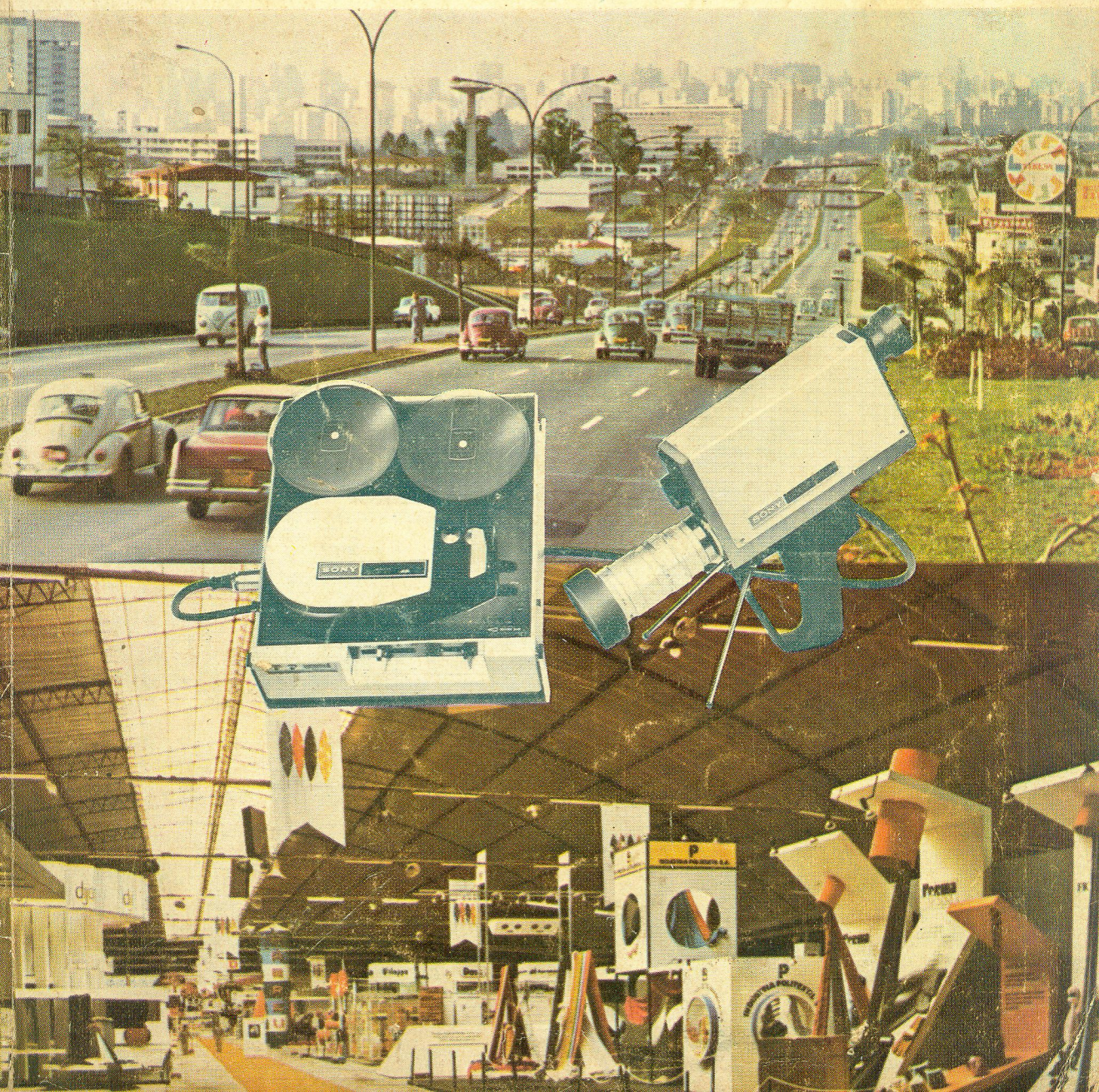
REVISTA MONITOR DE

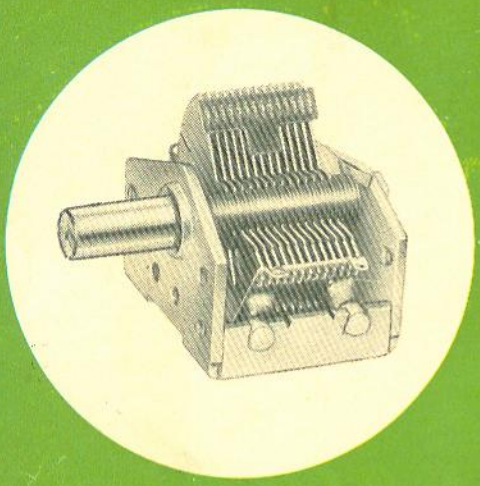
RÁDIO e TELEVISÃO

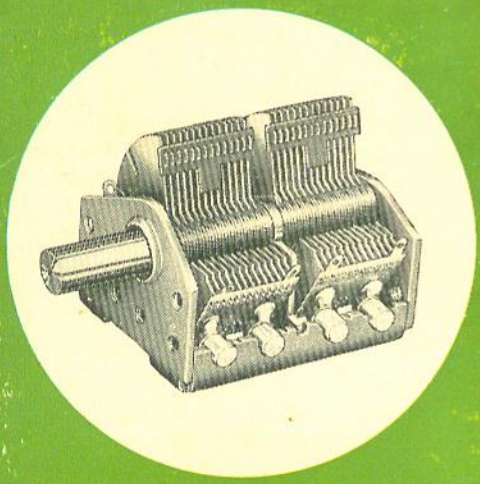
EDITADA PELO
INSTITUTO R. T. MONITOR

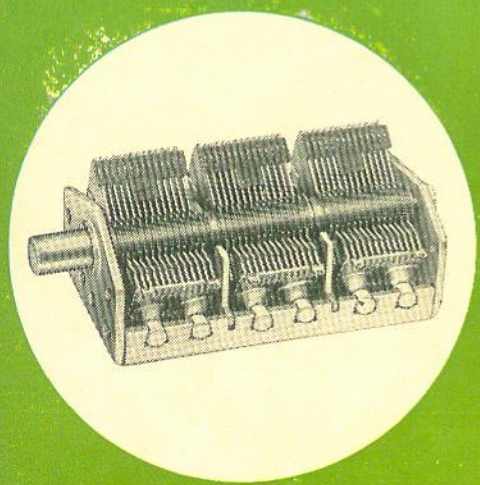
ABRIL 1971 N.º 276 CR$ 2,50



RHA Brasil
RADIOMANUFATURAS S. A.







RHA
BRASIL
RADIOMANUFATURAS
S. A.

COMUNICA
AOS
SEUS
CLIENTES
FORNECEDORES
E
AMIGOS,
SEU
NÔVO
ENDEREÇO
A

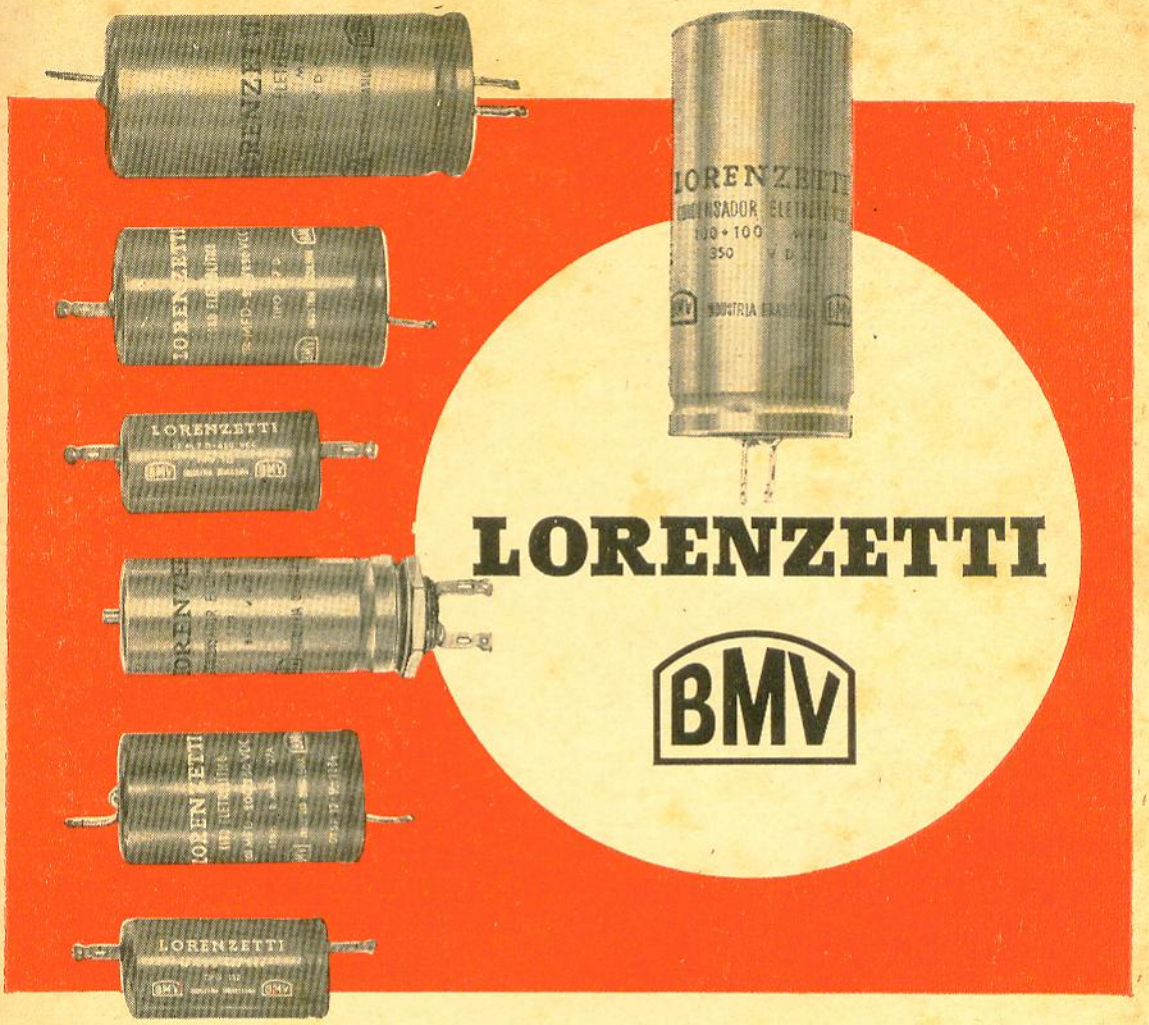
RUA FLORIANÓPOLIS, 929
VILA BERTIOGA - ALTO DA MOOCA
FONE: 63-7756 -- S. PAULO

ONDE EM NOVAS
INSTALAÇÕES
ESTÁ EM CONDIÇÕES
DE MELHOR ATENDÊ-LOS

RHA RADIOMANUFATURAS S. A.

RUA FLORIANÓPOLIS, 929
Vila Bertioga - Alto da Mooca
FONE: 63-7756 — SÃO PAULO

CONDENSADORES ELETROLÍTICOS





CONDENSADORES
Para alta e baixa tensão

Além dos já conhecidos condensadores eletrolíticos para arranque de motores, a LORENZETTI BMV orgulha-se de fabricar e oferecer às Indústrias e aos Técnicos em geral sua nova linha para Rádio e Televisão.

Os condensadores LORENZETTI BMV estão sendo fabricados obedecendo rogorosamente ás exigências das normas N.E.M.A., E.I.A., D.I.N., etc.

TIPOS PREFERENCIAIS: B.C. (baixo de chassis)
T.P. (de encaixe)
C.R. (com rôsca)

Fabricamos condensadores de qualquer capacidade até 450 Volts de trabalho.

Todos os condensadores estão fechados hermèticamente em cápsulas de alumínio, sendo os tipos B.C. (para baixo de chassis) isolados com uma capa de P.V.C.

CONSULTEM-NOS. Nossos técnicos poderão resolver o seu problema sôbre condensadores eletrolíticos.

INDÚSTRIA DE CONDENSADORES LORENZETTI BMV LTDA.
FÁBR. ESCRITÓRIO e VENDAS - R. Carlos Weber, 944 - Fone: 260-3643 260-3821
Vila Leopoldina - SÃO PAULO

CADA UM QUE SE VIRE



João Deutschmann - Engenheiro Consultor

Não é a nossa filosofia de trabalho. Prestamos completa assistência na instalação ou uso dos componentes eletrônicos profissionais que vendemos. Isto tem um nome: assessoria técnica. Eu, por exemplo, sou engenheiro e minha função é exatamente assessorar nossos clientes na aplicação ou substituição de componentes, modificação, adaptação e funcionamento de equipamentos eletrônicos. Estamos aí, minha gente. Não se acanhe se precisar de uma consulta técnica. Nós, engenheiros da Consultoria Técnico-Comercial da IBRAPE, resolvemos todo e qualquer problema. Sabemos onde, como e quando aplicar diodos, transistores, capacitores, válvulas e mil outros componentes profissionais Philips para transmissão de rádio e televisão, eletrônica industrial e telecomunicações. Afinal, esta é a nossa função.

IBRAPE

P.8-70.0127

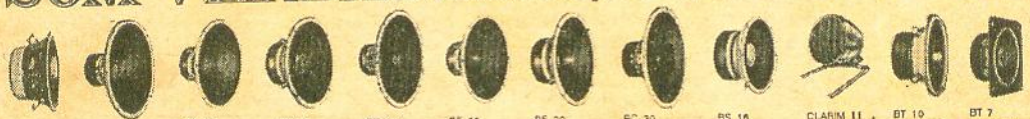
Visite nosso revendedor mais próximo de você. Êle é seu amigo.

SÃO PAULO: CASA RÁDIO TELETRON LTDA. - Rua Santa Ifigênia, 569 - Tels.: 220-7799 - 220-3955 • CENTRO ELETRÔNICO COMÉRCIO DE MATERIAIS ELETRÔNICOS LTDA. - Rua Santa Ifigênia, 424 - Tel.: 221-3421 • COM. VÁLVULAS VALVOLÂNDIA LTDA. - Rua Santa Ifigênia, 299 - Tels.: 221-4386 - 221-3747 - 221-0630 • ELETRO RÁDIO LTDA. - Rua do Seminário, 199 - 1.º s/ loja conj. 2 - Tels.: 35-6294 - 32-5913 - 35-8892 • ELECTRON NEWS - RÁDIO E TV LTDA. - Rua Santa Ifigênia, 349 - Tel.: 221-2729 • FORNECEDORA ELETRÔNICA FORNEL LTDA. - Rua Santa Ifigênia, 304 - Tels.: 221-3498 - 221-2076 - 221-2095 • HUNIMA ELETRÔNICA LTDA. - Rua Santa Ifigênia, 285 - 1.º and. - s/ 111 - Tels.: 221-0997 - 221-2417 • RÁDIO EMEGÊ S.A. - Av. Rio Branco, 301 Tel.: 220-3811 - Rua Santa Ifigênia, 218 - Tels.: 221-0754 - 220-3627 - 220-3427 • **RIO DE JANEIRO:** ELETRÔNICA PRINCIPAL LTDA. Rua República do Líbano, 43 - Tel.: 242-8346 • LOJAS NOCAR S.A. - RÁDIO ELETRICIDADE - Rua de Quitanda, 48 - Tels.: 242-1510 242-1733 • MAGNA - TON RÁDIO LTDA. - Av. Marechal Floriano, 41 - Tel.: 243-2682 • **PÔRTO ALEGRE:** COMERCIAL RADIO-ARTE LTDA. - Av. Alberto Bins, 615 - Tel.: 4-2677 • IMAN IMPORTADORA - MAURÍCIO FAERMANN & CIA. LTDA. - Av. Alberto Bins, 547/557 - Tel.: 4-7082 • **BELO HORIZONTE:** MORITZ RÁDIO ELETRÔNICA LTDA. - Rua Curitiba, 726/730 - Tel.: 22-9302 • **RECIFE:** "ORGANTEC" ORG. DISTRIBUIDORA E DE REPRESENT. LTDA. - Rua Vigário Tenório, 105 - 1.º andar - conj. 102 Tels.: 4-2229 - 4-3969 • **SALVADOR:** BETEL-BAHIA ELETRÔNICA E ELÉTRICA - Rua Saldanha da Gama, 17 - Tel.: 3-6418 • ELETRÔNICA NACIONAL - CHUNA ZIMELSON - Rua Guedes de Brito, 6 - Tel.: 3-2322 • **CURITIBA:** ELÉTRICA ARGOS LTDA. Rua Marechal Floriano Peixoto, 510 - Tel.: 22-6417 • **FORTALEZA:** A RADIAL - J. ARAÚJO & IRMÃOS - Rua Pedro Pereira, 519 Tel.: 1-9549 • **BELÉM:** RÁDIO ELETRA - M. PEIXOTO DA COSTA - Trav. Frutuoso Guimarães, 738 - Tel.: 3217



UNIDADE PERFEITA DE SOM EM TODAS AS FREQÜÊNCIAS

SOM VERDADEIRO, SOM BRAVOX.



