina, vento e queda d'água, eletricidade nos autos e aviões etc. Em pouco tempo, voçê estará apto a montar e consertar tóda classe de maquinas, motores, refrigeradores, maquinas de lavar, enceradeiras, aquecedores, etc.

DESENHO

Mecânico, Arquitetônico, Artístico e Publicitário

Pelo nosso sistema fácil e prático, você ficará em poucos mêses, habilitado para trabalhar na indústria, no ramo de construções ou no campo publicitário como desenhista, que é uma das profissões mais bem pagas da atualidade.

Em todos os cursos receberá ferramentas, material e instrumentos, necessários para a execução dos trabalhos práticos, que lhe serão úteis mesmo após terminar os estudos.



TELEVISÃO

MENSALIDADES AD ALCANCE DE TODOS Não hesite mais, vença na vida mandando-nos, ainda hoje éste cupom

DURAÇÃO MINIMA DO CURSO: 5 MESES

DESENHO:	MECÂNICO ARQUITETÓNICO ARTÍSTICO PUBLICITÁRIO

INST	ITUI	TO N	ION	ITO	R
O MAIOR ESTABEL	ECIMENTO DE ENSII	NO TÉCNICO POR (CORRESPONDÊNC	IA DA AMERICA	LATINA
Rua Timbir	as, 263 - C	aixa Pos	tal 30.277	- São Pa	aulo
Sr. Diretor: Sol					
RADIO E TELEV	ISÃO 🗔	ELETROTEC	NICA .	DESENH	0
	morque com	um x o curso	que desejor		
					80
NOME					52

NOME Nº SÃA LE CIDADE E. F.

NOSSOS CURSOS SÃO APROVADOS E REGISTRADOS PELO DEPAR-TAMENTO DO ENSINO PROFISSIONAL DO ESTADO DE SÃO PAULO.

ZAMIR - Rádio e Televisão Ltda.

Indústria e Comércio de Rádios Transistorizados. Peças em geral para Rádio e TV Completa linha de válvulas. Toca-Discos. Falantes. Móveis. Resistências Etc.

ELETRONICA EM GERAL

Matriz: — Rua Santa Ifigênia, 473 — Telefone: 36-5195 — São Paulo Filial: — Rua Santa Ifigênia, 432 — Telefone: 34-5400 — São Paulo

SOLICITEM CATALOGOS

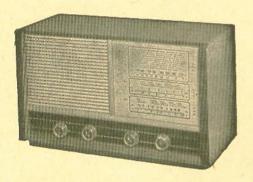
MOD. ZP1 PORTATIL - 28 x 13 x 17

3 faixas de onda — Grande alcance — Antena telescópica — 7 transistores e 1 diodo — Alimentado por 4 pilhas de lanterna, NCr\$ 49,00

MOD. ZT-3 - 39 x 23 x 19 cm.

7 transistores e 1 diodo.

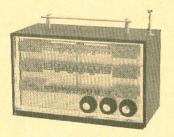
NCr\$ 45,00



MODELO ZT-2

.3 faixas de onda — Alimentação por 4 pilhas de lanterna com 7 transistores e 1 diodo.

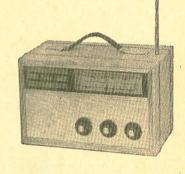
NCr\$ 48,00

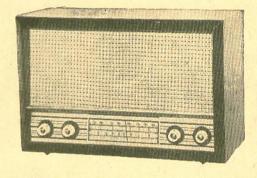


MODELO ZPI-N

4 faixas de onda, sendo 1 ampliada. Escala de plástico inquebrável. Antena telescópica - Grande alcance. 7 transistores e 1 diodo. Alça de metal niquelado. Alimentado por 4 pilhas de lanterna.

MONTADO - NCr\$ 58,00

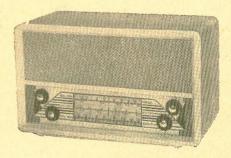




MODELO ZT-8

3 faixas de onda. 7 transistores e 1 diodo. Falante de 6", pesado. Alimentação: 4 pilhas de lanterna.

NCr\$ 48,00



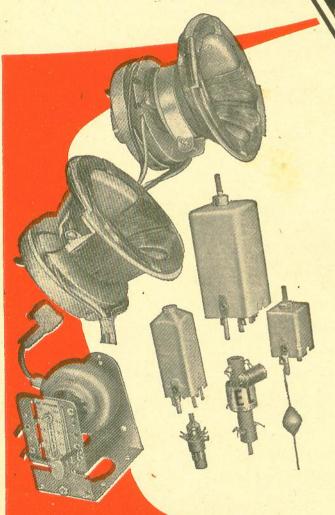
Pedidos do interior sómente com cheque visado para qualquer banco da Capital à ordem de ZAMIR RADIO E TELEVISAO LTDA.

Para facilitar o despacho mande seu número de inscrição e a transportadora de preferência,

NAO FAZEMOS REEMBOLSO.

componentes eletrônicos

da famosa marca:



Fabrica todo e qualquer tipo de bobinas para televisão, no mais elevado padrão técnico, garantido por um rigoroso contrôle de qualidade.

Yokes de 70, 90, 110 e 114° Fly backs de 70 a 114° Peaking coils. Bobinas para TV.

Consulte nosso departamento técnico sôbre quaisquer problemas de aplicação, e bobinas de tipos especiais.



Ind. de Componentes Eletrônicos ELLIS S/A.

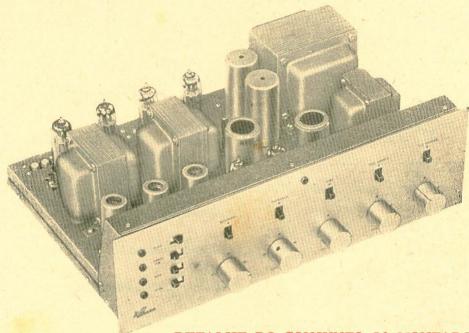
Rua Alexandre de Gusmão, 278 — Telefone: 267-2494
C. Postal, 3295 (Socorro) Santo Amaro — SÃO PAULO

ESPETACULAR LANÇAMENTO

- WILLKASON -

CONJUNTO PARA AMPLIFICADOR ESTEREOFÓNICO DE ALTA-FIDELIDADE — MODELO 2212

12 watts de saída por canal



DETALHE DO CONJUNTO JA 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, contrôles no máximo: entrada magnética — 46 db. outras entradas — 55 db.

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

Maiores esclarecimentos poderão ser obtidos no artigo AMPLIFICADOR DE ALTA-FIDELIDADE, MODÉLO 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

ATENÇÃO CARIOCA!

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

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

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



INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR S. A.

FILIAL -- RIO

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

CIRCUITOS INTEGRADOS LINEARES

Os circuitos integrados lineares estão sendo usados por projetistas de produtos de consumo, porque tais circuitos atualmente oferecem um preco mais baixo e maior confiabilidade.

Tal aceitação implica em uso mais amplo, e leva a um maior número de dispositivos à disposição dos compradores.

Aqui estão alguns dos dispositivos mais recentes e sua aplicação.

L. A. SANQUINI *

Os circuitos integrados lineares conseguiram estabelecer sólida base em áreas de produtos de consumo como receptores de TV branco e prêto, ou a côres, receptores FM de alta-fidelidade e fonógrafos. O progresso dos CI (circuitos integrados) no campo de produtos de consumo deve--se a muitos fatôres, dos quais os mais importantes são: economia e desempenho bastante melhor. O principal fator motivante é sem dúvida econômico, pois os fabricantes de produtos de consumo resistem tradicionalmente a uma mudança até que o preço de um nôvo componente (neste caso o CI) torne-se pelo menos igual ao do antigo (um complemento equivalente de componentes discretos).

O melhor equilíbrio entre vantagem econômica e desempenho melhor é obtido quando o projetista do sistema e o engenheiro responsável pelo CI combinam seus talentos para determinar a disposição dos blocos. Os CI podem ser otimizados para desempenhar o grau de processamento de sinais requerido para o equilibrio adequado custo-desempenho em determinado bem de consumo. Tal desenvolvimento leva a CIs (para fins especiais, caracterizados multi-função) pela habilidade de executar grande volume de processamento de sinais, tendo como compromisso a flexibilidade do circuito. Os CI para consumidores, aqui descritos, foram projetados com o auxilio dêsse método de "sistemas".

FI de som, interportadoras, para TV

Os CI, neste caso, executam as funções de amplificação, limitação, detecção balanceada de FM e preamplificação de áudio no canal de som da interportadora de 4,5 MHz de uma TV. A figura 1 mostra quatro funções desempenhadas por êsses circuitos.

A tensão e1 de entrada, mostrada à esquerda da figura 1, é o sinal de 4,5 MHz (batimento) produzido quando a frequência portadora de imagem de 45,75 MHz é misturada com a freqüência FM portadora de som de 41,25 MHz produzida no detector de vídeo. O circuito de entrada do transformador define a faixa de passagem a 4,5 MHz, elimina componentes espúrios de batimento e melhora a sensibilidade-limite do sistema de FM, pois limita a largura de faixa efetiva de ruido, antes que o sinal atinja um estágio limitador. A saída no secundário do transformador de rotação de fase está normalmente em quadratura com a tensão do primário. A excitação vinda do terceiro estágio acoplado pelo emissor (limitador) muda a fase da tensão do secundário, de modo que a rotação de fase segue a modulacão de frequência do sinal.

^{*} da RCA

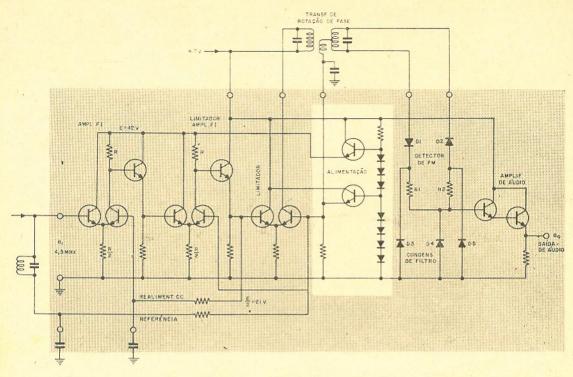


Figura 1

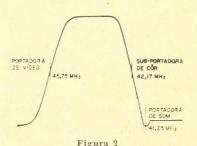
O diagrama esquemático mostra as funções desempenhadas pelos CI's CA3013 e CA3014 num amplificador do canal de som de 4,5 MHz interportadoras. Os componentes fora da área sombreada são externos à cápsula de CI.

A rêde balanceada do detector é seguida por um seguidor de emissor que fornece a saida desejada de áudio num baixo nível de impedância. Um regulador de tensão, embutido, fornece tensões com compensação de temperatura ao amplificador.

Circuitos CAF a côres

Tanto em receptores de TV a côres como em branco e prêto, o som é quase insensível a pequenos erros de sintonia. O receptor de TV branco e prêto pode ser sintonizado, baseando-se em simples observação visual da imagem. Num receptor de TV a côres. contudo, êste método não é suficientemente preciso, porque a subportadora da côr deve ser introduzida na resposta FI com precisão, como indica a figura 2, para que haja boa reprodução da côr. Qualquer desvio no ajuste resultará em severa interferência entre a subportadora da côr e a portadora da fonte. O uso de um contrôle automático de freqüência (CAF) em um receptor de TV a côres elimina os problemas de sensibilidade muito crítica de sintonia.

Um nôvo CI (fig. 3) consiste em um circuito CAF que desempenha as funções de amplificador-limitador, detector de dupla fase, amplificador diferencial e regulador de tensão de referência. O circuito "amostra" o sinal FI de ví-



Curva de resposta de FI para TV a côres. A subportadora de côr deve ser introduzida com muita precisão na resposta de FI para boa reprodução da côr.

deo, detecta qualquer desvio de frequência entre a portadora da imagem e a frequência central, causada pela má sintonia e flutuação do oscilador local do receptor e converte tais desvios em tensões CC corretivas. Estas tensões corretivas, juntamente com uma tensão de referência, são fornecidas a diodos "varicap" nos sintonizadores de VHF e UHF para compensar a flutuação do oscilador local.

A figura 4 mostra como o CI está ligado em um receptor TV a côres. A tensão de entrada e, é a portadora de imagem de 45,75 MHz, que é usualmente tomada da saída do terceiro estágio FI de imagem. Este sinal é amplificado, limitado e aplicado ao primário de um transformador de rotação de fase. O secundário do transformador está normalmente em quadratura com a tensão primária. Na frequência central (45,75 MHz),

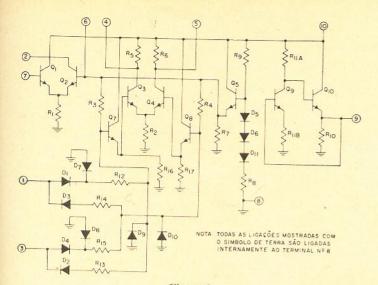


Figura 3

Diagrama esquemático do circuito integrado CA3034 para CAF, em televisão a côres. Desempenha as funções de amplificador-limitador, detector de dupla fase, amplificador diferencial e regulador de tensão de referência.

o potencial nas junções de R12 e R13, e de R14 e R15, é de cêrca de 2,25 V (tensão de polarização). O amplificador diferencial (Q3, Q4, Q7 e Q8) acha-se equilibrado nesta condição; a diferença entre os terminais 4 e 5 é de 0 ± 1,5 V.

De cada lado da frequência central, a tensão oscila positiva e negativamente em tôrno da tensão de polarização nas junções dos resistores dos detectores. Enquanto a junção de R12 e R13 torna-se positiva, a junção de R14 e R15 torna-se negativa. Estas tensões nas junções controlam a polarização do amplificador diferencial, o qual, por sua vez, determina as tensões corretivas nos terminais 4 e 5. O projetista de TV a côres pode usar tanto as tensões corretivas diferenciais nos terminais 4 e 5 como também tensões corretivas de terminação simples em conjunto com a tensão de referência do regulador, da maneira indicada na figura 4.

Amplificador de contrôle remoto

O CA3035 é um amplifica-

dor de ganho ultra-elevado, baixo ruído, de faixa larga, utilizado em receptores de contrôle, remoto. O ganho do amplificador é de 120 db.

O circuito (fig. 5) consiste de três estágios separados em uma simples placa monolitica. Cada estágio possui ganho de tensão de cêrca de 40 db. O primeiro estágio apresenta um amplificador de baixo ruido, de emissor comum, combinado com seguidores de emissor tanto na entrada como na saída. O segundo estágio consiste de uma entrada de emissor comum, saida em seguidor de emissor e um regulador de tensão CC. O terceiro estágio consiste em um amplificador de emissor comum, coletor com ligação externa e regulador de tensão. O coletor com ligacão externa permite o uso de cargas resistivas ou sintonizadas e um aumento na tensão de alimentação de coletor para maior variação na saída.

A figura 6 mostra o CI usado em um sistema de contrôle remoto. Um sinal de entrada de cêrca de 40 KHz, captado pelo microfone, é levado ao terminal 1. O sistema de contrôle remoto requer uma tensão típica de entrada de 100 microvolts para acjonar o excitador de relê.

A facilidade de acesso aos três estágios do circuito torna possível variar o ganho e a faixa de freqüências de cada estágio, ajustando-se os resistores externos de realimentação. Como resultado, pode ser usado em inúmeras aplicações que exijam diferentes especificações de ganho e de faixa de freqüências.

CI's para receptores FM

Receptores FM completos podem ser montados com CI já existentes. Tanto do ponto de vista econômico como de desempenho, a primeira área de interêsse no receptor FM é o conjunto de FI. O coração dos amplificadores FI de circuito integrado para FM é o amplificador diferencial, a melhor configuração simples para limitação simétrica sôbre vasta gama de tensões de entrada.

Os amplificadores de faixa larga CA3011 e CA3012 (fig. 7) são bàsicamente amplificadores-limitadores FI para uso com detectores externos de FM. Cada circuito consiste em três estágios em cascata, diretamente acoplados, de amplificadores diferenciais, e uma fonte de tensão regulada, embutida. Cada um dos dois pri-

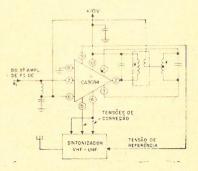


Figura 4

Conexão de um CI desempenhando as funções de um CAF em um aparelho de TV a côres. Veja o texto para os dois métodos de fornecer tensões corretivas

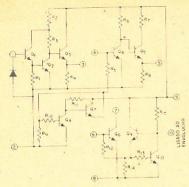


Figura 5

Diagrama esquemático de um amplificador de CI de ganho ultracelevado, baixo nível de ruído, faixa larga, utilizado no captador de um sistema de contrôle remoto. A figura 6 apresenta sua localização num aparelho de TV.

meiros estágios consiste de um amplificador acoplado emissor e um seguidor de emissor. As condições de operação são selecionadas de modo a que a tensão CC na saída de cada estágio seja idêntica à tensão de entrada no estágio. um ponto de operação 3 db abaixo do joelho da curva de transferência, portanto, o circuito necessitou entrada de 400 e 500 microvolts. A figura 8 mostra o uso de duas unidades de CI em um conjunto amplificador de 10,7 MHz. Um filtro de dupla sintonia que possui perdas de inserção de tensão de 8 db fica situado entre os dois CI, para fornecer uma entrada filtrada de cêrca de 1000 microvolts (no terminal 5 do primeiro CI).

A conexão do sintonizador de FM ao conjunto FI de circuito integrado deve ser tal que forneça boa seletividade e

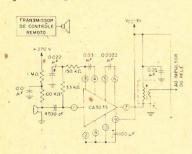


Figura 6

Um CI foi utilizado neste sistema receptor de contrôle remoto. Este circuito possui um ganho de 120 db.

boa resposta de fase. Um filtro de dupla sintonia não é adequado para tal fim, sob o ponto de vista de seletiviseletividade dade. Como a IHFM inclui fatôres outros que não faixa de passagem, torna-se imperativo projetar uma combinação de filtros que forneça atenuação entre 52 e 60 db. A investigação de vários tipos de filtros indutivos-capacitivos sugere o uso de tipos de sintonia tripla ou quádrupla para formar a crista principal de seletividade no receptor FM.

O filtro de sintonia tripla, que fica situado entre o misturador e o primeiro CI pode possuir perda por inserção de A parte inferior da figura 8 mostra um filtro de sintonia quádrupla. Tal método permite melhor seletividade.

A seletividade total para o detector de relação e o conjunto FI da figura 8 aparece na figura 9. Alguns receptores de seletividade distribuída possuem seletividade no segundo canal muito reduzida para uma entrada de 2.000 microvolts na antena. Os pontos marcados na figura 9 mostram tal seletividade para vários níveis de entrada de antena.

Se circuitos discretos forem substituídos diretamente por amplificadores diferenciais de CI simples, é necessário pelo menos modificar o transforma-

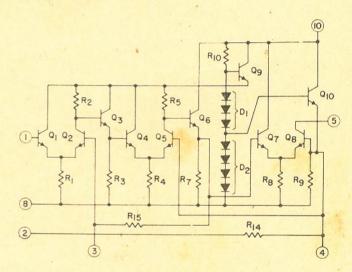


Figura 7

Este circuito integrado, de faixa larga, foi utilizado em receptores FM. Consiste de um amplificador diferencial com três estágios em cascata, diretamente acoplados, e de uma fonte regulada, embutida.

tensão de 3 db, dependendo da distribuição de ganho desejada. A perda por inserção de tensão do filtro, que se situa entre 12 e 17 db, é que vai contribuir para o ruído de FI. Se a impedância do primário fôr reduzida, de modo a fornecer menor perda por inserção de tensão, o ganho do 1.º estágio decresce de um valor correspondente. Os critérios de estabilidade devem ser o fator decisivo na distribuição de ganho e impedância.

dor de FI e a placa de circuito Os valores de gaimpresso. nho de tensão e impedância, obtidos por êste método, estão indicados na figura 10. Todos os três transformadores de dupla sintonia são simétricos em relação a enrolamentos e derivações do primário e secundário. Como o circuito de sintonia simples ou dupla usado entre o misturador e o conjunto de FI possui inerentemente menor perda por inserção do que um filtro

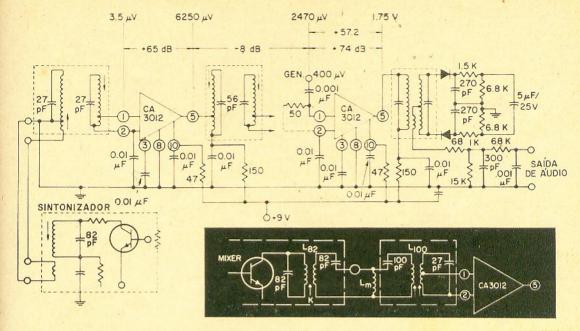


Figura 8

Dois CI's foram usados no conjunto de FI de 10,7 MHz de um receptor FM. O circuito na parte inferior mostra uma FI com sintonia quádrupla que pode ser usado vantajosamente.

de entrada de sintonia tripla, a entrada requerida é de 20 microvolts, em vez de 3,5 microvolts. Todos os três transformadores de FI de dupla sintonia possuem perda por inserção de 6 db e uma largura de faixa de 3 db de 280 a 300 KHz. A impedância primária do detector de relação comanda o ganho do estágio ou 36 db para o último CI. Cada um dos três estágios restantes possui um ganho de 21,5 db para dar o ganho total de 100 db. A impedância necessária para o ganho desejado do estágio foi calculada em 660 ohms, tanto para o enrolamento primário como para o secundário dos transformadores de FI.

Com entradas de 20 a 200 microvolts, a seletividade no segundo canal pode chegar de 52 a 59 db para três ou quatro filtros de sintonia dupla, respectivamente, com largura de faixa de 3 db em 196 KHz. Para entradas mais elevadas, ocorre a mesma deterioração

de seletividade já experimentada com os circuitos discretos mostrados na figura 9.

Métodos para estágios de FI para freqüência modulada que utilizam o alto ganho por estágio, mostrado na figura 8. atingem a excelente rejeição de AM dos amplificadores diferenciais, bem como atenuação do canal adjacente superior, porque maior ganho é introduzido entre os elementos

da seletividade. Do ponto de vista de desempenho, êste método é superior aos estágios de FI descritos ou CI sintonizados individualmente. Do ponto de vista de custo, êste método oferece melhores possibilidades, porque duas cápsulas equivalem a quatro estágios simples de ganho (quatro cápsulas de CI). Éste método apresenta aproveitamento máximo da tecnologia de CI's monolíticos.

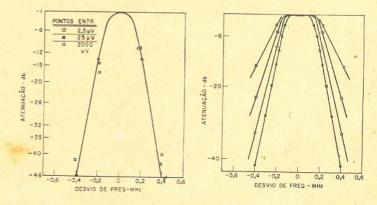


Figura 9

A esquerda está a curva de seletividade para o conjunto amplificador de FI e detector de relação mostrado na figura 8. As curvas à direita referem-se aos circuitos esquematizados na figura 10.

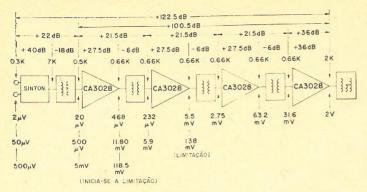
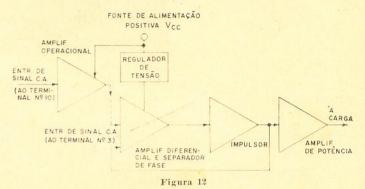


Figura 10

Ao substituir diretamente componentes discretos por CI's, estes "ganhos" podem ser esperados. Haveria um mínimo de alterações necessárias nos transformadores de FI ou na placa de circuito impresso.

O método mais simples para uso dos CI em conjuntos amplificadores de FI para fregüência modulada consiste em substituir cada estágio dos atuais conjuntos FI discretos transistorizados por um amplificador diferencial. Tal método de utilização dos circuitos integrados requer um mínimo de mudanças porque é utilizada uma cascata de estágios de FI de sintonia individual. Do ponto de vista de desempenho, isto resulta em melhor rejeição de AM do que a obtida com circuitos discretos, por causa da limitação inerente conseguida

na montagem com amplificadiferenciais. Contudo, dores êste não é o melhor método no que diz respeito a custo por desempenho a longo prazo. O estágio simples de ganho é o mais difícil de justificar econômicamente ao substituir um estágio com um só transistor por uma única cápsula CI. A condição limite para a utilização econômica de tal método é que o custo de fabricação de uma cápsula contendo três transistores e três resistores (um complemento típico para um estágio de amplificador diferencial) seja o



Com o CI ligado ao detector, pode-se obter potência continua RMS

mesmo que o do transistor que êle substitui.

Amplificador de áudio

Um amplificador de áudio em CI (fig. 11) pode ser adicionado ao detector mostrado na figura 8. Trata-se de um amplificador estabilizado, acoplado diretamente, que desempenha as funções de preamplificador, inversor de fase, excitador e saída de potência sem transformadores. O circuito inclui um regulador de tensão com compensação de temperatura, o que permite operação estável sôbre larga faixa de temperaturas.

A tensão CA de sinal pode ser acoplada, por meio de condensador, diretamente ao terminal três ou aplicada ao terminal 10 (amplificador se-

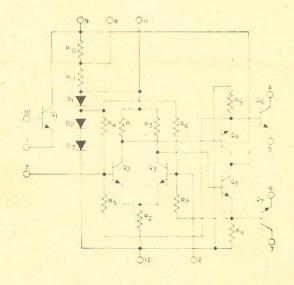


Figura 11

Diagrama funcional e diagrama esquemático para o CI amplificador de áudio CA3020. Um regulador de tensão em compensação térmica permite operação estável em larga faixa de temperaturas.

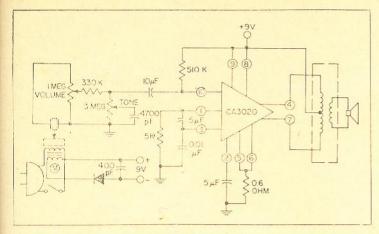


Figura 13

Um CI pode ser usado como amplificador monaural para fonógrafos, obtendo-se saída de 1/2 watt.

parador Q1) e depois acoplada ao terminal 3. Em qualquer das técnicas empregadas, o sinal é amplificado e a rotação de fase de 180° necessária para operação "pushpull" obtida entre os coletores dos transistores Q2 e Q3. Ao conectar êste CI ao detector, como indicado na figura 12, pode-se obter potência RMS contínua de mais de 0,5 W.

Fonógrafos monaurais.

O amplificador de potência, com CI, descrito, pode também ser usado como amplificador de fonógrafo. A figura 13 mostra um diagrama esquemático típico dêsse circuito usado como amplificador de fonógrafo

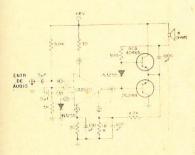


Figura 14

Um CI excita um par complementar de transistores de potência para fornecer saída de 3,3 W RMS de áudio. monaural, tendo saída RMS de mais de 0,5 W. A uma distorção harmônica total de 10%, a saída RMS máxima dêste circuito é de 545 mW. A corrente de repouso é de 22 mA; a razão sinal/ruído, 77 db.

O CI de áudio pode ser também empregado para excitar um par complementar de transistores de potência, como indicado na figura 14. O CI é diretamente acoplado ao estágio de saída, que entrega potência ao falante por meio de um circuito sem transformadores. Com essa montagem, a potência de saída pode chegar até a 3,3 W com uma distorção harmônica total de 10% e com carga de 8 ohms por alto-falante.

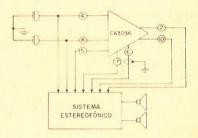
Fonógrafos estereofônicos

Um nôvo CI é usado como amplificador separador em sistemas estereofônicos. A figura 15 mostra como êste CI foi utilizado em um fonógrafo estéreo típico.

O CA3036 pode ser diretamente montado em uma cápsula estéreo. Por causa do baixo ruído, alta impedância de entrada e baixa impedância do CI, é necessária sòmente blindagem normal entre a agulha e o amplificador. O emprêgo de separador em CI também elimina perdas e reduz a captação de zumbido.

Reconhecimento

O autor deseja agradecer as contribuições da RCA Home Instruments Division que, sob a direção de Jack Avins, desenvolveu os circuitos integrados CA3014, CA3034, CA3035 e CA3036, e também a Leo Hardwood, por seu trabalho com o projeto de contrôle remoto empregando o CA3035.



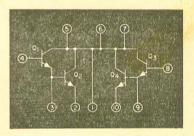


Figura 15

O CI tipo CA3036 é usado em pick-ups estereofônicos e pode ser montado diretamente na cápsula.

Leia e Assine Revista Monitor de Rádio e Televisão

A revista de maior circulação no Brasil.

Verificação e Recalibração de Instrumentos de Teste

Assegure-se da precisão com que efetua as medições de volts, ohms e hertz.

JOSEPH R. GETZ *
de RADIO-ELECTRONICS

Chega um dia na vida de todo técnico em que êle olha para seus instrumentos de teste
e fica pensando se a precisão
dos mesmos é ainda aceitável, considerando que foram
comprados há já bastante tempo e desde então são utilizados quase que diàriamente.

Precisão é um têrmo relativo. Sua definição depende da finalidade para a qual se emprega o equipamento de teste. Nos laboratórios, onde se necessita de precisões de 1%, ou melhores, existem departamentos especializados cuja função é verificar e recalibrar os instrumentos mensalmente ou semanalmente. Mas úm técnico reparador não pode (e nem tem necessidade) se dar a êsse luxo; para seu serviço medições com 5%, ou mesmo 10%, de precisão serão suficientes.