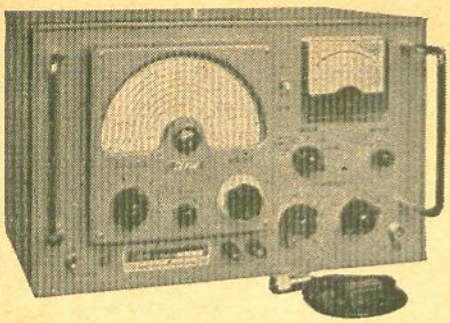
BW 300 WOOFER · BW 30 WOOFER · BW 25 WOOFER · BW 20 WOOFER · BF 30 FULL-RANGE · BF 25 FULL-RANGE · BF 20 FULL-RANGE · BC 30 COAXIAL · BS 16 SQUAWKER · CLARIM II · BT 10 TWEETER · BT 7 TWEETER

NATURAL, ESPONTÂNEO, LÍMPIDO, AGRADÁVEL, DE ABSOLUTA PUREZA. É O "SOM VERDADEIRO", O SOM DOS 12 MODELOS ALTA-FIDELIDADE BRAVOX, DOTADOS DE CARACTERÍSTICAS DE DESEMPENHO EXCEPCIONAL, NUNCA ANTES ALCANÇADO. MONTADOS A PARTIR DE COMPONENTES E MATÉRIA-PRIMA DE ALTO PADRÃO TÉCNICO SELECIONADOS E TESTADOS EM INSTRUMENTAIS DE ALTA PRECISÃO, EXCLUSIVOS DA BRAVOX. OUÇA O "SOM VERDADEIRO". COMPRE BRAVOX ALTA-FIDELIDADE.

BRAVOX ALTA FIDELIDADE

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

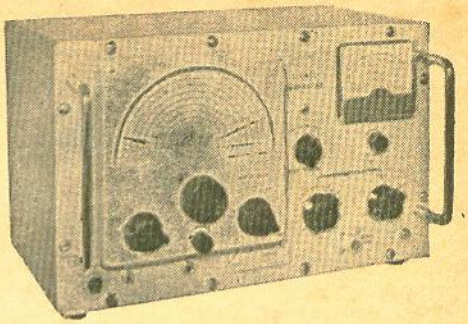
CARDEAL MATERIAIS ELÉTRICOS S/A



GERADOR PADRAO DE SINAIS
SG-5

Gerador para uso geral, dotado de calibrador a cristal e contrôle automático de potência. Destinado a alinhamento de equipamentos de comunicações.

Gama de freqüências: 50 KHz a 30 MHz, em 8 faixas.
Precisão: melhor que + ou — 0,5%.
Modulação: externa ou interna (400 Hz e 1000 Hz).
Tensão de saída: 0 a 100 db/μV.
Impedância de saída: 75Ω, + ou — 10%.



GERADOR PADRAO DE SINAIS
SG-8

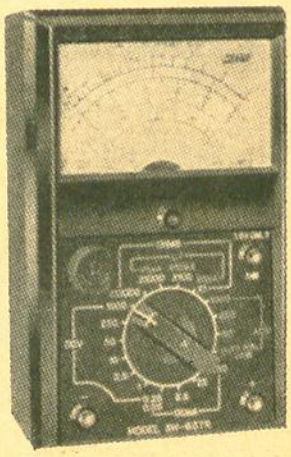
Gerador para uso geral. Indicado para a calibração de rádios transistores, quando usado com a antena circular SL-101A.

Gama de freqüência: 50 KHz a 30 MHz, em 8 faixas.
Precisão: melhor que + ou — 0,5%.
Modulação: externa ou interna (1 KHz).
Tensão de saída: 0 a 100 db/μV.
Impedância de saída: 75Ω, + ou — 10%.



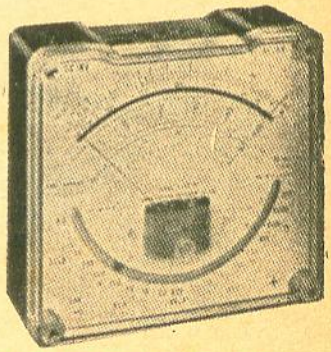
MULTIMETRO 380 — CE

Tensões CC: 0, 3 V — 3 V — 12 V — 60 V — 300 V (33.300 ohms/v).
Tensões CA: 3 V — 12 V — 30 V — 120 V — 300 V — 1200 V (5.000 ohms/v).
Corrente CC: 30 μA — 3 mA — 30 mA — 300 mA.
Resistência: x 1 — x 10 — x 100 — x 10000 (min. 0,5 Ω - max. 20 MΩ).
Decibéis: — 20 a + 10 db, + 23 a + 63 db.
Capacitâncias: 0,001 a 100 μF — com fonte externa
Indutância: 0,1 a 2000 H — com fonte externa.



MULTIMETRO SH — 62 TR

Tensões — 0,25 V — 1 V — 2,5 V — 10 V — 50 V — 250 V — 1000 V (20000 ohms/v).
Tensões CA — 1,5 V, 10 V, 50 V, 250 V, 1000 V (8000 ohms/v).
Corrente CC — 50 μA — 2,5 mA — 25 mA — 250 mA.
Resistência — R, 100 R, 1000 R, 10000 R, (mín. 0,5 Ω, máx. 30 MΩ).
Decibéis — —15 a + 5 db, + 22 a + 62 db.
Corrente de carga — 60, 1 mA, 0,6 mA, 60 μA.
Tensão de carga — 1,5 V.



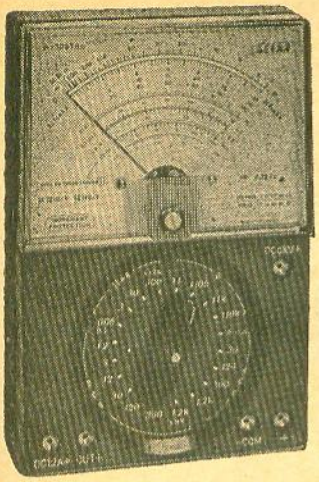
MULTIMETRO F 30 — TR$_D$

Tensões CC — 0,25 V — 2,5 V — 10 V — 50 V — 250 V — 500 V — 1000 V (25000 ohms/v).
Tensões CA — 2,5 V — 10 V — 50 V — 250 V — 500 V — 1000 V (5000 ohms/v).
Corrente CC — 40 μA — 0,5 mA — 5 mA — 50 mA — 500 mA.
Resistência — R x 1, R x 10, R x 100, 50 MΩ (mínimo 2 Ω, máximo 5 MΩ).
Decibéis: — —10 a + 10 db, + 5 a 35 db.
Corrente de carga — 15 mA, 1,5 mA, 50 μA.
Tensão de carga — 1,5 V.

SANWA ELECTRIC INSTRUMENT Co., Ltd.

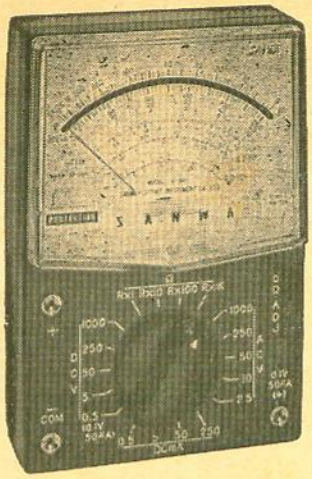
Dempa Bldg., 2-chame, Sotokanda, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan - Cable: «SANWAMETER TOKYO»

DISTRIBUIDOR NO BRASIL DOS PRODUTOS SANWA



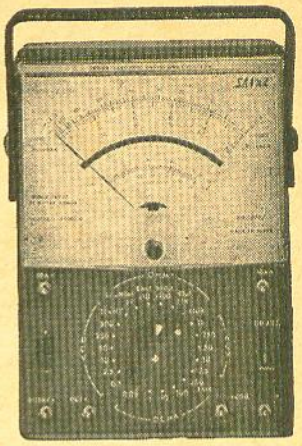
MULTITESTE SANWA A-[illegible] TE

Volts DC: 0,3 - 1,2 - 3 - 12 - 30 - 120 - 300 V - 1,2 KV - 6KV (20 KΩ/V) - 25 KV (c/ ponta de prova esp.).
Volts AC: 6 - 30 - 120 - 300 V - 1,2 KV (8 KΩ/V).
Corrente DC: 60μA - 3 mA - 30 mA - 300 mA - 12 A.
Resistência: x1 - x100 - x 1K - x 10K (mín. 0,5 Ω, máx 50 MΩ)
Decibéis: - 10 ⁓ +17 ⁓ + 63 db.



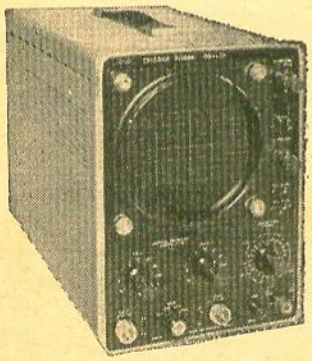
MULTITESTE U-[illegible]

DC volts: 0,1-0,5-5-50-250-1000 V (20KΩ/V)
AC volts: 2,5-10-50-250-1000 V (8KΩ/V)
Corrente DC: 50μA-0,5-5-50-250 mA
Ohms: R × 1, R × 10, R × 100, R × 1 K (mín. 1 Ω, máx. 5MΩ)
Capacitância: 100 pF a 20,2 μF (fonte externa)
Decibéis: —20 a +62 db.



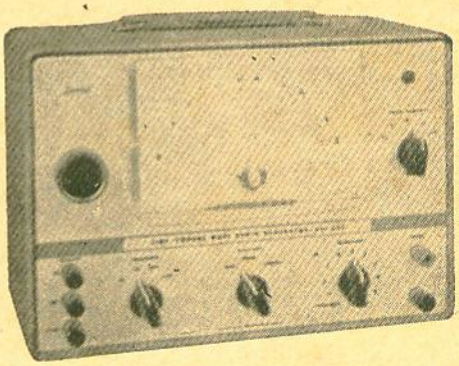
MULTIMETRO 501 - ZTE

DC volts - 0-0,25-0,5-2,5-10-50-250--500 V - 1 KV - 5 KV. 25 KV (com ponta especial) (20 KΩ/V).
AC volts - 0-2,5-10-50-250 V - 1 KV (4 KΩ/V).
DC mA - 0-0,5-1-10-100-250 mA.
Ohms - Até 50 MΩ.
Decibéis - 10 a +62 db.



OSCILOSCÓPIO OS — 456

Osciloscópio gatilhado, com tubo de 5", com tempo de varredura ajustável entre 0,5 μseg/cm a 1 seg/cm.
Sensib. Vert.: 0,2 a 10 v/cm, em 9 escalas.
Tempo de subida: inferior a 50 μseg.
Resposta: —3 db em 10 MHz.
Impedância de entrada: 1 MΩ.
Sincronismo: Varredura gatilhada e varredura livre. Sincronismo interno, externo e com a linha.
Varredura horizontal: 0,5 μseg/cm a 1 seg/cm em 20 escalas.
Sensibilidade horizontal: 0,5 v/cm (tensão máxima de entrada 300 V P-P).
Resposta de freqüência: —3 db a 500 KHz.
Tensão de calibração: onda quadrada de 1 KHz nos níveis de 0,1 V P-P e 1 V P-P (precisão: + ou — 3%).



GERADOR DE AUDIO AG-202

Fonte de sinais ideal para alinhamento, medições e teste de circuitos de áudio. Amplo dial. Ondas senoidais estáveis e de precisão. Ondas quadradas obtidas por "Schmitt Trigger".
Ondas senoidais: 20 Hz a 200 KHz em 4 faixas. Saída superior a 8 V RMS. Resposta dentro de + ou — 0,5 db.
Ondas quadradas: 20 Hz a 200 KHz em 4 faixas. Saída superior a 10 Vp-p. Resposta dentro de + o u — 0,5 db.
Ondas complexas:3 KHz a 20 KHz. Saída superior a 25 V p-p: Relação de amplitude, 4 : 1.

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

"CARDEAL" Materiais Elétricos S.A.

IMPORTAÇÃO — EXPORTAÇÃO — INDÚSTRIA E COMÉRCIO

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

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.

ELETRÔNICA EM GERAL

SOLICITEM CATALOGOS

Matriz: — R. Sta. Ifigênia, 473 — Fone: 221-3613
São Paulo
Filial: — R. Sta. Ifigênia, 432 — Fone: 221-0891
São Paulo

RÁDIOS E VITROLAS PORTÁTEIS À PILHA E À FÔRÇA

MOD. ZVP

Vitrola portátil com amplificador, 3 rotações, falante de 5" pesado, microfone - alimentação 6 pilhas de lanternas, 110 - 220 volts.

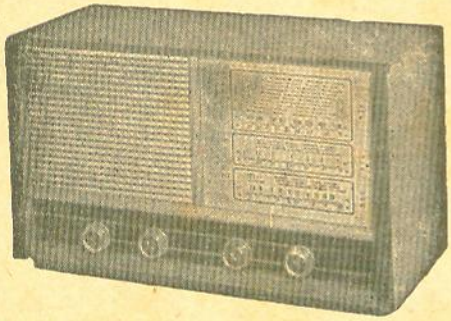
MONTADA **Cr$ 180,00**



MOD. ZT-3 — 39 x 23 x 19 cm.

3 faixas de onda. Alimentação por 4 pilhas de lanterna. Falante de 5" pesado. 7 transistores e 1 diodo.

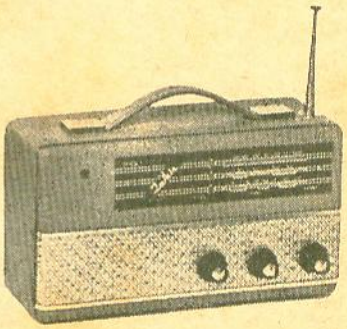
MONTADO **Cr$ 75,00**



Modêlo TRANS-ZAMIR

3 faixas de onda. 8 transistores e 2 diodos. Falante de 4". Alimentação: 4 pilhas de lanterna. Antena Telescópica. Medida: 27 x 15 x 9 cm.

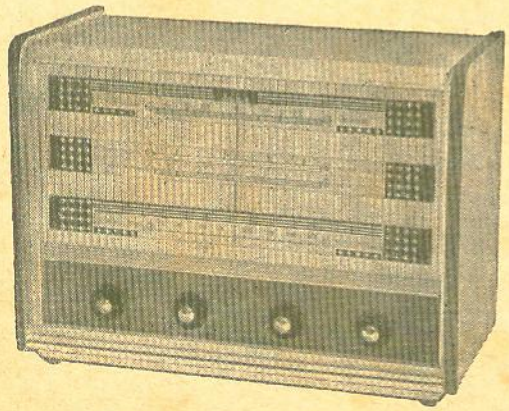
MONTADO **Cr$ 100,00**



MODÊLO ZT8

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

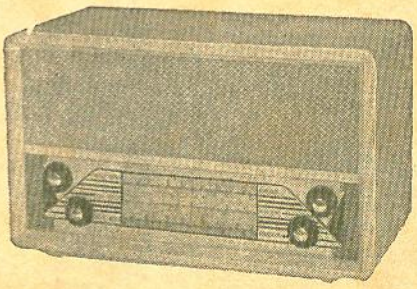
MONTADO **Cr$ 80,00**



MODÊLO ZT-14

4 faixas de onda, 7 transistores e 1 diodo, falante de 5" pesado, caixa em marfim e embuia, grande alcance nas 4 faixas, finíssimo acabamento.

MONTADO **Cr$ 100,00**

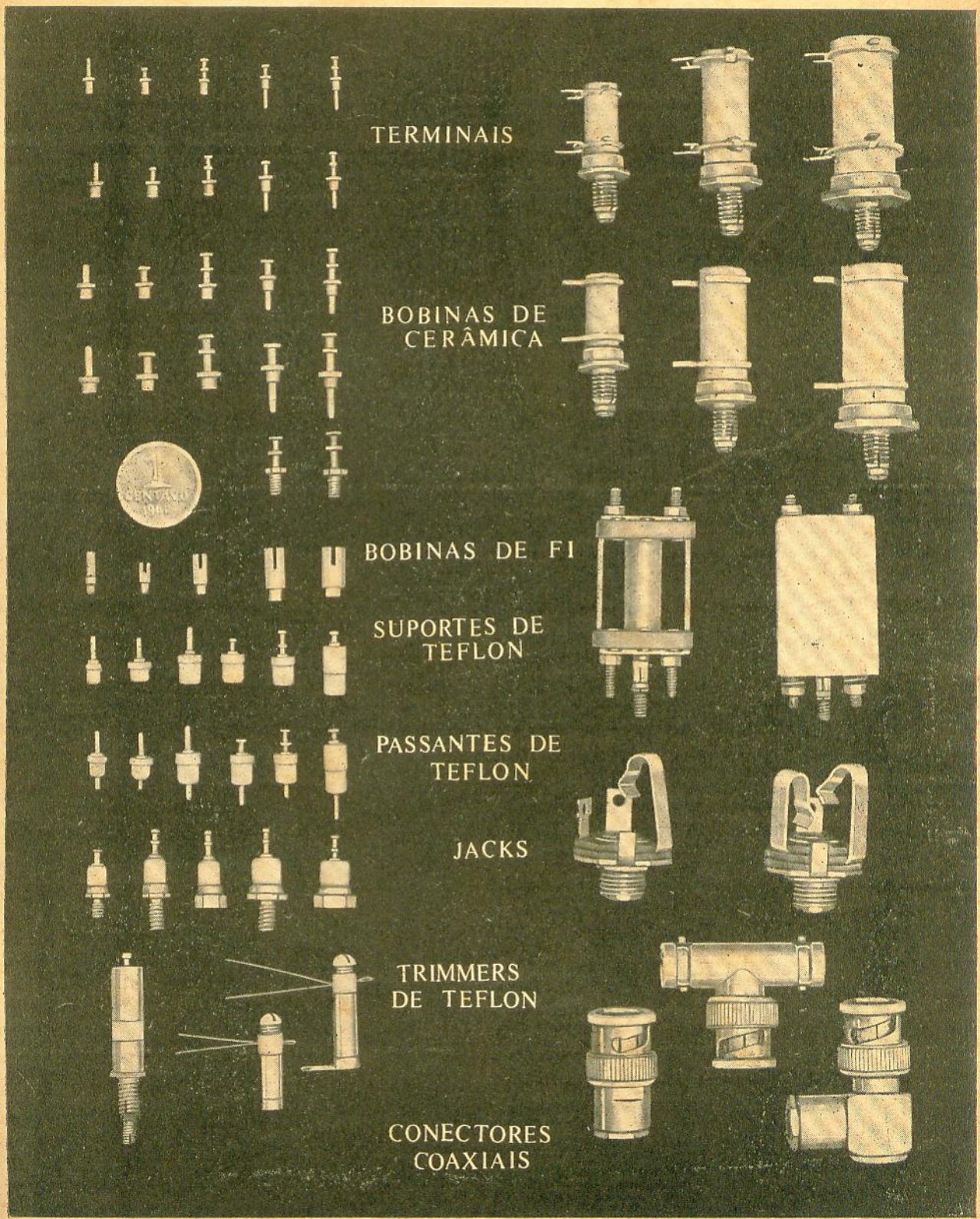


Pedidos do interior sòmente com cheque visado para qualquer banco da Capital à ordem de ZAMIR RÁDIO E TELEVISÃO LTDA.

Para facilitar o despacho mande, se possível, seu número de inscrição e a transportadora de preferência.
NÃO FAZEMOS REEMBÔLSO.

WHINNER®

COMPONENTES



WHINNER S. A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO

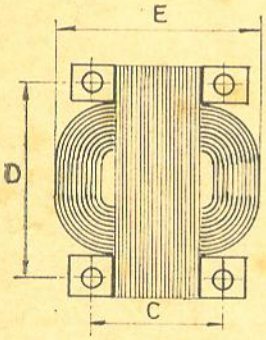
R. AFONSO CELSO, 982 - FONES 70-0640 - 70-0671 - 71-5817 - TEL. "WHINNER" - S. PAULO

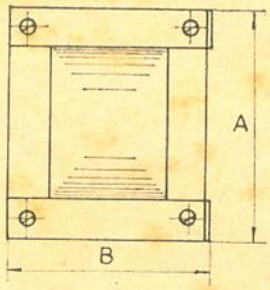
TRANSFORMADORES DE BAIXA-TENSÃO PARA FONTES TRANSISTORIZADAS

Willkason

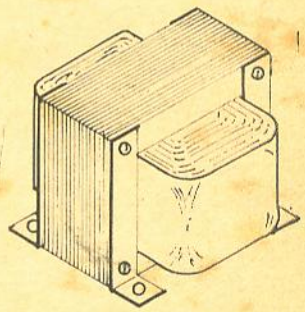
NÚMERO	PRIMÁRIO	SECUNDÁRIO	Idc	TIPOS DE MONTAGEM	MEDIDAS A	B	C	D	E
6767 * =	110/125 V 60 Hz	28 V 6,3 V 10 V	0,5 A 0,3 A 0,1 A	D	68	56	53	44	64
6800 * =	110 + 110 V 60 Hz	26 V 6,3 V	1,35 A 0,6 A	DH	84	70	55	70	72
6801 * =	110 + 110 V 60 Hz	31,5 V 6,3 V	1,5 A 0,6 A	DH	84	70	65	70	82
6802 * =	110 + 110 V 60 Hz	49 V 6,3 V	1,2 A 0,6 A	DH	84	70	65	70	87
6708	110 + 110 V	30 + 30 V 6,3 V	1 A 0,3 A	DH	84	70	80	70	97
6770 * =	110 + 110 V 60 Hz	45 V 6,3 V	1,7 A 0,6 A	D	84	70	75	70	92
6798 * =	110 + 110 V 60 Hz	35 V 6,3 V	1,8 A 0,6 A	D	86	71	73	56	83
6799 * =	110 + 110 V 60 Hz	50 V 6,3 V	2,5 A 0,6 A	D	98	80	69	64	89
6777 *	110/220 V	50 + 50 V 5 V	3,5 A 0,3 A	D	116	96	83	70	106

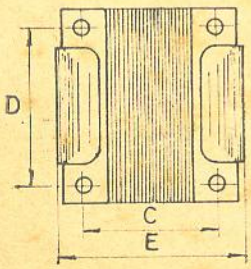
* Blindagem eletrostática
= Blindagem de Dispersão Magnética

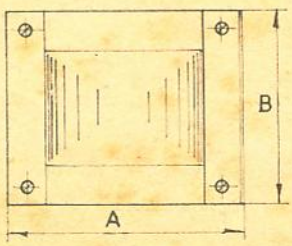




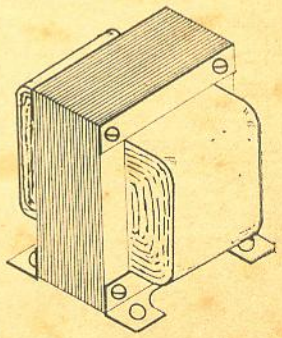
MONTAGEM "DH"







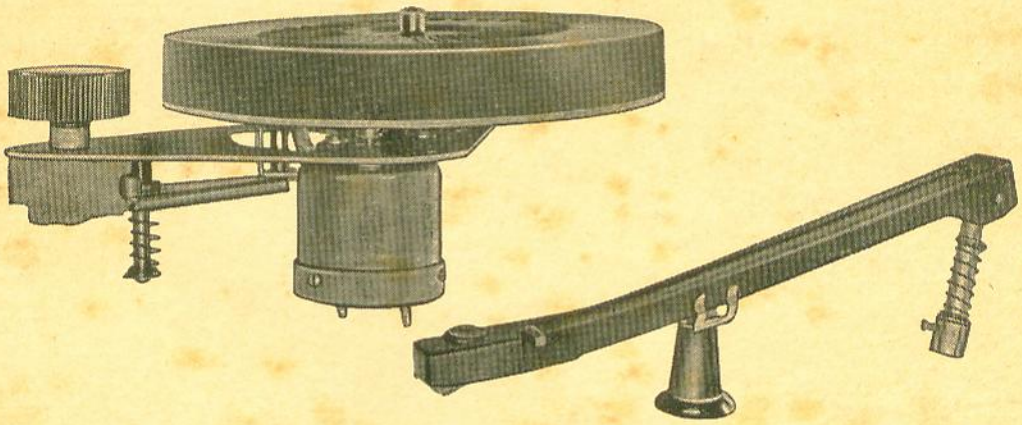
MONTAGEM "D"



CASA DOS TRANSFORMADORES

RUA SANTA IFIGÊNIA, 372 — FONES: 221-3502 - 221-4952 — Z.P.-2 — SÃO PAULO

Toca - Disco Compacto Para Corrente Contínua DM- 2001



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

motoplay

S. A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO

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

Rádios, cheguei!

Eveready lança a primeira pilha* de 9 volts feita no Brasil!

Acabou a época em que as baterias de 9 volts tinham que viajar 20.000 km. de navio, e ainda esperar na alfândega, perdendo tempo e perdendo carga. Agora v. encontra em qualquer lugar as baterias Eveready, brasileiríssimas, novinhas em fôlha, e o mais importante, com tôda a carga. Temos certeza que quando seu rádio souber vai ficar tão contente que vai parecer outro rádio.



A pilha do gato!

EVEREADY
MARCA REGISTRADA

9 volts!

*bateria

JRM Eve 05

JÁ É HORA DE SE FALAR UMAS VERDADES SÔBRE COMPONENTES ELETRÔNICOS.



Para começar é preciso dizer que não é qualquer fabriqueta que pode produzir componentes eletrônicos.

São peças tão complexas e tão delicadas, que para serem fabricadas, exigem equipamentos sofisticados, tecnologia avançada, muita pesquisa, engenheiros, técnicos altamente especializados e experimentados. É necessário que tudo seja devidamente testado através dos mais rígidos controles de qualidade, para que o componente possa apresentar o desempenho ideal.

Nós da DOUGLAS que produzimos bobinas, transformadores, chaves, altofalantes, condensadores, sintonizadores e outros componentes eletrônicos originais para tôdas as grandes e famosas emprêsas de eletrônica do Brasil, achamos muito importante que você conheça essas verdades sôbre componentes eletrônicos.

Assim, quando você tiver que comprar ou substituir um componente de seu aparelho eletrônico, vai saber que deve exigir o componente que é original em todos os aparelhos que se fabricam no Brasil:

Os componentes DOUGLAS.

Douglas RADIOELÉTRICA S.A.

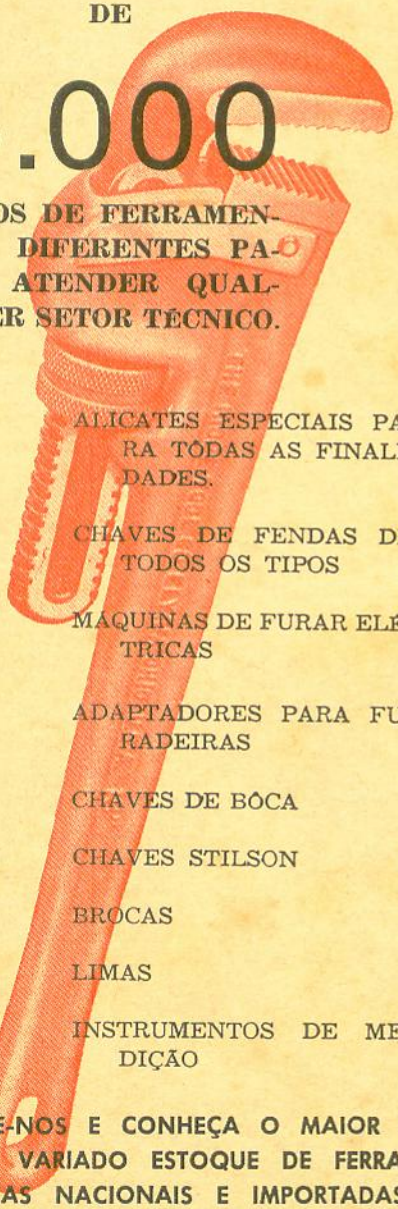
Rua Melo Peixoto, 161 - Tels: 295-0722 - 295-0816 - 295-0161 - 295-0227 - São Paulo
C.Postal 7755 - End. Telegráfico "BOBINAS"

VOCÊ PODE NÃO PRECISAR DESTA CHAVE ...

MAS NÓS TEMOS MAIS DE

5.000

TIPOS DE FERRAMENTAS DIFERENTES PARA ATENDER QUALQUER SETOR TÉCNICO.



ALICATES ESPECIAIS PARA TÔDAS AS FINALIDADES.

CHAVES DE FENDAS DE TODOS OS TIPOS

MÁQUINAS DE FURAR ELÉTRICAS

ADAPTADORES PARA FURADEIRAS

CHAVES DE BÔCA

CHAVES STILSON

BROCAS

LIMAS

INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO

VISITE-NOS E CONHEÇA O MAIOR E MAIS VARIADO ESTOQUE DE FERRAMENTAS NACIONAIS E IMPORTADAS.

VICTOR T. MAURI

RUA SANTA IFIGÊNIA, 289

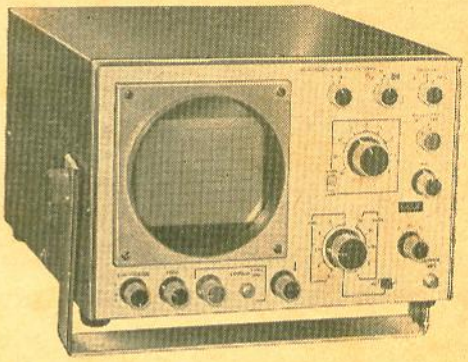
TELEFONE: 221-4812 — SÃO PAULO

INSTRUMENTOS

LABØ

OSCILOSCÓPIO PORTÁTIL

MODÊLO 1310 TRANSISTORIZADO cc-10 MHz.



AMPLIFICADOR HORIZONTAL

Resposta de Freqüência — 10 Hz a 100 KHz (— 3 dB).
Impedância de Entrada
0,1 Megohm com 25 pF em paralelo.
Tensão Máxima Permitida — 400 V (CC + CA pico).

AMPLIFICADOR VERTICAL

Resposta de Freqüências
CC a 10 MHz (— 3 dB).
Ligado para AC 2 Hz a 10 MHz (— 3 dB).
Tempo de Subida — 50 nanosegundos.

GERADOR DA BASE DE TEMPO

Velocidades
0,1 microsegundo por divisão até 50 milisegundos por divisão em 18 degraus calibrados.

TELA

Tubo de Raios Catódicos
Diâmetro 13 cm, face plana, monoacelerado com tensão de 1,5 KV.

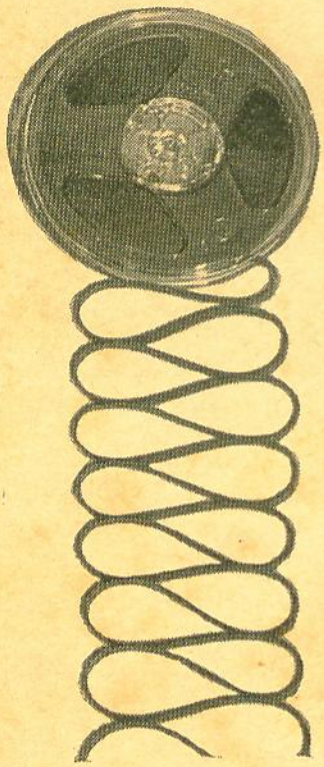
GATILHAMENTO AUTOMÁTICO

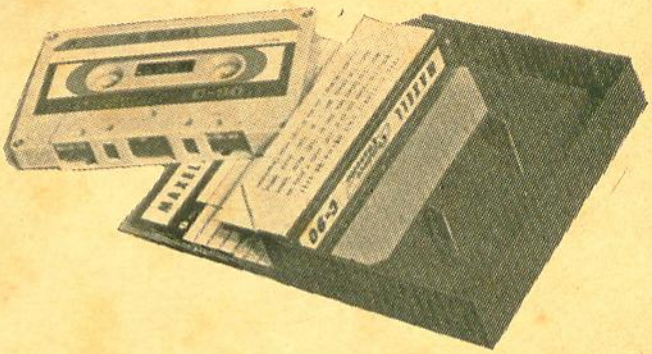
Facilidades Existentes
A base de tempo opera em modo gatilhado sòmente com sinal aplicado, passando automàticamente para disparo livre na ausência do mesmo.
Fontes de Gatilhamento
Selecionável por meio de chaves ITN (Amplificador vertical) + ou —, EXT Fonte externa ou LINHA (50 ou 60 Hz).

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

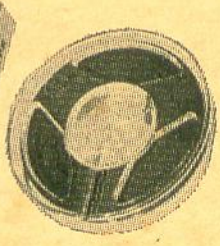
VALE A PENA USAR A MELHOR!

Fitas de alta qualidade











encontradas em tôdas as boas casas do ramo

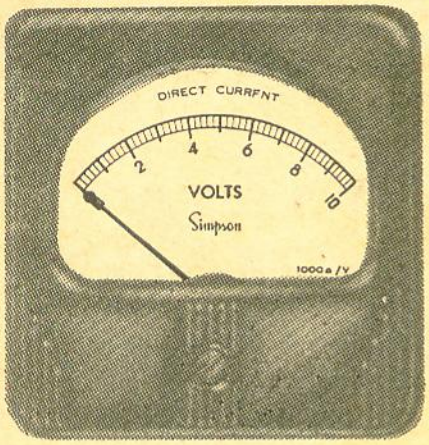
IMPORTADOR

CARDEAL MATERIAIS ELÉTRICOS S. A.