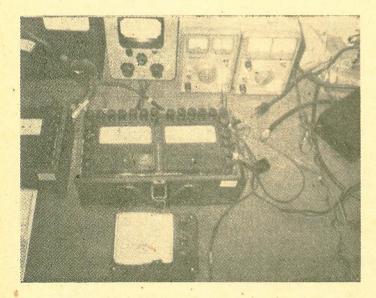
Nas considerações que iremos tecer falaremos apenas sôbre os instrumentos básicos. As verificações simples que iremos proceder assegurarão aos instrumentos a mesma precisão que tinham quando eram novos. Os instrumentos que iremos analisar serão o VTVM, VOM, osciloscópio, gerador de RF e gerador de áudio.

O VTVM

A maioria dos VTVM para uso geral tem uma precisão de 3% a 5%. Um instrumento com 5% de precisão poderá indicar "exatamente" 100 volts quando a tensão a êle aplicada fôr de 95 a 105 volts. Para um instrumento com 3% de precisão a indicação de 100 volts poderá ocorrer entre 97 e 103 volts.

Para todos os instrumentos que iremos analisar, suporemos que todos os ajustes internos tenham sido feitos de acôrdo com o manual de servico do fabricante.

O leitor já notou que algumas vêzes o ponteiro do VTVM não volta imediatamente a zero após ser feita a medição de uma tensão relativamente elevada? Notou também que algumas vêzes as tensões alternadas, medidas nas escalas altas, parecem ser ligeiramente inferiores ao valor correto, enquanto que nas escalas baixas parecem estar corretas? Se isso sucede com seu VTVM é melhor dar uma olha-



Para maior precisão, o VOM ou VTVM deve ser aferido com um medidor padrão, com escala espelhada.

^{*} Diretor da EICO Instrument Co.

da nos condensadores do circuito de entrada do mesmo.

A figura 1 mostra o circuito típico de entrada de um VTVM e nos ajudará a explicar esta fonte de imprecisão nas medidas. O problema é causado por um fenômeno denominado "absorção dielétrica". Êle é muitas vêzes definido como sendo a porcentagem de recuperação de tensão, medida com um eletrômetro (voltimetro com elevada impedância de entrada), depois de um condensador carregado haver sido curto-circuitado durante um determinado tempo.

À absorção dielétrica para condensadores, como C na figura 1, deve ser tão baixa quanto possível. Um condensador tubular de papel, impregnado em óleo, fechado com cêra e aparentemente bom, poderá apresentar muito maior absorção dielétrica que condensador hermèticamente fechado em vidro ou cerâmica. De uma maneira geral os condensadores a óleo apresentam menor absorção dielétrica que os tipos impregnados com cêra, enquanto que os condensadores encapsulados em plástico são apenas ligeiramente melhores que aquêles impregnados com cêra. Os melhores condensadores para êsses casos são os com dielétrico de polistireno, mylar, ou polistireno-mylar, teflon sem impregnantes.

O primeiro passo no teste de um VTVM é verificar se o ponteiro indica zero sem tensão aplicada à entrada. Comute o seletor para a escala mais baixa, remova todos os cabos de provas e desligue a alimentação. Após o instrumento haver permanecido desligado por algum tempo, verifique se o ponteiro indica exatamente zero; se fôr necessário ajuste o parafuso de posicionamento do ponteiro. Use para tal fim uma pequena chave de fenda e não exerça muita pressão.

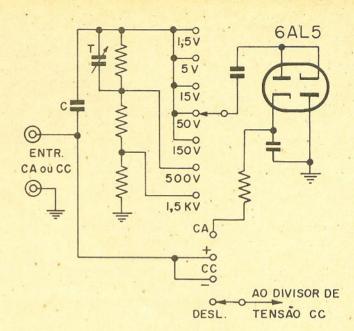


Figura 1
Circuito típico de entrada de um VTVM.

Ligue a alimentação e deixe o instrumento aquecer durante uns 5 minutos e depois ajuste o potenciômetro de "ajuste zero" até obter a indicação zero; se não obtiver a indicação correta é provável que haja algum defeito no circuito do medidor.

Os VTVM's em geral se des-, tinam a operar na posição vertical. Alguns técnicos, entretanto, os fazem funcionar na posição horizontal; isto pode afetar o movimento do ponteiro. Se o ponteiro balança e se desloca da posição zero, quando o instrumento é inclinado em várias direções, é sinal de que o equilibrio do mecanismo está afetado; neste caso é necessário mandar-se o microamperimetro para uma oficina especializada ou substituí-lo por um nôvo.

Em certos casos o ponteiro se desloca ràpidamente ao se tocar na superfície do instrumento. Isto é causado pela carga estática acumulada na face do instrumento. A solução consiste em se aplicar à sua superfície um pouco de líquido antiestático (dêsses uti-

lizados em discos fonográficos).

Para iniciar a verificação da precisão, apanhemos o manual de instruções que acompanha o instrumento. O manual geralmente nos indica que deveremos testar as válvulas, verificar se tôdas as tensões estão corretas e utilizarmos uma pilha nova, de tensão conhecida, para calibração. Agora, que pilha utilizaremos?

A tensão nominal de uma pilha de lanterna, nova, é de 1.581 volts, + 60 mV. A resistência interna é de 0,34 ohms, ± 0,09. Há uma certa variação na tensão de saída de uma pilha em função da temperatura — cêrca de 140 µ V por °C, para cada grau acima ou abaixo de 20°C. Quando a pilha é armazenada, sem uso, sua tensão cai cêrca de 6mV por mês. Sua "vida de prateleira" poderá ser de uma semana a 6 meses. Como resultado, uma pilha poderá fornecer uma tensão, sem carga de 1,581 V, ± 0,078 V, ou seja, com um êrro de aproximadamente 5% a 20°C.

Uma bateria do tipo usado

em automóveis possui uma tensão de 2,09 a 2,12 V por elemento, quando completamente carregada e a uma temperatura de 20°C. Isto representa uma tolerância de 0,8% com relação à tensão nominal de 2,105 volts. A temperatura também afeta êste tipo de bateria: há uma alteração de cêrca de 0,3% na tensão para cada 5°C de alteração na temperatura. A resistência interna de uma bateria de automóveis é de 0,002 ohm; assim sendo, a alteração de sua tensão é insignificante quando alimenta pequenas cargas. Este tipo de bateria é excelente para calibração de miliamperimetros.

As pilhas de mercúrio possuem excelente estabilidade de tensão. Numa pilha típica (Malory RM42R) a tensão é de 1,3569, com uma variação de pilha para pilha de 150 µV. A variação com a temperatura é da ordem de 85 µV por °C, para temperaturas acima e abaixo de 20°C (a tensão aumenta com o aumento da temperatura). A resistência interna destas pilhas é de 0,75 ohms, + 0,3.

A armazenagem causa uma redução na tensão de aproximadamente 360 μ V por mês. Como o tempo de armazenagem é geralmente desconhecido, devemos considerar a tensão das pilhas de mercúrio como sendo de 1,3544 V, ±0,17%. Esta não é a tensão em aberto, mas sob uma carga de 5% da máxima corrente permissível. A vida destas pilhas, armazenadas ou sob regime de pequenas cargas, é de cêrca de 3 anos.

As válvulas reguladoras a gás não servem como elementos de referência de tensão. As variações podem atingir 20% do valor nominal — a não ser as válvulas especialmente destinadas a calibração ou fontes de referência. Os diodos zener também podem

diferir de 5 a 20% de seus valores nominais.

Pelo exposto podemos concluir que a melhor fonte de referência para calibração é a pilha de mercúrio.

Para verificar as escalas CC, comute o instrumento para uma escala adequada e ligue-o à sua pilha padrão, assegurando-se de efetuar bom contato entre as pontas de prova e a pilha. A tensão indicada deverá ser a da pilha (dentro da tolerância do instrumento). Em alguns VTVM's é possível ajustar-se o resistor do divisor, no caso de haver sérias discrepâncias; em outros instrumentos o resistor deve ser substituído. Se desejarmos verificar as escalas mais altas é necessário que disponhamos de um voltimetro padrão de laboratório para efetuarmos as comparações.

Para calibrar as escalas CA, um osciloscópio CC se torna muito útil. Ajuste o osciloscópio de maneira a obter um traço no centro da tela. Comute o osciloscópio para operação CC e ligue uma pilha de mercúrio à entrada vertical (ver figura 2) e ajuste os contrôles de maneira que haja um deslocamento vertical apreciável do traço; marque a posição para a qual se deslocou o traço. A seguir, sem mexer nos contrôles, inverta a posição da pilha e marque a nova posição para a qual se deslocou o traço.

Retire a pilha e a substitua por um transformador, conforme está mostrado no diagrama inferior da figura 2. Sem tocar nos contrôles do osciloscópio, ajuste o potenciômetro de 100 ohms até que os picos da onda senoidal toquem as marcas inferior e superior da tela. A onda senoidal terá então a amplitude exata de 2,7 V pico a pico. Esta tensão CA poderá então ser usada para a verificação das escalas CA do VTVM.

Com uma tensão senoidal

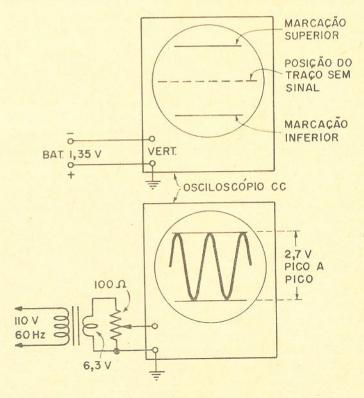


Figura 2
Calibrando uma fonte CA com um osciloscópio CC.

na entrada, a maioria dos VTVM dará indicação pico a pico, mas suas escalas estão calibradas em RMS (alguns VTVM trazem também indicações pico a pico). A tabela 1 facilita a conversão de tensões alternadas.

As escalas de resistências podem ser verificadas com o auxílio de resistores de 1%. Verifique a indicação central em cada escala. Se houver muita discrepância é possível que a bateria interna esteja fraça ou que haja algum resistor com valor alterado.

O VOM

As escalas CA e CC de um VOM podem ser verificadas da mesma maneira que as escalas CC e ohms de um VTVM. As escalas de resistências podem ser verificadas com o auxílio de resistores de 1%.

Por estranho que pareça, as escalas CA de um VOM podem ser aferidas com uma fonte CC. Se o seu VOM utiliza um retificador de meia onda a escala CA indicará 2,22 vézes a tensão CC. Por exemplo: uma pilha de mercúrio de 1,35 volt, dará a indicação de 1,35 V em sua escala CC e 2,99 na escala CA. A inversão da polaridade não causará alteração na indicação na escala CA.

Se seu VOM utilizar retificador de onda completa, a indicação CA será 1,11 vézes a indicação CC, ou seja, 1,49 V para a pilha de 1,35 V. Também neste caso a polaridade da pilha não terá influência; se houver diferença na indicação, mudando-se a polaridade, é sinal de que um ou mais retificadores da ponte está defeituoso.

A maioria dos VOM's indica o valor **médio** da tensão aplicada, mas suas escalas são calibradas em têrmos de valores RMS de uma onda senoidal. Para diferentes formas de onda, que não a senoidal, as indicações do VOM não serão corretas.

O osciloscópio

Este é um dos mais úteis instrumentos para o técnico, uma espécie de par de olhos e que, como tal, deve ter uma "visão" perfeita para poder nos fornecer informações corretas. O primeiro passo para se verificar as condições e o desempenho de um osciloscópio é consultar o manual de servico do mesmo. Além de indicar como se proceder aos testes básicos, o manual geralmente fornece as tensões e resistências dos pontos mais importantes do circuito.

Suporemos que o osciloscópio esteja funcionando e o que o leitor deseja é verificar se suas indicações são corretas. mais altas a partir de 200 KHz. Se os geradores não possuírem indicador de nível de saída deveremos utilizar um VTVM (cuja resposta deve ser plana dentro da gama de freqüência a ser utilizada nos testes).

A figura 3 nos mostra a interconexão dos instrumentos a fim de se efetuar os testes. Ligue a saída do gerador à entrada vertical do osciloscópio, ajuste a saída do gerador a um nível conveniente e freqüência em 1000 Hz; deixe o gerador e o osciloscópio se aquecerem por um certo período de tempo até se estabilizarem.

Ajuste o ganho vertical e o sincronismo do osciloscópio, de maneira a obter várias senóides estáveis na tela. Elas devem ocupar cêrca da metade da altura útil da tela e seus pontos extremos (inferior

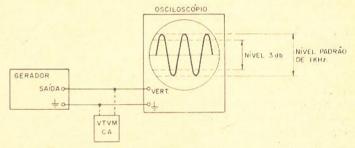


Figura 3

Pode-se verificar a resposta de frequência de um osciloscópio com um gerador de áudio, mas é importante verificar o nível do sinal com um VTVM.

Um dos maiores problemas dos osciloscópios mais antigos é a resposta de freqüência do canal vertical. Se tivermos certeza disso, saberemos que o sinal que vemos na tela é aquêle que existe no circuito, e não alguma distorção devida a defeito do osciloscópio.

Para determinar a resposta de freqüência vertical necessitamos de um gerador de áudio que abranja até cêrca de 200 KHz. No caso do osciloscópio ter resposta mais ampla, necessitamos de um gerador de RF que abranja freqüências e superior) devem ser marcados.

Após êstes ajustes não toque mais nos contrôles do osciloscópio. Nos procedimentos que iremos efetuar agora é importante que o nível de saída do gerador seja o mesmo nas diversas freqüências; fique de ôlho no indicador de saída. Se o nível se alterar ao ser mudada a freqüência, ajuste o contrôle de nível do gerador a fim de manter a saída no nível prefixado.

Depois que ambos os instrumentos estiverem aquecidos e

estabilizados. reduza lentamente a frequência do gerador observando atentamente as senóides na tela. O sincronismo não é importante, mas o nivel sim. Assegurando-se de que a saída do gerador é constante, continue reduzindo a frequência até que a amplitude do sinal na tela seja de 0.71 vêzes a amplitude a 1000 Hz (pouco menos que 3/4). Marque êste ponto, que corresponde a -3 db, e anote a frequência na qual êle ocor-

Volte o gerador para 1000 Hz, ajuste o nível de saida (se necessário), e repita o procedimento anterior, só que desta vez com frequências acima de 1000 Hz. Se você chegar ao fim da escala do gerador de áudio e a amplitude do sinal na tela não houver caido para 0,71 da amplitude a 1000 Hz, ligue em seu lugar um gerador de RF e continue a aumentar a frequência até que a amplitude caia para 0,71 e marque êste ponto de —3 db para as frequências altas.

Verifique no manual do osciloscópio a resposta de freqüência do canal vertical. Se a amplitude das formas de onda não diferir mais que 10 ou 15% do valor padronizado, a resposta pode ser considerada como sendo essencialmente plana. O canal horizontal do osciloscópio pode ser verificado da mesma maneira.

Sensibilidade do osciloscópio

A sensibilidade de um osciloscópio é geralmente especificada em volts por centímetro ou volts por polegada. A maioria dos osciloscópios destinados a serviços de reparações possui atenuadores calibrados em X1, X10 e X100; assim sendo utilizaremos êste tipo de osciloscópio como exemplo. Suponhamos um osciloscópio que possua uma sensibilidade de 0,05 V por polegada. Isto significa que um sinal de 0,05 V, pico a pico, aplicado aos terminais da entrada vertical (sem ponta de prova atenuadora) produzirá um sinal de 1 polegada (2,54 cm) de altura na tela do osciloscópio se o atenuador estiver na posição XI e o ganho vertical totalmente aberto.

Com o gerador de áudio ligado aos terminais de entrada vertical, ajuste o atenuador para a posição X1 e contrôle de ganho para o máximo. Ajuste o nível de saída do gerador de áudio até que o traço na tela do osciloscópio ocupe

vido às tolerâncias dos componentes e possíveis erros de leitura os valores deverão ser bastante aproximados, mas não necessàriamente exatos. Se houver discrepância na leitura nas diversas posições do atenuador, é sinal de que esta seção do osciloscópio deverá ser submetida a verificações.

Geradores de áudio '

Existem vários métodos para se verificar a calibração das freqüências.

Em primeiro lugar, é necessário que disponhamos de algum padrão de freqüência de

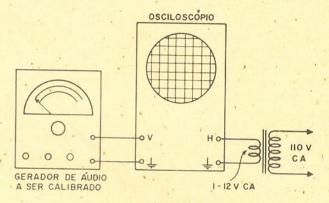


Figura 4

Calibrando um gerador de áudio.

exatamente 1 polegada de altura. Verifique a tensão indicada pelo medidor de saída do gerador. Lembre-se de que a indicação do osciloscópio é feita em volts pico a pico, enquanto que o medidor de saida do gerador fornece indicações em volts RMS. Portanto a indicação do medidor de saída do gerador deve ser convertida em pico a pico com o auxilio da tabela de conversão. Feita a conversão, no caso em aprêco, a indicação deverá estar bastante próxima a 0,05 V.

Repete-se o procedimento com o atenuador na posição X10; o sinal de entrada, para provocar uma deflexão de 1 polegada, deverá ser agora de 0,5 V (p-p). Na posição X100 o sinal deverá ser de 5 V. De-

áudio para ser usado como referência.

A frequência da rêde de luz pode ser considerada como uma fonte de 60 Hz com precisão bastante razoável.

A fim de evitar, perigos de choques deve-se utilizar um transformador de filamento para reduzir a tensão. Qualquer tensão secundária poderá ser utilizada, desde que seja compativel como a entrada horizontal do osciloscópio (geralmente de 1 a 12 volts). O secundário do transformador é acoplado à entrada horizontal do osciloscópio, conforme mostrado na fig. 4. Com o seletor de varredura do osciloscópio comutado para a posição "EX-TERNO", ajusta-se o contrôle de ganho horizontal de ma-

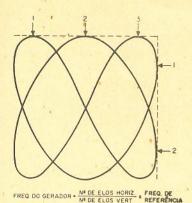


Figura 5
Como interpretar as figuras de

Lissajous. neira a obter um traço que

neira a obter um traço que ocupe cêrca de metade a dois terços da área de deflexão horizontal.

O gerador de áudio é então acoplado aos terminais de entrada vertical do osciloscópio (vide fig. 4) e o contrôle de nível de saída do gerador, bem como o contrôle de ganho vertical do osciloscópio e o contrôle de posição são ajustados de maneira que o traço encha o centro da tela.

O primeiro método de teste faz uso das figuras de Lissajous, a fim de se comparar a frequência de referência (60 Hz) com a frequência do gerador. As figuras são fàcilmente identificáveis. Para começar, ajuste o gerador em aproximadamente 60 Hz e cuidadosamente (girando a sintonia do gerador) procure obter um único círculo ou elípse. Esta é a figura de Lissajous 1:1. O tamanho do círculo não é importante, desde que seja razoàvelmente grande. Verifique se o mostrador do gerador indica 60 Hz. Se a marcação do gerador difere do valor correto, faça uma tabela de conversão ou faça marcas na escala do gerador.

Para ilustrar tôdas as frequências de Lissajous necessárias à verificação de um gerador de áudio, através de tôda a sua gama, seria necessário um espaço enorme. Há entretanto um método simples, o qual ilustramos na figura 5. Para interpretar o que se vê na tela do osciloscópio ajusta--se o gerador até que se obtenha uma figura bastante estável. Conta-se então o número de elos ao longo da linha horizontal e, a seguir, o número de elos ao longo da linha vertical.

No exemplo da fig. 5 aparecem três elos na linha horizontal e dois na vertical. Usando-se a equação

$$f_{\text{desc.}} = \frac{H}{V} \ . \ f_{\text{ref.}}$$

pode-se determinar a freqüência (desconhecida) do gerador. No nosso exemplo a freqüência é de 90 Hz.

A freqüência do gerador pode ser verificada desde as freqüências bastante baixas até cêrca de 600 Hz. A partir desta freqüência torna-se bastante difícil analisar a figura.

Substitua então o transformador de filamento pelo gerador, de maneira que a frequência de referência seja agora de 600 Hz. Com isto poderemos verificar frequências até cêrca de 6000 Hz.

Para continuar, assegure-se de que o gerador sob teste está exatamente em 6000 Hz e substitua-o pelo gerador usado como referência, ligue êste à entrada vertical e ajuste-o até obter um círculo na tela do osciloscópio. Os dois geradores estão agora na mesma freqüência, isto é, aproximadamente 6000 Hz. Troque outra vez os geradores (com cuidado para não mexer nos diais), de maneira que o gerador sob teste esteja novamente ligado à entrada vertical do osciloscópio. Continue os testes das figuras de Lissajous até 60 KHz.

Existe um outro método, o qual tem sido usado com vários graus de sucesso, chamamétodo "caminhante". Ajusta-se a varredura do osciloscópio de maneira que uma única senóide de 60 Hz de baixa tensão (fornecida pelo transformador), aplicada à entrada vertical, ocupe quase tôda a area de varredura horizontal. Ajuste os contrôles de ganho e sincronismo do osciloscópio, de maneira que a senóide esteja perfeitamente estável e seu ponto de cruzamento zero passe através de um ponto marcado na retícula do anteparo do TRC.

Retire o sinal de referência da entrada vertical e ligue em seu lugar o gerador de áudio. Ajuste a freqüência do gerador de áudio (não a do osciloscópio) até que uma única senóide ocupe o mesmo espaço que a senóide de referência. Isto deverá acontecer quando o mostrador do gerador estiver indicando 60 Hz.

Tabela 1

Conversões de tensões C.A.
rms $=$, $\begin{cases} 0.707 \times \text{pico} \\ 0.354 \times \text{pico-a-pico} \\ 1.11 \times \text{média} \end{cases}$
média = $ \begin{cases} 0.636 \times \text{pico} \\ 0.318 \times \text{pico-a pico} \\ 0.909 \times \text{rms} \end{cases} $
pico = $\begin{cases} 1,414 \text{ x rms} \\ 0,5 \text{ x pico-a-pico} \\ 1,57 \text{ x média} \end{cases}$

Reajuste a varredura do osciloscópio até aparecerem três senóides completas. Ajuste agora a freqüência do gerador até obter uma única senóide; êste é o ponto de 20 Hz; verifique a indicação do mostrador.

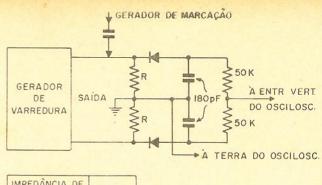
Para calibrar as frequências mais elevadas, faça-as "caminhar". Isto é feito sintonizando-se o gerador em 20 Hz e ajustando-se a varredura do osciloscópio, a fim de se obter uma senóide completa. A seguir reajuste o gerador, de maneira a obter duas senóides: neste ponto a frequência é de 40 Hz. Ajuste então a varredura do osciloscópio até obter uma única senóide; temos então a frequência de 80 Hz. E assim por diante. Com êste método pode-se verificar frequências de 160, 320, 640, 1280, 2560, 5120, 10240 e 20480 KHz.

Geradores de RF

Para testar um gerador RF é necessário utilizar-se alguma espécie de radioreceptor. O procedimento é simples sintonize o rádio num sinal de frequência conhecida e em seguida sintonize o gerador de RF (ligado a um pequeno fio, que serve de antena) até obter batimento zero com a estação sintonizada como referência. As estações de "broadcast" funcionam nas suas frequências nominais dentro de tolerâncias bastantes estreitas, o que as torna mais que suficientes para a verificação de geradores de RF comuns de bancada.

Para verificar frequências dentro da faixa de ondas médias basta aferi-las com as estações de frequências conhecidas dentro dessa faixa.

Para verificar as freqüências do gerador abaixo da faixa de OM, pode-se lançar mão das harmônicas da freqüência de saida do gerador. Sintonize o receptor numa estação, de freqüência conhecida, na faixa de OM, e ajuste o gerador para a metade dessa freqüência;



IMPEDÂNCIA DE SAÍDA DO GER DE VARREDURA		VALOR DE R	
53A (5	2)	27 N	
720 (7	5)	39 N	OMITIR NO CASO DO CABO DO GERADOR
300 N		150 Ω	DE VARREDURA POSSUIR TERMINAÇÃO
	SAÍDA DO GE DE VARREDU 53Ω (5: 72Ω (7:	SAÍDA DO GER DE VARREDURA 53 Ω (52) 72 Ω (75)	SAÍDA DO GER DE VARREDURA DE R 53 \(\text{(52)} \) 27 \(\text{\Omega} \) 72 \(\text{(75)} \) 39 \(\text{\Omega} \)

Figura 6

Verificação da linearidade da resposta de um gerador de varredura.

nesse ponto deve-se ouvir a nota de batimento. Por exemplo: uma estação operando em 900 KHz pode ser utilizada para a verificação do ponto de 450 KHz do gerador.

Para verificar as freqüências do gerador de RF, nas faixas de ondas curtas, é necessário que se disponha de um receptor que sintonize essas faixas, devendo abranger de 2 a 30 MHz.

Existem várias estações de padrão de frequência em ondas curtas. As principais são as estações WWV, norte-americanas, que podem ser encontradas em exatamente (e, neste caso, exatamente significa 1 parte em 10 milhões) 2,5, 5, 10, 15, 20 e 25 MHz. Dependendo do momento em que se sintoniza essas estações a modulação poderá ser de pulsos extremamente curtos separados de intervalos de 1 segundo ou frequências de áudio de 440 Hz ou 600 Hz; poderá constar também de sinais meteorológicos em código morse ou de um anúncio vocal fornecendo a hora exata.

Note-se que a WWV é interrompida durante 4 minutos a partir do 45° minuto de cada hora, enquanto que a WWVH (do Havaí) é interrompida durante 4 minutos a partir do 15° minuto de cada hora. A WWVH também silencia diàriamente, durante um periodo de 34 minutos a partir das 19 horas (hora universal).

Para frequências acima da faixa de ondas curtas seria desejável dispor-se de um receptor de VHF bem calibrado. Um receptor de FM, de 88 a 108 MHz, será muito útil na verificação destas frequências no gerador (bem como as freqüências de 44 a 54 MHz, pelo método das harmônicas). Primeiramente sintonize uma estação de referência, utilizando a antena externa; a seguir desligue a antena externa do receptor de FM e sintonize o gerador para a máxima leitura no indicador de sintonia do receptor, se êste o possuir, ou para o máximo silenciamento do ruido de fundo.

A maioria dos geradores possui calibração de harmônicas acima destas freqüências, de maneira que, ao chegar a êste ponto, as demais escalas estarão também calibradas.

Neste artigo apenas abordamos superficialmente a calibração de aparelhos de teste e procuramos mostrar os problemas menos conhecidos, bem como os procedimentos de calibração, supondo-se que se siga o manual de instruções do fabricante do aparelho.

ANTENAS COLETIVAS

13° Parte

Waldyr Chaves *

Para os canais baixos (2 a 6) pode ser usado chassi de 3 ou 4 válvulas. Duas ou três válvulas 6AK5 e uma 6AQ5 na saída, ligadas em cascata e com sintonia simples na placa de cada válvula, será suficiente para proporcionar ganho adequado.

Nas figuras 91 e 92 estão os diagramas esquemáticos dos dois tipos dos amplificadores recomendados para os canais 2 a 6. O desenho do chassi está mostrado na figura 93.

Em todos os amplificadores deve ser usada uma tomada de 4 contatos do tipo "plug-in" para a fácil instalação e eventual retirada do painel do interior do armário. A tomada receberá, através de um pequeno cabo, que interliga com a fonte de alimentação, as tensões necessárias de +B e filamento. As bobinas de RF serão en-

ERRATA

Chamamos a atenção dos leitores para os seguintes enganos ocorridos na publicação da 12º parte de "Antenas Coletivas" (revista nº 237).

Figura 84 — O ponto de interconexão das bobinas L1 deverá ser ligado às saídas para as prumadas.

Figura 88 — A válvula V5 é do tipo 6AN5 e não 6AK5, como foi mencionado.

Figura 89 — A válvula V6 é do tipo 6AN5 e não 6AK5, como foi mencionado.

roladas de acôrdo com as informações fornecidas pela Tabela 1.

VII) Fonte de alimentação

O armário completo, isto é, com todos os 7 canais de TV e um de rádio, necessita de 2 fontes de alimentação para fornecer as tensões de +B e filamento para as válvulas nos painéis amplificadores. Os painéis devem ser distribuídos de modo a debitarem as correntes de uma maneira equilibrada das fontes, sem ultrapassar a capacidade da válvula retificadora 5U4GB.

A critério do instalador, poderá ser usada uma única fonte com retificadores de maior capacidade ou mesmo as duas fontes com retificadores de silício, etc.

O transformador é para 90-100-115 volts, devendo ser observada a tensão média no local da instalação para ligação do primário na derivação apropriada.

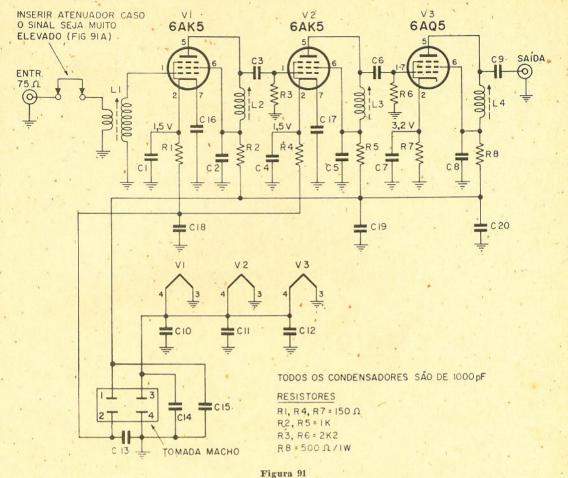
O diagrama completo da fonte aparece na figura 94. O filtro é constituído por 3 condensadores eletrolíticos de alta capacidade e 2 resistores de fio, sendo um deles ajustável de 400 ohms, 25 watts, para ser ajustado na ocasião da instalação, de modo a proporcionar uma tensão de saída de +B de 110 volts, com todos os painéis ligados, isto é, aquêles que correspondem a uma fonte de alimentação. A proteção de cada fonte é feita por um fusível de 3 ampères ligado no primário do transformador. Na figura 95 está o desenho do chassi da fonte de alimentação. O transformador de fôrça poderá ser enrolado de acôrdo com as informações contidas na figura 96.