IMPORTAÇÃO — EXPORTAÇÃO — COMÉRCIO E INDÚSTRIA

R. Vitória, 371 - Fones 221-2946 e 221-4607 -- São Paulo - Brasil

BERNARDINO E MIGLIORATO



INSTRUMENTOS DE PAINÉIS

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

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

E OUTROS
DEZENAS DE MODELOS A SUA ESCOLHA.
Garantia e assistência técnica.
25 anos no ramo eletro-eletrônico.

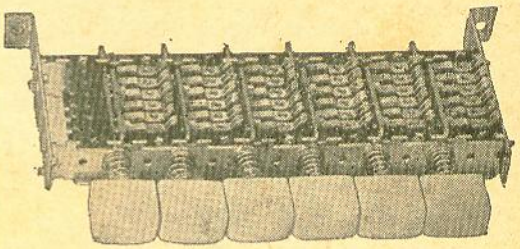
FONES: VENDAS: 36-8274
CONSERTOS: 36-1250

Bernardino, Migliorato & Cia. Ltda.

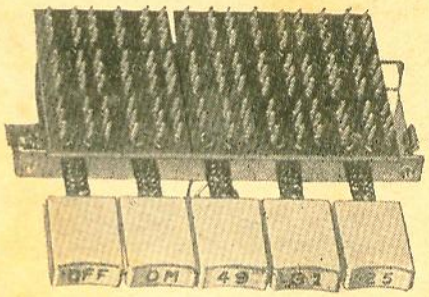
REPARADORES AUTORIZADOS PELA GENERAL ELECTRIC — U.S.A.

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

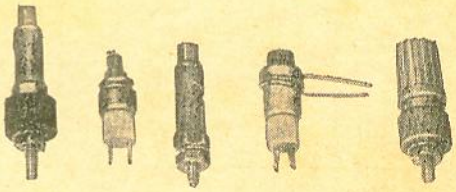
CHAVES LINEARES



Chaves tipo NKA de 1 a 20 teclas



Chaves tipo MKA de 1 a 20 teclas

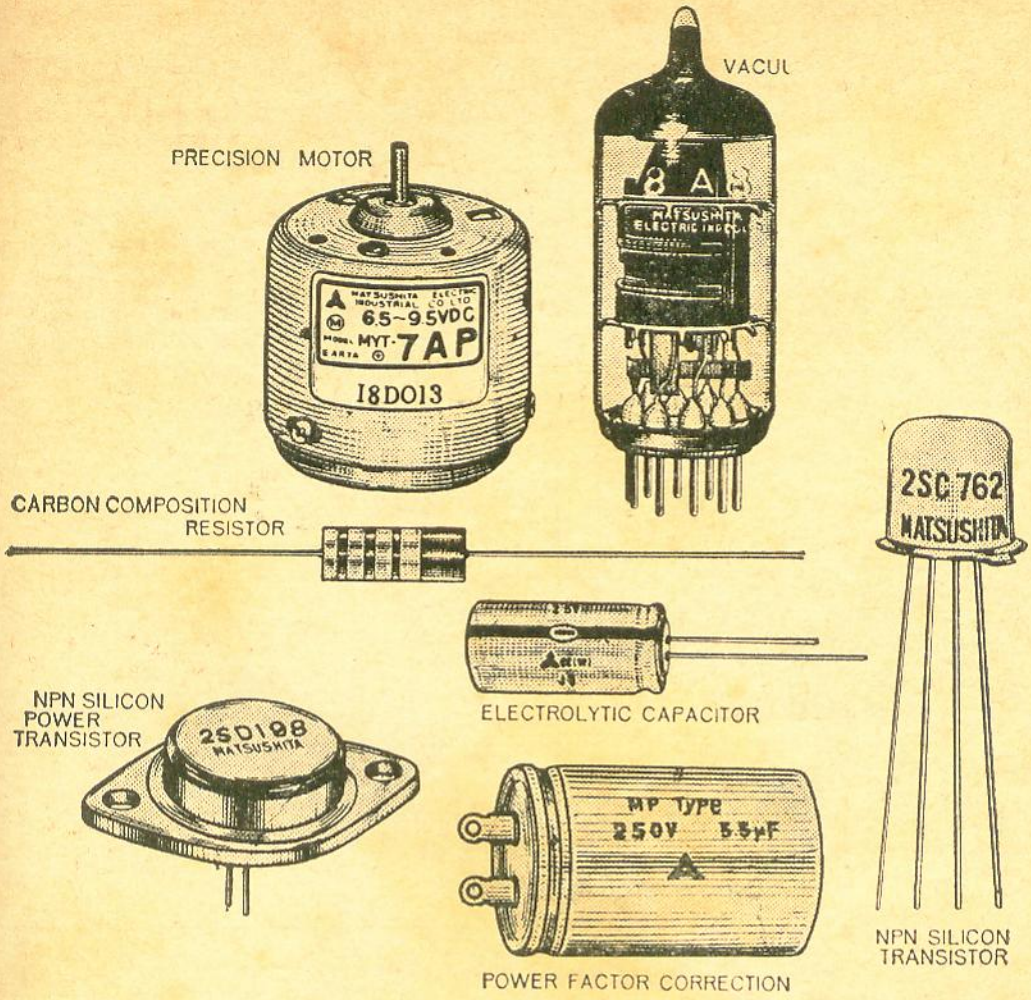


Bornes e interruptores

CONSULTE-NOS SÔBRE QUALQUER PROBLEMA DE CHAVES LINEARES.

ION Indústria Eletrônica Ltda.

Av. Diógenes Ribeiro de Lima, 3113 a 3121
C. Postal 11.561 — Alto da Lapa
FONE: 260-3420 — SÃO PAULO



[MAI - 520/69]

Êstes produtos têm a qualidade do maior fabricante de componentes elétricos e eletrônicos do Japão: NATIONAL

National

MATSUSHITA ELECTRIC BRASILEIRA IND. E COM. LTDA.
Rua Xavier de Toledo. 114 - 11.º andar - Fone: 34-5298/33-2987/ 32-9195 - Capital

LIVROS TÉCNICOS

TRANSISTORES, TÉCNICAS E APLICAÇÕES. Focalizando desde as ligações típicas do transistor ao seu uso como amplificador de vídeo, a obra abrange os mais diversos assuntos como polarização, uso das curvas características, amplificadores de alto e baixo nível, amplificador de FI, CAG, o transistor em VHF e UHF, medidas, etc. Finalizando, encontramos diversos projetos práticos. Cr$ 22,00

TRANSISTORES EM RÁDIO, TELEVISÃO E ELETRÔNICA, livro completo sôbre a Teoria dos Transistores, recomendado àqueles que desejam se aprofundar no assunto. Cr$ 21,00

O TRANSISTOR E VOCÊ, descrição dos princípios de funcionamento, circuitos básicos aplicações práticas e experiências. Cr$ 9,00

CURSO "ESSE" DE ALTA-FIDELIDADE, obra de análise e descrição dos princípios da Alta-Fidelidade e Estereofonia. Contém ainda uma análise da Psico-Acústica dos Sons Audíveis. Excelente para estudantes e para todos quantos se interessam mais profundamente pelo assunto. Cr$ 10,50

SELEÇÕES DA REVISTA MONITOR DE RÁDIO E TELEVISÃO

1.º VOLUME: BANCADA DE SERVIÇO, apresenta, numa linguagem clara, a solução prática de problemas com os quais o técnico se depara diàriamente na oficina ou laboratório. Verdadeira enciclopédia de conhecimentos práticos e úteis. Cr$ 10,50

2.º VOLUME: MUITO SÔBRE TELEVISÃO (1.ª Parte), trata detalhadamente de: Antenas, Retransmissores, Repetidores e Estações de TV; Televisão em circuito fechado e Retransmissões cifradas; Reparação e Manutenção de receptores de TV. Cr$ 10,50

3.º VOLUME: MUITO SÔBRE TELEVISÃO (2.ª Parte), Trata detalhadamente da Televisão em côres (princípios, circuitos, instrumental, etc) bem como da reparação de receptores em prêto e branco. Cr$ 10,50

4.º VOLUME: ANTOLOGIA DE TRANSISTORES, Apresenta: conceitos, propriedades, circuitos práticos, montagens, características, enfim, tudo que se relaciona, com transistores e aparelhos transistorizados. Cr$ 14,50

ANTOLOGIA HI-FI ESTÉREO, alta-fidelidade, preamplificadores, alto-falantes, equalização, som estereofônico, medições e testes, incluindo diversos circuitos. Cr$ 10,50

CALIBRAÇÃO E SERVICE DE RECEPTORES DE TV focalização e eliminação de defeitos, instruções para calibração, uso de instrumentos de laboratório mais comuns, etc. Cr$ 11,00

MANUAL DE LETRAS, contendo inúmeros modelos de letras para anúncios, cartazes e noções de artes gráficas. Ideal para o estudante e ótimo auxiliar para o profissional. Cr$ 6,00

MANUAL DE CONSERTOS, princípios de funcionamento, localização e eliminação de defeitos, estudo dos componentes, defeitos e causas, etc. Cr$ 8,50

DICIONÁRIO RADIOTÉCNICO BRASILEIRO, têrmos técnicos de Rádio, Televisão e Eletrônica, traduções de têrmos técnicos inglêses, símbolos de componentes código de côres de resistências, condensadores, transformadores, etc. Cr$ 7,50

PRÁTICA DE TELEVISÃO AO ALCANCE DE TODOS, princípios de funcionamento, normas, montagens, circuitos interferentes, televisão a côres, etc. Cr$ 11,00

MANUAL DE CIRCUITOS, contém 64 circuitos comerciais, nacionais e estrangeiros, a válvulas e a transistores. Utilíssimo para o profissional. Cr$ 6,00

CONSTRUA (VOCÊ MESMO) SEU TELEVISOR 59 cm (23") 114°, ensina qualquer pessoa a montar seu próprio aparelho de televisão. Contém ainda seção de diagramas comerciais e defeitos típicos. Cr$ 9,50

MANUAL DE VÁLVULAS, características de válvulas receptoras, retificadoras e especiais, americanas e européias. Tabelas de equivalência, etc. Cr$ 9,50

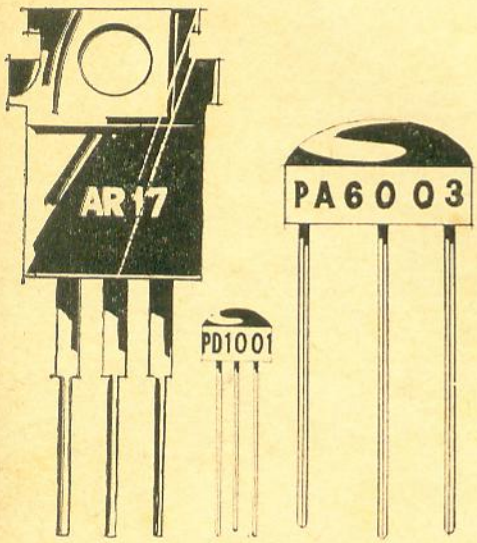
À VENDA NAS BOAS LIVRARIAS OU

A RUA TIMBIRAS, 263 — C. POSTAL 30.277 - ZP - 2

por que comprar transistores importados?

economize comprando

TRANSISTORES de SILÍCIO PHILCO



A única fábrica do Hemisfério Sul que produz integralmente Transistores de Silício.

AMPLA CONSULTORIA TÉCNICA AOS CLIENTES.

Mais baratos que os importados! Entrega imediata!

Os Transistores de Silício Philco, integralmente fabricados no Brasil, proporcionam a Você maior economia e tranquilidade. Economia porque custam menos que os importados e tranquilidade porque estão à sua disposição, a qualquer hora, para entrega imediata.

Os Transistores de Silício Philco resolvem os seus problemas de fornecimentos duvidosos e de estoques elevados.

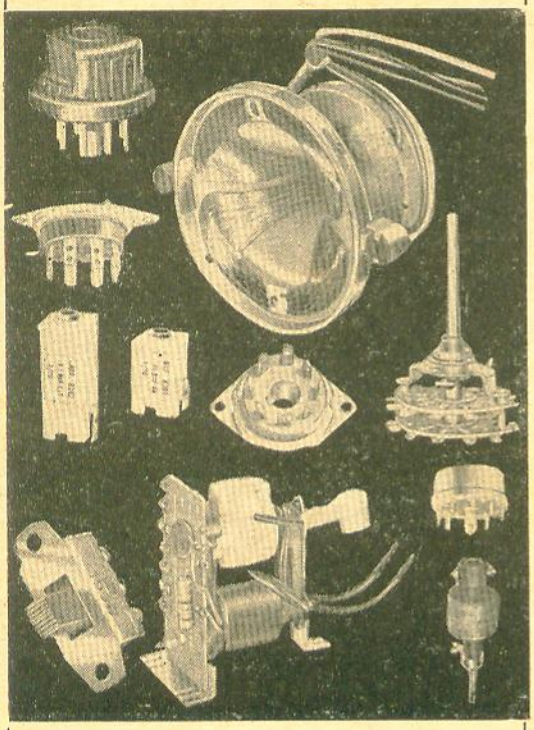
PHILCO Ford

Revendedores Autorizados:

CASA ELETRO-RÁDIO LTDA. Rua do Seminário, 199 - 1.ª s/l - conj. 2 - SP	**SUPRATEL SUPRIDORA ART. TÉC. ELETRÔNICOS LTDA.** Rua Butantã, 169 - SP
ELETRÔNICA RUDI LTDA. Rua Santa Ifigênia, 379 - SP	**TRANCHAM S.A.** Rua Santa Ifigênia, 507/511 - SP
HUNIMA ELETRÔNICA LTDA. Rua Santa Ifigênia, 295 - sala 111 - SP	**ZAMIR RÁDIO E TELEVISÃO LTDA.** Rua Santa Ifigênia, 432 - SP
JERÁDIOS COM. IND. LTDA. Rua Cardeal Arcoverde, 93 - SP Rua João Pessoa, 230 - Santos - SP	**MILTON MOLINARI** Rua Santa Ifigênia, 187 - SP
RÁDIO EMEGÊ S.A. Av. Rio Branco, 301 - SP	**PHILCO RÁDIO E TELEVISÃO LTDA.** Rua Ururaí, 95 - SP Av. Mem de Sá, 204 - GB

BEGLI

PRODUTOS DE QUALIDADE



Representantes:

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

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

PÔRTO ALEGRE - RGS.
H. MIURA & CIA. LTDA.
R. Voluntários da Pátria, 527 - 1.º and.
Caixa Postal n.º 1.655

REDE-REPRES. ELETRO DOMESTICOS LTDA.
Rua Senhor dos Passos, 527 - Loja 7
Fone: 24-0922

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

PARA CONSTRUIR UMA VITROLINHA PORTÁTIL COM O AMPLIFICADOR QUE VOCÊ MONTOU, A RADIO-TÉCNICA AURORA LHE OFERECE

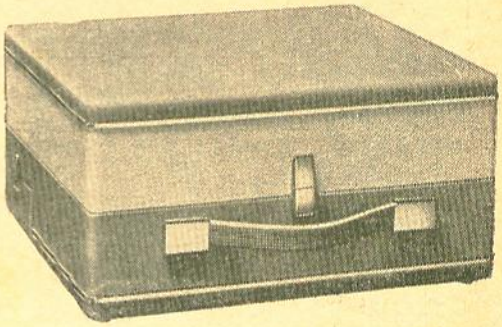
ESTÔJO PARA VITROLA

Estôjo de madeira revestido de plástico, lavável, em diversas côres, para toca-discos à pilha, com gaveta para 6 pilhas grandes. Ferragens de latão polido.

Dimensões: comprimento 30,5 cm, altura 15 cm, profundidade 23,5 cm.

Cr$ 30,00

Jôgo de transistores ..... Cr$ 11,50
2 Resistores (0,2 Ω 1 w) ..... Cr$ 1,40



TEMOS TAMBÉM:

Motor Roneg para qualquer tipo de toca-discos de 3 a 9 volts.

Amplificador estéreo "Tridimensional" CRT montado.

Gerador de Barras "CRT"

Voltímetro eletrônico (VTVM) CRT

Multitester Kew 22.

À VENDA NA

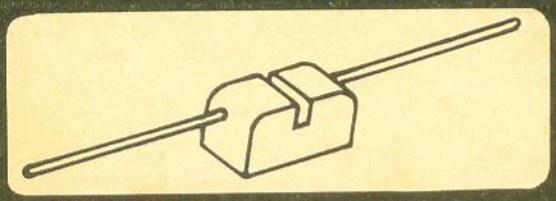
RADIOTÉCNICA AURORA S. A.

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

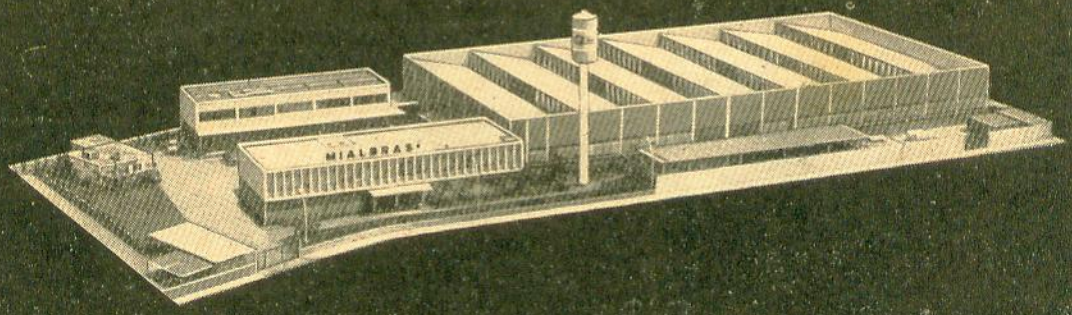
MIAL

"Centelhador"

(Spark-Gap)



O centelhador fabricado pela MIALBRAS prolonga a vida do seu aparêlho e garante os componentes que geralmente são atingidos pelas variações de tensão.



Servart

MIALBRAS S. A.
INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE MATERIAIS ELETRÔNICOS

R. Alessandro Volta, 111
(fim da Rua Michigan)
Brooklin Novo
Tel.: 267-9211 (PABX)
Caixa Postal 6297
São Paulo

SOCIEDADES ESTRANGEIRAS COLIGADAS:

MIAL SPA - Milão - Italia

MIAL USA Inc.-New Jersey U. S. A.

MIAL ELEK BAUEL
Alemanha Ocidental

MIAL FRANCE S. A. R. L.
Paris - França

M. L. ELEKTRONIK A. G.
Suiça

Representantes no Brasil:

ANTONIO BENTO DE CAMARGO FILHO
R. Sá Viana, 115 - Grajaú
Rio de Janeiro - Guanabara

RUBENS D. SCOLA
Rua Volunt. da Patria, 595
S/ 306 - Pôrto Alegre - RS.

F. LUCAS DE ALMEIDA
Avenida Barbosa Lima, 149
S/ 414-Caixa Postal, 2261
Recife - PE.

Representantes no Exterior:

ÁFRICA DO SUL
ARGENTINA - ÁUSTRIA
BÉLGICA - DINAMARCA
ESPANHA - FINLÂNDIA
GRÉCIA-HOLANDA-ÍNDIA
INGLATERRA e IRLANDA
ISRAEL-IUGUSLAVIA
MÉXICO - PORTUGAL
SUÉCIA - TURQUIA



CAPACITORES CERÂMICOS
CE-CAP

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

TIPO	ST	compensadores de temperatura, fabricados com vários coeficientes de temperatura.
TIPO	GMV	capacitores para uso geral.
TIPO	BP	capacitores para uso como "by pass".
TIPO	STM	compensadores de temperatura, miniatura.
TIPO	GAM	capacitores miniatura para uso geral.
TIPO	BPM	capacitores miniatura para uso "by pass".
TIPO	HV	capacitores de alta tensão.
TIPO	EX	capacitores para aplicações especiais.

VENDAS SÒMENTE POR ATACADO

CE-CAP ELETRÔNICA LTDA.

INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS
IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO

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

INSTRUMENTOS de CONFIANÇA



KRON

INSTRUMENTOS PEQUENOS PARA EMBUTIR

DOIS MODELOS A SUA ESCOLHA

QUADRADO: 60 mm de lado da base
52,5 mm de diâmetro do corpo

REDONDO: 64,5 mm de diâmetro da base
52,5 mm de diâmetro do corpo

Estes instrumentos KRON são do tipo ferro - móvel, podendo ser usados para leituras em corrente contínua ou alternada.



VOLTIMETROS — com escalas até 600 volts
MILIAMPERÍMETROS — com escalas a partir de 3 mA

AMPERÍMETROS — com escala até 50 Amp.
VOLTÍMETROS — especiais para reguladores de voltagem

KRON INSTRUMENTOS ELÉTRICOS S.A.

Fábrica e Escritório: Alam. dos Maracatins, 1232 - Indianópolis
Correspondência: C. Postal 5306 - Tel.: 61-4858 - S. Paulo, 21

BIBLIOTECA "ABC" DE ELETRÔNICA E TELECOMUNICAÇÕES

Edições Brasileiras da mundialmente conhecida Coleção "Photofact". Livros Básicos em linguagem para tôdas as idades e tôdas as ocasiões, servindo ao estudante para aprendizagem fundamental e ao profissional para esclarecer dúvidas. Obras de preço módico e excelente apresentação. Adotadas como livro preparatório em numerosas escolas do Brasil e de Portugal. À venda nas boas livrarias técnicas e didáticas.

EDIÇÕES DE
ANTENNA EMPRÊSA JORNALÍSTICA S. A.

SERVINDO AO BRASIL DESDE 1926

790 — ABC DA ELETRICIDADE

Princípios básicos da Eletricidade — baterias, geradores, alternadores, eletromagnetismo, circuitos elétricos.

800 — ABC DA ELETRÔNICA

Livro para iniciação à moderna Eletrônica: princípios, componentes, circuitos fundamentais e seu funcionamento.

650 — ABC DOS TRANSISTORES

Acessível cartilha dos semicondutores: o que são, como funcionam, circuitos típicos e métodos de serviço em transistores.

750 — ABC DOS TRANSFORMADORES E BOBINAS

Princípios da indutância. Transformadores e bobinas, suas aplicações e métodos de medir componentes indutivos.

190 — ABC DO RÁDIO MODERNO

Explicação clara de como o rádio funciona, desde a estação transmissora de AM ou FM até o receptor e seus circuitos.

200 — ABC DAS ANTENAS

Propagação das ondas de rádio e princípios das antenas. Tipos práticos para recepção de rádio e TV e para transmissão.

810 — ABC DOS COMPUTADORES

O que são, como funcionam e o que podem fazer os computadores digitais e analógicos. Circuitos, operações, programação.



790 Cr$ 9,00



800 Cr$ 9,00



650 Cr$ 10,00



750 Cr$ 10,00



190 Cr$ 10,00



200 Cr$ 10,00



810 Cr$ 13,00

PREÇOS SUJEITOS A ALTERAÇÃO

DISTRIBUIDORES

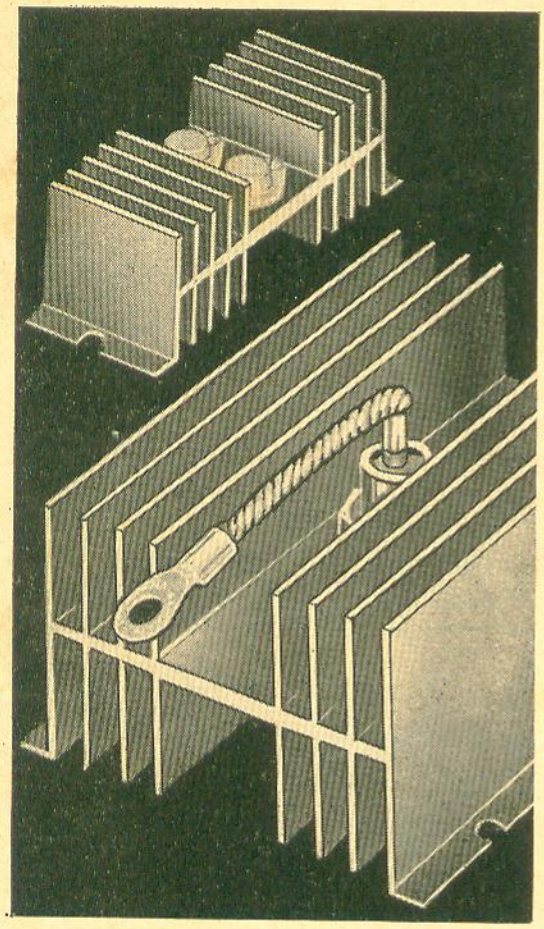
LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

Rio: Av. Mal. Floriano, 148

São Paulo: Rua Vitória, 379/383

Reembôlso: Caixa Postal 1131
ZC-00 — Rio de Janeiro — GB — Brasil

Brasele



RADIADORES

PARA APLICAÇÕES EM:

- TRANSISTORES
- DIODOS
- SCR
- TRIACS

À Venda nas Bôas Casas do Ramo

BRASELE ELETRÔNICA S. A.

RUA MAJOR RUBENS F. VAZ, 51/61
FONES: 286-3419 e 286-5351
Caixa Postal 11.173
SÃO PAULO-9 — S.P. BRASIL

ANTENAS COLETIVAS

Wadt
MARCA REGISTRADA

Linha completa para instalação de "Antenas Coletivas" para T.V. — Branco e Prêto ou em côres, F.M. (Freqüência Modulada) Monaural ou Estéreo

Alguns componentes desta linha: Preamplificadores especiais (diversos modelos) — Conjuntos de filtros para canais de T.V. e F.M. (Diversos modelos) — Amplificadores de potência transistorizados. Modelos com 2-4-6 e 10 transistores.

Amplificadores de linha. — Divisores, acopladores, atenuadores, filtros, traps, conversores fixos UHF/VHF, tomadas de T.V, etc.

Para grandes instalações; fabricamos o "Sistema Superflex"; êste sistema foi projetado para funcionar com 4 amplificadores (máximo), para cobertura de 7 canais de T.V. e, a faixa de F.M. com saída até 4 volts para cada canal de T.V. e 5 volts para a faixa total de F.M.

Preamplificadores para antena de T.V. (Boosters) transistorizados em caixa de alumínio fundido.

Todos os nossos equipamentos e componentes funcionam no padrão Americano, para T.V. — Branco e Prêto ou em côres e F. M. monaural ou estéreo.

A Venda nas Bôas Casas do Ramo

ELETRÔNICA WADT
INDÚSTRIA E COMÉRCIO

Rua Estefano, 259 — Tel.: 278-2248
Caixa Postal 15.079 — São Paulo

Ponha seus clientes de joelhos diante de uma boa imagem.



O cliente só conhece êste mandamento: ter uma boa imagem. Por isso, use cinescópio Sylvania. O tubo original das maiores marcas - gente que testa o que escolhe e zela pela boa imagem que tem. É assim que você vai aumentar o seu negócio. Sylvania. O santo tubo.

SYLVANIA

UMA EMPRÊSA GENERAL TELEPHONE & ELECTRONICS GTE International

Procure ainda hoje a surprêsa que os distribuidores Sylvania têm para você.

DISTRIBUIDORES AUTORIZADOS:

ÁTLAS RÁDIO PEÇAS LTDA.
Lgo. do Cambuci, 55 - Tel. 278-7420
R. da Independência, 219 - Tel. 278.1208
S. PAULO - SP (Cambuci)

ARCLOVI COM. ELETRÔNICA LTDA.
R. Cardeal Arcoverde, 639 - Tel. 282-0559
S. PAULO - SP. (Pinheiros)

CINERAL
R. Antônio de Barros, 341 - Tel. 295-0974
S. PAULO - SP (Tatuapé)

CASA DOS TUBOS
R. Aurora, 292 - Tel. 221-1662
S. PAULO - SP (Centro)

RÁDIO ELÉTRICA SANTISTA
R. Cel. Flaquer, 110 - Tel. 44-5162
SANTO ANDRÉ - SP
R. Mal. Deodoro, lojas 10/11 - Tel. 43-3299
SÃO BERNARDO DO CAMPO - SP
R. Manoel Coelho, 163 - Tel. 42-2069
SÃO CAETANO DO SUL - SP

ANTÔNIO NECCHI
Av. Senador Pinheiro Machado, 8
Tel. 2-8683 - SANTOS - SP

CASA HENRIQUE RIGHI
Pça. Dr. Paulo Toledo, 5 - Tel. 3187
TAUBATÉ - SP

ELETRÔNICA LEÃO
R. Dr. Álvaro Soares, 44 - Tel. 2-0576
SOROCABA - SP

ELETRÔNICA MONTEIRO
R. Ten. Haroldo E. S. Santos, 127
Tels. 2-3399 e 8-7619
CAMPINAS - SP

EDILSON R. DA SILVA
R. Américo Brasiliense, 655 - Tel. 7874
RIBEIRÃO PRÊTO - SP

RÁDIO ELÉTRICA GERAL IRMÃOS MARQUES LTDA.
R. 9 de Julho, 528 - Tels. 2077 e 5562
ARARAQUARA - SP

BRASCOP
R. Hilário de Gouvêia, 66/3
Tels. 257-2086, 237-4622 e 236-2906
RIO DE JANEIRO - GB (Copacabana)

ELETRÔNICA RAPOSO LTDA.
R. do Senado, 49
Tels. 252-9463 e 252-0900
RIO DE JANEIRO - GB (Centro)

CASA DU SOM
R. Silva Gomes, 11 - Tel. 229-8758
RIO DE JANEIRO - GB (Cascadura)

ELETRÔNICA MAGALHÃES LTDA.
Av. Gomes Freire, 52-C
Tels. 232-0277 e 222-9461
RIO DE JANEIRO - GB (Centro)

CASA URAYR
R. Ana Barbosa, 34-B - Tel. 229-4833
R. Ten. Cerqueira Leite, 15-H
RIO DE JANEIRO - GB (Meier)

MÁRIO PÔRTO CORONEL
R. André Pinto, 12 - Tel. 260-7350
RIO DE JANEIRO - GB (Ramos)

TELE PENHA
R. Nicarágua, 224-A - Tel. 230-2181
RIO DE JANEIRO - GB (Penha)

USE
R. Campo Grande, 640 - 1/A
RIO DE JANEIRO - GB (Campo Grande)

FLUSCOP
Trav. Alberto Vitor, 13 - Tel. 4213
NITERÓI - RJ

LOJAS TV SOM
Trav. Rosinda Martins, 37 - Tel. 3198
NOVA IGUAÇU - RJ

LENIR CATTANI A. PINTO
R. Benjamin Constant, 50 - Tel. 4-0790
CURITIBA - PR

REOMPA
R. Mossoró, 261 - Tel. 2-3428
LONDRINA - PR

GEPEÇAS LTDA.
R. Voluntários da Pátria, 595 - Gal. Sta. Catarina, loja 38 - Tel. 24-3822
PORTO ALEGRE - RS

ELETRO TV LTDA.
R. Adalberto Ferraz, 14 - Tel. 22-9943
BELO HORIZONTE - MG

RÁDIO PEÇAS UBERLÂNDIA
Av. Brasil, 1858 - Tel. 4.5986
UBERLÂNDIA - MG

RADELGO
R. 3, n. 946 - Tel. 6-3492
GOIÂNIA - GO

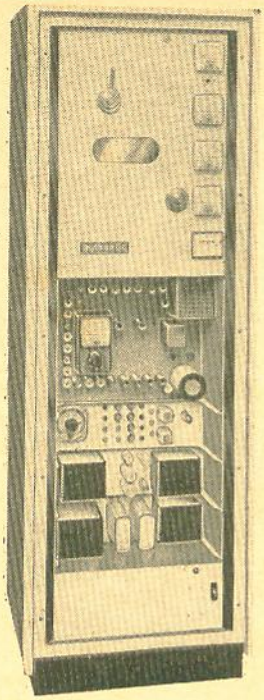
SERVI-EMPIRE
Av. W-3 Quadra 516 - Bloco. B, loja 65
Tel. 42-0240
BRASÍLIA - DF

CINESCOL COM. E REPRES. LTDA.
R. Guedes de Brito, 41 - Tel. 3-7488
SALVADOR - BA

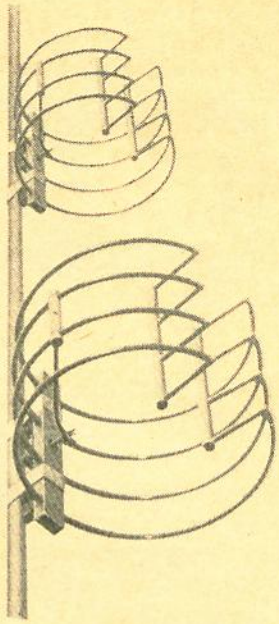
ELETRÔNICA PERNAMBUCANA LTDA.
R. da Concórdia, 307 - Tels. 4-1663 e 4-5417
RECIFE - PE

A RADIAL DEJ. ARAÚJO & IRMÃOS
R. Pedro Pereira, 526 - Tel. 1-9549
FORTALEZA - CE

RÁDIO ELETRA
Trav. Frutuoso Guimarães, 738
Tel 3217 -BELÉM - PA.