^{*} da Indústria Eletrônica Stevenson S/A.

-								_	
CANAL		Ĺ1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	PRIMÁRIO L1
2	N.º ESPIRAS	8	8	8	7	7			2 espiras de fio n.º 22, com enca-
	FIO N.º	26E	26E	26E	26E	26E	•		
3	N.º ESPIRAS	.7	7	7	6	6			
	FIO N.º	26E	26E	26E	26E	26E			
4	N.º ESPIRAS	7	6	6 ,	6	6			pamento plástico, enroladas ao lado
4	FIO N.º	26E	26E	26E	26E	26E			do primário.
100	N.º ESPIRAS	6	. 5	5	5	5			
5	FIO N.º	26E	26E	26E	26E	26E		1	* * * * * * * * * * * * * * * * * * *
	N.º ESPIRAS	6	5	5	4	4			
6	FIO N.º	26E	26E	- 26E	26E	26E			4
7	N. ESPIRAS	2	1 1/2	1 1/2	1 ½	1 ½	1	2	
	· FIO N.º	26E	26E	26E	26E	26E	18E	26E	
0	N.º ESPIRAS	2	1 ½	1 ½	1 ½	1 ½	1	2	
8	FIO N.º	26E	26E	26E ·	26E	26E	18E	26E	
9	N.º ESPIRAS	2	1 ½	1 ½	1 1/2	1 ½	1/2	2	1 espira de fio n.º 22, com enca- pamento plástico, enrolada ao lado do primário.
9	FIO N.º	26E	26E	26E	26E	26E	18E	26E	
	N.º ESPIRAS	2	1 ½	1 1/2	1 ½	1 ½	1/2	2	
10	FIO N.º	22E	22E	22E	22E	22E	. 18E	22E	
11	N.º ESPIRAS	2	1 ½	1 ½	1 ½	1 1/2	1/2	2	
11	FIO N.º	22E	22E	.22E	22E	22E	18E	22E	
12	N.º ESPIRAS	2	1 1/2	1, 1/2	1 ½	1 ½	1/2 *	2,	
	FIO N.º	22E	22E	22E	22E	22E	18E	22E	
13	N.º ESPIRAS	2	1 ½	1 ½	1 ½	1 ½	1/2 *	2	
	FIO N.º	22E	22E	22E -	22E	22E	18E	22E	
12	FIO N.º	22E	22E	22E	22E	22E	18E	22E	

Tôdas as bobinas são enroladas sôbre fôrma de fenolite, com núcleo de ferrocart de 1/4", com parafuso de latão de 1/8" para ajuste. Os fios ligam diretamente no circuito, isto é, não há terminais para soldar as pontas do fio de cada bobina.

* Duas meia espiras de fio n.º 18 ligadas em paralelo.



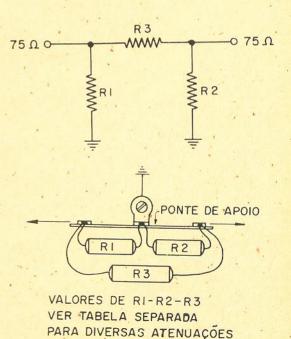
Amplificador de ganho médio para os canais baixos (2 a 6).

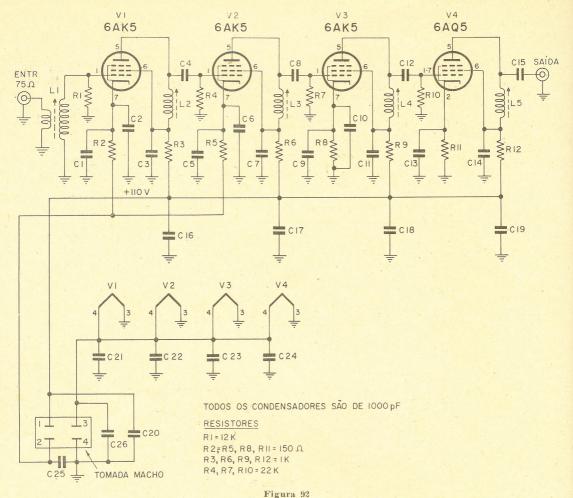
VIII) Painel para distribuição de energia e ajuste de ganho

Cada fonte de alimentação é ligada a um painel que fornece a 4 tomadas em paralelo as tensões de +B e filamento para alimentar 4 amplificadores. Cada tomada é interligada com o amplificador correspondente através de um cabo com 4 condutores e uma tomada em cada extremidade. No painel também estão montados 4 potenciômetros de 3 K que através do pino n.º 2 da tomada interliga para a terra os cátodos das 2 primeiras válvulas amplificadoras dos painéis de TV. Esses potenciômetros, pela variação da transcondutância das válvulas, ajustam o ganho de cada painel. Em cada unidade distribuidora de energia são montadas 5 tomadas, sendo uma macho que recebe a energia da fonte de alimentação e 4 fêmeas que

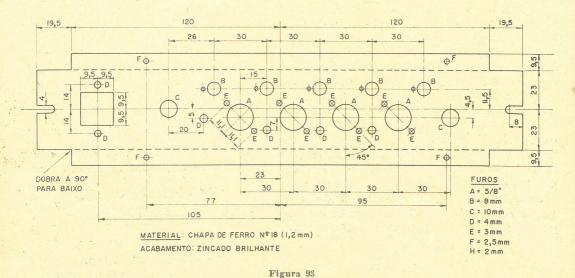
Figura 91-A

Atenuador para reduzir o sinal na entrada dos amplificadores (ver texto).





Amplificador de alto ganho para os canais baixos (2 a 6).



Chassi recomendado para a montagem dos amplificadores de médio e alto ganho, para os canais baixos.

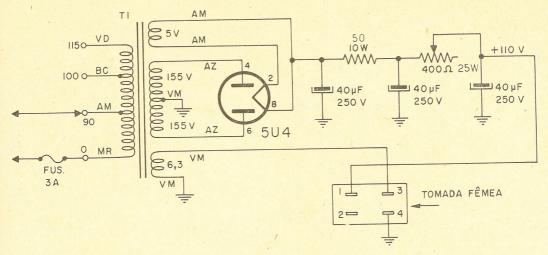


Figura 94

Diagrama esquemático da fonte de alimentação. O equipamento completo usa duas fontes iguais a esta.

levam energia aos painéis amplificadores. Nas figuras 97 e 98 estão respectivamente mostrados o esquema e o chassi para o painel distribuidor de energia e ajuste de ganho.

IX) Tomadas para o interior dos apartamentos

A figura 99 mostra o esquema de cada tomada para TV e rádio. As tomadas são montadas no interior dos apartamentos, em caixas de conexão de 4" x 2" ou 4" x 4". São ligadas ao

longo do cabo coaxial que constitui a prumada. No local correspondente a cada tomada o cabo é desencapado, cortado e introduzido no interior da canaleta que abraça inteiramente a malha externa do cabo. Os parafusos são apertados de modo a fazer um bom contato entre a malha e o corpo da tomada. Em seguida os fios do centro do cabo são torcidos juntos (as duas pontas cortadas) e soldados no terminal

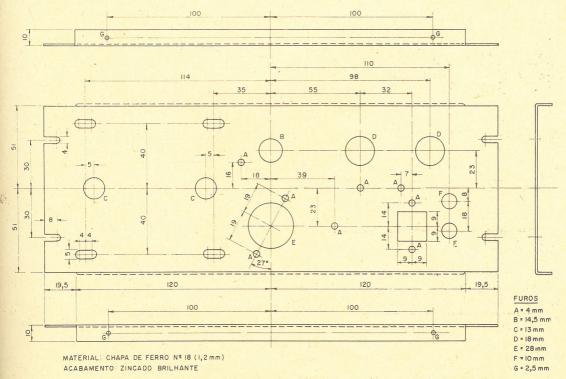


Figura 95

Chassi para a montagem da fonte de alimentação.

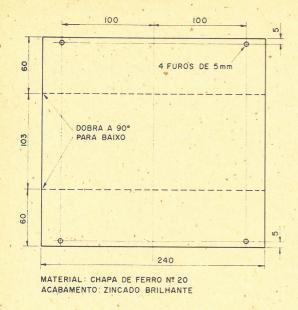
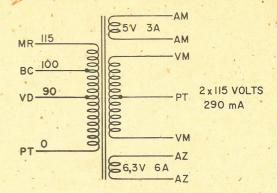


Figura 95-A

Tampa de proteção para a fonte de alimentação.



MONTAGEM - 2 TAMPAS LATERAIS, COM 4 PATAS
PARA FIXAÇÃO

COMPRIMENTO DAS SAÍDAS - 160 mm

PARA SERVIÇO CONTÍNUO - ELEVAÇÃO MÁXIMA
DE TEMPERATURA = 38,5°C

TRATAMENTO - SECAGEM E IMPREGNAÇÃO COM
VERNIZ APROPRIADO

Figura 96

Dados para o enrolamento do transformador da fonte de alimentação.

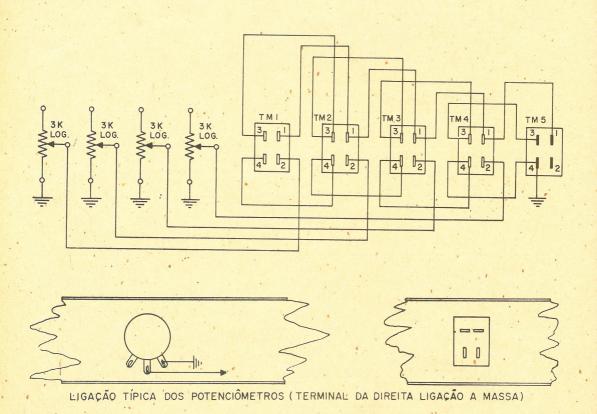
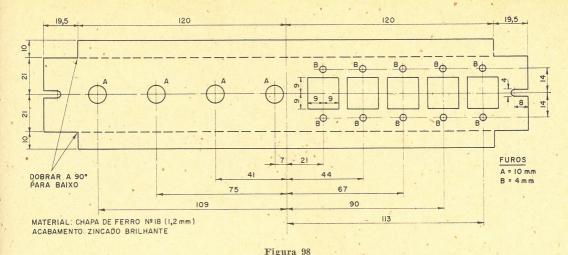


Figura 97
Esquema do painel de distribuição de energia e ajuste de ganho.



Chassi para a montagem do painel de distribuição de energia e ajuste de ganho.

marcado A. Daí o sinal, depois de passar pelo filtro e atenuador, composto por RX e C2, vai ter ao conector de saída do sinal de TV onde, através do cabo de ligação externa, chega ao receptor de TV. O sinal de rádio é enviado ao outro conector através de R1 e C1 que formam outro filtro e divisor de sinal. Outro cabo externo faz chegar o sinal de rádio ao receptor.

A tomada, depois de ligada, é aparafusada às orelhas da caixa e sôbre ela deve ser montado um espelho plástico onde constarão as identificações correspondentes TV e Rd (veja figura 100). Serão necessários 2 tipos de espelhos, um pequeno para caixa de 4" x 2" e outro grande para caixa de 4" x 4". No interior da tomada será soldada uma ponte de apoio com 3 terminais livres, onde serão montados aos 2 resistores e os 2 condensadores (RX, R1, C1 e C2) que formam os filtros separadores. O terminal correspondente à junção de R1 e RX - ponto A do esquema — deve coincidir com o centro do rasgo da tomada, por onde sai o condutor central do cabo coaxial. A êste ponto serão ligadas as duas pontas do cabo (condutor central). Veja figura 101.

A finalidade principal do resistor RX é proporcionar a necessária isolação entre os recep-

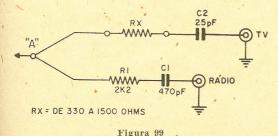


Diagrama da placa de ligação das prumadas.

tores de televisão ligados ao longo das prumadas. O seu valor varia de acôrdo com a distância que se oncontra a tomada em relação ao início da prumada (caixa de junção). As últimas tomadas receberão um sinal mais fraco na

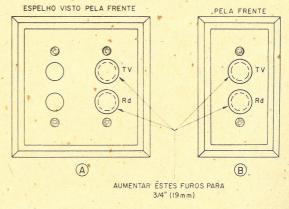
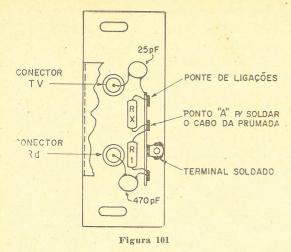


Figura 100

Espelhos plásticos para acabamento das tomadas. A — tipo 4" x 4" com previsão para tomada de luz ao lado. B — tipo 4" x 2" para caixa simples.

entrada, em virtude da perda introduzida pelo cabo e, portanto, o resistor RX deverá ser de menor valor nessas tomadas. Não será necessária muita precisão na determinação do valor de RX para cada tomada, de modo a compensar a perda para cada lance de cabo, basta dividir a prumada em, digamos, 3 ou 4 lances e distribuir as placas de modo que o valor de RX diminua progressivamente à medida que atingimos os primeiros apartamentos. Por exemplo, num prédio de 12 andares dividiremos por 4 e adotaremos 3 placas de igual valor de RX em cada 3 andares, assim, ligaremos placas de 1500 ohms nos andares 12.º, 11.º e 10.º, de 1000



Disposição dos componentes na placa da tomada, vista por trás. (Veja também a fotografia).

ohms nos andares 9.°, 8.° e 7.°, de 680 ohms nos andares 6.°, 5.° e 4.° e, finalmente, de 470 ohms nos andares 3.°, 2.° e 1.°. As placas, nas ordens acima, serão ligadas em cada cabo que desce pela prumada na vertical.

Se o prédio tiver 6 andares, adotaremos 1 000 ou 1 500 ohms para os andares 6.°, 5.° e 4.° e 680 ohms para os andares 3.°, 2.° e 1.°. Num prédio de 3 ou 4 andares apenas, podemos adotar tôdas elas de 1 000 ou 680 ohms ou, ainda, ligar nos andares 4.° e 3.° 1 000 e 680 ohms no 2.° e 1.° andares.

O menor valor de RX nunca deverá ser inferior a 470 ohms. O máximo valor será de 2 000 ohms. Os resistores devem ser de compo-

(Cont. na pág. 74)

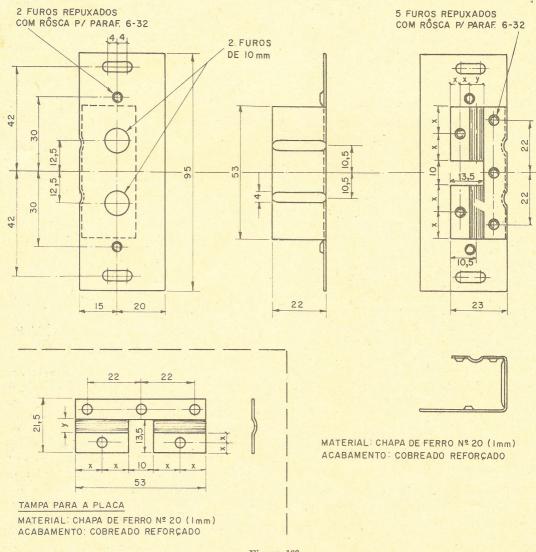


Figura 102

Dados para a confecção da placa da tomada.



Teste de Rastreio de Cápsulas Fonográficas

Raymond E. Ward de RADIO-ELECTRONICS

Um toca-discos de alta qualidade deve funcionar na velocidade correta, sem ronco, flutuação ou instabilidade. A articulação do braço deve ser macia e sem obstáculos, além de suportar a cápsula no ângulo correto e manter a pressão adequada na agulha. A cápsula e a agulha devem manter um rastreio perfeito com o sulco do disco e responder às suas excursões ul-Algumas destas tra-rápidas características ainda não foram totalmente satisfeitas, mas o progresso neste setor já nos aproxima bastante do ideal.

Além de possuirmos gravação com todos os sons apropriadamente gravados, ou impressos, em suas superfícies e o respectivo equipamento de Hi-Fi necessário para "traduzir" estas impressões, é ainda necessário possuirmos técnicas e equipamentos de teste que nos permitam verificar se um toca-discos está ou não em perfeitas condições de opera-Atualmente é possível, com o auxilio de equipamentos comuns de teste e um disco de teste padrão, verificar o desempenho e comportamento de cápsulas estereofônicas. Procedimentos que, até agora, eram privilégio dos laboratórios de áudio, poderão ser mais largamente utilizados.

Com êstes novos testes estaremos aptos, dentro de minutos, a determinar: a máxima velocidade em que a cápsula pode manter o rastreio perfeito, dentro da pressão recomendada, separação de canais e desempenho global da cápsula.

A capacidade da cápsula em manter um rastreio perfeito, com um mínimo de pressão, é um fator muito importante; dêle dependem os desgastes do disco e da agulha, os quais, evidentemente, deverão ser os mais reduzidos possíveis. É importante lembrar, porém, que uma pressão insuficiente para manter a agulha em con-

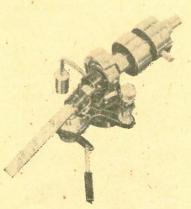


Figura 1

O "Knob" serrilhado, à direita do braço, ajusta a fôrça "antiderrapante". O contrapêso à esquerda se destina ao equilíbrio lateral. O braço em questão é um Sony. tato com as paredes do sulco (rastreio incorreto) poderá danificar o disco. Assim sendo, o ajuste correto da pressão da agulha é importante, não só para manter o rastreio correto como também para se conseguir o máximo de vida útil da agulha e dos discos.

Os testes devem ser levados a efeito na ordem estabelecida. Se a agulha estiver gasta ou danificada, deverá ser substituída; caso contrário corremos o risco de danificar o disco de teste. Se a agulha estiver com um desgaste normal e razoável não haverá perigo de danos à gravação.

Limpeza da agulha

A primeira condição para que uma agulha possa seguir corretamente o sulco é que ela esteja limpa. Para limpá-la utilize uma escovinha apropriada, ligeiramente ume-O álcool decida em álcool. ajudará a remover a sujeira que estiver grudada na agulha. As cerdas da escôva devem ser cortadas de maneira a terem um comprimento de 6 milímetros aproximadamente. (Não use álcool ao limpar cápsulas tipo "Ortofon", pois os mancais podem ser danificados).

Sempre escove a agulha fazendo o movimento de trás

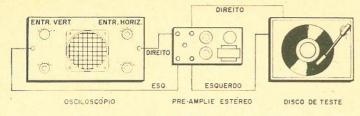


Figura 2

Os sulcos especialmente modulados no disco de teste proporcionam uma verificação rápida dos limites de rastreio da cápsula e os efeitos da aplicação de fôrça antiderrapante. As entradas do preamplificador devem ser planas. O osciloscópio é convencional.

para a frente, ou seja, dos terminais de ligação para a frente da cápsula. Nunca escove ou limpe a agulha da frente para trás ou em movimentos laterais.

Velocidade do prato

A verificação da velocidade do prato pode ser feita fàcilmente com o auxílio de um disco estroboscópico ou, na falta dêste, contando o número de rotações por minuto com o auxílio de um cronômetro.

Pressão de rastreio

Primeiramente ajuste o braço de acôrdo com as instruções do fabricante.

Ajuste a pressão de rastreio (pressão da agulha) para o valor médio da gama sugerida pelo fabricante da cápsula. Se, por exemplo, a gama sugerida pelo fabricante é de 2 a 4 gramas, devemos ajustar a pressão em 3 gramas.

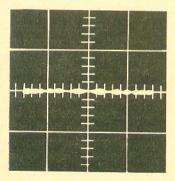


Figura 3

A saida do canal direito apresenta um traço horizontal.

A verificação da pressão da agulha deve ser feita com um medidor ou uma pequena balança apropriada. Para efetuar a leitura levante o braco do pick-up com o medidor de pressão, pela extremidade da cápsula, de maneira que a agu-Iha apenas toque o sulco do disco e Ieia então a pressão indicada (o disco deve estar parado, isto é, o motor desligado, durante êste teste). A haste do medidor deve ser mantida paralela ao toca-dis-

Fôrça antiderrapante

Estas instruções só são válidas se o "pick-up" possuir sistema de compensação antiderrapante. Quando a agulha está em contato com o sulco, faz-se presente uma certa quantidade de fricção. Se aumentarmos a pressão da agulha, a fricção também aumen-

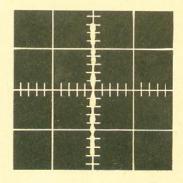


Figura 4

A saída do canal esquerdo apresenta um traco vertical. ta. Esta fricção tende a puxar o conjunto da agulha para a frente, isto é, para fora da cápsula. Como a cápsula está prêsa ao braço e montada em ângulo, a fim de reduzir o êrro de rastreio, a fôrça resultante tende a puxar o braço em direção ao centro do disco. Esta fôrça (fôrça derrapante) desequilibra a ação da agulha no sulco.

Adicionando-se uma quantidade adequada de fôrça externa ao braço, para puxá-lo na direção contrária (para a borda do disco), as duas fôrças (derrapante e antiderrapante) se cancelam e a agulha exerce fôrças idênticas em ambos os lados do sulco.

Coloca-se-o ajuste de fôrça antiderrapante na posição zero e efetua-se a primeira parte do teste. O ponto correto do ajuste será determinado ao se efetuar os testes de rastreio. A figura 1 mostra um pick-up que possui sistema antiderrapante.

Interconexões para o teste

Faça as ligações conforme indicado na figura 2. Ligue as saídas do canal esquerdo e direito da cápsula aos canais esquerdo e direito, respectivamente, do preamplificador. Use as entradas de microfone ou auxiliar (planas) a fim de

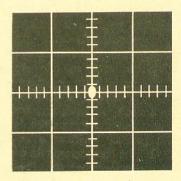


Figura 5

Saída correta no canal esquerdo quando o canal direito é modulado. (Boa separação). efetuar o teste sem equalizacão. Se o toca-discos possuir ligação terra, ligue-a ao preamplificador. Ligue a saída do canal esquerdo do preamplificador à entrada vertical do osciloscópio, e a saída do canal direito à entrada horizontal. Ajuste o contrôle de varredura para a posição "Varredura externa"; os contrôles de ganho vertical e horizontal devem ser ajustados de maneira a se obter um traço de cêrca de 4 divisões grandes na reticula do TRC.

(A "Shure Brothers, Inc."

— USA — pôs à venda um conjunto de teste que inclui um preamplificador estereofônico, um disco padrão de teste, um indicador de pressão da agulha e um manual de instruções. O disco de teste pode ser adquirido separadamente).

Teste da saída da cápsula

Para testar a saída do canal direito da cápsula, selecione uma faixa do disco de teste que possua modulação de 1000 Hz apenas no canal direito. Com isto deveremos obter um traco horizontal como o mostrado na figura 3. A saida do canal esquerdo pode ser verificada de maneira semelhante, utilizando-se uma faixa do disco que possua modulação apenas no canal esquerdo. Se tudo estiver em/ ordem obteremos um traço vertical, como o mostrado na figura 4. Se os resultados forem inversos, é óbvio que as ligações na cápsula ou no preamplificador estão invertidas.

Separação de canais

Desligue o fio do canal direito, que vai da cápsula ao preamplificador, e toque uma faixa do disco que tenha o sinal de 1000 Hz gravado no canal esquerdo. Ajuste o contrôle de ganho vertical até obter o traço numa extensão

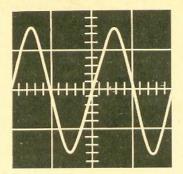


Figura 6

Forma de onda quando o rastreio é normal. Saída de um único canal.

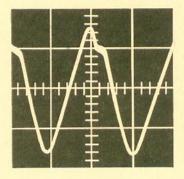


Figura 7

Mesmo teste da figura 6, porém com rastreio incorreto.

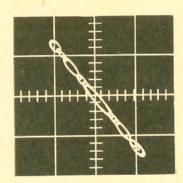


Figura 8

Cápsula estéreo rastreando normalmente ambos os canais.

de 20 divisões pequenas. As seguir, sem mexer no contrôle de ganho vertical, toque uma faixa do disco que tenha o sinal de 1000 Hz gravado no canal direito. Se a separação fôr boa, o traço se reduzirá para uma extensão de aproximadamente duas divisões, como se vê na figura 5.

A diferença de 10 vêzes significa uma separação de 20 db entre canais. Qualquer relação superior a esta será aceitável. O mesmo teste deve ser efetuado em 10.000 Hz, usando-se as faixas com modulação de 10.000 Hz no canal esquerdo e direito.

Procede-se de maneira inversa para testar o canal direito; desliga-se o fio do canal esquerdo, que vai da cápsula ao preamplificador, e liga-se o fio do canal direito do preamplificador à entrada vertical do osciloscópio. Numa cápsula de boa qualidade os resultados de ambos os testes deverão ser pràticamente idênticos.

Se houverem duas leituras diferentes, não suponha que a separação de canais é a média entre elas. A pior indicação é que deve ser tomada como significativa.

Testes de rastreio

Ajuste o contrôle de varredura do osciloscópio para "Varredura interna". Toque a faixa do disco em que o canal esquerdo é modulado pelo sinal de 1000 Hz e ajuste a varredura do osciloscópio de maneira a obter duas senóides completas na tela (500 Hz). A forma de onda deverá ser semelhante à da figura 6. Uma forma de onda distorcida,

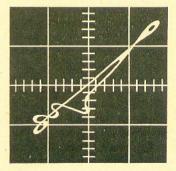


Figura 9

Rastreio incorreto no canal direito. É necessária a aplicação de fôrça antiderrapante.

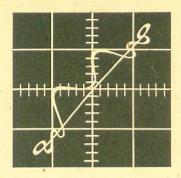


Figura 10

Limite de rastreio. Não é mais possível efetuar-se correções.

como a da figura 7, indica que o rastreio está incorreto. Para testar o canal direito inverta os fios de entrada do preamplificador e toque a faixa em que o canal direito é modulado pelo sinal de 1000 Hz. Poderemos utilizar outras faixas com diferentes freqüências modulando um dos canais para efetuar testes semelhantes; por exemplo, a faixa de 10.000 Hz.

Volte as ligações da entrada do pré para a posição normal antes de prosseguir nos testes.

Teste de rastreio — ambos os canais

Quanto mais rápido o deslocamento da agulha, tanto mais difícil o rastreio. Uma cápsula estereofônica deve ser capaz de manter rastreio numa velocidade mínima de 14,7 cm/seg. Esta velocidade só é alcançada, nas gravações modernas, em passagens relativamente fortes. Uma cápsula convencional deve ser capaz de manter rastreio entre 22,6 e 27,1 cm/seg. A fig. 8 mostra a forma de onda obtida com uma cápsula estereofônica com rastreio correto.

Deve-se iniciar os testes de rastreio na faixa de mais baixa velocidade do disco de teste. Se o rastreio fôr correto nesta faixa, faça o teste na faixa seguinte, na qual o rastreio seja mais difícil; prossegue-se nesta sucessão de testes até chegar numa faixa na qual o rastreio já não seja perfeito.

Quando isto ocorrer, não passe para a faixa seguinte. Tente corrigir a anomalia da seguinte maneira.

O rastreio incorreto no canal direito distorce o traço da maneira indicada na figura 9 e pode ser corrigido pela adição de fôrça "antiderrapante" (caso o braço possua êste tipo de compensação). O ajuste da fôrça "antiderrapante" deve ser feito de acôrdo com as instruções do fabricante do braço. As agulhas elípticas requerem cêrca de 1,5 vêzes mais fôrça "antiderrapante" que as agulhas cônicas. Quando êste êrro de rastreio fôr corrigido, e se tiver conseguido um traço como o da figura 8, passa-se então para a faixa seguinte. Prossiga até não conseguir mais melhorias por meio dos ajustes, ou que o êrro de rastreio seja idêntico em ambos os canais, como se vê na figura 10.

A fôrça antiderrapante estará pròpriamente ajustada para a pressão correta, quando o êrro de rastreio fôr idêntico em ambos os canais. A faixa de velocidade justamente inferior àquela usada a esta altura dos testes, e na qual obtemos um traço normal, corresponde à máxima velocidade

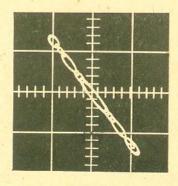


Figura 12

Rastreio normal, mas a fase está
invertida.

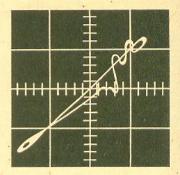


Figura 11

Rastreio incorreto do canal esquerdo dévido à aplicação de excessiva fôrça antiderrapante.

de rastreio da cápsula na pressão estabelecida. Se fôr necessária maior capacidade de rastreio, pode-se aumentar a pressão da agulha; mas não deve ser ultrapassada a pressão máxima recomendada pelo fabricante.

O êrro de rastreio do canal esquerdo, devido à aplicação de excessiva fôrça antiderrapante, ou devido ao excesso de fricção no braço, distorce a forma da maneira indicada na figura 11.

A correção é óbvia, reduz-se a fôrça antiderrapante ou corrige-se a fricção do braço. A redução da pressão da agulha poderá trazer benefícios em certos casos, mas cuidado para não dar uma pressão inferior à mínima especificada.

Outros problemas

No caso de se obter um traço como o da figura 12 é sinal de que há inversão dos canais. Verifique as ligações entre a cápsula e o preamplificador, ou entre êste e o osciloscópio.

Leia e assine

Revista Monitor de Rádio e Televisão

Amplificadores de Audiofrequência e Realimentação Negativa

9º Parte

Waldyr Chaves *

Vejamos agora a figura 44, onde temos dois estágios em cascata e aplicamos a realimentação negativa desde a segunda até à primeira válvula.

Não podemos realimentar, com 2 estágios, o sinal da placa da 2.* válvula para a grade da primeira, pois haverá neste caso uma realimentação positiva e não negativa e, em conseqüência, o nosso amplificador será transformado num multivibrador. Cada válvula girando a fase 180°, as duas produzirão uma defasagem de 180 + 180 = 360°.

Então, não podemos aplicar o grande remédio que é a realimentação negativa neste caso? Podemos sim, só que realimentamos o sinal para o catodo da primeira válvula e não para grade, exatamente como mostra a figura 44, que calculamos conforme já explicado.

Suponhamos:

1 triodo 12AX7 com cargas de placa de 100 K ohms, +B de 180 volts e resistências de grade de 470 K ohms. Nessas condições o ganho de cada triodo será de 52 vêzes.

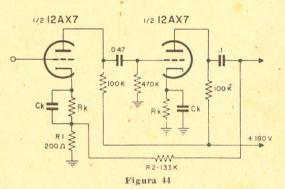
Desejamos aplicar 14 db de realimentação negativa de tensão. Calculamos:

14 db representa uma redução no ganho de tensão de 5 vêzes. Então o ganho deverá cair

de
$$52 \times 52 = 2704$$
 para $\frac{2704}{5} \approx 540$.
Logo A = 2704

$$\begin{array}{c} \text{Logo} \quad \text{A} = 2704 \\ \text{a} = 540 \end{array}$$

$$\beta = \frac{2704 - 540}{2704 \times 540} = \frac{2164}{1460000} = 0,0015$$



Dois estágios cobertos por realimentação negativa de tensão.

Assim, para cada volt na saída devemos realimentar 0,0015 volt. Só nos resta agora calcular o divisor de tensão para recolher no catodo a tensão correta de realimentação.

Para que não haja realimentação de corrente na primeira válvula ou, mais corretamente, para que a mesma seja bem pequena, pois, do contrário o ganho de V1 não será de 52 vêzes, devemos usar um valor de R2 bem pequeno em relação a Rc. Vamos fixar em 200 ohms. R1 deverá ser então igual a

$$\frac{R2}{0,0015} = \frac{200}{0,0015} = 133\,000 \text{ ohms.}$$

Há alguma coisa mais a considerar no circuito da figura 44, cuja seqüência de cálculo acabamos de exemplificar, porém, não queremos

^{*} da Indústria Elétrônica Stevenson S/A.

confundir o leitor. Mais adiante iremos detalhar o que agora resolvemos passar por alto. Chegados a êste ponto devemos esclarecer que é importante manter pequena a rotação de fase que inevitàvelmente ocorre quando há elementos reativos na cadeia de amplificação.

Se a taxa de realimentação é muito elevada, e inclui diversos estágios, o problema da rotação de fase deve ser bem cuidado, pois há sempre o risco de ocorrerem oscilações, que sempre se situam nas freqüências externas.

Os condensadores de acoplamento entre estágios devem ser bem dimensionados, tendo em vista o valor da resistência de grade da válvula seguinte.

Quando realimentamos o estágio de saída, invariàvelmente incluímos no elo de realimentação o transformador de saída. Para que se possa conseguir um valor apreciável de ß enfrentamos um problema que deve ser muito conhecido daqueles que cultivam a "mania" da qualidade; a rotação de fase introduzida pelo transformador. Na série de artigos que publicamos nesta revista - "Projeto de transformadores de áudio, fôrça e choques de filtro" - focalizamos com bastante detalhe o problema da rotação de fase dos transformadores e mostramos como o fenômeno se apresenta e como calculamos e podemos melhorar a rotação de fase na baixa e alta frequência. Devemos incluir o transformador de saída no elo de realimentação, isto é, tomar a realimentação no secundário porque assim corrigimos a distorção e deficiência da resposta de frequência do mesmo.

Se a taxa de realimentação fôr elevada — digamos, acima de 16 db — a reatância disper-

siva (Ld), a capacidade distribuída (cd) e a indutância de magnetização (Lm) do transformador terão que ser controladas. Para baixa rotação de fase, Ld e cd deverão ser pequenas e Lm bem elevada.

Antes de entrarmos nos exemplos de realimentação, incluindo o estágio de saída, vejamos como ela corrige a deformação de freqüência. Seja um amplificador cuja resposta é ilustrada na figura 45, curva A. A amplificação nas diversas freqüências, sem realimentação negativa, suponhamos ter sido como segue:

Convertidas em db as perdas relativas à freqüência média, temos:

400 a 3 000 Hz = 0 db

$$30 \text{ Hz} = 20 \log \frac{100}{50} = 6 \text{ db}$$

$$50 \text{ Hz} = 20 \log \frac{100}{65} = 3,72 \text{ db}$$

$$80 \text{ Hz} = 20 \log \frac{100}{75} = 2,5 \text{ db}$$

$$150 \text{ Hz} = 1,1 \text{ db}$$

$$250 \text{ Hz} = 0,4 \text{ db}$$

$$5 000 \text{ Hz} = 1,4 \text{ db}$$

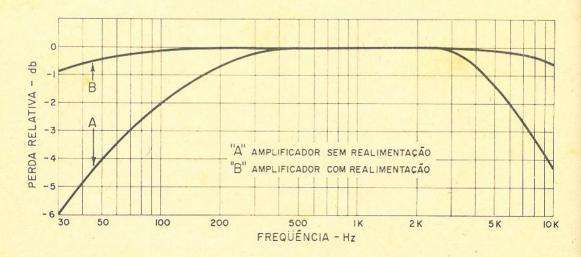


Figura 45
Curvas de resposta do amplificador com realimentação (B) e sem realimentação (A).

A curva traçada é a "A" da figura 45.

Suponhamos em seguida que neste amplificador, cujo ganho na freqüência média é de 100 vêzes, realimentamos 10% do sinal de saída. Vamos calcular como fica a resposta.

Nas frequências médias (400 a 3 000 Hz) realimentamos 1/10 de 100, ou 10 volts. Assim, o ganho cairá para:

$$\frac{100}{10+1} = \frac{100}{11} = 9,7$$

Seguimos calculando para tôdas as demais frequências:

$$30 \text{ Hz} - \text{Ganho} = \frac{50}{5+1} = \frac{50}{6} = 8,34$$

$$50 \text{ Hz} - \text{Ganho} = \frac{65}{6.5+1} = \frac{65}{7.5} = 8,66$$

$$80 \text{ Hz} - \text{Ganho} = \frac{75}{7.5+1} = \frac{75}{8.5} = 8,82$$

$$150 \text{ Hz} - \text{Ganho} = \frac{88}{8.8+1} = \frac{88}{9.8} = 8,87$$

$$250 \text{ Hz} - \text{Ganho} = \frac{95}{9.5+1} = \frac{95}{10.5} = 9,05$$

$$5000 \text{ Hz} - \text{Ganho} = \frac{85}{8.5+1} = \frac{85}{9.5} = 8,95$$

$$8000 \text{ Hz} - \text{Ganho} = \frac{70}{7+1} = \frac{70}{8} = 8,75$$

$$10000 \text{ Hz} - \text{Ganho} = \frac{60}{6+1} = \frac{60}{7} = 8,6$$

Calculamos as perdas relativas à freqüência média:

media:

$$30 \text{ Hz} = 20 \log \frac{9,1}{8,34} = 0,74 \text{ db}$$

 $50 \text{ Hz} = 20 \log \frac{9,1}{8,66} = 0,4 \text{ db}$
 $80 \text{ Hz} = 20 \log \frac{9,1}{8,82} = 0,24 \text{ db}$
 $250 \text{ Hz} = 20 \log \frac{9,1}{9,05} = 0,05 \text{ db}$
 $5 000 \text{ Hz} = 0,16 \text{ db}$
 $8 000 \text{ Hz} = 0,3 \text{ db}$
 $10 000 \text{ Hz} = 0,5 \text{ db}$

Veja o leitor como melhoramos extraordinàriamente a resposta de freqüência com a aplicação da realimentação negativa. A perda a 30 Hz, que era de 6 db, passou para 0,75 db apenas. A 10 000 Hz passou de 4,4 para 0,5 db.

O leitor, nesta altura, já deve estar convencido que sómente isto já é motivo suficiente para justificar a realimentação negativa. A curva B da figura 45 é a resposta com realimentação negativa, de acôrdo com o que acabamos de calcular. Agora já chegamos ao ponto de poder projetar amplificadores completos, cobertos por realimentação negativa de corrente e de tensão, seguindo tudo aquilo que expusemos durante o decorrer desta série de artigos.

Devemos esclarecer que quando tomamos a realimentação negativa do secundário do transformador de saída, a redução de tensão introduzida pelo mesmo deve ser levada em conta.

A relação de espiras, ou de tensão, do transformador de saída pode ser encontrada pela fórmula

$$n = \sqrt{\frac{ZP}{-ZS}}$$

onde ZP = impedância do primário ZS = impedância do secundário

Da fórmula acima tiramos que $ZP = n^2 \times ZS$.

Vamos ilustrar um exemplo de um amplificador simples, com realimentação negativa tomada
do secundário do transformador de saída. Suponhamos um amplificador com uma válvula 6V6GT
na saída. Desejamos ligar na entrada um preamplificador cuja saída será da ordem de 1 volt.
Para uma razoável qualidade de reprodução, decidimos usar boa dose de realimentação negativa
de tensão, desde o secundário do transformador
de saída. O secundário é para alto-falante de 8
ohms de impedância. Vejamos inicialmente o estágio de saída. O manual de válvulas fornece os
seguintes dados:

Tensão de placa = 315 volts

Tensão de grade auxiliar = 225 volts

Polarização de grade = -13 volts

Tensão de pico de excitação = 13 volts

Corrente de placa, sem sinal = 34 mA

Corrente de placa, com máximo sinal = 35 mA

Corrente de grade auxiliar, sem sinal = 2,2 mA

Corrente de grade auxiliar, com sinal = 6 mA

Transcondutância = 3 750 μmhos

Resistência de placa = 77 000 ohms (aproximadamente)

Resistência de carga = 8 500 ohms Potência máxima de saída = 5,5 watts Distorção harmônica total = 12 por cento A relação de espiras do transformador de saída será:

$$n = \sqrt{\frac{8500}{8.00}} = \sqrt{1065} \approx 32,5$$

Vamos tomar 20 db para realimentação negativa de tensão. O sinal na grade da 6V6, para máxima saída, é de 13 volts de pico.

$$13\sqrt{2} = 13 \times -0.707 \approx 9.15$$
 volts efetivos.

Com 20 db de realimentação, devemos ter na grade 9,15 × 10 = 91,5 volts. Assim, precisamos de uma amplificação prévia de 91,5 vêzes, já que o nosso sinal de entrada será de 1 volt.

$$\frac{480}{70\,500} = 0,0068$$

$$a = \frac{A}{1+\beta A} = \frac{153}{1+0,0068 \times 153} = \frac{153}{1+1,04} = \frac{153}{2,04} = 75$$

Nestas condições, o sinal na entrada para má $\frac{91,5}{xima}$ xima saída do amplificador será de $\frac{}{75}$ \times 1 volt = 1,22 volt. O circuito fica bastante sim-

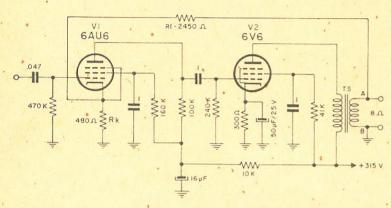


Figura 46
Circuito do amplificador projetado como exemplo.

Uma válvula 12AU7, com os dois triodos em cascata, dará um ganho de aprox madamente 12 × 12 = 144. Também, um pentodo 6AU6, com 100 K ohms de carga, RS de 240 K ohms, Rsg de 160 K ohms, proporciona um ganho de 153 vêzes. Vejamos com o pentodo 6AU6. Tiramos da tabela:

Rc = 100 K ohms
Rs = 240 K ohms
Rsg = 160 K ohms
RK = 480 ohms
Ganho = 153 vêzes
EP = 300 volts.

Escolhidas as válvulas, estabelecemos o circuito, conforme a figura 46. Se aplicarmos a realimentação negativa no catodo da 6AU6, sôbro a resistência de autopolarização de 480 ohms, devido à realimentação de corrente introduzida na mesma, o ganho efetivo será:

$$A=153$$
 vêzes
Resistência efetiva de carga
Rc = 100 K ohms
Rs = 240 K ohms
$$240 \times 100$$
Rc' = $\frac{240 \times 100}{240 \times 100}$
Rk = 480 ohms

ples e a sensibilidade bem próxima da desejada. Também podemos reduzir ligeiramente a realimentação negativa de tensão e manter a sensibilidade em 1 volt.

Para o cálculo de β devemos conhecer o ganho de V1, V2 e a desamplificação de TS. Já vimos que V1 amplifica 75 vêzes, TS desamplifica 32,4 vêzes, já que é esta a relação de espiras entre o primário e o secundário.

Vejamos a válvula de saída — V2. Para calcularmos a amplificação da 6V6 basta conhecer a potência entregue à carga, o valor da carga e a excitação de grade.

$$Rc = 8500$$
 ohms $Ps = 5.5$ watts $EG = 9.15$ volts

A tensão sôbre a carga (primário do transformador) será de:

$$P = \frac{E^2}{R} \cdot \dots \cdot E = \sqrt{P \times R}$$

Assim, se multiplicarmos o valor da resistência de carga pela potência de saída, a raiz quadrada será a tensão alternada sôbre o primário de TS.

$$EP = \sqrt{Ps \times Rc} = \sqrt{\frac{5.5 \times 8500}{EP}} = 217 \text{ volts}$$

$$EP = \sqrt{Ps \times Rc} = \sqrt{\frac{5.5 \times 8500}{EP}} = 217 = 23.7$$

$$EG = \frac{217}{9.15} = 23.7$$

Ganho total, desde V1 até ao secundário de TS:

75
$$\times$$
 23,7 \times $\frac{1}{32,5}$ = 75 \times 23,7 \times 0,0307 = 54,7

A = 54,7

a = 5,47 (para 20 db de realimentação). Calculamos β .

$$\frac{A - a}{A \times a} = \frac{54.7 - 5.47}{54.7 \times 5.47} = \frac{49.23}{300} = 0.164$$

Calculamos o valor da resistência série do divisor de tensão (R1), tendo em vista que RK vale 480 ohms.

$$0.164 = \frac{RK}{R1 + RK}$$
. $R1 = \frac{RK}{0.164} - RK$
 $\frac{480}{0.164} - 480 = 2930 - 480 = 2450 \text{ ohms.}$

Na realidade devemos acertar os valores de RK e R1, pois é necessário manter o valor correto de RK que, com a presença de R1 (em pa-

ralelo) fica reduzido para
$$\frac{480 \times 2450}{480 + 2450} = 403$$

ohms.

Assim, devemos aumentar RK e recalcular R1 para manter o mesmo β . Em relação ao circuito da figura 46, pelos dados, falta calcular a resistência de catodo e a resistência série da grade auxiliar de válvulas 6V6.

Vejamos como se calcula a resistência de catodo. O manual indica uma corrente de placa, sem sinal, de 34 mA e para a grade auxiliar de 2,2 mA. Assim, a corrente total no catodo será a soma das duas correntes.

$$34 + 2.2 = 36.2 \text{ mA}$$
 Pela lei de Ohm R = $\frac{\text{E}}{\text{I}}$

A tensão de polarização indicada é de 13 volts; portanto:

$$R = \frac{13}{36,2} \times 10^3 = 360 \text{ ohms}$$

Resistência série da grade auxiliar.

Devemos aplicar na grade auxiliar, conforme indica o manual, 225 volts, sendo a corrente, sem sinal, de 2,2 mA.

$$\frac{315 - 225}{90} = 90$$
 volts.
 $\frac{90}{2.2} \times 10^3 = 41\,000$ ohms.

A potência dissipada sôbre a resistência será:

$$P = \frac{E^2}{R} = \frac{90 \times 90}{41\,000} = 0.197$$
 watt.

A maneira de alimentar a grade auxiliar através de uma resistência de alto valor, de modo a proporcionar a tensão correta — conforme ilustramos — não é muito aconselhável, pois, devido à grande flutuação da corrente, a grade irá receber uma tensão muito reduzida quando estiver a válvula excitada com máximo sinal. Em conseqüência, a potência de saída será dràsticamente reduzida. Devemos utilizar um divisor de tensão calculado de tal modo que a corrente drenada pelo mesmo seja apreciável em relação à corrente tomada pela grade auxiliar. Trataremos oportunamente dêste assunto commais detalhes.

Voltamos à nossa realimentação negativa. Resta-nos calcular a deformação resultante e a resistência de saida para determinação do fator de amortecimento. A deformação será:

$$\frac{12}{1+0,164 \times 54,7} = \frac{12}{1+8,85} = \frac{12}{9,85} = 1,22\%$$

Assim, a deformação caiu de 12 para 1,22%. o que é realmente uma notável redução.

(Continua no próximo número)

CURSO BÁSICO DE ELETRÔNICA

3º Lição

Exemplos

1) No circuito da figura 3.5 a tensão da bateria é de 45 V. O resistor R_1 é de 200 Ω e R_2 de 250 Ω . Calcular a corrente no circuito e a potência dissipada em cada resistor.

Solução:

Para calcular a corrente é necessário saber primeiro o valor da resistência equivalente:

$$\begin{array}{l} {\rm R} \, = \, {\rm R}_1 \, + \, {\rm R}_2 \, = \, 200 \, + \, 250 \, = \, 450 \, \, \Omega \\ {\rm I} \, \, = \, {\rm E}/{\rm R} \, = \, 45/450 \, = \, 0.1 \, \, {\rm A} \end{array}$$

Potência dissipada por R,:

$$P_1 = R_1 \times I^2 = 200 \times (0,1)^2 = 200 \times 0,01 = 2 \text{ W}$$

Potência dissipada por Ro:

$$\begin{array}{c} P_2 = R_2 \times I^2 = 250 \times (0,1)^2 = \\ = 250 \times 0,01 = 2,5 \text{ W} \end{array}$$

Verificação:

E
$$\times$$
 I = 45 \times 0,1 = 4,5 W
P₁ + P₂ = 2 W + 2,5 W = 4,5 W

2) No diagrama da figura 3.6 os resistores $R_1=900~\Omega,~R_2=225~\Omega~e~R_3=180~\Omega,$ estão ligados em paralelo, no circuito de uma bateria de 45 volts. Calcular a corrente debitada à bateria e a potência dissipada em cada resistor.

Solução:

Cálculo da resistência equivalente R: 1/R = 1/900 + 1/225 + 1/180

Procuramos, inicialmente, o mínimo múltiplo comum dos denominadores:

900	225	180	2
450	225	90	2
225 /	225	45 /	3
75	75	15	3
25	25	5	5
5	5	1	5
1	1	1	900

Reduzindo ao mesmo denominador:

$$1/R = 1/900 + 4/900 + 5/900 = 10/900$$

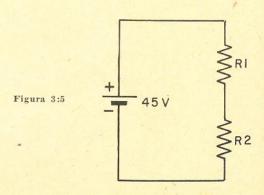
Invertendo:

$$R = 900/10 = 90 \Omega$$

 $I = 45/90 = 0.5 A$

O 1º resistor dissipa:

$$P_1 = E^2/R_1 = 45 \times 45/900 = 2,25 W$$



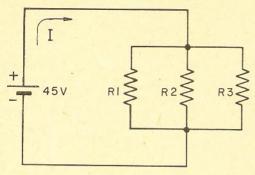


Figura 3:6

O 2º resistor dissipa:

$$P_2 = E^2/R_2 = 45 \times 45/225 = 9 W$$

O 3º resistor dissipa:

$$P_3 = E^2/R_3 = 45 \times 45/180 = 11,25 W$$

A potência dissipada pelos 3 resistores será, portanto:

$$P_1 + P_2 + P_3 = 2,25 + 9 + 11,25 = 22,5 W$$

1º verificação

A potência dissipada pela resistência equivalente seria:

$$\begin{array}{c} P = E^2/R = 45 \times 45/90 = 22.5 \ W \\ \text{que \'e igual \`a soma} \ P_1 + P_2 + P_3. \end{array}$$

2ª verificação

A potência fornecida pela pilha é dada por:

$$P = E \times I = 45 \times 0.5 = 22.5 W$$

3.2 — Supercondução e supercondutores

Tôdas as substâncias, de um modo geral, apresentam uma certa resistividade, cujo valor é maior para os isolantes e menor para os condu-Dissemos, no início da seção anterior, que nenhum condutor é perfeito nas condições ambientes normais. Descobriu-se, não obstante, que certos corpos, quando resfriados a temperaturas extremamente baixas, próximas do zero absoluto (0° K = -273° C), têm sua resistividade anulada, tornando-se, portanto, condutores perfeitos. Tal fenômeno se denomina supercondutividade. O chumbo, por exemplo, é uma substância que se comporta como um supercondutor, quando suficientemente resfriado. O gás hélio, cujo átomo foi mencionado na 1º lição, também apresenta, no estado líquido, e em temperaturas próximas do zero absoluto, a propriedade da supercondução.

Como os supercondutores não oferecem resistência alguma à passagem da corrente elétrica, êles não dissipam energia sob forma de calor.

A ciência e a tecnologia dos supercondutores ainda é relativamente recente, mas os resultados já obtidos permitem prever grandes progressos no campo de suas aplicações práticas, principalmente nos domínios das atividades espaciais, devido à facilidade de se conseguir manter, no interior dos engenhos cósmicos, temperaturas bastante baixas, nas quais a supercondutividade se manifesta.

3.3 — Analogia entre a energia elétrica e a energia hidráulica

É possível que o leitor não esteja bem habituado ao conhecimento dos fatos fundamentais da eletricidade, embora êle seja, provàvelmente, consumidor de energia elétrica. É certo, por outro lado, que o leitor está perfeitamente familiarizado com os conceitos mais importantes acêrca do movimento da água encanada. A analogia entre a corrente de água e a corrente elétrica poderá, à vista de tais circunstâncias, proporcionar ao leitor um meio útil e simples de fazer com que êle se sinta mais à vontade no trato com as grandezas elétricas estudadas até ao presente ponto.

A corrente de água, ou corrente hidráulica, conforme a chamaremos aqui, consiste no movimento do líquido no interior dos encanamentos e tubulações. A corrente hidráulica pode muito bem representar, em nossa analogia, a corrente elétrica.

O leitor sabe, inicialmente, que a água desce da caixa ou reservatório para a torneira ou para o lugar onde vai ser utilizada. Ésse lugar tem de estar num ponto mais baixo do que a caixa d'água. A condição primordial para haver a

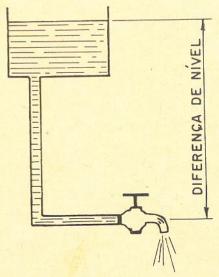


Figura 3:7

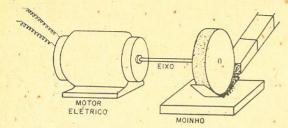


Figura 3:8

corrente hidráulica será, portanto, a diferença de nível entre a caixa e o ponto de utilização da água (fig. 3.7). A diferença de nível é, portanto, uma condição essencial à existência da corrente líquida, sendo análoga à fôrça eletromotriz, sem a qual não há corrente elétrica.

Quanto maior fôr a diferença de nível, tanto maior será a pressão da água, e mais intensamente ela correrá. Uma caixa d'água muito elevada produz na torneira uma vazão maior do que se a caixa estiver instalada a baixa altura. Assim também a corrente elétrica será tanto mais intensa quanto maior fôr a fôrça eletromotriz ou tensão.

A terceira analogia se refere à resistência. É fato muito bem conhecido que a vazão é tanto maior quanto mais grosso fôr o cano. Um cano de diâmetro grande, ou grande seção reta, representa para a corrente hidráulica o mesmo que um condutor de grande seção reta representa para a corrente elétrica. Um cano muito fino ou estreito não pode oferecer, ao contrário, vazão para o líquido, comportando-se, pois, como um condutor de pequena seção reta e elevada resistência.

Nas condições acima, é perfeitamente viável estabelecer uma espécie de lei de Ohm para a corrente hidráulica, afirmando que a corrente líquida é diretamente proporcional à diferença de nível e inversamente proporcional à "resistência" que o encanamento oferece ao movimento da água.

Nossa comparação está apoiada, até aqui, nas três analogias acima descritas:

corrente hidráulica — corrente elétrica diferença de nível, fôrça eletromotriz, ou pressão — ou tensão resistência — resistência

O passo seguinte será estabelecer uma comparação entre a corrente hidráulica e a corrente elétrica, em têrmos de potência e energia. No caso da eletricidade, aprendemos que a energia debitada pela pilha ou bateria é dissipada pela resistência sob a forma de calor, e êsse calor é justamente o que se deseja produzir, no caso das cargas resistivas, como o ferro elétrico, os fornos e os fogões elétricos, os aquecedores e as estufas. É difícil prosseguir o desenvolvimento da analogia em têrmos de uma tal modalidade de aproveitamento de energia, pois com a energia hidráulica não há nada semelhante (quem já pensou em produzir calor por meio de uma corrente de água fria?). Há, todavia, uma outra forma de utilização da energia elétrica que permite prosseguir com sucesso na analogia.

O leitor sabe que a eletricidade é muito usada para pôr em funcionamento os motores elétricos. O motor é essencialmente um dispositivo destinado a transformar a energia elétrica em energia mecânica. Essa energia mecânica servirá para acionar uma máquina qualquer, um aparelho doméstico, como, por exemplo, um liquidificador ou um ventilador, para produzir a tração (locomotivas, bondes, ônibus elétricos, elevadores), etc... Para fixar as idéias, imaginemos que a energia elétrica porá em funcionamento um motor elétrico e que êsse motor vai acionar um moinho para a produção de farinha (fig. 3.8).

O motor serve apenas para pôr o moinho em movimento, fornecendo-lhe a energia mecânica indispensável ao trabalho de triturar os grãos do cereal. Podemos, perfeitamente, substituir o motor elétrico por uma roda d'água, pois foi êsse, como se sabe, o processo tradicionalmente empregado por nossos antepassados moleiros. Na figura 3.9 se vê como a roda d'água é mecânicamente ligada ao moinho por meio de um eixo, tal como no caso do motor.

Se formos utilizar o motor, devemos fazer com que êle seja atravessado por uma certa corrente elétrica, dispondo, portanto, de uma fôrça eletromotriz ou tensão. Essa tensão é normalmente fornecida pela rêde local de energia elétrica, em vez de o ser por uma pilha ou bateria, conforme vem sendo mencionado até aqui. Não

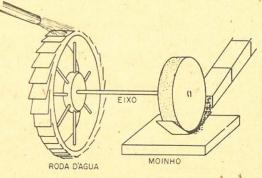


Figura 3:9

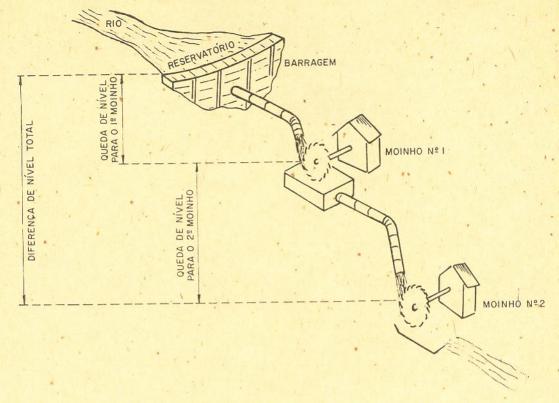


Figura 3:10

obstante, uma bateria de acumuladores também poderia ser utilizada como fonte de tensão para acionar o motor do moinho, apesar do custo da instalação dos acumuladores, da necessidade de recarregar os mesmos e de vários outros fatôres contrários, o que reforça a preferência pela utilização da energia fornecida pela rêde de distribuição local.

Se formos, por outro lado, empregar o processo da roda d'água, devemos dispor de água corrente com a vazão requerida. O jacto d'água que movimenta a roda deverá ter energia suficiente para o trabalho de moagem. Se a energia fôr insuficiente, será necessário construir um reservatório mais alto, isto é, aumentar a diferença de nível, o que corresponde à necessidade de se aumentar a tensão, se a energia elétrica não fôsse suficiente para o trabalho exigido.

Vejamos, a seguir, algumas considerações a respeito da maneira de acionar dois ou mais moinhos, dispondo-se de uma única fonte de energia, elétrica ou hidráulica.

No caso de énergia hidráulica, imaginemos primeiramente que se dispõe de uma barragem a uma determinada altura, e que duas rodas

d'água vão ser acionadas uma após a outra, pela mesma corrente liquida, conforme mostra a figura 3.10. Observe o leitor que a diferença de nivel total é igual à soma das quedas de nivel para o moinho nº 1 e para o moinho nº 2, tal como ocorre no caso dos resistores ligados em série, condição em que a tensão total é igual à soma das quedas de tensão através de todos os resistores. A utilização da corrente hidráulica apresentada na figura 3.10 corresponde, portanto, a uma verdadeira associação em série de moinhos. Tal como no caso da ligação de resistores em série, a corrente líquida é a mesma ao longo de tôda a tubulação, pois a água não se acumula em ponto algum, desde a saída do reservatório até à descarga do último moinho.