MOD. TRF-1000 B



SISTEMA IRRADIANTE TIPO ESPIRA

TRANSMISSORES DE FREQÜÊNCIA MODULADA PARA RADIODIFUSÃO

MODERNIZE SUA EMISSORA DÊ UM PASSO À FRENTE DE SEUS CONCORRENTES, PROPORCIONANDO A SEUS OUVINTES, MÚSICA EM FREQÜÊNCIA MODULADA ATRAVÉS DO

NÔVO TRANSMISSOR DE FM de 1 Kwa. Mod. TRF 1000 B

ACESSÓRIOS

UNIDADE MULTIPLEX MOD. ML-5 — 45 a 67 KHz: PARA MÚSICA DE AMBIENTE OU LINK ESTÚDIO TRANSMISSOR.
UNIDADE ESTEREOFÔNICA MOD. ST-6 PARA TRANSMISSÃO EM ESTÉREO.
TANQUES DE POTÊNCIA COM 5 KWA, 10 KWA 15 KWA, 20 KWA.
SISTEMA IRRADIANTE COMPLETO.
NÔVO SISTEMA DE FINANCIAMENTO ACESSÍVEL À TODOS.

APROVADO PELO CONTEL SOB Nº 621/69

EMISSORAS COM EQUIPAMENTOS JÁ INSTALADOS:
Rádio Colombo - Curitiba - PR • Rádio Música do Paraná - Curitiba - PR • Rádio Andorinhas - Campinas - S.P. • Rádio Fraternidade - Araras - S.P. • Rádio Marconi - São Paulo - S.P.

authentic EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS LTDA.

AV. INVERNADA, 158 - F. 61-06-19 - AEROPORTO CONGONHAS - S. PAULO

RÁDIO e TELEVISÃO

ANO XXIV — N.º 276 — ABRIL DE 1971

CONSTRUINDO UMA SEREIA ELETRÔNICA PARA BRINQUEDOS OU ALARMES

Alfa

No último natal, o brinquedo que meu sobrinho ganhou foi um carro de bombeiros. Êle estava equipado com uma sereia mecânica, que era acionada pela corda. Infelizmente após alguns dias, a sereia deixou de funcionar, e embora eu tivesse tentado consertar aquêle "mecanismo de precisão", não consegui mais fazê-lo funcionar. Cheguei à conclusão de que a técnica de desentortar pecinhas de lata é bem diferente da técnica eletrônica.

Como o carro era relativamente espaçoso por dentro, pensei na possibilidade de instalar uma sereia eletrônica. Meu sobrinho estava muito entusiasmado com esta idéia e daí em diante êle me perguntava, todos os dias, a respeito do andamento do "projeto" da sua sereia.

Primeiro pensei em instalar simplesmente um dêsses osciladores, geralmente usados como treinadores de telegrafia; mas um apito só de freqüência fixa, não iria satisfazer o menino, porque êle queria uma sereia igual às de verdade. A peça fundamental para uma sereia destas é uma chave, que liga e desliga um circuito oscilador. Através desta chave, eu poderia obter a tensão para carregar um capacitor, o qual por sua vez alimentaria o oscilador.

A comutação da chave provocaria um aumento (ligado) e uma diminuição (desligado) na tensão, o que por sua vez faria subir e descer a freqüência do oscilador. Uma chave manual estava fora de cogitação, porque com o carrinho em movimento, não era possível manipular a chave, de maneira que a comutação deveria ser automática. Pensei primeiro num relé, conforme a figura 1, que funcionaria de acôrdo com a constante de tempo R-C, enquanto o circuito oscilador seria acionado através da carga em C-1. Tendo em vista o preço e a fragilidade de um relé sensível, para tal aplicação, optei por uma chave eletrônica, a qual me parecia mais adequada para um serviço dêste tipo.

A chave eletrônica mais simples, para esta finalidade, seria um oscilador do tipo multivibrador. A figura 2 mostra um circuito apropriado, para controlar a tensão do oscilador. O esquema representa um multivibrador astável, que funciona como uma chave reversível; quando o transistor T-1 conduz, o transistor T-2 está no corte. A freqüência da comutação depende dos valores dos resistores e capacitores usados. Quando o transistor T-2 não conduz, a sua tensão no coletor é alta e o capacitor C se carrega através do resistor R. Isto faz a tensão aumentar no circuito oscilador. Quando o transistor T-2 entra em saturação, a sua resistência interna é tão pequena que a tensão entre coletor e massa cai quase a zero e, desta maneira, a tensão no

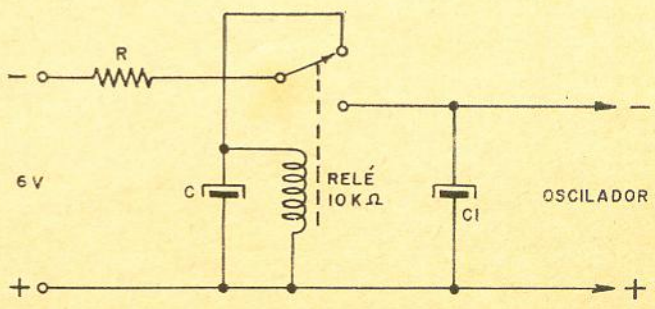


Figura 1

Relé como chave automática para controlar o oscilador.

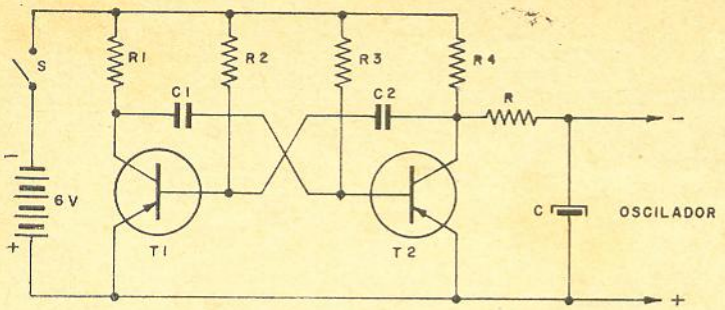


Figura 2

Multivibrador como chave para controlar o oscilador.

circuito oscilador começa a diminuir também, a seguir o ciclo se repete novamente.

Como circuito oscilador optei pelo Hartley, com realimentação indutiva. Neste oscilador a realimentação positiva é feita através de um pequeno transformador de saída. Quando se varia a tensão de alimentação, a freqüência do oscilador se altera de maneira que uma tensão variável de alimentação produziria um som semelhante ao de uma sereia. Como para um volume razoável necessita-se de alguns miliampères de corrente no coletor, a carga do capacitor, destinado a alimentar êste circuito oscilador, seria insuficiente. Assim sendo, pensei em controlar o transistor oscilador sòmente na base, onde a corrente é mínima, o que permitia um contrôle muito mais fácil.

A figura 3 mostra o circuito completo, tanto da chave como do oscilador. A tensão de alimentação escolhida foi de 6 volts, por causa da facilidade de se obter suportes para 4 pilhas pequenas, as quais cabem em lugares onde o espaço é limitado. O consumo do aparelho varia conforme a tonalidade mas é sempre inferior a 10 miliampères. Por êsse motivo, mesmo que o aparelho fique continuamente ligado, a sereia pode tocar dias sem parar, porque mesmo que a tensão caia para 3 volts, devido ao enfraquecimento das pilhas, o aparelho continua funcionando.

A freqüência da comutação (som ascendente e descendente) da sereia, depende da escolha dos capacitores e resistores do circuito multivibrador, o qual pode ser alterado, modificando-se o valor de um ou mais dos seus componentes. A tonalidade depende principalmente do transformador de saída empregado. No nosso caso empregamos um transformador miniatura, do tipo usado nos rádios Spica de 4 pilhas. A tomada central do primário dêste transformador foi deixada sem ligação. Conforme o tipo do transformador, pode-se depois corrigir a tonalidade mediante a escolha do capacitor da base para massa. A capacitância pode ser variada entre 0,005 a 0,05 microfarad, conforme o tom desejado. No nosso caso os melhores resultados foram obtidos com um capacitor de 0,02 microfarad.

Quando se deseja usar a sereia como dispositivo de alarme, em fábricas ou como sinal para serviços de emergência, pode-se ligar a saída do oscilador a um amplificador. O som produzido por um ou mais alto-falantes do tipo corneta pode superar em muito

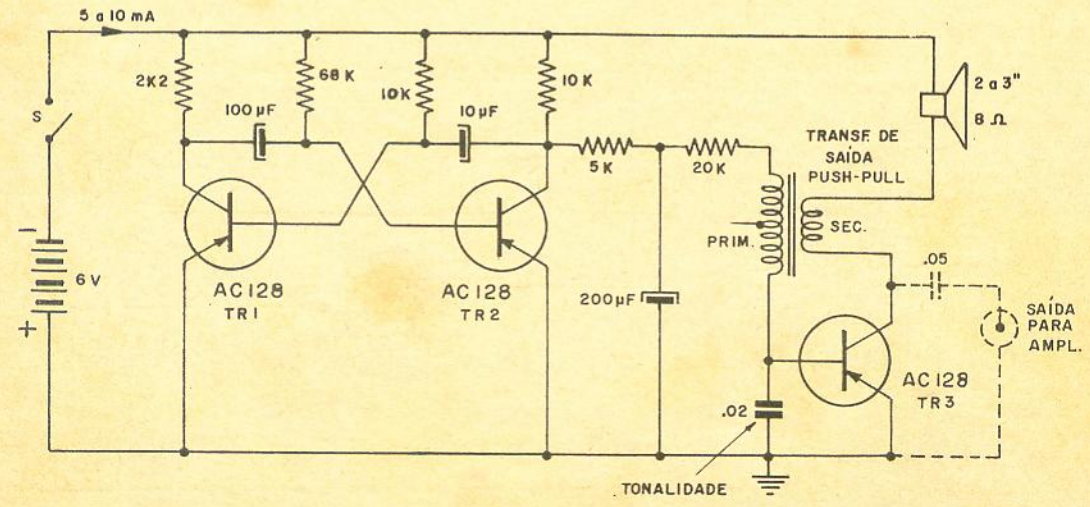


Figura 3

Circuito completo da sereia eletrônica.

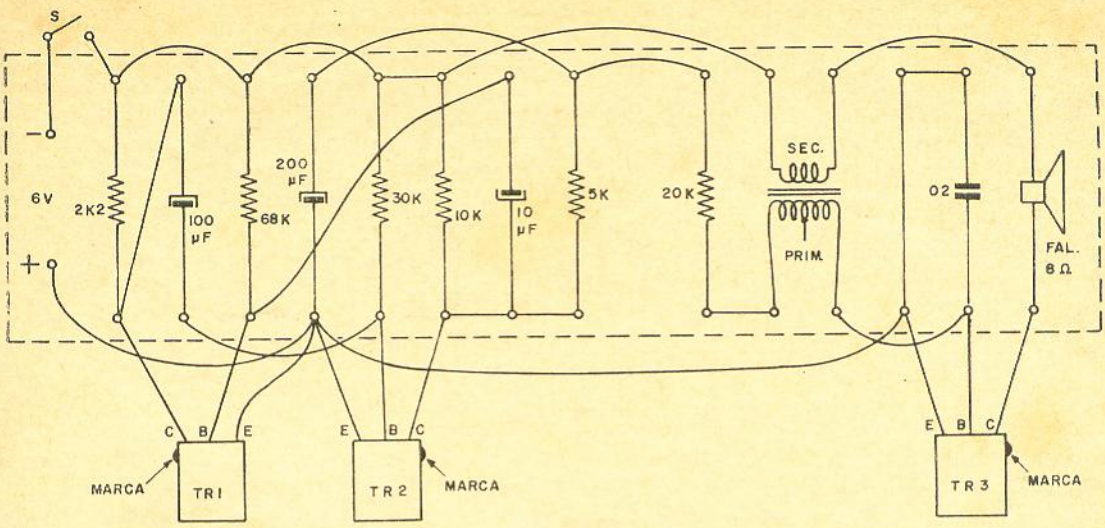


Figura 4

Montagem dos componentes na chapa de fenolite.

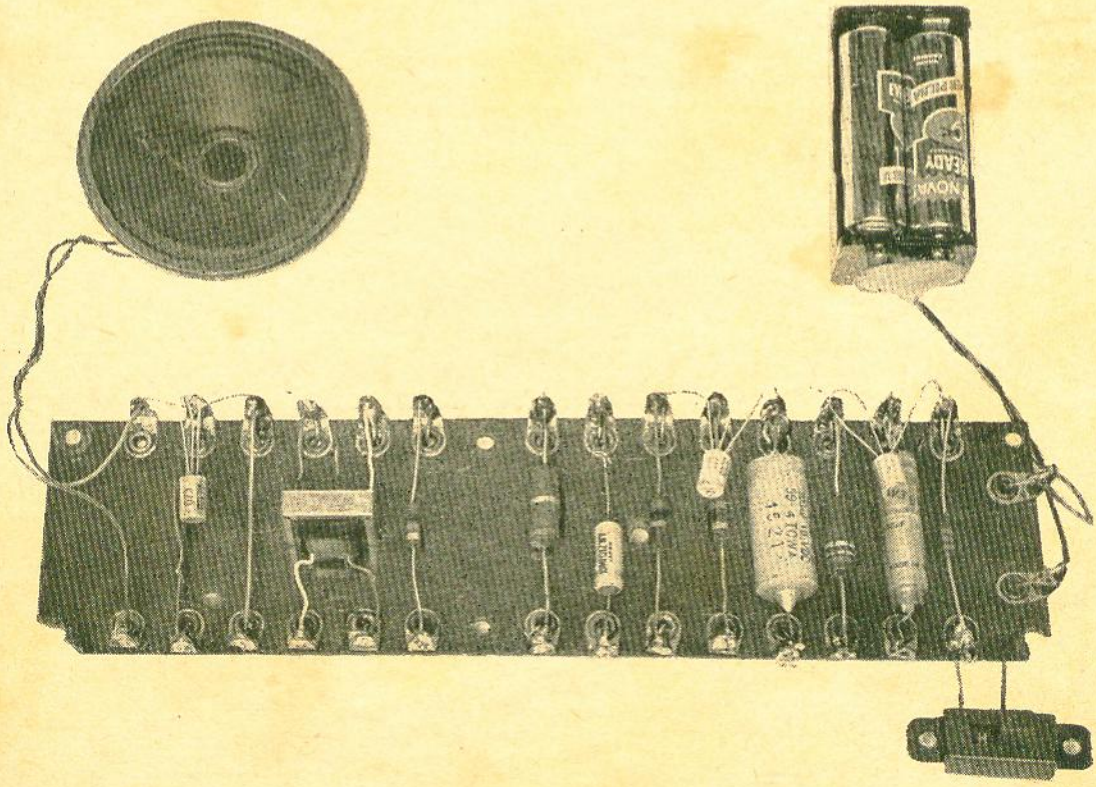


Figura 5

Aspecto da sereia eletrônica depois de montada.

ELECTRO-RADIO LTDA.

SEMICONDUTORES

E

VÁLVULAS ELETRÔNICAS

DE APLICAÇÃO INDUSTRIAL

GRANDE VARIEDADE

EM MARCAS DE CONFIANÇA

WESTINGHOUSE

PHILIPS • IBRAPE

RCA • GE

SIEMENS • PHILCO

FAIRCHILD

- ENTREGA IMEDIATA
- IMPORTAÇÃO
- PROGRAMAÇÃO
- CONSULTORIA TÉCNICA
- PROJETOS

COMPONENTES INDISPENSÁVEIS

NO EMPRÊGO DE SEMICONDUTORES:

COMPÔSTO TÉRMICO PARA ACOPLAMENTO DE SEMICONDUTORES EM GERAL — «WAKEFIELD», USA.

TRANSFERE CALOR 4 (QUATRO) VÊZES MAIS DO QUE OS EXISTENTES NO MERCADO.

FUSÍVEIS DE AÇÃO ULTRA RÁPIDA PARA PROTEÇÃO DE SEMICONDUTORES -- «S-H», ALEMANHA VENDAS EXCLUSIVAMENTE ÀS INDÚSTRIAS, EMISSORAS E REVENDEDORES.

RUA SEMINÁRIO, 199 - 1ª Sobreloja

FONES: 35-6294 — 35-8892 — 32-5913

SÃO PAULO

o volume de uma sereia do tipo mecânico. A ligação, neste caso, que deve ser feita entre o amplificador e a sereia, está indicada com linhas tracejadas no esquema.

Para brinquedos e circuitos de alarme internos, pode-se usar um alto-falante pequeno de 5 a 10 centímetros de diâmetro; desta maneira o volume não irá perturbar o sossêgo público.