(Continua no próximo número)

Está gostando desta revista?

Recomende-a

aos seus amigos!

A Distorção de Fase nos Amplificadores

Pedro E. Cohn

O surgimento das modernas técnicas de alta-fidelidade teve, entre outras, a conseqüência de introduzir nos meios técnicos os conceitos de distorção nos amplificadores de áudio.

Enquanto que a distorção em amplitude, distorção harmônica e distorção por intermodulação têm sido freqüentemente abordadas pelas publicações técnicas, a distorção de fase foi bastante desprezada, apesar de revestida de grande importância.

A finalidade dêste artigo é proporcionar uma conceituação básica da distorção de fase nos amplificadores, analisando as suas conseqüências e os processos fundamentais utilizados na sua medida.

Deslocamento de fase e tempo de retardo

O deslocamento de fase sofrido por um sinal transmitido através de um circuito está diretamente relacionado com o tempo decorrente durante esta transmissão.

Consideremos, por exemplo, uma freqüência de 1 KHz, submetida a um deslocamento de fase de 90°. Éste deslocamento equivale a um quarto de ciclo e, como cada ciclo corresponde a um milisegundo, o deslocamento corresponderá

ao tempo de retardo de 0,25 milisegundos, retardo êste ocorrido no circuito no qual se processou o deslocamento de fase.

O ângulo de deslocamento de fase pode ser relacionado com o tempo de retardo pela equação $\alpha = \omega T$.

O deslocamento de fase α será dado em radianos, sendo T o tempo de retardo em segundos e ω a freqüência angular.

Como $\omega = 2 \pi$ f, onde f é a freqüência em Hz, a fórmula acima pode ser escrita $\alpha = 2.\pi$.f.T.

Se tomarmos agora um circuito qualquer que submete o sinal introduzido a n inversões completas de fase (n será,

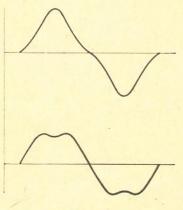


Figura 1

Efeitos da distorção de fase em uma onda complexa, constituída pela fundamental e a 3.ª harmônica.

portanto, um número inteiro), o deslocamento total de fase sofrido pelo sinal em todo o circuito será $2~\pi$ f T + n π . A primeira parcela nos dá o deslocamento devido ao tempo total de retardo, enquanto que a segunda é devida à soma de tôdas as inversões de fase ocorridas.

Distorção de fase

Definiremos, a seguir, a distorção de fase com o auxílio de um exemplo.

Quando o sinal aplicado à entrada de um circuito contém componentes de diversas freqüências, guardando estas componentes entre si uma relação definida de fases, é preciso que o tempo de retardo do circuito seja igual para tôdas as freqüências das componentes do sinal, a fim de que estas componentes guardem entre si, na saída, a mesma relação de fases.

Caso isto não ocorra, as diversas componentes sofrerão diferentes deslocamentos de fase, alterando a forma de onda do sinal aplicado.

A figura 1 mostra os efeitos da distorção de fase em uma onda complexa constituída de uma fundamental e sua terceira harmônica. Na forma de onda na saída a fase relativa da componente harmônica di-

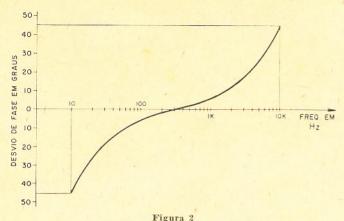


Figura 2

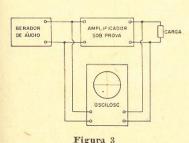
Curva de desvio de fase de um amplificador.

fere 180° de sua fase relativa na onda original.

A distorção de fase, também denominada distorção de tempo de retardo, é de fundamental importância em tôdas as aplicações onde é necessária a manutenção exata da forma de onda, como, por exemplo, na reprodução de pulsos.

Na amplificação e reprodução de som a distorção de fase não apresenta por si importância, visto que o ouvido humano é incapaz de diferenciar ângulos relativos de fase nas componentes de uma onda sonora. Sua importância é neste caso indireta, como passaremos a ver, agindo através da realimentação negativa, indispensável a qualquer amplificador de áudio, de qualidade.

A distorção de fase, anteriormente citada, surgiu quando aplicamos ao amplificador um sinal complexo. Se ao



Obtenção da curva de desvio de fase, por meio de pontos.

mesmo amplificador, o qual supomos possuir apenas distorção de fase, aplicarmos uma sucessão de sinais puros, de diferentes freqüências, nenhum dêles sofrerá, obviamente, distorção na forma de onda. Sendo, porém, o tempo de retardo diferente para as diferentes freqüências, podemos representar em um gráfico o desvio de

reduzir a distorção de todo o conjunto.

A condição para se obter realimentação negativa é, como sabemos, a aplicação à entrada do amplificador de uma parte do sinal de saída, com um deslocamento de fase de 180°.

Para que em um amplificador, operando em regime normal, o sinal realimentado estivesse sempre defasado de 180º em relação ao sinal de entrada, seria necessário que o deslocamento de fase introduzido pelo amplificador fôsse constante para tôdas as freqüências injetadas.

A distorção de fase impede que ocorra esta condição ótima, e estaremos então na realidade realimentando um sinal cuja fase em relação ao sinal de entrada varia com a freqüência.

No caso do amplificador da figura 2, o sinal seria reali-

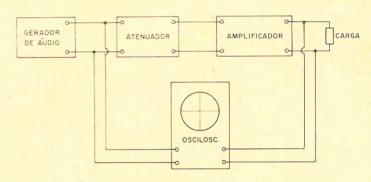


Figura 4

A inclusão de um atenuador elimina a deficiência da disposição apresentada na figura 3.

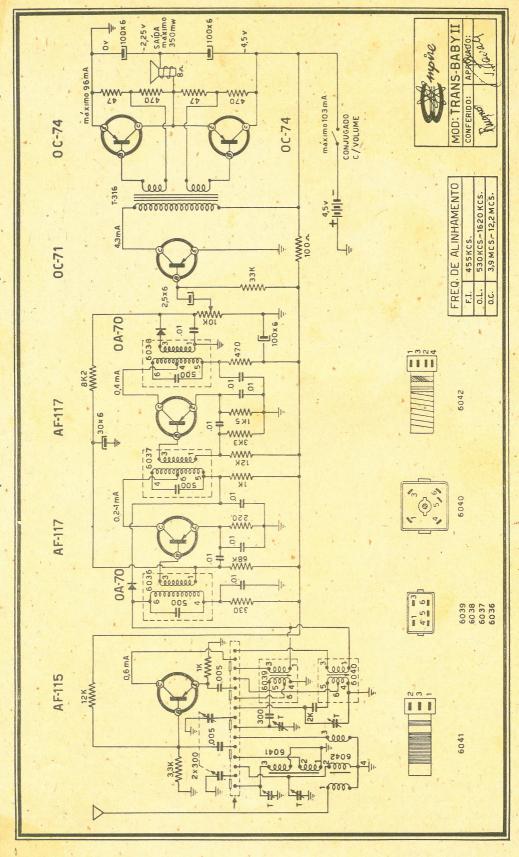
fase entre o sinal de entrada e o de saída em função da freqüência.

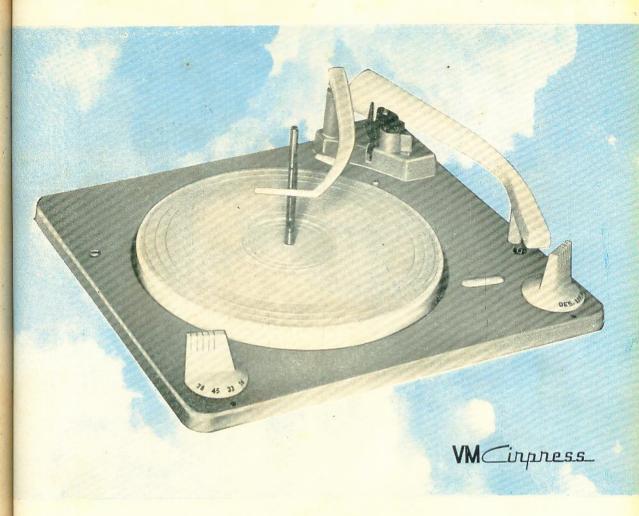
Este gráfico recebe o nome de curva de desvio de fase ou curva de distorção de fase, e poderá ter o aspecto da figura 2.

Na quase totalidade dos modernos amplificadores de áudio, o elo de realimentação negativa envolve todos os estágios, com a finalidade de mentado com defasagem correta de 180° sòmente na freqüência de 300 Hz. Entre as freqüências de 10 Hz e 10 KHz o sinal sofre um deslocamento de fase que varia de —45° a +45°, aproximadamente. A fase do sinal realimentado variará, portanto, entre 135° e 225°.

À medida que a fase do sinal realimentado se afasta de 180° (Cont. na pág. 72)

Receptor transistorizado «Empire» mod. Trans-Baby II DIAGRAMA COMERCIAL





TOCA-DISCOS VM-1255

Automático, de alto luxo.

Robusto e de manejo simples, proporciona reprodução de alta qualidade isenta de instabilidade e zumbido.

4 rotações — 16, 33, 45 e 78 RPM. Contrôles "liga-desliga-rejeita" e seletor de rotações. Desligamento automático após o último disco. Pode ser dotado de cápsulas comuns ou estereofônicas.

Alimentação: - 110/220 V, 50/60 Hz.

AGORA FABRICADO PELA:

Cirpress sa Indústria Eletrônica

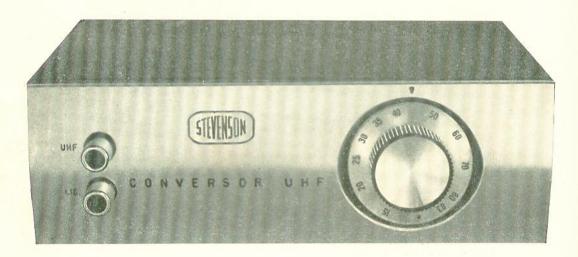
Rua Eng. Alberto Haas, 100 e 118 - Fones: 29-2616 e 49-0092 - Rio de Janeiro - GB.

São Paulo — G. C. NEVES, Representações Rua Lavradio, 94 - Fone: 52-8870

Finalmente!

CONVERSOR DE UHF DE ALTA CATEGORIA



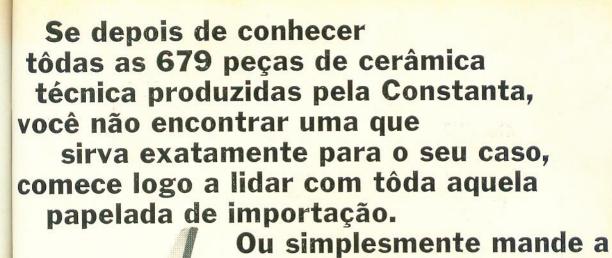


- NOVIDADE micro-sintonia, permitindo a sintonia precisa da estação.
- ULTRA SENSIVEL o conversor é provido de uma etapa reforçadora de sinal.
- VERSATIL saida em 2 canais. Pode ser escolhido o canal 4 ou 5 do televisor para a recepção.
- PROTECÃO: a unidade de sintonia é cuidadosamente protegida, garantindo bom contato a longo prazo.
- FACIL INSTALAÇÃO não precisa técnico. qualquer pessoa pode colocar em funcionamento o conversor, seguindo as instruções fornecidas com detalhes.
- COMANDO UNICO: duas teclas comandam simultâneamente o próprio conversor e o televisor.
- . DESEMPENHO INSUPERAVEL.
- . BELISSIMO ACABAMENTO

INDÚSTRIA ELETRÔNICA STEVENSON S/A.

Rua Dom Constantino Barradas, 88 -- Fones: 70-1147 - 70-1148 -- Caixa Postal, 4061 Enderêço Telegráfico: «Flyback» -- São Paulo

À VENDA NAS CASAS DO RAMO



A Constanta fabrica inúmeras linhas de peças de cerâmica técnica. E essas peças obedecem a tolerâncias rígidas de centésimos de milímetro. É o que você pode encontrar de melhor em cerâmica técnica. Tão perfeitas quanto as fabricadas nos Estados Unidos, Inglaterra ou Alemanha. A Constanta fabrica cerâmica técnica nas seguintes massas: porcelana comum, porcelana de bário, porcelana para alta tensão, porcelana refratária, porcelana de alumina, esteatita, titanatos, cordierita e alta alumina. Se você não encontrar a peça

> Ribeirão Pires - Tels.: (07) 46-9055 - 46-9076 e 46-9097.

ESCRITÓRIO CENTRAL: Av. São Luis, 86 9 ° andar - Cx. Postal 137 Tels.: 35-9372 - 36-9486 e 37-3621.

que seu produto exige, consulte a Constanta.

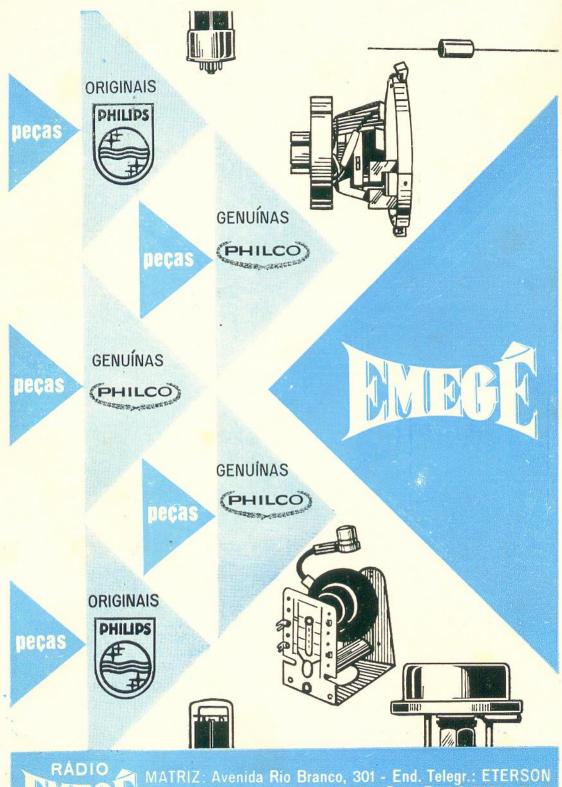
Ela está pronta a

resolver o seu caso.

Constanta fabricar a

peça que você quer.

Standard Propaganda



RMEGE S.A. MATRIZ: Avenida Rio Branco, 301 - End. Telegr.: ETERSON Fones: 34-4226-36-2239-34-6888-Caixa Postal, 2323 e 8725 FILIAL: R. Sta. Ifigênia, 210/218 - Fone: 32-8666 - S. Paulo, 2

Desfile de Circuitos de Amplificadores de Áudio Transistorizados

Tem sido cada vez maior o número de solicitações, por parte de nossos leitores, de circuitos de amplificadores de áudio transistorizados. Fazer um artigo detalhado e completo, com instruções de montagem, etc., sôbre cada um dos inúmeros circuitos viáveis, ser-nos-ia quase impossível por questões de tempo.

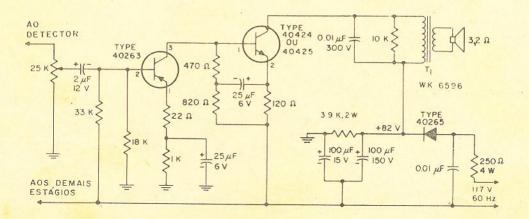
Surgiu-nos, porém, um meio para satisfazermos de imediato aos nossos leitores, sem sobrecarregarmos nossa redação: a RCA Eletrônica Brasileira S/A. pôs à nossa disposição o folheto "RCA Power Transistors", para que os esquemas e informações nêle contidos pudessem ser transmitidos aos nossos leitores. Apresenta a publicação nada menos que 11 diferentes circuitos

de amplificadores de áudio, abrangendo potências desde 1 watt até 70 watts. Outro ponto digno de nota é que a Willkason já incorporou à sua linha de transformadores os novos tipos 6596 e 6597, especialmente projetados para os circuitos nº 1 e nº 5.

Os circuitos que iremos apresentar foram projetados e experimentados em laboratório pelos engenheiros da RCA. Embora apresentemos apenas o diagrama esquemático e as informações essenciais, acreditamos que iremos satisfazer à grande maioria dos leitores interessados, uma vez que já devem ter experiência suficiente para executarem uma montagem baseando-se apenas no diagrama esquemático.

CIRCUITO Nº I - I W (RMS)

Trata-se de um amplificador especialmente projetado para o estágio de áudio de receptores transistorizados operados diretamente pela rêde. É viável a montagem em circuito impresso; no caso de ser empregado o transistor de saída 40425 não será necessário o emprêgo de dissipador de calor adicional, desde que a temperatura ambiente não ultrapasse 55° C.



Informações adicionais

Todos os resistores são de 1/2 watt, a não ser os especificados em contrário.

O transformador de saída deverá ter uma impedância primária de 2 500 ohms e secundária de 3,2 ohms (Willkason 6569, ou equivalente).

O valor do resistor de filtro (3K9) foi determinado tomando-se por base um consumo de 15 mA para o estágio de RF (a corrente do transistor 40263 não está incluída neste valor).

A impedância de entrada é de 3 000 ohms, sendo necessária uma tensão de 16 mV na entrada para produzir 1 watt na saída.

Características principais

Potência máxima de saída — 1 W, com menos de 10% de distorção harmônica.

Resposta de freqüência (—3 db) — 120 Hz a 7 600 Hz.

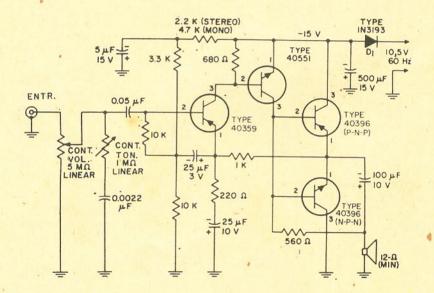
Ganho de potência — 72 db.

Zumbido e ruído - 58 db abaixo de 1 watt.

CIRCUITO Nº 2 — 1 W (RMS), 2 W (Música)

É um circuito de custo reduzido destinado primàriamente ao uso em pequenos fonógrafos. É viável também uma versão estereofônica, bastando para tanto utilizar-se dois circuitos idên-

ticos ao mostrado abaixo; note-se, porém, que neste caso o resistor da linha de —B deverá ser de 2K2 e não 4K7 (que deve ser usado no caso de um único canal).



Informações adicionais

Todos os resistores, exceto os especificados em contrário, são de 1/2 W.

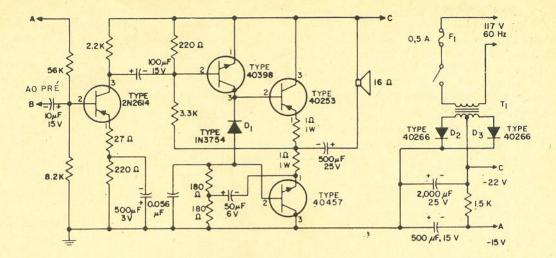
O nível do sinal na entrada do amplificador,

para produzir uma saída de 1 watt (RMS), deverá ser de 1 volt.

O alto-falante deverá ter uma impedância mínima de 12 ohms.

CIRCUITO Nº 3 — 3 W (RMS)

Este circuito foi projetado tendo-se em mente sua utilização em sistemas estereofônicos com potência máxima de 3 watts por canal. O estágio de saída é do tipo complementar simétrico, com acoplamento direto, apresentando excelente resposta de freqüência.



Informações adicionais

Todos os resistores são de 1/2 watt, exceto os especificados em contrário.

A tensão de —B, no ponto C, deverá ser de —22 V quando o consumo de corrente fôr de

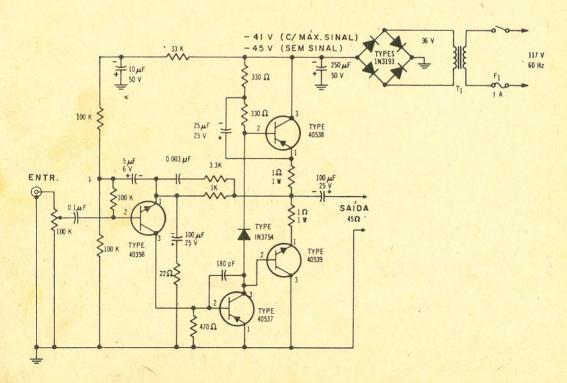
95 mA e de -20 V quando o consumo fôr de 285 mA.

Com uma entrada de 54 mV obtém-se uma saída de 1 watt.

A distorção harmônica é de 1,5% para uma saída de 2 watts, e inferior a 10% para uma saída de 3 watts.

CIRCUITO Nº 4 - 3,5 W (RMS), 5 W (Música)

O amplificador, cujo diagrama apresentamos abaixo, se destina ao uso em intercomunicadores. Utiliza transistores de silício e possui estágio de saída com acoplamento direto para cargas de 45 ohms.



Informações adicionais

O transformador de fôrça (T1) é constituído de 860 espiras de fio esmaltado nº 29, no primário, e 250 espiras de fio esmaltado nº 24, no secundário. Núcleo "75EI Crystalined". A tensão no secundário (36 V) se refere a uma corrente CC de 200 mA.

O condensador $(0,003 \mu F)$, que vai ligado entre o emissor do 1º transistor e o resistor de

3K3, deverá ter seu valor escolhido de acôrdo com o corte que se deseje nas altas-frequências.

O sinal de entrada deverá ser de 200 mV para uma saida de 5 watts.

A distorção harmônica total é de 1% a 3,5 watts (RMS).

Todos os resistores são de 1/2 W, exceto os especificados em contrário.

(Continua no próximo número)

A DISTORÇÃO ...

(Cont. da pág. 63)

aumenta a instabilidade do amplificador, traduzindo-se êste aumento de instabilidade por uma tendência a oscilar em um ou ambos os extremos da faixa.

Está, portanto, demonstrada a necessidade de mantermos o mais baixo possível o desvio ou distorção de fase.

Medida do desvio de fase

A medida do desvio de fase visa a obtenção de dados que nos permitam efetuar o traçado da curva de desvio de fase.

O processo de obtenção desta curva, por pontos, está representado de uma forma simplificada na figura 3. A fase é determinada pela clássica elipse na tela do osciloscópio.

O problema que surge nesta medida decorre da grande diferença existente entre as amplitudes dos sinais cuja fase se deseja comparar.

A solução consiste em obter

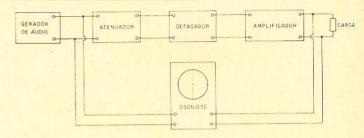


Figura 5

A inclusão de um defasador calibrado permite a utilização de osciloscópios comuns, de baixo custo, na medição de desvios de fase.

do gerador de áudio dois sinais de mesma fase, um dos quais irá excitar o amplificador, enquanto que o outro, de maior amplitude, é aplicado ao osciloscópio.

A distorção da figura 4 permite esta operação, sendo necessário apenas que o atenuador variável não introduza defasagem (ou introduza defasagem constante e de valor conhecido).

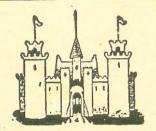
Os osciloscópios de custo reduzido frequentemente não permitem a determinação precisa da fase, devido à falta de definição ou deslocamento, na tela, da elipse formada.

Nestes casos, a utilização de

um defasador de variação contínua, calibrado com precisão e conectado ao circuito como na figura 5, contorna o problema. Ajustado o atenuador para a obtenção de sinais de amplitudes aproximadamente iguais em ambas as entradas do osciloscópio, age-se sôbre o defasador para obter defasagem nula na tela.

O deslocamento de fase no amplificador será, então, igual em módulo à indicação do defasador, e de sinal contrário.

Repetidas estas operações para as freqüências desejadas, traçamos a curva de desvio de fase.



CASA RADIO FORTALEZA

KITS COMPLETON: para 5, 6, 7, 8 e 10 válvulas — TOCA-DISCOS AUTOMATICOS Philips e Elironmatic — APABELHOS DE ME-DICAO, Testers, Analisadores — RADIOS Transistor 3 faixas — RADIOFONOGRAFO Transistor — TOCA-DISCOS 3 rotações a pliha — VALVULAS Enropeias e Americanas — MOVEIS E CAIXAS PARA RADIOS.

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

PERFEITO SERVIÇO DE REEMBÔLSO POSTAL E AÉREO

SOLICITEM NOSSA LISTA DE PREÇOS

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

SEMICONDUTORES PROFISSIONAIS

PARA PROPORCIONAR ÀS INDÚSTRIAS BRASILEIRAS SEMICONDUTORES PROFISSIONAIS DE ALTA QUALIDADE A PREÇOS ACESSÍVEIS, A RADIO CORPORATION OF AMERICA OS PÕE À SUA DISPOSIÇÃO PELA TABELA ORIGINAL EM BASE DE IMPORTAÇÃO DIRETA.



Preço US\$ FAS para

ENTRE OS MILHARES DE TIPOS DISPONÍVEIS, PODEMOS DESTACAR OS SEGUINTES:

	qu	uantidades .	
TRANSISTORES PARA HI-FI E ESTÉREO	> 1 000	100-999	25-99
40233 Si NPN baixo nível de ruídos 40360 Si NPN amplificador de alta qualidade 40361 Si NPN amplificador de alta qualidade 40362 Si PNP driver 40363 Si NPN transistor de potência	.36 .62 .63 .88	.39 .68 .69 .97	.43 .75 .76 1.06 1.68
CIRCUITOS INTEGRADOS			
CA 3020 (pré-ampl., inv. de fase, driver e saída push-pull) CA 3013 (Fl de som, discriminador e pré-ampl. de áudio) CA 3014 (Fl de som, discriminador e pré-ampl. de áudio)	1.75 1.65 1.95	1.95 1.85 2.15	2.30 2.15 2.55
TRIACS			
40525 e 40528 (2,5 A 200W) 40526 e 40529 (2,5 A 300W) 40485 (6 A 700W) 40431 (6A 700W com trigger incorporado) 40432 (6A 1 400W com trigger incorporado)	.95 .98 1.50 1.80 2.28	1.09 1.12 1.71 1.98 2.52	1.57 1.62 2.48 2.16 2.74
SCR'S			
2N3528 (2A 160W) 2N3529 (2A 330W) 2N3228 (5A 440W) 2N3525 (5A 840W)	.98 1.40 .98 1.40	1.12 1.60 1.12 1.60	1.62 2.31 1.62 2.31

Assistência técnica completa e gratuita.

RCA TELESISTEMAS S/A.

.98

Av. Ipiranga, 1097 - Fone: 35-0178

Representantes: Rio de Janeiro: 25-7212

Belo Horizonte: 2-6216

1.12

Pôrto Alegre: 4-1991

A RCA ELETRÔNICA BRASILEIRA ESTÁ PREPARANDO A PRODUÇÃO NACIONAL DOS PRINCIPAIS TIPOS NA QUE ESPERA SER A PRIMEIRA FÁBRICA BRASILEIRA DE SEMICONDUTORES PROFISSIONAIS.

73

1.62

40378 (7A 600W)

ANTENAS COLETIVAS

(Cont. da pág. 48)

sição para 1/2 watt de dissipação e do tipo não indutivo. Os condensadores serão de cerâmica, para 500 volts de trabalho. Os conectores para os cabos que recolhem o sinal podem ser do tipo de microfone, que se desempenham perfeitamente bem, e são mais baratos que os coaxiais.

As atenuações proporcionadas (perda de inserção) pelos atenuadores, no sentido prumada saída da tomada, serão:

a) Com RX de 470 ohms

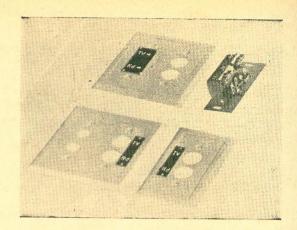
Rc = 75 ohms

$$\frac{\text{e2}}{\text{RX} + \text{Rc}} \times \text{el} = \frac{75}{470 + 75} \times \text{el} = \frac{\text{Aspecto de diversos espelhos, bem como da placa da tomada.}}{\text{tomada.}}$$

Atenuação em db $= 20 \log \frac{1}{0.137} = 17.2 \text{ db}$

b) Com RX de 2200 ohms

$$\frac{75}{2\,200\,+\,75} = \frac{75}{2\,275} = 3.3\,\times\,10^{-2}$$

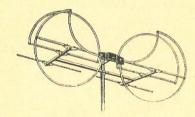


$$\frac{10^2}{3.3} \approx 30 \text{ db.}$$

A figura 102 mostra o desenho para a fabricação das placas.

Continua no próximo número

ANTENA CICLÓIDE PARA TV e FM



internas e externas

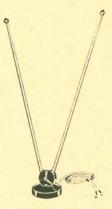
Patente Internacional

A antena multicanal de mais alto rendimento -- Durabilidade ilimitada.

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

ANTENAS INTERNAS EM «V»

«Anteneterna»



Acabamento esmerado.

FERROS PARA SOLDAR «BIASIA»

Qualidade e perfeição

patenteado.

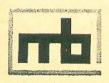
Mais leve, mais delgado, mais potente.

O mais avançado soldador manual.

PRODUTOS DE QUA-LIDADE: -- Antenas para TV de todos os tipos, aparelhos elétricos e artigos domésticos.

Peça nosso catálogo e lista de preços, que teremos prazer de enviar, sem compromisso.

Vendas sòmente a revendedores.