Para a montagem da sereia eletrônica, pode-se usar uma chapa de fenolite com terminais parafusados ou rebitados ou então duas barras de terminais montadas numa pequena tábua. A figura 4 mostra a montagem e as ligações do circuito. Não existem pontos críticos, apenas deve-se usar inicialmente os valores indicados no esquema, para sòmente depois fazer eventuais modificações. Os capacitores eletrolíticos devem ter uma tensão de trabalho de no mínimo 6 volts ou mais. Todos os resistores podem ser do tipo de um quarto de Watt. Utilizamos na nossa montagem resistores de um Watt porque os tínhamos na sucata.

A chapa de fenolite mede 6 cm de largura por 22 cm de comprimento, mas se fôr necessária uma montagem mais compacta, pode-se usar uma chapa de 4 cm por 12 cm. Se por acaso a sereia não funcionar, deve-se verificar se tôdas as ligações estão corretas e se a polaridade dos capacitores eletrolíticos e as respectivas ligações dos transistores coincidem com o esquema. Se tudo estiver ligado corretamente, experimenta-se inverter as ligações do secundário do transformador de saída, que pode estar ligado ao contrário.

Tôdas as peças para esta montagem podem ser fàcilmente encontradas no mercado local; assim sendo, se você necessita uma sereia simples e de baixo-custo, já sabe como fazê-lo. Ω

DISTORÇÃO EM AMPLIFICADORES DE SSB

Louis Facen

Um amplificador de radiofreqüência, em boas condições e corretamente ajustado, amplifica o sinal aplicado à sua entrada sem modificar a forma de onda. A falta de conhecimentos para a operação correta do equipamento, pode causar distorção, a qual provoca a geração de um grande número de novas freqüências, o que é conhecido como espalhamento. Por essa razão deve-se proceder com o necessário cuidado ao ajustar o transmissor. Vamos analisar aqui as causas mais freqüentes da distorção e as possibilidades de evitá-la.

Qualquer amplificador tem uma potência nominal máxima, a partir da qual ocorre a distorção. Os instrumentos, que indicam as correntes no amplificador, são de ação relativamente lenta e as suas leituras não podem acompanhar os picos durante a modulação. Para uma correta interpretação da "dança" dos ponteiros dos instrumentos, quando se fala ao microfone, é necessário comparar as suas leituras com as formas de onda na tela de um osciloscópio. Sòmente assim pode-se ter uma idéia do que está realmente acontecendo.

Após alguns ensaios, é possível reconhecer as condições da operação do amplificador através da leitura dos instrumentos. O melhor meio é usar o osciloscópio como monitor permanente da modulação. Existem inclusive osciloscópios especiais para esta finalidade, como por exemplo o SB-610 de Heath. Nos osciloscópios comuns, o sinal é captado por meio de uma bobina nas proximidades do tanque final e aplicado diretamente nas placas defletoras verticais do TRC, conforme se mostra na figura 1.

A quantidade de radiofreqüência captada, a qual determina a altura da imagem na tela, pode ser regulada pela maior ou menor aproximação da bobina de captação do tanque final. Durante a modulação deve-se observar principalmente os picos, os quais são os melhores indicadores e cujo achatamento indica a ocorrência da distorção. A inconstância, bem como a grande variedade de sinais que aparecem ao se falar ao microfone não é muito conveniente para se fazer ajustes no amplificador, sendo preferível uma forma de onda constante.

O meio mais fácil para efetuar ajustes práticos, em conjunto com o osciloscópio, é com a prova de dois tons. Trata-se de duas áudiofreqüências da mesma amplitude com aproximadamente 1000 Hz de diferença. Podem ser empregados dois geradores com freqüências de 500 e 1500 Hz, conforme mostra a figura 2. O sinal de dois tons é injetado na tomada de microfone do transmissor. Esta

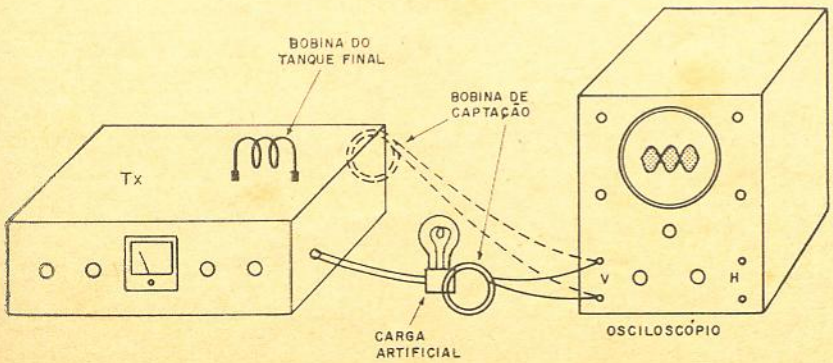


Figura 1

Captação do sinal para o osciloscópio.

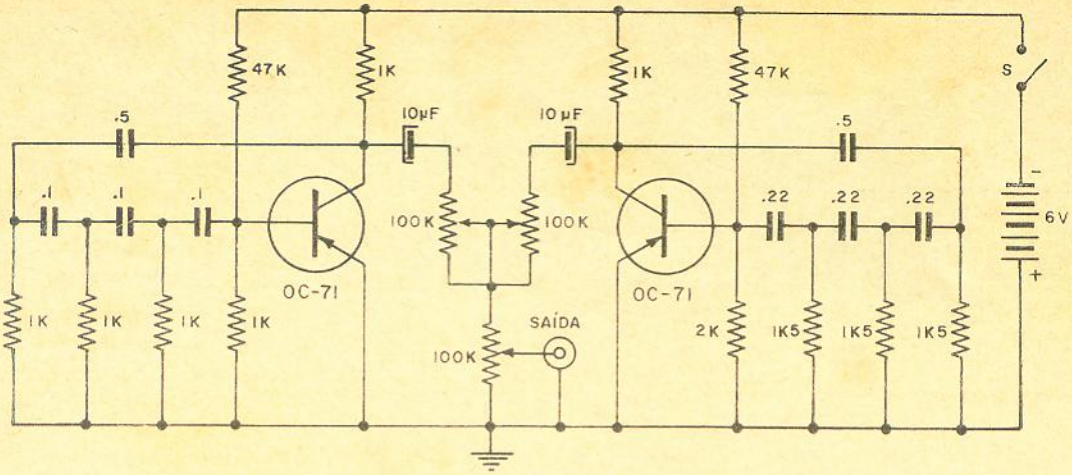


Figura 2

Gerador de dois tons para o ajuste de transmissores de SSB.

prova é especialmente adequada para se determinar a carga correta do amplificador de potência. Variando-se a excitação (volume) e a carga do amplificador (acoplamento da antena) deve ser possível conseguir uma forma de onda sem distorção no osciloscópio, como mostra em A da figura 3. Quando um dos estágios é sobreexcitado, os picos ficam achatados, como podemos ver em B. No caso de os picos terem alturas diferentes, como em C, a supressão da portadora é deficiente e o contrôle do balanceamento do modulador equilibrado deve ser reajustado. A falta de supressão da banda lateral se manifesta pela inclinação para um lado como ilustrado em D.

E' de importância vital examinar primeiro a forma de onda do excitador, para se ter certeza de que a limitação sòmente se processa no amplificador final, caso contrário não é possível obter a potência máxima de saida sem distorção. Para se conseguir isto, o excitador deve ter um pouco de potência de reserva, para evitar que o mesmo trabalhe no seu limite máximo, onde a qualidade geralmente já é precária. Desta maneira, quando temos um excitador que fornece 150 Watts é conveniente comprar um amplificador linear que necessite apenas 100 Watts de entrada.

Quando o amplificador final está com pouca carga, ocorre a limitação no circuito de placa do mesmo. Ao aumentar a carga, aumenta também a potência de saida e a forma de onda do sinal melhora, até ficar perfeita no ponto ótimo da carga. Se tentamos agora carregar mais ainda, a potência de saida pràticamente não aumenta mais e em certos casos até diminui, enquanto que a distorção cresce ràpidamente. Quando não se consegue a potência de saida esperada, pode ser que haja uma deficiência na excitação, principalmente quando se emprega um excitador que tenha justamente a potência necessária exigida pelo amplificador. Nestas ocasiões, um circuito adaptador de impedâncias pode ajudar em muito para alcançar uma maior potência com menor distorção.

Isto é especialmente verdade quando se trata de amplificadores em classe B, com grade à massa. Nestes, a sintonia e adaptação correta do circuito de entrada no catodo não sòmente diminui as exigências de potência de excitação, como também melhora sensìvelmente a forma da onda. Na maioria dos casos emprega-se um circuito pi, com um fator Q muito baixo, para se poder usar uma sintonia fixa numa faixa de freqüências de algumas centenas de KHz. A distorção, num teste de dois tons, é definida como sendo a relação entre a am-

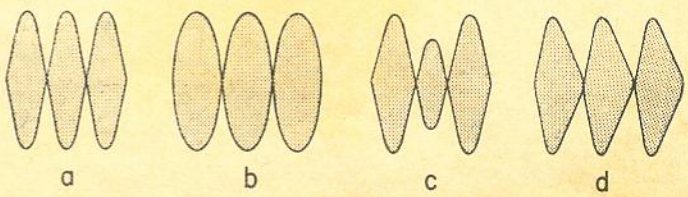


Figura 3

Formas de onda do sinal de SSB no osciloscópio.

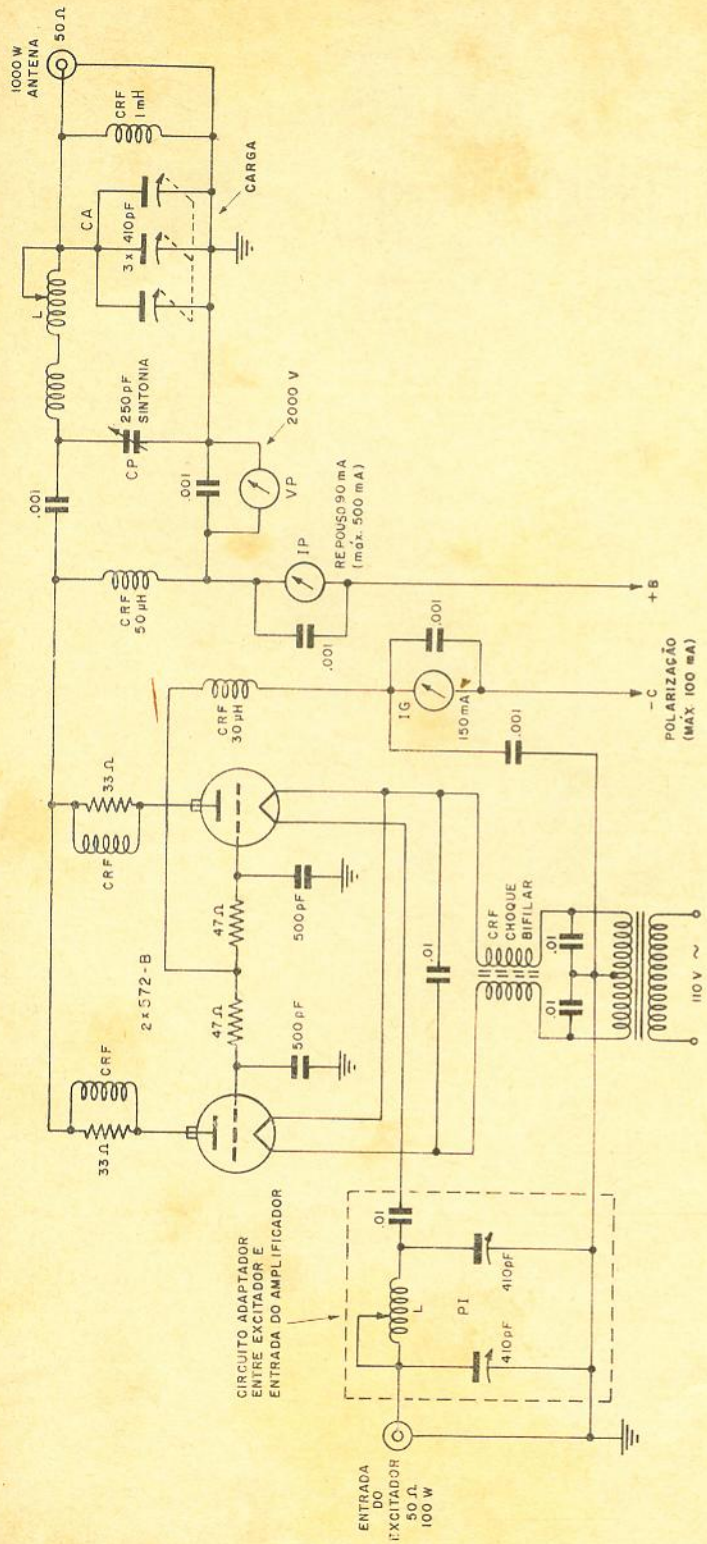


Figura 4

Amplificador linear de 1000 Watts.

plitude de um dos tons e a intensidade da sua terceira harmônica.

Como limite inferior para uma transmissão aceitável, podemos considerar uma relação de 25 db. Em condições normais se consegue mais que 30 db. Embora a característica não linear da válvula de potência seja em grande parte, responsável pela distorção, a dependência da excitação em função da carga, ou seja, a regulação da fonte do sinal e o ajuste do equipamento em geral também contribuem em muito para reduzir a distorção ao mínimo possível. A relação sinal-distorção (S/D) pode ser estimada pelo achatamento dos picos no teste de dois tons. Um achatamento de 5% corresponde a uma relação S/D de 35 db, um de 10% a 30 db e, finalmente, um de 15% a 25 db.

A figura 4 mostra um amplificador de potência de 1000 watts em classe B. Vamos analisar o seu ajuste e a indicação dos seus instrumentos. Aumentando-se lentamente a excitação, com um sinal de dois tons, as leituras das correntes de grade (IG) e de placa (IP) aumentam também proporcionalmente. No ponto em que a leitura não aumenta mais, de acôrdo com a excitação, o sinal começa a distorcer. Quando se observa a interferência produzida num televisor (TVI) por um amplificador dêstes pode-se notar que ela aumenta drásticamente quando ocorre a distorção, assim sendo, na falta de um osciloscópio, um televisor pode ser usado, até certo ponto, como indicador de distorção. Ao mesmo tempo temos também uma idéia do "sofrimento" dos nossos vizinhos que assistem televisão enquanto

(Continua na pg. 40)

CONTROLADOR ELETRÔNICO DE TEMPERATURA

TEORIA E PROJETO

Alexius Hebra

CIRCUITO DE MEDIÇÃO

O circuito de medição permite, através de um único medidor, a leitura da temperatura existente no meio controlado, bem como a temperatura referente ao ponto de desligamento. Isto por intermédio da chave seletora "CH1" que conecta o medidor para leitura da temperatura, entre os pontos A e B (figura 22), ou para verificação do ponto de desligamento, entre os pontos C e D. Uma segunda seção desta chave conecta a carga de compensação, formada por "R25" em série com o potenciômetro "P6", entre os pontos C e D, quando o medidor fôr ligado entre A e B, e vice-versa, de forma que a carga sôbre o circuito da ponte tripla fica inalterada, qualquer que seja a posição da chave seletora.

O potenciômetro "P5" permite o ajuste da sensibilidade do medidor e, com isto, a sua gama de medição. Quanto maior a resistência de "P5", tanto mais alta será a temperatura referente à leitura de plena escala.

Prosseguindo com as regras de calibragem do capítulo precedente, podemos estabelecer, para o circuito de medição, as seguintes:

6 — Levar o bulbo de resistência à temperatura desejada para plena escala ou substituí-lo por um resistor de valor correspondente (Tabela I). Ajustar o potenciômetro "P5" até o ponteiro do medidor atingir o último traço à extrema direita da escala.