METALÚRGICA BIASIA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

Rua Cel. Antônio Marcelo, 523 -- Zona Postal 6 -- Fone: 93-9338

End. Telegr.: ANTENETERNA -- São Paulo -- Brasil

Analisando o Desempenho de Amplificadores de Áudio

Peter E. Sutheim de RADIO-ELECTRONICS

Pode ser que haja algo errado com o som de seu amplificador. Pode ser que êle seja meio abafado, ou que o som dos pratos não possua a limpidez e o brilho que lhe são peculiares. Você não é capaz de dizer exatamente o que está errado, sabe apenas que o amplificador não soa como deveria soar. Como é que você determina o que está acontecendo? Verificando como o amplificador se comporta sob um teste com um sinal limpo. (Convém esclarecer que êstes testes não podem ser correlacionados com aquilo que ouvimos).

O que é mais importante verificar-se com respeito a um amplificador? Primeiramente devemos efetuar um teste de distorção à máxima potência e em várias freqüêncjas; êste teste nos dará o que necessitamos saber sôbre um amplificador num determinado caso específico. Um simples teste de resposta de freqüência, em baixos níveis de potência, não indicará nada que não possa ser melhor verificado sob condições de alta potência de saída.

Talvez você também deseje saber alguma coisa sôbre o ruído do amplificador — especialmente chiado e zumbido. A estabilidade é também importante. Terá o amplificador tendência a oscilar com certos tipos de carga? Tem o cone do alto-falante tendência a "arfar" ou pulsar, regular ou irregularmente, sem razão aparente, ou após um transiente forte?

As medições de ganho são usualmente importantes sòmente nos amplificadores de tensão, tais como os preamplificadores, misturadores, etc. Nos amplificadores de potência ou nos amplificadores integrados (combinação de amplificador e pré) a potência de saída é, geralmente, mais importante. Se você obtém na saída a potência especificada, basta então medir a tensão do sinal de entrada para verificar se a sensibilidade do amplificador é normal.

Num amplificador estereofônico, ou em qualquer outro amplificador multicanais, devese verificar a separação entre os canais, com ambos à plena potência, para ver se está de acôrdo com as especificações. Qual o equipamento de teste?

São três os instrumentos básicos essenciais: a) um gerador de áudio com freqüência variável e que possua distorção, zumbido e ruído bastante baixos; b) um resistor de carga de acôrdo com a impedância de saída do amplificador; c) um voltímetro CA.

Um osciloscópio é também quase tão importante e necessário quanto os instrumentos acima mencionados.

O gerador deverá abranger, pelo menos, de 20 Hz a 20 000 Hz. A exatidão da calibração não é muito importante; uma precisão de 10% será suficiente. O que é importante é o conteúdo de distorção no sinal; esta deverá ser de 1% ou menos (incluindo ruídos, zumbidos e harmônicas) para serviços gerais de áudio e bem inferior a 0,5% para testes acurados de equipamentos de Hi-Fi.

Outra característica que os geradores deverão possuir é com relação à resposta de frequência, a qual deverá ser plana. Nos trabalhos comuns de áudio, um gerador com resposta plana dentro de \pm 1 db será suficiente; para testes de equipamentos de Hi-Fi, etc., a resposta deverá ser plana dentro de \pm 0,1 db.

Se a saída do gerador não fôr uniforme é necessário monitorar sua saída com um voltimetro CA, cuja resposta seja razoàvelmente plana. Muitos geradores possuem medidores de saída. Assim sendo, os "puristas" em áudio denominam de oscilador ao gerador que

não possui medidor de saída e de **gerador** àqueles que o possuem.

Finalmente, a impedância de saída deverá ser suficientemente baixa, de forma a não ser sèriamente carregada pelos circuitos sob teste. Geralmente uma impedância de saída de 10 000 ohms, ou menor, é satisfatória, a menos que se pretenda lidar com equipamentos profissionais que possuam entradas equilibradas de 600 ohms. Neste caso será necessário um gerador de alta qualidade que, além dos outros atributos, possua saída para cargas equilibradas de 600 ohms. Uma outra solução seria intercalar, entre a saída do gerador e a entrada do aparelho sob teste, um casador de impedâncias de 10 000 ohms, desequilibrado e saída de 600 ohms, equilibrada.

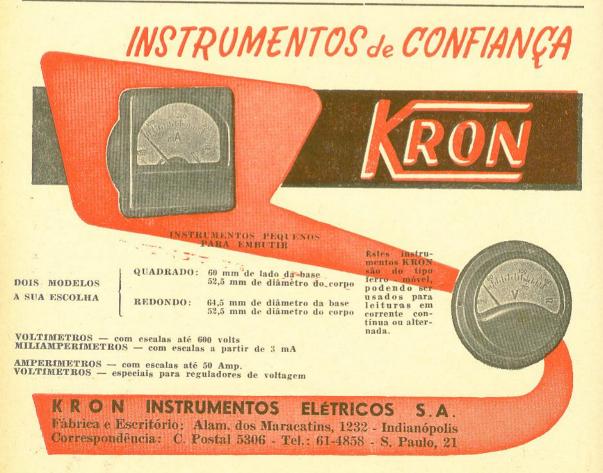
Você provàvelmente já tem ouvido muito falar-se sôbre resistores de carga não indutivos para trabalhos em áudio. Esqueca-os. A indutância de um resistor de fio de 8 ohms, 50 watts, é da ordem de 10 μH, o que significa uma reatância de cêrca de 1 ohm a 15 000 Hz. A impedância total através dos terminais de saída do amplificador seria então de 8,06 ohms ao invés de 8. Isto significa um aumento de menos de 1%.

Desde que a maioria dos amplificadores possul derivação de saída em 8 ohms, esta é a melhor escolha para o resistor de carga. O único problema é que 8 ohms não é um valor padrão em resistores de fio; mas 4 ohms é. Os resistores de carga poderão ser de 50 W, embora 100 W seja preferível. Para trabalhos ocasionais,

os resistores poderão ser deixados sôbre a bancada (em cima de um pedaço de amianto ou uma placa de alumínio); no caso de utilização constante seria mais conveniente montá-los num pequeno chassi de alumínio.

Para saídas de 600 ohms deve-se utilizar, é claro, resistores de 600 ohms. Usualmente os níveis de potência sob estas impedâncias são relativamente baixos, de maneira que serão suficientes resistores com dissipação de 10 W; a tolerância comum para resistores de fio (5%) é suficiente para êstes casos.

O instrumento indicador deverá ser um VTVM. Um bom VOM também servirá para a medição de potências substanciais sob baixas impedâncias; porém a impedância dos VOM é muito baixa nas escalas in-



feriores, o que limita seu uso, pois carregaria o circuito sob teste e forneceria indicações falsas. Um VOM tipico, para uso em bancada, tem uma sensibilidade de 5 000 ohms por volt em CA. Na escala de 1,5 V (0 dbm) a impedância de entrada é de 7500 ohms. Tal instrumento não dará indicações precisas em circuitos cuja impedância seja superior a 750 ohms. Os VOM baratos deixam bastante a desejar quanto à precisão em medições de áudio. São indicados apenas para medições a 60 Hz, freqüência em que são calibrados.

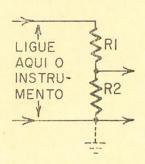
Um VTVM comum servirá bem para as medições em áudio, uma vez que sua resposta de frequência é razoàvelmente plana dentro da gama necessária, e sua impedância é da ordem de 1 Megohm em qualquer escala CA. O maior inconveniente dos VTVM é que

a mais baixa escala é de 1,5 V RMS; assim sendo as indicacões abaixo de 1 ou 0,5 volt são duvidosas. Se isto é ou não um sério problema, depende do trabalho que pretendemos executar.

Se desejarmos medir o ganho e a resposta de frequência de um amplificador, teremos necessidade de instrumental

adequado para obtermos um bom resultado. (A figura 1 mostra uma maneira de contornar o problema; maneira essa, porém, nem sempre conveniente).

Certamente o instrumento mais indicado para medições gerais em áudio é um VTVM CA, também chamado de milivoltímetro ou medidor am-



	10:1 (20 dB)	(40dB)	(60dB)
RI	8.2 K	IOOK	100K
R2	IK	IK	1000

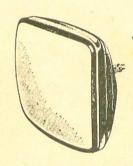
Figura 1

Se a menor escala de seu voltímetro CA fôr de 1 V ou 1,5 V você poderá utilizar um divisor de tensão fixo na saída do gerador. Pode utilizar resistores comuns de 10% (o êrro será de apenas 1 db). Para maior precisão empregue resistores de 1% nas relações de 9:1,99 ou 999:1. Os resistores deverão ser alojados dentro de uma blindagem apropriada a fim de não captarem zumbido.

FABRICAÇÃO E REFABRICAÇÃO

DE CINESCÓPIOS

Todos os tipos -- Pronta entrega A base de troca -- 1 ano de garantia



REPRESENTANTES:

São Paulo:

ATLAS RADIO PEÇAS LTDA. Largo do Cambuci, 55 - Fone.: 36-8582

Campinas:

ELETRÓNICA MONTEIRO Av. Ten. Haroldo Egydio S. Santos, 127 Fone.: 2-3399

Vendas a preço de S. Paulo.

ENTREGAS À DOMICÍLIO

Estamos admitindo representantes, inclusive para outros Estados. ATENCAO:



R. Barão do Rio Claro, 51 - Aeroporto - São Paulo - C. Postal 18105 - Fone: 61-3772

plificador-retificador. O leitor poderá construir um excelente voltimetro para áudio, baseando-se no artigo publicado na Revista Monitor de Rádio e Televisão nº 219 (julho de 1966), pág. 61.

A maioria dos instrumentos dessa espécie (inclusive o publicado na revista 219) possui uma escala baixa com alcance total de 10 mV, ou mesmo 3 mV, o que permite que se meça diretamente a saida de microfones e cápsulas fonográficas. Éles são também indispensáveis na medicão de ruídos. Os modelos comerciais mais recentes possuem uma impedância de entrada de 10 megohms, com pequena capacitância em paralelo, apresentando muito pequeno efeito de carga ao equipamento sob tes-

Uma outra vantagem: as escalas são calibradas diretamente em db e em volts, sendo a comutação das escalas feita em degraus de 10 db. Isto simplifica muito as medições comparativas, tais como as de ganho ou ruído. Quando usados em uma linha de 600 ohms tais voltimetros dão indicações diretas em dbm (decibéis relativos a 1 mW).

Um osciloscópio também se faz necessário Osciloscópios cheios de recursos, com resposta de CC a 5 MHz, são muito interessantes mas não absolutamente necessários para testes de áudio. Um osciloscópio relativamente barato, com TRC de "3" e resposta de 20 a 200 000 Hz dentro de 3 db, é suficiente.

Vejamos agora como efetuar medições.

Potência e Distorção

Ligue seu equipamento ao amplificador sob teste, conforme as indicações da fig. 2. Note que o amplificador é representado por uma "caixa preta" — isto significa que êle pode ser qualquer espécie de

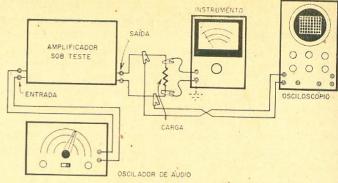


Figura 2

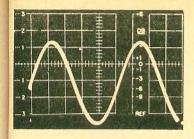
Para amplificadores de potência o resistor de carga deverá ser capaz de dissipar a potência total. Para amplificadores de tensão a carga deverá ser constituída por um resistor de 100 K, 1/2 W, com um condensador de 0,001 $_{\mu}{\rm F}$ em paralelo.

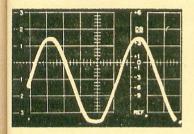
amplificador de potência ou combinação de preamplificador/amplificador. Sintonize o gerador de áudio para 1 KHz e ajuste o nível a fim de obter uma saida no amplificador próxima à sua máxima saída nominal. Se você estiver utilizando a entrada "auxiliar", ou qualquer outra entrada de alto nível, o gerador deverá fornecer um sinal de 0,2 a 1 volt. Se o amplificador possuir contrôle de volume, ajuste-o para o máximo e use o contrôle de gerador para ajustar a tensão de entrada. Comute o seletor do VTVM para uma escala que abranja a tensão máxima de saida que o amplificador possa fornecer. Esta tensão pode ser estimada extraindo-se a raiz quadrada do produto da potência nominal pela resistência de carga (8 ohms, ou qualquer outra que você esteja utilizando). Por exemplo, máxima tensão RMS de saída de um amplificador de 10 watts, numa carga de 8 ohms, é de 9 volts, aproximadamente. Ajuste o sinal de entrada num nivel suficiente para obter uma onda estável na tela do osciloscópio: ajuste a varredura para obter duas ou três senóides completas na tela. Neste ponto — supondo que o nível do sinal de saída esteja abaixo do nível máximo deve-se obter uma senóide perfeita.

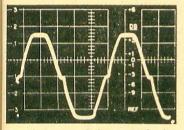
Avance agora, lentamente, o contrôle de nível de saída do gerador e observe se a senóide, na tela do osciloscópio, apresenta sinais de distorção: achatamento de um dos picos. ou de ambos, curvatura assimétrica, saliências ou quaisoutras quer iregularidades. Ajuste a sensibilidade do osciloscópio, segundo as necessidades, de forma a manter o traço bem visível.

Com os modernos amplificadores, com circuitos em "push-pull", estaremos aptos a obter a máxima potência nominal, a 1 KHz, sem observar qualquer distorção. Além dêste ponto, o que normalmente sucede é que os picos da senóide começam a se achatar rápida e igualmente. A medida que se aumenta mais e mais a tensão de entrada, a configuração de forma de onda vai se tornando angular; ao mesmo tempo aparece uma saliência na altura do eixo zero da forma de onda. A saída do amplificador poderá aumentar ainda mais, se aumentarmos o nível do sinal de entrada: mas esta saída não será utilizável porque apresentará excesso de distorção.

Se você não possui um medidor de distorção, ou se não houverem especificações de distorção do amplificador sob teste, tome como potência nominal a potência de saída







De cima para baixo, a primeira figura nos mostra uma onda senoidal perfeita. A segunda figura nos mostra uma onda senoidal no
início do achatamento; o fato da
parte inferior estar sendo achatada
e a superior não, nos indica que
o amplificador está ligeiramente
assimétrico. A última figura indica
claramente que o amplificador está
severamente sobrecarregado; ambos os semicíclos estão achatados.

quando os picos da senóide começam a ficar ligeiramente achatados. Anote a tensão de saída neste ponto, eleve-a ao quadrado e divida pelo valor da resistência de carga, em ohms. O resultado será a potência nominal do amplificador em Watts RMS.

Qualquer substancial assimetria no achatamento dos picos da senóide (no caso de teste de amplificadores em "push-pull") indicará que o estágio de saída ou o inversor de face está desequilibrado. Se o amplificador possui ajuste de equilibrio para o estágio de saída, êste deve ser ajustado a fim de eliminar a anomalia. Se não houver contrôle para ajuste de equilíbrio, experi-

mente substituir as válvulas ou transistores de saída por um nôvo par, de preferência casado. Se a assimetria persistir verifique o estágio inversor e o impulsor.

A melhor indicação de equilibrio correto num amplificador "push-pull" é a mínima distorção com a saída máxima. Se você possui um medidor de distorção por intermodulação ou distorção harmônica, ajuste os contrôles de equilíbrio para um mínimo de indicação sob máxima potência de saída. Por outro lado, tente obter achatamento simétrico quando o amplificador fôr sobrecarregado. Isto indica que cada metade do estágio de saída está funcionando corretamente.

Se o amplificador sob teste se destina à reprodução em alta fidelidade é conveniente repetir o teste de distorção em 50 Hz e 10 000 Hz. Um amplificador de realmente boa qualidade deverá ser capaz de fornecer a potência total, com a distorção especificada, em qualquer frequência entre 30 e 15 000 Hz, ou mesmo entre 20 e 20 000 Hz. Mas não espere obter êste mesmo desempenho dos amplificadores baratos ou daqueles destinados a serviços de audição pública.

Lembre-se porém de que metade da potência significa uma queda de 3 db, o que representa apenas uma pequena alteração no nível sonoro. Isto significa que tentar obter mais 5 W de um amplificador de 50 W é puro masoquismo.

Como ponto final vamos a outra espécie de medição. Os amplificadores com saída simples, como os encontrados nos rádios, fonógrafos baratos e em alguns amplificadores de audição pública, produzem achatamento assimétrico mesmo quando em perfeito funcionamento. A sobrecarga incipiente, em tais amplificadores,

se apresenta usualmente com uma gradual inclinação da forma de onda, muitas vêzes bem antes de se iniciar o achatamento dos picos. Não perca muito tempo com êstes amplificadores. Se êles fornecem a potência nominal, sem sérias aberrações na forma de onda, pode passá-los à frente.

Ruídos e zumbidos

De uma coisa devemos estar seguros ao efetuarmos testes de ruído e zumbido — se o nosso equipamento de teste não introduz uma quantidade de ruído e zumbido aproximadamente igual à que se deseja medir.

Antes de iniciar, faça êste teste: ponha em curto os terminais de entrada do seu milivoltimetro CA e comute o seletor para a escala mais baixa. Qualquer leitura que o instrumento indicar está sendo gerada internamente. Esta leitura deverá ser muito baixa, não mais que uma ou duas divisões no extremo esquerdo da escala. Se essa leitura fôr major, experimente inverter o plugue na tomada da rêde ou ligar a caixa do instrumento a um bom terra (cano d'água, por exemplo). Se isto não resolver é sinal que há algo errado com o seu instrumento - má fiação, elos de terra, fuga filamento/catodo, válvulas ou resistor ruidoso, condensador de filtro aberto, etc.

Para efetuar o teste do amplificador utilize novamente a disposição mostrada na figura 2. Tôdas as blindagens, tampas, etc., que acompanham o amplificador, devem estar bem parafusadas nos seus devidos lugares. Ponha em curto os terminais de entrada do amplificador e comute o voltimetro para uma escala baixa, na qual obtenha uma indicação bem legível. Experimente diversas combinações de rever-

são de plugues em todos os equipamentos que estiverem interconectados, inclusive o amplificador, e/ou ligue à terra o chassi de um ou mais instrumentos, até obter uma leitura tão baixa quanto possível.

Agora remova o curto da entrada do amplificador e faça-o produzir a máxima potência de saída a 1 KHz; anote a tensão presente na saída
nestas condições. Desligue o
gerador e ponha em curto os
terminais de entrada do amplificador. Comute o voltímetro para uma escala mais baixa, de forma a obter uma leitura conveniente, e anote a
tensão indicada pelo voltíme-

Dez vêzes o logaritmo da relação entre a tensão à plena saída e a tensão sem sinal na entrada nos darão a relação sinal/ruído em db. (Nos milivoltímetros para áudio esta relação pode ser lida diretamente em db). O ruído deve estar, pelo menos, 50 db abaixo da saída máxima; 70 ou 80 db pode ser considerado como uma boa relação sinal/ruído.

A figura de ruído provàvelmente se modificará conforme a posição do contrôle de volume e dos contrôles de tonalidade; a escolha fica a seu cargo.

Para uma determinação realmente precisa da relação sinal/ruído não devemos curto-circuitar os terminais de entrada, mas ligar entre êles um resistor cujo valor seja o mesmo da fonte com a qual o amplificador deva trabalhar.

Tal resistor deverá ser de 1.000 ohms para as entradas de baixo nível para microfones ou cápsulas e de 10.000 ohms para entradas de alto nível.

Note-se que neste teste não podemos separar o zumbido (60 Hz e suas harmônicas) do ruído (produzido por resistores, válvulas, transistores, etc).

O que obteremos do nosso voltimetro é uma média de tôda a saída produzida pelo amplificador na ausência do sinal desejado. Para a medição de ruído e zumbido, separadamente, torna-se necessário o uso de filtros, analisador de onda ou um osciloscópio calibrado.

É sempre conveniente manter o osciloscópio (calibrado ou não) ligado à saída do amplificador durante os testes. Éle nos abre uma janela pela qual podemos ver o que está se passando. Por exemplo, no teste de ruido é conveniente saber qual a parte do total que corresponde aos 60 Hz da rêde, aos 120 Hz do "ripple" da fonte, ao ruído pròpriamente dito, etc.

Ganho, resposta de frequência e sensibilidade

Podemos dizer, de uma maneira simplificada, que o ganho é a relação entre a tensão de



saída e a tensão de entrada. Não estamos falando aqui de ganho de potência, o qual geralmente não apresenta grande interêsse nesta espécie de trabalho e traz complicações sôbre as impedâncias. Falaremos apenas sôbre ganho de tensão.

Quando se mede o ganho,

êste é geralmente o do preamplificador, ou de algum outro circuito cuja função principal seja emtregar uma tensão de saída sob potência negligível. Tais circuitos trapalham normalmente com impedâncias elevadas. Uma boa carga "fantasma", para ser ligada à saída de um preamplificador, é um resistor de 100 000 ohms em paralelo com um condensador de 0,001 µF. O condensador simula a capacitância dos cabos de conexão e do estágio seguinte.

Suponha que você deseja saber se o preamplificador que está testando tem ganho suficiente para produzir uma saída de 1 volt quando excitado por um microfone cuja saída máxima seja de 5 mV. Você pode tanto ajustar a saida para 1 volt e medir a tensão de entrada, necessária para produzir essa saída, como introduzir um sinal de 5 mV e medir a saida correspondente. Dividindo-se a tensão de saida pela tensão de entrada, obtém-se o ganho.

Cuidado, porém, com um Uma detalhe. sensibilidade muito grande poderá causar problemas. Suponhamos que o preamplificador produza uma saida de 1 volt com uma entrada de 1 mV - seu ganho é de 1000 vêzes, isto é, 60 db. É possível que a saida de 5 mV, do microfone que você pretende usar, sobrecarregue o preamplificador e cause distorção, mesmo que haja um contrôle de nível na saída do estágio. Por essa razão é conveniente verificar não apenas o ganho e sensibilidade, mas também o máximo sinal de entrada que um preamplificador pode tolerar antes de começar a deformar o sinal e a causar distorção.

Num preamplificador bem projetado o estágio de saída deve começar a apresentar distorção antes que qualquer estágio precedente seja sobrecarregado. Um bom preamplificador para microfone, ou cápsula fonográfica, deverá suportar sinais na entrada de 50 ou 100 mV antes de comecar a distorcer sèriamente.

A medição da resposta de frequência é apenas uma questão de repetir a medição do ganho em diferentes frequências. É necessário, para êste teste, que a saída de seu gerador seja plana ou que você a mantenha no mesmo nível, monitorando a saída com um voltimetro ou osciloscópio. Se a saida do preamplificador for a mesma nas diversas freqüências, sua resposta é plana. Variações de até 3 db são normais em amplificadores para audição pública, dentro de 50 a 15 000 Hz. Equipamentos melhores deverão apresentar variações de 1 db, ou menos e, muitas vêzes, dentro de uma gama bem mais extensa — às vêzes de 10 a 100 000 Hz.

Se o preamplificador possui contrôles de tom, êstes devem ser ajustados para a posição de resposta plana. Na maioria dos amplificadores os contrôles de tom possuem uma posição em que está indicado "PLA-NA", mas na realidade nem sempre a resposta plana coincide com estas indicações. Ajuste os contrôles, experimentalmente, até obter uma resposta a mais plana possível.

Nos amplificadores equalizados, como os preamplificadores para cápsulas fonográficas, o problema se torna muito mais interessante. A melhor maneira de se efetuar o teste, no caso de trabalhos ocasionais, é medir o ganho a 1 KHz, utilizando um sinal suficientemente pequeno, de maneira que ao se efetuar a medição

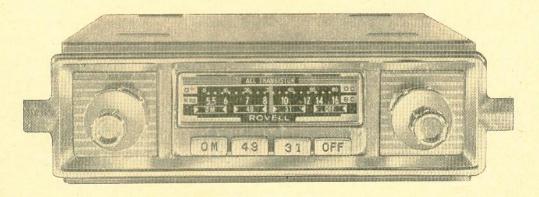
a 50 Hz (freqüência em que o ganho deve ser 70 vêzes maior — 17 db) o preamplificador não seja sobrecarregado. Utilize uma tensão constante para cada freqüência, e tome a tensão de saída em 1 KHz como o ponto de referência de O db. Faça a seguir a medição nas outras freqüências que damos na tabela 1.

As saídas relativas à saída de 1 KHz, convertidas em db, deverão se aproximar razoàvelmente das indicações da tabela 1. Equalização dentro de 1 db pode ser considerada como excelente, enquanto que dentro de 3 db pode ser considerada razoável para equipamentos de custo reduzido. As maiores variações, com relação à equalização correta, se dão geralmente nas frequências extremas. Note que os níveis dados na tabela 1 se referem à equalização RIAA.



O PIONEIRO EM RÁDIOS PARA AUTOS

3 FAIXAS (ONDAS MÉDIAS, 31 e 49 m) — 1 FAIXA (ONDAS MÉDIAS



SOLICITEM LISTA DE PRECOS À:



INDÚSTRIA ÉLETRÔNICA DE RÁDIOS PARA AUTOS S/A. Av. Gentil de Moura, 434 -- Fone: 63-5961 -- São Paulo

Estabilidade

Este teste é quase tão empírico como qualquer outra coisa em áudio. Ele consiste principalmente em observar a tela do osciloscópio enquanto se faz várias coisas com o amplificador. Qualquer engrossamento em parte do traço, pequenas farpas no traço ou movimentos periódicos, é sinal de que o amplificador está osci-

TABELA 1

Freqüência	Resposta
15 KHz	-17,2
14 "	16,6
13 "	15,9
12 "	-15,3
11 "	-14,6
. 10 "	-13,8
9 "	-12,9
8 "	11,9
7 "	-10,9
6 "	- 9,6
. 5 "	- 8,2
4 "	- 6.6
3 "	- 4,8
. 2 "	2,6
. 1 (referên-	
cia)	0
700 Hz	1,2
. 400 "	3,8
300 "	5,5
. 200 "	8,2
. 100 "	13,1
70 "	15,3
. 50 "	17
30 "	18,6
Cabela da resposta	

Tabela da resposta relativa para uma gravação RIAA. O ponto à esquerda de certas freqüências indica os pontos principais para um teste rápido. Inície o teste em 1 KHz e utilize o nível obtido com referência de 0 db. lando ou prestes a oscilar.

Para ser realmente válido, êste teste deve ser feito com a carga que o amplificador "vê" quando está em serviço. Uma vez que esta carga é normalmente constituída de um, ou vários alto-falantes, um teste real é quase impraticável.

Deve-se ter em mente que a carga representada por um alto-falante quase nunca se assemelha àquela representada por uma resistência pura. Nas altas frequências a carga representada por um alto-falante se torna mais e mais indutiva, enquanto que nas baixas frequências (abaixo do ponto de ressonância) ela se torna capacitiva. Alto-falantes múltiplos podem ter impedâncias que variam largamente à medida que se excursiona de um extremo ao outro da gama de áudio. A rotação de fase variável, introduzida no elo de realimentação do amplificador pela variação desta carga reativa, pode fàcilmente tornar positiva a realimentação negativa (ou, pelo menos, menos negativa) em determinadas frequências. Dependendo do ganho do amplificador nas freqüências em que a realimentação se torna regenerativa, êste pode realmente "disparar" e entrar em oscilação ou apresentar surtos de oscilação com certos tipos de sinal.

Alguns amplificadores tornam-se instáveis quando têm sinal na entrada e não têm

carga na saída; outros se tornam instáveis com carga e sem sinal, sem sinal e sem carga e assim por diante. Uma capacitância de 0,001 µF ou 0,005 µF em paralelo com a carga pode (embora não deva) afetar a estabilidade. Algumas vêzes os contrôles de tom e de volume influenciam a estabilidade, dependendo das posições para as quais foram ajustados. Devemos verificar tôdas essas combinações. principalmente se fôr um amplificador de qualidade duvidosa ou um que acabamos de montar. Se pretendemos vender êsse amplificador devemos tem em mente que não sabemos quais as espécies de alto-falantes ou linhas que o proprietário irá utilizar. A potência desenvolvida por um amplificador que entre em oscilação poderá danificar, em questão de segundos, os alto-falantes ou transistores.

Testes em amplificadores estereofônicos

Um teste bastante elucidativo em amplificadores estereofônicos consiste em ligar
a saída de cada canal a um
resistor de carga, ligar as
entradas em paralelo, alimentá-las com o mesmo sinal e
medir a máxima saída sem distorção, como foi descrito anteriormente. A soma das potências de saída de ambos os
sinais é menos (e as vêzes
muito menos) que o dôbro da
potência de um único canal,

eletrônica antelândia A CASA DO BOM TÉCNICO

NÃO PERCA MAIS TEMPO, VENHA CONHECER

O MAIOR SORTIMENTOS DE MATERIAIS DE RÁDIO, T.V. E TRANSISTORES OS MELHORES PREÇOS DA GUANABARA "SOB A DIREÇÃO DO CONHECIDO ANÍZIO"

RUA ACRÉ, 77 - LOJA D - TELS.: 23-8654 - 23-0605

quando êste é testado isoladamente; isto porque quando acionamos os dois canais a carga na fonte de alimentação é quase o dôbro e, consequentemente, a tensão cai. Quanto melhor o amplificador, tanto mais se aproxima a soma de ambos os canais ao dôbro da potência de um único canal.

Este teste não é de todo irrealístico; êle representa a condição sob a qual um amplificador é utilizado na maioria das vêzes. Efetuando êste teste teremos uma idéia do que podemos esperar do aparelho sob condições reais de funcionamento, e nos abrirá os olhos aos anúncios de certos fabricantes "25 Watts por canal — 50 Watts estéreo!"

A separação em um amplificador estereofônico é dada pelos decibéis que o sinal, presente num dos canais (que não esteja sendo acionado), está abaixo do sinal presente no outro canal (que está sendo acionado). Quanto maior o número de db, tanto melhar a separação.

Para um teste rápido, ligue um canal conforme está indicado na figura 2. Ligue o outro canal da mesma forma, com resistência de carga, porém sem instrumentos. Faca o primeiro canal fornecer a potência total e, a seguir, sem retirar o sinal da entrada, ligue o VTVM e o osciloscópio na saída do segundo canal. A leitura agora deverá ser 50 db menor em 1 KHz. Faça o mesmo teste em 50 Hz e 10,000 Hz; nestas frequências o resultado será provàvelmente inferior.

Nas altas frequências a separação é reduzida, devido à capacitância parasita que acopla ambos os canais, enquanto que nas baixas frequências o acoplamento se dá através da impedância comum do filtro da fonte de alimentação.

A entrada do canal que não está recebendo sinal não deverá ser curto-circuitada; cur-'obteremos to-circuitando-a, uma separação melhor que a real, pois em funcionamento normal essa entrada não é curto-circuitada. Se o seu osciloscópio apresentar excessiva indicação de fuga entre os canais é provável que a indicação seja proveniente de ronco captado pelo canal não acionado; neste caso é conveniente curto-circuitar a entrada dêsse canal ou, melhor ainda, ligar a ela um resistor de 10.000 ohms blindado.

Experimente (só por curiosidade) inverter os canais, isto é, injetar o sinal no outro canal e medir a saída no canal não acionado. Os resultados poderão ser bem diferentes dos anteriores.

Podemos também testar os canais quanto ao ganho; a diferença não deverá ser superior a 3 db. Pequenas diferenças podem ser compensadas por meio do contrôle de equilíbrio. Se a diferença de ganho fôr grande é sinal de

que há algo errado com o canal mais fraco.

A posição do contrôle de volume, especialmente nos amplificadores baratos, tem grande influência no ganho relativo dos canais. É interessante verificar-se o ganho de ambos os canais em diversas posições do contrôle de volume.

Existem, evidentemente, inúmeros outros testes que poderilam ser feitos com um Os fabricantes amplificador. costumam submeter seus amplificadores a uma infinidade de testes, muitos dos quais utilizam equipamentos especiais e demandam muito tempo. Os testes que acabamos de descrever, entretanto, nos darão uma idéia da qualidade de um amplificador e nos indicarão se êle serve ou não para um determinado serviço; além disso nos dão a oportunidade de ensaiarmos os primeiros passos neste fascinante campo que é o das medições em áudio.



AGORA MUITO MAIS ATUALIZADO

PRÁTICO E FUNCIONAL

"MIERA" LTDA.

LANÇA O

minijeT-15-E-11

GERADOR-PESQUISADOR



O minife-15-E-II é considerado nos meios técnicos, como o instrumento mais baráto e funcional jamais construido. Graças a sua extraordinária versatilidade, tornou-se indispensável na localização rápida de defeitos na atividade profissional, quanto na área do intretenimento.

CARACTERÍSTICAS (GERADOR)

Forma de onda: ______ Quodrada
Frequência Base: ______ ± 1Kcs.
Alimentação: ______ 4,5 V.D.C.

COMPONENTES

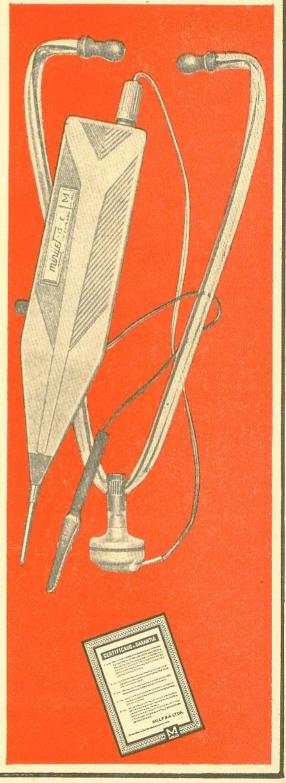
Diodo OA85: Demulador
Transistor OC71: Pré-amplificador e Oscilador
Transistor OC74: Amplificador de Potência
Condensador para isolação até 500 V.D.C.
Bobina osciladora de bloqueio
Estetosfone magnética de 8 Homs de impedância

IND. E COM. DE APARELHOS ACÚSTICOS



"MILFRA" LTDA.

RUA CUIABÁ, 283 FONE: 92-8795 - MOÓCA SÃO PAULO - BRASIL



P.B.C. - EMPRÉSA EDITÔRA LTDA.

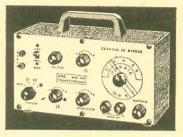
Rua Timbiras, 502 - 2.º Andar - Salas 201 a 205 - Tel: 36-7203 - Caixa Postal 30202 - S. Paulo EDIÇÕES MONITOR MCrS NCrS Rueda: CÁLCULOS RÁPIDOS DE RÁ-MANUAL DE CIRCUITOS 3.00 MANUAL DE CONSERTOS 4.00 DIO (em castelhano) 38 ábacos MANUAL DE LETRAS explicados 3,00 8,00 MANUAL DE VALVULAS Cesar: COMÉRCIO, ARTE DE VENDER, 5,00 MANUAL PRATICO DE TV saber comprar e vender, últimos exem-6,50 CALIBRAÇÃO E SERVICO DE RECEPplares 5.50 TORES DE TV Rossi: CALCULO Y EJECUCIÓN DE BO-6,50 BINADOS (2 vls. em castelhano), bro-DICIONÁRIO RADIOTÉCNICO BRASI-LEIRO 4.00 ANTOLOGIA HI-FI Jaeger: MANUAL PRATICO DE REFRI-7,00 CURSO "ESSE" DE ALTA-FIDELIDADE GERACIÓN (3 vls., em castelhano), 7.00 GUIA DO PRINCIPIANTE-ENCICLOPÉbrochados 13,80 DIA - 2.º VOLUME Berens: CONSTRUCCIÓN DE EMISORAS 3,00 TÍPICAS DE AFICIONADOS, brochu-GUIA DE REPARAÇÃO-ENCICLOPEDIA ra, em castelhano 12,80 1.º VOLUME 3,00 Shaap: ONDAS CORTAS PARA AFICIO-BANCADA DE SERVICO — SELECÕES NADOS, recepción y transmisión, em " REV. MONITOR 4,50 MUITO SOBRE TV - 1. PARTE - SELEcastelhano 14,80 CÕES REV. MONITOR EDIÇÕES P.B.C. 5,00 NCr\$ MUITO SOBRE TV - 2.* PARTE - SELE-Livros esquemas de amplificadores 8.00 ÇÕES REV. MONITOR " gravadores 5.00 8,00 TRANSISTORES EM RADIO, TV E ELE-Livros esquemas de instrumentos de me-TRŌNICA (KIVER) 13,00 dição 7,00 Livros esquemas de rádios transistorizados OBRAS DIVERSAS NCrS tomo 1 5,00 ESQUEMAS INVICTUS 8,00 Livros esquemas de rádios transistorizados MANUAL DE VALVULAS MINIWATT 6.50 tomo 2 5,00 SUPLEMENTO DE VALVULAS 2,50 Livros esquemas de rádios transistorizados ILUMINAÇÃO PHILIPS 7,00 tomo 3 5,00 CONSTRUÇÃO CALIBRAÇÃO DE RA-Livros esquemas de rádios transistorizados DIOS TRANSISTORES 5,50 tomo 4 5,00 CALCULOS RAPIDOS DE RADIOS 8,00 Livros esquemas de televisão - volume 1 9,00 Pereira: RADIOELETRICIDADE ELE-" televisão - volume 2 9,00 MENTAR, um curso completo de rá-"" televisão - volume 3 9.00 dio; inclusive transmissão 18,50 Livros esquemas de transmissão e recepção 8,00 Fritz: CONSTRUÇÃO, CALIBRAÇÃO E equivalência de transistores REPARAÇÃO DE RÁDIOS TRANequivalência de válvulas 7,00 SISTORES, últimos exemplares ... 4,50 manual de válvulas 18,00 Peçam gratuitamente listas e catálogos de obras técnicas de eletrônica. P.B.C. - EMPRÊSA EDITORA LTDA. ATENDEMOS C/ CHEQUE VISADO OU VALE POSTAL NOME ENDEREÇO CAIXA POSTAL ESTADO

INSTRUMENTOS CRI

A PRECISÃO A SERVIÇO DOS TÉCNICOS



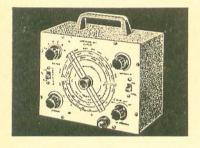
VOLTIMETRO ELETRONICO VTVM-064



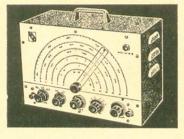
GERADOR DE BARRAS Mod. 1010



PESQUISADOR-INJETOR DE SINAIS - Mod. 700

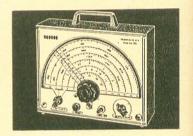


GERADOR DE SINAIS Mod. 401-B

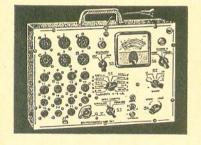


GERADOR DE SINAIS

Mod. CR-41-XB



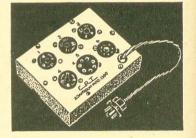
GERADOR DE SINAIS Mod. CR-55-F



OFICINA PORTATIL

Mod. 801

PESQUISADOR DE SINAIS Mod. CR-35-B



ADAPTADOR P/ OFICINA PORTATIL - Mod. CRT-1300

A VENDA EM TÔDAS AS CASAS DO RAMO

UM PRODUTO:

CONTINENTAL RÁDIO E TELEVISÃO S. A.

RUA JOÃO RUDGE, 366 — Fone: 52-1737 — C. VERDE - SÃO PAULO

FINALMENTE!!!

UM PRODUTO ELETRÔNICO NACIONAL EM PADRÃO INTERNACIONAL

A ELETROLA DELTA

MOD. 800 - pilha e luz - MOD. 830 - só à pilha

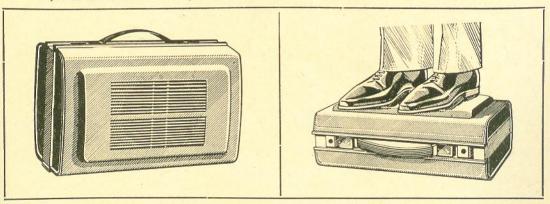


Maleta inteiramente construída em plástico, moldado de alto impacto, com tampa removível, para poder ser colocada à distância. — Totalmente transistorizada.

Reproduz com agulha de safira qualquer disco monaural de 16-33-45-78 RPM. Partida automática, ao se colocar o braço sóbre o disco, desligando-se ao final de cada disco. 6 pilhas de lanterna.

Baixissimo consumo. Grande rendimento. Medidas: $27 \times 24 \times 14$. Pêso: 3 kg.

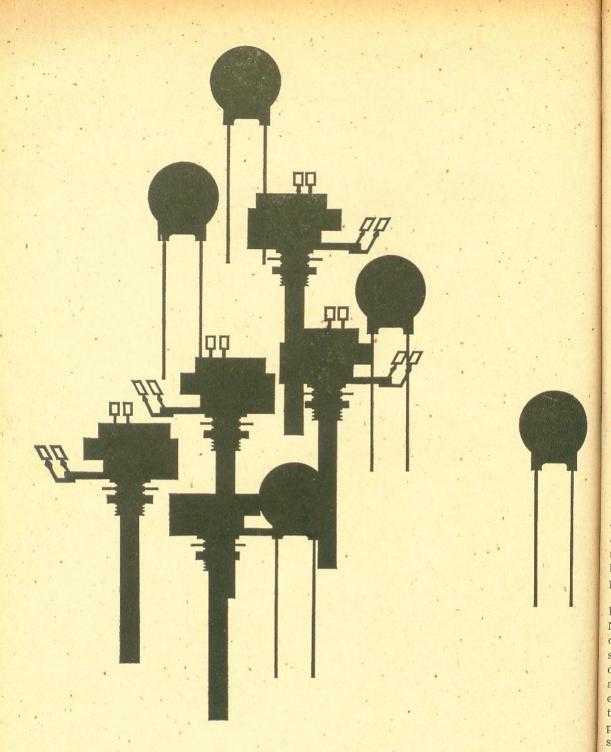
A pedido também fornecemos para 220 volts.



É mais um produto de qualidade da DELTA, o maior fabricante de equipamentos sonoros do país. Não encontrando em seu fornecedor, peça diretamente à:



DELTA S/A. - Ind. e Com. de Ap. Eletrônicos CAIXA POSTAL 2520 — SÃO PAULO



êles dinamizam o mundo moderno

Potenciómetros - condensadores (cerámicos e em polistirol)resistências de inexcedivel qualidade, presentés em todos os campos da vida atual, desde o pequeno rádio transistorizado ao Fabuloso Telstar.

MIAL: Produtos brasileiros de padrão internacional



MIALBRAS S/A
IND. COM. DE MATERIAIS ELETRÔNICOS
Rua Alessandro Volta, 111
Caixa Postal, 6297
End. Teleg. "MIALRADIO"-São Paulo

0

d

e

t

d

F

Alguns Aspectos Legais do Radioamadorismo no Brasil - RNR E LABRE

Alexandre V. Martins - PY2DBB *

Embora não sendo doutos em leis, vamos tentar levar ao conhecimento dos leitores as disposições legais que regem o radioamadorismo nacional, disposições essas em consonância com as normas internacionais, provenientes de convênios dos quais o Brasil é signatário. Acreditamos que desta forma estaremos respondendo a muitas dúvidas e alertando alguns incautos que, levados por escusas intenções ou absurdos, pensem estar agindo corretamente sôbre algo que deveriam pensar duas vêzes antes de fazer ou de divulgar no campo das telecomunicações, um dos mais importantes veículos da segurança nacional, a prática de ilegalidades muito dolosas a terceiros e muito perigosas.

Na Constituição do Brasil, promulgada em 24 de janeiro de 1967 e em vigor desde 15 de março de 1967, no Capítulo II (Da Competência da União), Artigo 8.º, vemos que "Compete à União: (Inciso XV) explorar, diretamente ou mediante autorização ou concessão (alínea a), os serviços de telecomunicações". Esta norma expressa na Carta Magna nacional não deixa a menor dúvida de que os serviços de comunicações pertencem exclusivamente ao Govêrno e que nenhuma outra autoridade é competente para conceder permissões, seja a que título fôr, sem que tenha recebido, dêsse mesmo Govêrno Federal, podêres para tal.

Vefamos, agora, o que nos diz o Código Brasileiro de Telecomunicações (instituído pela Lei N.º 4117, de 27 de agôsto de 1962), o qual começa determinando que: (Capítulo I, Artigo 1.º) "Os serviços de telecomunicações em todo o território do País, inclusive em águas territoriais e espaço aéreo, assim como nos lugares em que princípios e convenções internacionais lhes reconheçam extra-territorialidade, obedecerão aos preceitos da presente lei e aos regulamentos baixados para a sua execução."

Convém salientar que o Artigo 2.º, do mesmo Capítulo, acrescenta que "Os atos internacionais de natureza normativa, qualquer que seja a denominação adotada, serão considerados tratados ou convenções e só entrarão em vigor a partir de sua aprovação pelo Congresso Nacional." Logo em seguida, no Capítulo II (Das Definições), Artigo 6.º, pode-se ler: "Quanto aos fins a que se destinam as telecomunicações, se classificam: (Letra e) Serviço de Radioamador, destinado a

treinamento próprio, intercomunicação e investigações técnicas, levadas a efeito por amadores, devidamente autorizados, interessados na radiotécnica unicamente a título pessoal e que não visem a qualquer objetivo pecuniário ou comercial."

Pelo Capítulo IV ficou criado o Conselho Nacional de Telecomunicações (CONTEL) e o Departamento Nacional de Telecomunicações (DENTEL). Dentre outras coisas, compete ao CONTEL (Artigo 29, letra h): "Fiscalizar o cumprimento das obrigações decorrentes das concessões, autorizações e permissões de serviços de telecomunicações e aplicar as sanções que estiverem na sua alçada"; (Letra o) "Estabelecer normas técnicas dentro das leis e regulamentos em vigor, visando à eficiência dos serviços no sistema nacional de telecomunicações"; (Letra ab) "estabelecer as qualificações necessárias ao desempenho de funções técnicas e operacionais pertinentes às telecomunicações, expedindo os certificados correspondentes"; (Letra ag) "estabelecer ou aprovar normas técnicas e especificações para a fabricação e uso de quaisquer instalações ou equipamentos elétricos que possam vir a causar interferências prejudiciais aos serviços de telecomunicações, incluindo-se nessa disposição as linhas de transmissão de energia e as estações e subestações transformadoras", etc.

Neste momento, queremos pedir ao leitor amigo que não se enfastie com a leitura da transcrição de tôdas estas determinações legais, mas acreditamos que tudo isto é do mais alto interêsse, para que possa compreender a nossa finalidade. Optamos, pois, pela reprodução "ipsis verbis" dos textos legais, para evitar o trabalho que, aquêles que realmente se interessam pelo assunto, teriam de desenvolver na busca de tais conceitos, o que, a maior parte das vêzes, não é nada fácil e sempre obriga a uma enorme perda de tempo, conduzindo, quase sempre, à desistência. Mas, prossigamos.

No Capítulo V da citada Lei 4117 (Dos Servicos de Telecomunicações), Artigo 33, § 6.º, nos é dado saber que "Dependem de permissão, dada pelo Conselho Nacional de Telecomunicações, os seguintes serviços: (Letra c) de Radioamador"

Diretor do Departamento de Concursos da LABRE — S. Paulo.

— Artigo 6.º, Letra e), já anteriormente transcrito.

Observemos o Decreto N.º 52026, de 20 de maio de 1963, que aprovou o Regulamento Geral para execução da lei que instituiu o Código Brasileiro de Telecomunições. Transcrevemos, então, e sòmente, o Título I (Introdução), realçando a parte que se refere ao radioamadorismo: "Artigo 1.º — Os serviços de telecomunicações em todo o território nacional, inclusive em águas territoriais e espaço aéreo, assim como nos lugares em que princípios e convenções internacionais lhes reconheçam extra-territorialidade, obedecerão aos preceitos da Lei N.º 4117, de 27 de agôsto de 1962, ao presente Regulamento Geral, aos Regulamentos Específicos e aos Especiais. § 1.º: Os Regulamentos Específicos, referidos neste Artigo, são os que tratam das diversas modalidades de telecomunicações, compreendendo: (Letra d) Regulamento dos Serviços de Radioamador."

O radioamadorismo continua sendo classificado como um "Serviço", conforme vemos no Título II (Da Classificação dos Serviços), Artigo 4.º, Item 2.º (Quanto aos fins a que se destinam), Letra e. O Serviço de Radioamador mantém, no regulamento presentemente em foco, a mesma definição estabelecida no Código, consoante se transcreveu. Salientamos que, nas definições legisladas no Título III, Artigo 6.º, podemos ler o seguinte: (Item 23.º) "Permissão — é a autorização outorgada pelo poder competente a pessoas físicas ou jurídicas para execução dos seguintes serviços: (entre os demais indicados) Radioamador."

Outro aspecto legal importante, e que está reafirmando o dispositivo constitucional, pode-se ver no Título IV do regulamento (Da Competência para Execução e Fiscalização dos Serviços de Telecomunicações), Capítulo I, onde se lê, no seu Artigo 7.º: "Compete privativamente à União: (Inciso IV) Outorgar permissão, através do CONTEL, para exploração de Serviço de Radioamadorismo."

Temos, até ao presente ponto dos nossos estudos, o radioamadorismo perfeitamente enquadrado no Código Brasileiro de Telecomunicações e seu correspondente regulamento; por outro lado, embora de forma indireta, está vinculado à Constituição. Mas, no entanto, tôdas as ligeiras referências ou definições seriam incompletas se não houvesse legislação específica para o Serviço de Radioamador; tal Serviço está regulamentado pelo Decreto N.º 58555, de 31 de maio de 1966, publicado no Diário Oficial da União em 3 de junho de 1966. Logo no seu Título I (Introdução), Capítulo I (Generalidades), Artigo 1.º ("Os Serviços de Radioamador em todo o Território Nacional, inclusive em águas territoriais e espa-

CKS oferece: KITS de fácil montagem!

Kit 914 TRANSMIRIM

Oscilador que capta sua voz numa distância de 100 metros, como se fôsse estação de verdade! Kit completo, inclusive microfone ... NCr\$ 32,40

Kit 2625 OSCILADOR DE TELEGRAFIA

Transistorizado, som forte regulável, com caixa plástica.

Kit, inclusive alto-falante, sòmente ... NCr\$ 34,80

Kit 1797 FONTE de ALIMENTAÇÃO "Trans-Luz"

Ref.: 2837 FONTE de ALIMENTAÇÃO "Mini-Fonte"

Para Rádio Transistor, tipo portátil tubular, montado, pronto para usar.

modêlo para 2 pilhas - 3 volts ... NCr\$ 11,50

modêlo para 4 pilhas - 6 volts ... NCr\$ 11,50

modêlo para 6 pilhas - 9 volts ... NCr\$ 12,50

Pedidos, cartas e Telegramas à:

CKS

Rio de Janeiro — Gb Caixa Postal 4545 — ZC 21 Telefone: 43-1571

Fazemos reembôlso postal.

ço aéreo, assim como nos lugares em que princípios e convenções internacionais lhes reconheçam extra-territorialidade, obedecerão aos preceitos da Lei N.º 4117, de 27 de agôsto de 1962, e seu Regulamento Geral, aprovado pelo Decreto N.º 52026, de 20 de maio de 1963, aos do presente Regulamento e às normas pertinentes baixadas pelo Conselho Nacional de Telecomunicações (CONTEL)", vemos consolidada nossa afirmação. A finalidade preceituada no Capítulo II é a definição dada pelo Código e seu Regulamento.

O Titulo XIII (Das Disposições Transitórias), Artigo 71, diz que "enquanto não forem baixadas pelo CONTEL as normas reguladoras da execução dos Serviços de Radioamador, continuarão em vigor as disposições que disciplinavam a matéria até à data de publicação dêste Regulamento"; por esta determinação, como até à presente data não saiu nenhuma norma, considera-se ainda em vigência as Instruções sôbre o Radioamadorismo Nacional preceituadas na Portaria N.º 936 do Ministério de Viação e Obras Públicas — MVOP — de 30 de setembro de 1950.

Nesta Portaria, em seu Titulo V, Artigo 27, podemos constatar que "considerar-se-á como CLANDESTINA, e como tal sujeita a apreensão, tôda a estação posta a funcionar sem a devida licença. Seu proprietário (ou operador) estará

sujeito às penas da lei e, se radioamador, terá cassado o respectivo certificado" (SIC).

A RNR E A LABRE

A Rêde Nacional de Radioamadores — RNR — é o conjunto das estações de radioamadores devidamente licenciadas no Território Nacional, conforme expresso na Lei N.º 58555, Título III (Das Definições), Artigo 6.º, Número 18, e, também, na Portaria N.º 936, Titulo II. Artigo 4.º.

A Liga de Amadores Brasileiros de Rádio Emissão (LABRE) foi designada Órgão Oficial Coordenador (OOC) da RNR, pela Portaria N.º 219 — MVOP — de 23 de abril de 1937, e reconhecida como tal pelo Decreto-lei n.º 5628, de 28 de junho de 1943.

Os integrantes da RNR constituem reserva especial das Fôrças Armadas, nos têrmos do citado Decreto-lei N.º 5628.

Em consonância com o estipulado no Capitulo IX, da Portaria N.º 936, a LABRE foi instituída pelo Govêrno para controlar e dar maior eficiência aos Serviços dos Radioamadores. A ela cabem as atribuições, favores e regalias a que se refere o Artigo 106, do regulamento aprovado pelo Decreto N.º 21111, de 1 de março de 1932, os Artigos 3.º e 8.º, e parágrafos, e Artigo 9.º do Decreto-lei N.º 5628, de 29 de junho de 1943.

A LABRE, como Órgão Oficial Coordenador. tem por fim:

- a Manter as relações oficiais da RNR com as diversas repartições do Govêrno da União, dos Estados e Territórios;
- b manter, por meio de escuta, um amplo contrôle das comunicações de radioamadores em todo o território nacional;
- c controlar as atividades da RNR, cumprindo e fazendo cumprir as disposições legais vigentes e cooperando com os órgãos governamentais competentes para a fiel observância, por parte dos radioamadores, da lei e dos regulamentos ou convenções internacionais em vigor;
- d fornecer aos órgãos competentes do Govêrno tôdas as informações que se fizerem necessárias sôbre as atividades dos radioamadores, cooperando com aquêles órgãos na elucidação dos casos que surgirem;
- e trazer o Govêrno inteiramente a par da organização e das possibilidades da RNR;
- f solicitar das repartições competentes todos os elementos que delas dependam para a completa realização da sua finalidade;
- g concorrer para que sejam atendidas, tão pronta e cabalmente quanto possível, as

ANTENAS L. CASELLI

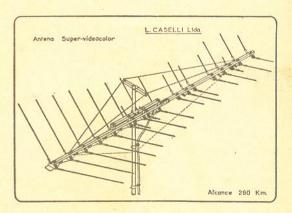
Longa distância? Recepção difícil? Antes de escolher sua antena será interessante saber:

- L. Caselli constroi desde simples antenas de TV até parabólicas para micro-ondas e gigantescos parabolóides para busca de satélites.
- L. Caselli dispõe de um campo de provas com tôrres de levantamento automático e um laboratório eletrônico inteiramente equipado.

Quase todos os programas que chegam ao seu televisor passam através de uma antena L. Caselli, na própria emissora.

L. Caselli não usa materiais baratos; durabilidade e alcance são melhor economia.

Peça catálogos



Antena Supervideocolor - Original ... NCr\$ 79,00

Preço líquido para despacho em 24 horas.

Remeter cheque visado ou ordem de pagamento.

ANTENAS L. CASELLI

Fábrica: São José dos Campos - São Paulo

Rua Santa Clara, 276 Fones: 2586 - 3228

Filial: São Paulo - Rua Vitória, 658

Galeria York

Concedemos representações a firmas idôneas em todo o Brasil. exigências feitas pelo Govêrno, bem como as reclamações de particulares contra as atividades de qualquer radioamador, verificando a procedência das reclamações e comunicando, para as devidas providências, qualquer irregularidade verificada;

- h comunicar às Chefias das Circunscrições de Recrutamento das Regiões Militares, à Diretoria do Pessoal da Aeronáutica ou ao Serviço da Reserva Naval, segundo o Ministério a que pertença o radioamador reservista, a habilitação em exame regular para fins do respectivo registro;
- i promover, por todos os meios ao seu alcance, o desenvolvimento técnico dos radioamadores, bem como o ensino da radiotelegrafia;
- j manter, nas faixas de radioamadores, estações destinadas à transmissão de informações oficiais do interêsse do radioamadorismo e serviços de radioamador;
- k manter um boletim oficial, por meio do qual sejam fornecidas as informações que se tornarem necessárias ao conhecimento e ao exercício das atividades dos radioamadores e no qual possam os mesmos colaborar e aprender;
- enviar ao órgão competente, na época devida, e com a antecedência mínima de 15 (quinze) dias, a relação dos candidatos a exame para ingresso ou promoção de classe da RNR.

Tôdas as principais finalidades que acabamos de enunciar estão, também, preceituadas no Titulo XII, do Decreto N.º 58555, de 31 de maio de 1966, as quais se estendem a outras associações que venham a ser reconhecidas pelo CONTEL.

Cabe aqui, num parêntesis, um importante esclarecimento. Muitas pessoas interessadas no radioamadorismo, e querendo ingressar na RNR, passando, dessa forma a praticar o radioamadorismo legal e único reconhecido nacional e internacionalmente, recebendo seu prefixo pessoal e vitalício, pelo qual poderão ser identificados em todo o mundo (veja-se "Os Prefixos das Estações de Radioamadores" — Revista Monitor N.º 236), alegam que desistiram de o fazer "porque a LABRE fêz muitas exigências." Ora, como se pode verificar, não é a LABRE que faz as exigências; ela sòmente se singe ao preceituado em lei (Portaria 936 e Decreto 58555). Portanto, ou essas pessoas não compreenderam bem, ou foram mal informadas (por terceiros, pois que nenhum funcionário da LABRE lhe poderia dizer tais coisas), ou arranjaram essa desculpa para tomarem outros, diferentes e muito perigosos, caminhos, que são os da prática ilegal das telecomunicações.

Há, porém, outro pormenor importante que coloca a LABRE em posição de cúpula. Existe um órgão que coordena tôdas as atividades do radioamadorismo internacional: trata-se da "International Radio Amateur Union - IARU" (225 Main St., Newington, Conn. 06111 - USA). Na IARU estão filiados organismos radioamadoristicos dos diversos países, sendo que só é admitido na IARU um único (e mais nenhum outro) de cada um dêsses países. A LABRE é filiada ao IARU e, como foi explicado, nenhuma outra associação congênere do Brasil é ou será admitida. Por outro lado, para se participar em Concursos Internacionais ou para a obtenção da maioria dos diplomas ou certificados é necessário ser membro ou filiado a uma entidade pertencente à IARU ou, na maior parte das vêzes, obter-se o aval da citada entidade; no caso, repetimos, é a LABRE.

Podemos, pois, concluir que a LABRE, além de representar o RADIOAMADORISMO no âmbito nacional, também o faz representando o radioamadorismo brasileiro no exterior; é ela o único órgão capacitado a fazer pronunciamentos oficiais, legais, certos, válidos, verídicos e desinteressados sôbre o radioamadorismo nacional e, pela sua filiação ou estreita ligação com as associações congêneres, a dar notícias ou informações sôbre o radioamadorismo internacional.

A propósito, é oportuno o esclarecimento de um outro fato. Têm chegado à LABRE vários pedidos de informações sôbre a tão falada e discutida "faixa do cidadão"; essas consultas demonstram claramente que ainda existem pessoas que "gostam de olhar o terreno onde pisam" e não estão muito dispostas a se deixarem enredar por quem (embora se arvore em conhecedor, autoridade, competente e milagreiro) não pode, e nem deveria, querer organizar uma atividade ilegal. É bem verdade que, entre muitos, há os irresponsáveis, os incautos e os de boa fé. Até ao presente momento, não há nenhuma autorização para ser utilizada, no Brasil, a "faixa do cidadão", que em outros países é autorizada e regulamentada. A LABRE está seguramente informada de que o CONTEL não cogita, ainda, em baixar nenhum regulamento ou autorização que permita comunicados, na referida faixa, do tipo dos que são feitos pelos radioamadores devidamente habilitados e autorizados a isso. Se o fizer, e se a concessão fôr para serviços de amadores, a LA-BRE (como legalmente acabamos de demonstrar, é a única oficialmente reconhecida) será o seu órgão coordenador (como o é de tôda a RNR) e nenhum outro clube, que se sabe não ser entidade legalmente constituída e nem é reconhecida

(Cont. na página 98)

Sistema de Alarme Contra Roubo para Automóveis

Rodolpho Silveira Penteado *

Os sistemas de alarme contra roubo não são absolutamente invioláveis; são simplesmente de violação difícil. Esta dificuldade deve aumentar na proporção em que cresce o valor dos objetos a serem defendidos, ou do perigo a que êles estejam normalmente expostos. Parece--nos desperdício, por exemplo, destinar uma verba muito grande para construção de um sistema de alarme extremamente elaborado para uso em um automóvel, quando o mesmo não é abandonado, senão em estacionamentos ou lugares guardados por vigias ou policiais. Para aquêles, entretanto, que por contingências quaisquer, precisam abandonar seus carros em lugares ermos ou mesmo deixá-los dormir na rua, a construção de um alarme seguro e bem dimensionado representa um investimento se não necessário, pelo menos desejável.

Análise funcional

O sistema de alarme descrito neste artigo é destinado ao uso geral e pode, a rigor, ser adaptado para inúmeras aplicações, embora a descrita aqui diga respeito ao uso específico em um automóvel.

Os requisitos básicos de um sistema de alarme para automóveis são muito numerosos mas podem, em princípio, serem resumidos em 6 itens como segue: 1º — possuir sensores em tôdas as portas, capô e porta-malas; 2º — ter con-

sumo mínimo durante a operação; 3° — ser prático de ser desligado pelo proprietário; 4° — ser tão dificil quanto possível de ser desarmado por terceiros; 5° — ter um coeficiente de confiabilidade excelente; 6° — quando disparado, produzir um sinal característico reconhecível à distância.

poeira destroem ràpidamente os interruptores, mesmo os de ótima qualidade.

Se levarmos os dois itens, citados anteriormente (3° e 4°), ao seu sentido extremo, poderíamos dizer que: um sistema de alarme, para oferecer proteção efetiva, deve ser, em têrmos práticos, inviolável até

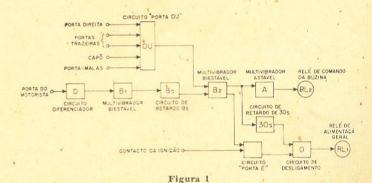


Diagrama de blocos, mostrando o esquema funcional do sistema e as diversas conexões dos circuitos.

As condições difíceis de satisfazer no projeto de sistemas de alarme se resumem nos itens 3º e 4º citados acima. As soluções que temos visto serem empregadas por diversos autores para contornar êsses problemas incluem, tôdas elas, um interruptor chamado "secreto" e colocado do lado de fora do automóvel, ao qual o proprietário tem acesso tôda a vez que desejar entrar no veículo. É fácil deduzir que tal interruptor não será nunca suficientemente secreto, desde que o proprietário o maneja em plena via pública, diàriamente. Outro inconveniente do interruptor externo é o fator clima. A umidade e a pelo próprio autor, quando necessário.

A solução que empregamos para o problema do desligamento foi obtida a partir do seguinte raciocínio: se pedirmos a um profissional especialista em fechaduras, e habilidoso, que abra a porta de nossa casa (sem usar nossa chave, é claro) êle conseguirá fazê-lo, seguramente. A única diferença, entretanto, entre o resultado da ação do chaveiro, para abrir a porta (usando sua técnica), e a nossa ação (usando nossa chave) reside no

^{*} Consultor técnico da Inbratel
— Indústria Brasileira de
Telecomunicações Ltda.

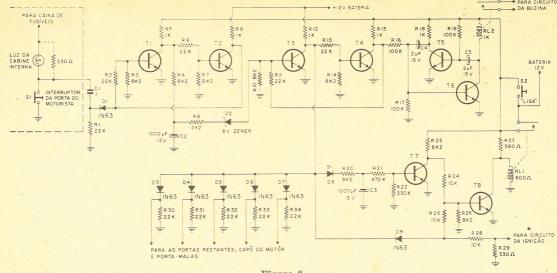


Figura 2

Diagrama esquemático do sistema de alarme. Os transistores T1, T2, T4, T5 e T8 podem ser do tipo 2N2923 ou 2N2924. T3 é do tipo 2N2925 e T7 é do tipo 2N2924. RL1 é do tipo de 1 pôlo normalmente aberto, bobina de 600 ohms e tensão de operação de 5 V. D8 é um diodo de silício (BY126 ou 1N540). S2 é um interruptor de pressão, tipo campainha.

tempo gasto para efetuá-lá. Ambos conseguimos abrir a porta mas, enquanto nós o fazemos em alguns segundos, o especialista em fechaduras gastará vários minutos, ou talvez horas, para consegui-lo. seados neste fato, passamos o interruptor de desligamento do sistema para dentro do automóvel e, desde que a fechadura da ignição pode ser considerada como um interruptor prioritário (para aquêles que têm a chave), usamos o próprio circuito da ignição para desligar o sistema. Para permitir ao proprietário entrar no veículo e desligar o alar-

me, intercalamos, entre o sensor da porta do motorista e o circuito de disparo, um circuito de retardo de alguns se-Uma vez aberta a gundos. porta o alarme soará 8 segundos depois, exceto no caso da ignição ser ligada antes de esgotado êsse tempo. É fácil notar que mesmo um mágico não poderia ligar a ignição em tão pouco tempo, sem a chave. Uma série de provas cronometradas mostrou que as pessoas gastam em média cêrca de 5 segundos para, depois de abrirem a porta, sentarem-se ao volante e ligarem a ignição; sendo possível, entretanto, fazê-lo em pouco menos de 3 segundos. O tempo de 8 segundos escolhido para o caso do automóvel representa, em nossa opinião, o melhor compromisso entre a comodidade e a segurança.

Todos os outros itens são também de grande importância e devem ser observados.

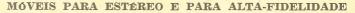
O custo

Um rápido exame no diagrama geral (figura 2) mostrará 8 transistores e diversos outros componentes. O leitor poderá objetar que o número de componentes é excessivo e

LUIGI BACCHINI

CASA FUNDADA EM 1952 — SEDE PROPRIA

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

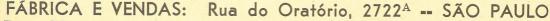


Caixas acústicas em dois tamanhos diferentes que podem ser usadas em conjunto com os móveis de alta-fidelidade e estéreo.

Fabricados em: Imbuia, Marfim, Caviúna e Jacarandá.

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

SOLICITEM CATALOGOS E LISTAS DE PREÇOS



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

o custo elevado. Cumpre notar, contudo, que o custo dos sistemas de alarme é representado pràticamente pelos relês e sensores mecânicos (interruptores das portas, capô e porta-malas), já que o preço dos mesmos é elevado em relação aos dos outros componentes. O leitor notará também que tôdas as funções desempenhadas pelos diversos circuitos são indispensáveis, se desejarmos um sistema seguro e cômodo de manejar.

Modo de operação do sistema

Para ligar o sistema o proprietário desliga a ignição, abre a porta esquerda e depois de se certificar de que tôdas as restantes, capô e porta-malas estão devidamente fechados, aperta o botão "liga" (que poderá estar situado em qualquer parte do painel), sai do veículo e fecha a porta esquerda, deixando o sistema pronto para operar. As portas restantes, capô e porta--malas disparam o alarme imediatamente depois de abertas. A porta do motorista, entretanto, dispara o alarme com um retardo de 8 segundos e para impedi-lo é necessário introduzir a chave na ignição e ligá-la. Não adiantará fechar a porta novamente depois de aberta; se a chave da ignição não fôr ligada dentro dos 8 segundos o alarme disparará e não poderá, então, ser desligado pela ignição. Uma vez disparado, o alarme se desligará sòzinho após um período de 30 segundos, aproximadamente. Durante o tempo em que estiver disparado a buzina soará intermitentemente como um sinal de "ocupado" telefônico. Para ligar novamente o sistema basta repetir as operações acima descritas.

Descrição do funcionamento

Quando pôsto em operação o sistema, o relê RL1 se fecha e alimenta os diversos circuitos que compõem o alarme (ver figura 1).

Ao se abrir a porta do motorista produz-se um pulso à saída do circuito diferenciador que troca de estado o biestável B1; êsse multivibrador aciona o circuito de retardo de 8 segundos, o qual, transcorrido êsse tempo, dispara o multivibrador biestável B2 trocando-o de posição. Ao trocar de posição B2 executa 3 funções: 1") aciona o multivibrador astável "A" que tocará a buzina intermitentemente através do relê RL2; 2°) retira a alimentação do circuito "porta E" (*) de forma a impedir que o circuito da ignição possa desligar a alimentação geral atingindo o circuito de desligamento "0"; 3º) aciona o circuito de retardo de 30 segundos, o qual, depois de transcorrido êsse tempo, desligará todo o sistema.

As portas restantes, o capô do motor e o porta-malas atingem diretamente o biestável B2 através de um circuito "porta OU" (*).

Quando a porta do motorista

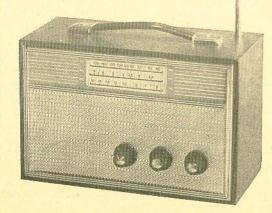
(*) Chamamos a atenção dos leitores para o fato de que quando nos referimos a circuito porta E e circuito porta OU estamos nos referindo a circuitos lógicos e não à porta do veiculo.

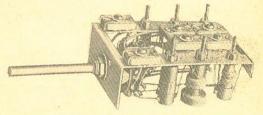
PARA OBTER UM BOM RECEPTOR, USE BOBINAS "LUMOR"

CONJUNTO TRANS-LUMOR

PRÉ-MONTADO -- 3 FAIXAS FUNCIONA COM 4 PILHAS

Chassi, monobloco pré-calibrado, Drive-Saída, barras de terminais para ligações fixadas, caixa forrada com finissima percalina, porta-pilhas, eixo de sintonia, tambor, circuito esquemático, e chapeado.



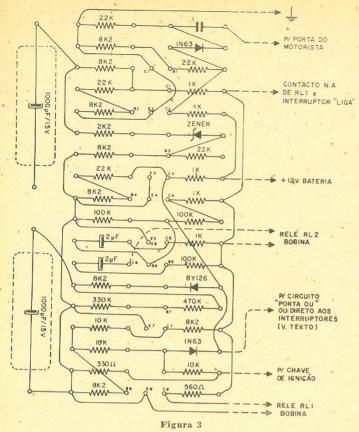


- Bobinas de R.F. para rádios à válvula e transistor
- Monoblocos de R.F. para transistor de 2, 3 e 4 faixas
- Monoblocos de R.F. para válvulas 2, 3 e 4 faixas, com ou sem tomada para pick-up
- Minibobinas com núcleos de ferrocart para montagens compactas.

Ind. Com. de Bobinas LUMOR LTDA.

AVENIDA BOM JARDIM, 360 FONE: 93-4086 - SÃO PAULO





Disposição e interligação dos componentes da placa de montagem.

é aberta e a chave de ignição é ligada antes de transcorridos os 8 segundos, o sistema se desligará, pois o multivibrador biestável B2 ainda não estará "trocado" e o circuito "porta E" permitirá a passagem do sinal de comando do circuito da ignição para o circuito de desligamento.

Diferenciador

e e o interruptor S3 precisaria estar localizado do lado de

fora. O circuito diferenciador produz um pulso de comando sòmente quando a porta é aberta. A ação de fechar a porta não tem qualquer influência sôbre o sistema.

Circuito de retardo de 8 segundos

Quando a porta do motorista é aberta o circuito diferenciador fornece um pulso de comando que troca de posição o multivibrador biestável B1 composto pelos transistores T1 e T2. Quando B1 troca de posição, a tensão de coletor de T1 assume valores próximos de +12 volts e se inicia uma carga gradual sôbre o condensador eletrolítico C2, através do resistor R4. Ao ser atingida a tensão de +8,7 V, aproximadamente, sôbre C2, o diodo zener (D2) conduzirá e haverá circulação de corrente pela junção base-emissor de T3, trocando de posição o biestável B2, constituído por T3 e T4.

Circuito de desligamento e circuito "porta E"

Se o sistema de alarme está na posição de repouso, o multivibrador biestável B2 está numa posição tal que T3 está cortado e T4 saturado. Se sôbre o resistor R29 se desenvolver uma tensão de +12 V, proveniente do circuito da ignição, circulará uma corrente através de R28, R25 e a junção base-emissor de T8. Isso le-

RECEBEMOS INSTRUMENTOS DE PAINEL



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

Preço especial para revenda.

Consulte-nos sem compromisso.

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

Bernardino, Migliorato & Cia. Ltda.

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

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

vará T8 à saturação derivando para massa a corrente circulante por R27, desoperando o relê RL1 da alimentação geral e desligando todo o sistema. Se, entretanto, o biestável B2 estiver "trocado" (na posição de alarme) T3 derivará para massa através de D9 e R28 a tensão existente sôbre R29 (proveniente da ignição) impedindo que a mesma atinja T8 e provocando o desligamento do sistema.

Circuito de retardo de 30 segundos e multivibrador astável

O circuito de retardo de 30 segundos foi incluído para desligar o sistema de alarme automáticamente 30 segundos depois de disparado. Tal precaução é necessária, pois o uso abusivo de buzina pode danificar a mesma e a bateria. Éle é constituído pelos componentes D8, R20, C3, R21, R22, T7, R23 e R24.

O multivibrador astável é constituído por T5, T6 e os

componentes a êles associados. Esse multivibrador entra em funcionamento quando a tensão de coletor de T4 (biestável B2) assume valores próximos dos +12 V.

Circuito "porta OU"

O circuito "porta OU" é constituído pelos componentes D3 a D7 e R30 a R34 e foi incluído no sistema para permitir que cada interruptor das portas direita e traseiras, do capô ou do porta-malas, seja aproveitado para acender uma pequena lâmpada no compartimento correspondente, caso o leitor assim o deseje. Se tal requinte não fôr desejado os interruptores poderão ser ligados em paralelo em uma única linha que será ligada ao coletor de T3 diretamente. Nesse caso os diodos e resistores em questão não serão usados, podendo ser suprimidos do circuito.

Construção mecânica e considerações adicionais

Depois de montado, o cir-

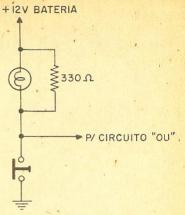


Figura 4

Como devem ser montados os circuitos das portas restantes.

cuito deverá ser acondicionado em uma pequena caixa e instalado no porta-malas do veículo. Não é conveniente instalar o conjunto sob o capô do motor, pois a água e a poeira nos obrigariam a usar uma vedação muito trabalhosa. O interior do veículo, também, é um lugar onde geralmente não existe espaço disponível, embora em alguns casos seja

ELETRONICA GUANABARA

OS MELHORES PRECOS

Antenas para televisão e fios. Válvulas Philips e americanas. Reguladores de voltagem. Fly-backs.

Bobinas defletoras.

Saída vertical.

Instrumentos de medida. Toca-discos, Philips, VM e Winco.

Alto-falantes e "tweeters". Projetores de som (corneta).

Amplificadores.

Conjuntos Hi-Fi e Estéreo com transformadores EASA e Willkason.

Conjuntos para rádios.

Caixas para rádios.

Pilhas Eveready e Ray-o-vac.

Material em geral para rádios, televisores e Hi-Fi.

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

ELETRÔNICA GUANABARA

RUA ACRE, 84 — SOBRADO Rio de Janeiro — Guanabara

SAFCC

CONDENSADORES ELETROLITICOS

PARA CIRCUITOS TRANSISTORIZADOS

Até 5.000 microfarads 50 Volts

PARA CIRCUITOS DOBRADORES
DE TENSAO

100 - 150 - 200 Microfarads

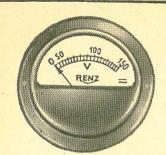
PARA FILTRAGEM - ALTA TENSAO

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





PRODUTO DE QUALIDADE

VOLTÍMETROS AMPERÍMETROS

MILIAMPERIMETROS

MODELOS ESPECIAIS PARA REGULADORES DE VOLTAGEM

Indústria de Medidores Elétricos "RENZ" Ltda.

Rua José Domingues, 80 - Telefone, 366 Caixa Postal, 173 - Bragança Paulista

possível usar a parte inferior ou posterior do banco traseiro.

Convém não esquecer que tôdas as conexões indicadas como "+12 V BATERIA" devem ser feitas diretamente à bateria e não através de quaisquer fusíveis, pois a ruptura dos mesmos poria o sistema fora de ação. O circuito da lâmpada interna, controlado pelo interruptor da porta do motorista, deve receber as seguintes modificações: 1°) inclua em paralelo com a lâmpada um resistor de 330 ohms para evitar que uma lâmpada

queimada impeça o funcionamento do sistema; 2°) alimente o circuito diretamente da bateria e não através de fusíveis, pelas razões citadas anteriormente.

Tenha o máximo cuidado na execução da fiação da instalação, pois a inexistência obrigatória de fusíveis no sistema torna-o muito vulnerável a curto-circuitos.

Adaptação para sistemas elétricos de 6 V

Para usar o circuito num sistema elétrico de 6 V é suficiente substituir 4 componentes. 1°) D2 deve ser substituído por um tipo com tensão zener de 4 volts; 2°) RL2 deve ter tensão de operação de 4 volts; 3°) RL1 deve ter uma bobina de 400 ou 450 ohms e uma tensão de operação de 3 volts; 4°) R27 deve ser substituído por um tipo de 220 ohms.

Referências:

Pulse, digital and switching waveforms — Millman and Taub

G.E. Transistor Manual

TÉCNICOS de RÁDIO e TV TENHAM EM SUAS OFICINAS

"RELP"

COM MODERNA FÓRMULA QUÍMICA

FLUIDO para limpeza de

- SELETORES DE CANAISCHAVES DE ONDAS
- POTENCIÔMETROS
- VARIAVEIS, ETC.

Um produto VIDEO-COLOR

Fábrica: — RUA ALMIRANTE LÔBO, 1417 — Ipiranga — São Paulo A VENDA EM TÔDAS AS CASAS DE PEÇAS ELETRÔNICAS

ALGUNS ASPECTOS . . .

(Cont. da pág. 92)

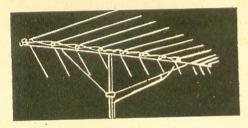
pelo CONTEL, tem capacidade ou autoridade para se pronunciar sôbre radioamadorismo ou pesquisas amadorísticas no campo da radiotécnica e telecomunicações. Por enquanto, quem quiser se dedicar ao emocionante "hobby" e instalar para uso um equipamento, completo ou não, de comunicações, se pretender evitar aborrecimentos (é considerado clandestino, podendo ser enquadrado na Lei de Segurança Nacional), deverá, antes de tudo, providenciar a respectiva e indis-

pensável habilitação, para, em seguida, obtendo a licença legal, poder dar "no éter", sem nenhum receio, seu nome (QRA) e seu enderêço (QTH) e fazer milhares de outras coisas permitidas que, sob outras condições, não poderá fazer sem se arriscar. Só dessa forma é que poderá realizar contatos com todo o mundo, sem fronteiras, sem distinções de credos, raças ou idealogias políticas, aprimorando seus conhecimentos de idiomas, de geografia, técnicos e muitas outras dezenas de vantagens que seriam cansativas para o amigo leitor enumerarmos aqui.

ANTENAS PARA A CAPITAL

Antena Cônica 12 varas
Tamanho normal, 4.40 por NCr\$ 3,40
Antena DDR-12 — (Todos os canais)
Tamanho normal, 4,40 por NCr\$ 3,20
Antena Canal 7 e 9 com 8 elementos
Tamanho normal, 4,40 por NCr\$ 3,20
Antena Parabólica — Alcance 120 km.
Tamanho normal, 38,50 por NCr\$ 26,50
Fio Extra - 14 cabos - Branco 300 Ohms
(por mt.) de 0.19 - por NCr\$ 0,14
Fio Extra - 14 cabos - Rosa 300 Ohms
(por mt.) de 0.18 - por NCr\$ 0.13
Preços baixos!!! Por que? — Porque a transformação
da matéria-prima é tôda feita por nós, o que nos
permite dar bons preços e ótima qualidade.
Temos mais 84 tipos de antenas.
Departamento de instalação sob processo eletrônico.
PARA GRANDES QUANTIDADES: - TABELA
ESPECIAL.

ANTENAS PARA O INTERIOR



ANTENA SATÉLITE

MODELO	JR -	Tipo LPV
		TIPO ORIGINAL

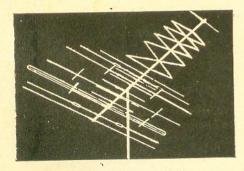
De acôrdo com os modelos americanos, em nosso poder e em exposição. Plástico para cima em relação ao suporte de alumínio. Tipo Reforçada.

LPV 4: 4 elem Alcance: 80 Km NCr\$ 12,10		n Alcance: n Alcance:	240 Km 160 Km	NCr\$ 38,50 NCr\$ 28,10 NCr\$ 23,10 NCr\$ 12,10
--	--	--------------------------	------------------	--

TIPO IMITAÇÃO

Iguais as da concorrência. Plástico para baixo em relação ao suporte de alumínio. Tipo Comum. Para qualquer quantidade.

			004 75	NCr\$	00 10
LPV 17	: 18 elen	1 Alcance:	280 Km		
T.PV 1	: 11 elen	1 Alcance:	240 Km	NCr\$	16,90
LPV	. Rolen	Alcance:	160 Km	NCr\$	13.80
	4 elen	Alcance:	80 Km		
	i: 4 elen	1 Alcance.	OU IXIII	14014	.,
1	Para VHI	, UHF, FM	e iv em	cores	



COLORTRON - R-9 - Alcance: 240 Km Para TV em côres, VHF e FM	NCr\$	31,00
Suporte de Nylon	NCr\$ NCr\$	

Vendas somente a dinheiro — Impôsto de Consumo nas antenas 17% nos acessórios 10%. Para serem despachados + 4% de embalagem + NCr\$ 5,00 de carreto na Capital.

ANTENAS RANGEL B. BIACHUELO, 320 - FONE: 37-9462 - S. PAULO

Indice dos anunciantes

Antelândia	82
Antenas Rangel	99
Auri-Son	11
Bernardino Migliorato	96
С. К. S	90
Cardeal	16
Casa dos Toca-discos	83
Casa dos Transformadores	25
Casa Rádio Fortaleza	72
Cirpress	65
Constanta	67
Continental Rádio e Televisão	86 87
Delta	2ª capa
Douglas Radioelétrica Eletrônica Guanabara	z eapa
Eletrônica Nascimento	21
Eletrônica São Paulo	19
Eletrônica Zamir	23
Ellis	24
Grey Eletricidade	20
Ibrema	77
Importadora Webster	1
Inst. Rádio Técnico Monitor	22, 26
Jensen	8
Kron	76
Kinerama	17
L. Caselli	91
Luigi Bacchini	94
Lumor	95
Metalúrgica Biásia	74
Mialbrás	88 84
Milfra	9
Mílton Molinári	4, 5
Mira & Cia, Ltda,	12, 13
	85
PBC	10
Rádio Emegê	68
RCA	73
Relp	98
teresco.	98
Renz	
Rovell	81
Safco	97
Siemens	14
Simpson	18
Stevenson	66
Tesla	6
Trancham	4ª capa
Transcoil	7
Unda do Brasil	15
Victor T. Mauri	2, 3
Winco	3ª capa

REVISTA MONITOR DE

Fundada em outubro de 1947 por Nicolás Goldberger

TELEVISÃO TELEVISÃO

N° 238 ANO XXI FEVEREIRO 1968

HÁ 20 ANOS DIVULGANDO A TÉCNICA A SERVIÇO DA ELETRÔNICA

NOSSA CAPA Tradicional Toca-discos V M, agora fabricado n Brasil pela Cirpress S/A.

SUMÁRIO

Circuitos integrados lineares	27
Verificação e recalibração de instrumentos de teste	34
Antenas coletivas (13ª parte)	41
Teste de rastreio de cápsulas fonocaptoras	49
Amplificadores de radiofrequência e realimentação negativa	
(9 ^a parte)	53
Curso básico de eletrônica	58
A distorção de fase nos amplificadores	62
Diagrama comercial (Empire — mod. Trans-Baby)	64
Desfile de circuitos de amplificadores de áudio transistorizados	69
Analisando o desempenho de amplificadores de áudio	75
Alguns aspectos legais do radioamadorismo no Brasil	89
Sistema de alarme contra roubo de automóvel	93

Propriedade do:

INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR

Consultor permanente:

NICOLÁS GOLDBERGER

Redator:

OCTAVIO A. T. ASSUMPÇÃO

Secretário:

WALDOMIRO RECCHI

Assistente:

ITAMAR DE PAULA CARRIJO

Direção gráfica:

IGNÁZ WEITMANN

Publicidade:

PUBLITRÔNICA PROMOÇÕES E PUBLICIDADE LTDA. Av. Ipiranga, 1147 — 6° andar — Sala 63

Fone: 34-3978 - SÃO PAULO

Produção Gráfica:

TIPOGRAFIA AURORA 5/A. Rua Gal. Couto Magalhães, 396 Os artigos da revista RADIO-ELECTRONICS são publicados com autorização dos editôres Gernsback Publications, Inc., USA.

Proibida a reprodução total ou parcial dos artigos e ilustrações publicadas nesta revista.

Os artigos assinados são de inteira responsabilidade de seus autores.

CIRCULAÇÃO

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

Tiragem: 21.000 exemplares

 Preço do exemplar
 NCr\$ 1,00

 Número atrasado
 NCr\$ 1,25

ASSINATURAS

Distribuidores exclusivos:

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

REDAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO R. dos Timbiras, 263 - Fone: 32-3141 - C. P. 5009 - S. Paulo - ZP-2

WINCO INDÚSTRIA BRASILEIRA



WINCO SINÓNIMO DE PERFEIÇÃO

APRESENTA

SUA LINHA COMPLETA DE CAMBIADISCOS AUTOMÁTICOS DE 9 VOLTS À PILHA, ASSIM COMO TAMBÉM OS AFAMADOS ELÉTRICOS COM MOTOR SINCRÔNICO POR HISTERESE, PARA QUALQUER VOLTAGEM OU CICLAGEM.

FÁBRICA

RUA WASHINGTON LUIZ, 980

PORTO ALEGRE - RIO GRANDE DO SUL

BRASIL

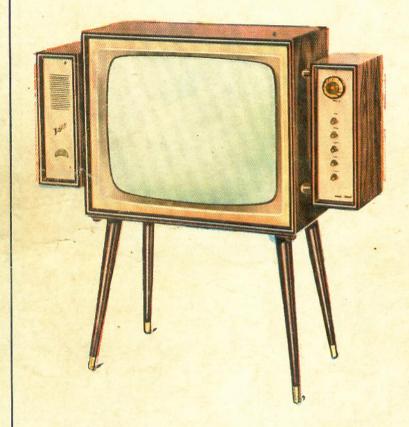
SERVIÇO TÉCNICO

SÃO PAULO
RUA GEN. GÓES MONTEIRO, 12
RUA AURORA, 241
RIO DE JANEIRO
RUA GOMES FREIRE, 55

ACOMPANHE A MAIORIA, COMPRANDO NO GRUPO INDUSTRIAL TRANCHAM LTDA.

UMA ORGANIZAÇÃO PARA BEM SERVI-LO

TELEVISOR





O TELEVISOR DE CLASSE

Vantagens

- Sintonia automática Som frontal Cinescópio aluminizado Regulador de voltagem embutido
- Móvel de linhas modernas em marfim, imbuia e caviúna.
- QUALIDADE -- Fabricado com componentes sob os mais rigorosos testes de laboratório.
- BELEZA -- Linhas modernas, sóbrias e elegantes, aliadas a sua Alta técnica de reprodução da imagem e som, dão ao televisor ZEPHIR o requinte de um móvel do mais fino artesanato.

CONHEÇA O MAIS PERFEITO SERVIÇO DE REEMBÔLSO POSTALE AÉREO DO BRASIL.

SOLICITEM AINDA HOJE NOSSA LISTA DE PREÇOS.



IND. E COM. DE TRANSFORMADORES TRANCHAM LTDA.

MATRIZ: Rua Santa Ifigênia, 459 -- Fone: 36-3645 -- C. Postal, 30.526

FILIAL N° 1: Rua Santa Ifigênia, 519 -- Fone: 34-2517 FILIAL N° 2: Rua Santa Ifigênia, 507/511 -- Fone: 34-1690 ESCRITÓRIO: Rua Santa Ifigênia, 511 -- Fone: 34-1690

INDÚSTRIA: R. Sta. Ifigênia, 556 -- Fone: 34-3297 -- S. Paulo -- Capital