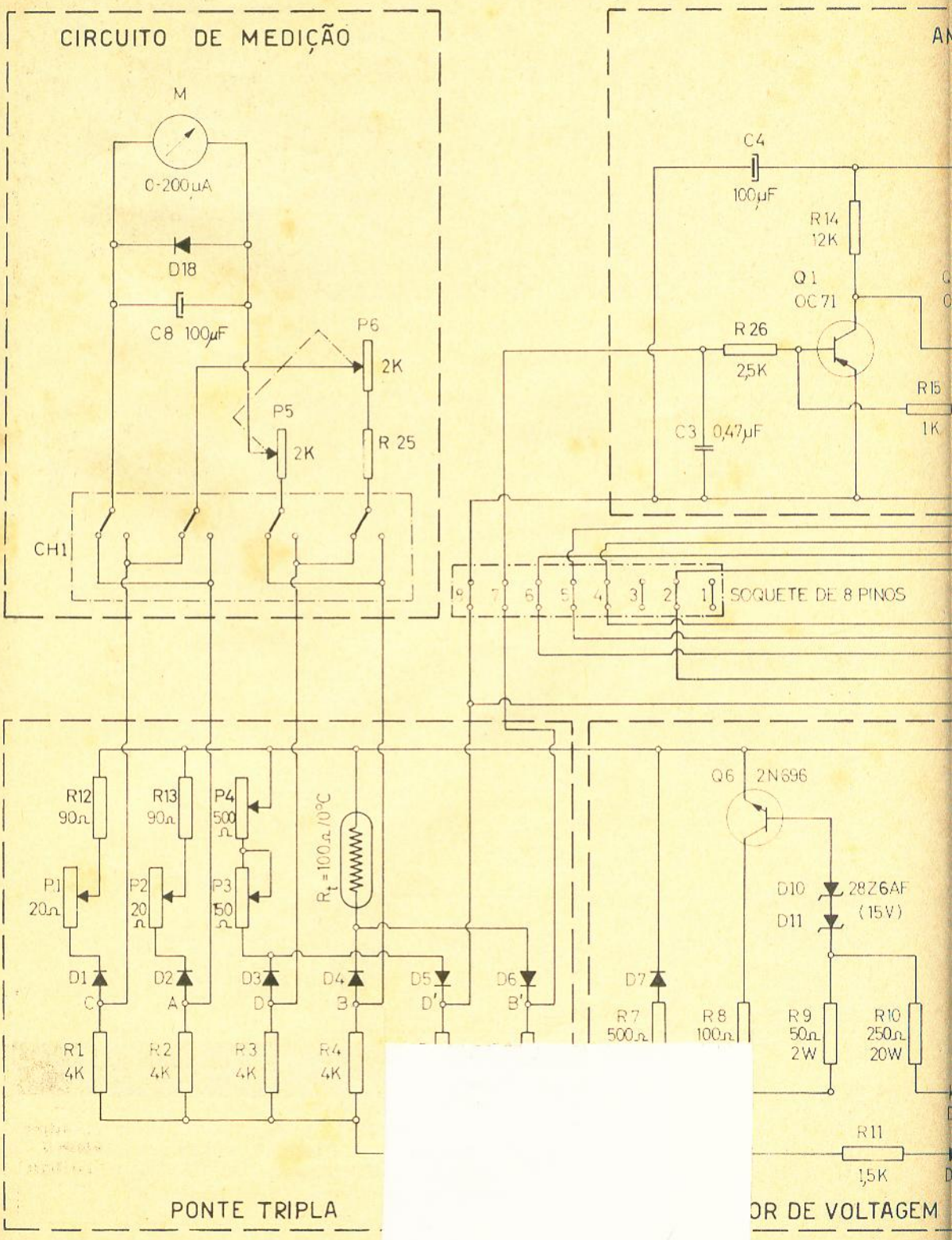
7 — Em seguida, a resistência do conjunto série "P6" e "R25" deve ser igualada à resistência interna do medidor em série com "P5". Não convém tentar medir esta última por meio do tradicional ôhmetro, já que a corrente de medição dêste instrumento poderia danificar o microamperímetro. O circuito da figura 23 representa um método mais apropriado; entre as figuras 22 e 23, símbolos iguais significam os mesmos componentes. "M' " pode ser o multímetro da nossa bancada, trabalhando no início da calibragem na sua escala de 10 V, sendo sucessivamente comutado para sensibilidade mais alta. Os dois resistores de 33 K devem ser escolhidos de maneira a apresentarem valores exatamente iguais.

O arranjo da figura 23 pode ser montado sem desligar os componentes do circuito do aparelho. É suficiente levar a chave seletora "CH1" à sua posição neutra, de forma que não faça contacto, nem à direita nem à esquerda. A calibragem em si é simples. R25 terá o valor correto quando a leitura no voltímetro "M" fôr zero.

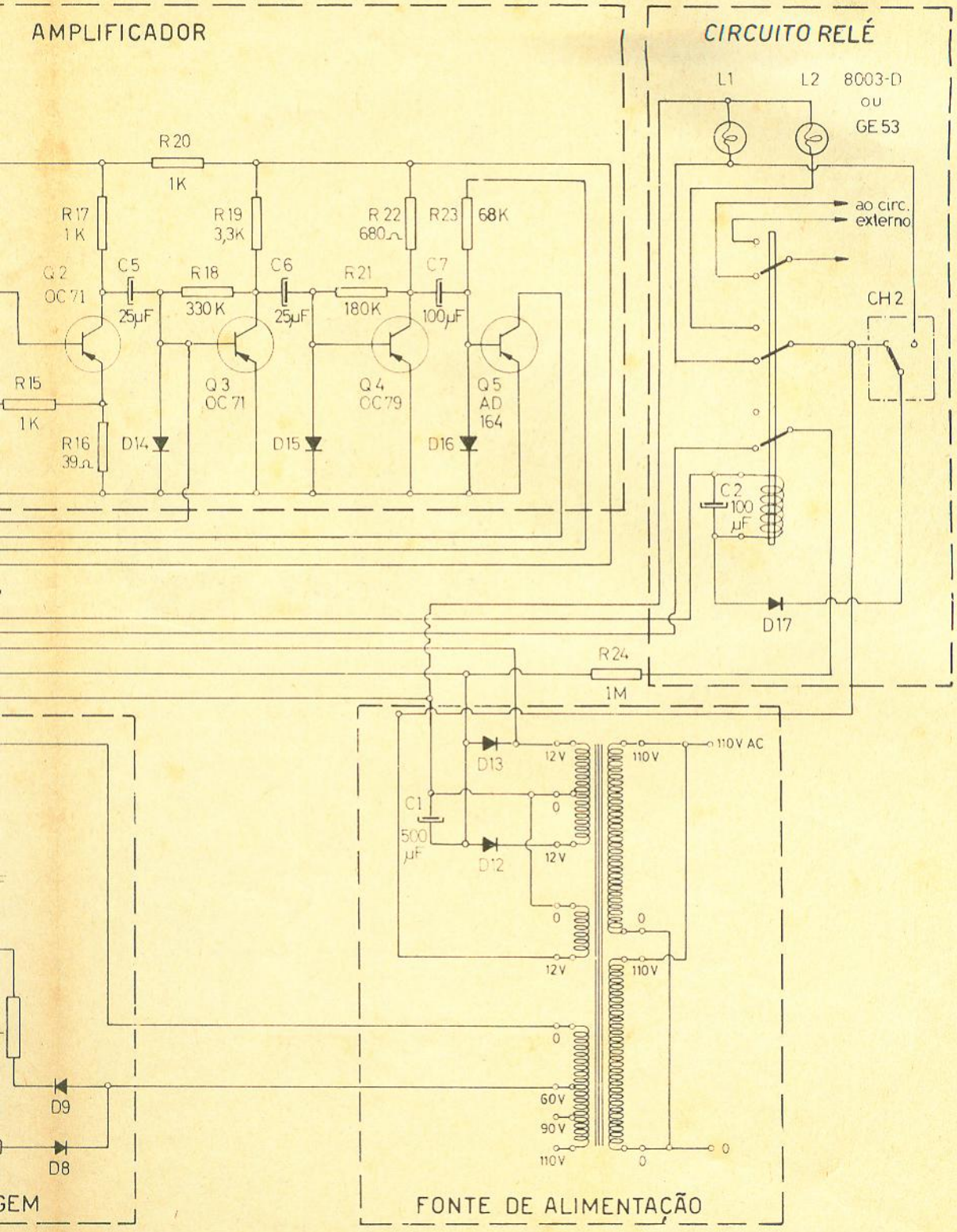
A parte principal dêste circuito, o microamperímetro, deve ser cuidadosamente escolhida, já que sua sensibilidade determina a precisão do indicador-controlador de temperatura. São preferíveis instrumentos de escala grande, preferìvelmente equipados com espelho de compensação da paralaxe.

Todavia, não se deve esquecer de que se trata de um aparelho para uso industrial, que mais tarde estará sujeito a ambientes adversos e manejo por pessoas alheias à eletrônica. Devemos portanto procurar uma boa média. Um instrumento de laboratório, necessitando de cuidados especiais, seria, tão contra-indicado como um dos assim chamados "relógios" de uns poucos cruzeiros de valor.

Restam ainda dois componentes do circuito de medição, cujo funcionamento deve ser discutido: o diodo "D 18" e o capacitor "C 8", de 100 μF. Êste último amortece as vibrações, as quais a bobina móvel do medidor, alimentada por corrente pulsante, seria sujeita.



mpleto do **INDICADOR**



CADOR-CONTROLADOR DE TEMPERATURA.

TV A CÔRES

E BRANCO E PRÊTO

A televisão a côres é o mais nôvo e promissor campo da eletrônica em nosso país. Assim sendo, o Instituto Rádio Técnico Monitor elaborou o mais atualizado curso de TV a côres **no sistema PAL-M, que é o sistema adotado no Brasil,** a fim de atender às necessidades não só dos seus ex-alunos dos cursos de rádio e TV, como também dos técnicos em geral, proporcionando-lhes um meio prático e objetivo (que é o curso por correspondência) de aprimorarem seus conhecimentos e se porem ao par do que há de mais moderno no setor da Televisão, tanto em prêto e branco como a côres.

Peça Informações ao

INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR
RUA DOS TIMBIRAS, 263 - CAIXA POSTAL 30.277 - SÃO PAULO ZP-2



Confie-nos sua preparação, aproveítando suas horas de folga para fazer um dos cursos do Instituto Monitor, pioneiro no ensino por correspondência há mais de 30 anos



Graças ao exclusivo método de ensino APRENDA FAZENDO, v. conseguirá em pouco tempo montar e consertar aparélhos de rádio, televisão, amplificadores, gravadores etc.



V. aprenderá neste curso a projetar instalações elétricas, enrolar motores, consertar aparelhos domésticos, instalações de automóveis, etc.



Escolha uma dessas especialidades e torne-se, em pouco tempo, um competente e bem remunerado profissional.



Seja um eficiente auxiliar de contabilidade, administração ou chefe de escritório, fazendo êste curso.



Costurando para si e seus familiares, ou fazendo da costura uma profissão, encontrará a mulher, neste curso, uma maneira de economizar ou ganhar dinheiro.



O curso ginasial é o ponto de partida para o prosseguimento dos estudos. Assim, aproveite para preparar-se em casa e, em pouco tempo, habilitar-se aos exames de madureza ginasial.

OUTROS CURSOS:

TELEVISÃO, ELETRÔNICA

Curso de aperfeiçoamento para aquêles que já possuem curso básico de rádio. Indispensável àqueles que pretendem evoluir no mais vasto campo da atualidade: A eletrônica.

SECRETARIADO prático

Torne-se uma boa secretária e habilite-se às inumeras oportunidades que lhe são oferecidas.

INGLÊS

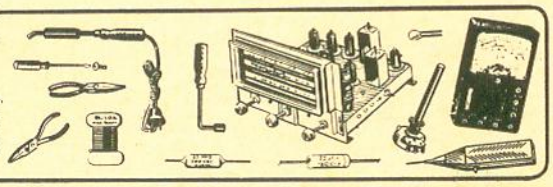
Complete-se profissionalmente, estudando essa lingua universalmente usada.

CALIGRAFIA

Acrescente essa aptidão à sua qualidade profissional. Nosso curso é útil para funcionários públicos, bancários, professôres, auxiliares de escritório, etc. Tenha uma caligrafia bonita e cause boa impressão.

GRÁTIS

Em todos os cursos fornecemos, GRÁTIS, livros, materiais e ferramentas necessários ao aprendizado, que lhe serão úteis, mesmo depois de formado, para o exercício da profissão.



Mande-nos ainda hoje êste cupon

INSTITUTO MONITOR

O MAIOR ESTABELECIMENTO DE ENSINO TECNICO POR CORRESPONDÊNCIA DA AMERICA LATINA

Rua Timbiras, 263 - Cx. Postal 30.277 - São Paulo - 2

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

☐ RÁDIO E TELEVISÃO ☐ TELEVISÃO, ELETR. ☐ DESENHO
☐ CONTABILIDADE ☐ CORTE E COSTURA ☐ MADUREZA
☐ SECRETARIADO ☐ INGLÊS ☐ CALIGRAFIA ☐ ELETROTÉC.

marque com um X o curso que desejar: ☐

NOME .....

RUA ..... N.º .....

CIDADE ..... EST. .....

O BRASIL ... ONAIS ESPECIALIZADOS

O diodo de silício "D 18" é um dispositivo de proteção do medidor contra sobrecargas acidentais, limitando a possível tensão sôbre seus terminais de 0,4 a 0,6V e com isto de 0,8 a 1,2 mA a corrente que pode atravessá-lo.

AMPLIFICADOR

O sinal de êrro, correspondente à diferença entre a temperatura de desligamento e a temperatura do bulbo, sendo emitido pela terceira seção da ponte tripla, entre os pontos B' e D' em forma de uma corrente pulsante, entra no primeiro estágio do amplificador através do resistor "R 26". Eventuais oscilações parasitas em freqüências mais altas são eliminadas pelo capacitor "C3".

Os dois primeiros transistores do amplificador, "Q1" e "Q2", são de acoplamento direto, sendo a estabilidade dêste estágio assegurada pela realimentação negativa atra-através do resistor "R15". Se por uma causa qualquer, houver um aumento da corrente do coletor de "Q1", a correspondente queda adicional de tensão sôbre "R14" levará a um decréscimo da polarização negativa da base de "Q2". Com isto fluirá menos corrente através do transistor "Q2" e seu resistor de emissor, "R16". A queda de tensão sôbre êste último, e portanto a paralisação da base de "Q1", sofrerão uma redução, cujo efeito levará "Q1" a conduzir menos, em detrimento do aumento da sua corrente, que deu início ao ciclo analisado. O estágio é portanto auto-estabilizador.

Para assegurar boa estabilidade dos estágios seguintes, formados pelos transistores "Q3" e "Q4", êstes são polarizados por resistores de realimentação coletor-base. Os diodos "D14" e "D15" são limitadores da amplitude positiva do sinal, evitando a excitação dos transistores acima do nível da sua polarização.

"Q5" é o transistor de potência, cujo funcionamento já foi analisado no capítulo "Circuitos de Contrôle". Seu coletor é alimentado através do diodo de silício "D17" e da bobina do relé. O resistor "R 23", de 68K, fornecendo

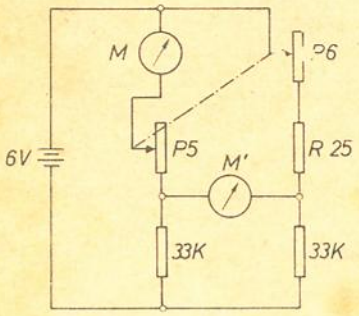


figura 23

Esquema para a escolha do valor exato para o resistor "R 25", cuja resistência, em série com a do potenciômetro "P6", está sendo interligada no circuito de medição, em substituição da carga representada pelo medidor em série com "P5", quando fôr comutada por meio da chave seletora "CH1".

uma pequena corrente alternada à base de "Q5", não tem função no desempenho normal do aparelho. Em caso de falhas de componentes do amplificador porém, levará "Q5" a desligar, eliminando desta forma o perigo de que um defeito no indicador-controlador possa ocasionar o sobreaquecimento das instalações por êle reguladas.

Para garantir que o amplificador desempenhe sua função de comutar o circuito relé, com perfeita estabilidade, existe uma pequena realimentação positiva de corrente à base do transistor "Q3", através de uma seção do relé e do resistor "R24", de 1 megohm, partindo do pólo negativo da fonte de alimentação. Quando, devido à presença de um sinal de êrro, o relé estiver energizado, esta realimentação aumentará a polarização da base de "Q3", "ajudando" êste transistor a manter o circuito relé neste estado. Uma vez, porém, que o relé seja desligado, a realimentação também cessa. Assim sendo, ela exerce a função de travar o circuito no estado em que êste se encontrar, impedindo que o relé, antes de desligar definitivamente, dê uma série de rápidos disparos.

CIRCUITO RELÉ

Êste circuito recebe sua alimentação de um enrolamento extra do transformador de fôrça a fim de assegurar que o consumo, relativamente alto, da bobina do relé e das lâmpadas pilôto "L1" e "L2", não repercuta sôbre os demais circuitos do aparelho.

O relé é energizado pelo diodo de silício "D17" que transforma a corrente alternada, fornecida pelo transformador, em corrente contínua pulsante que flui, através da bobina do relé, para o coletor do transistor de potência "Q5". Êste transistor conduz e mantém o relé fechado, enquanto a corrente pulsante estiver em fase com o sinal de êrro da ponte, amplificado pelos estágios "Q1" a "Q4" do amplificador. Quando porém o sinal de êrro cambiar a sua fase em 180°, um pulso negativo no coletor de "Q5" coincidirá com um pulso positivo na sua base, fazendo com que o transistor pare de conduzir, desligando o relé.

O capacitor "C2", em paralelo com a bobina do relé, tem a função de mantê-la energizada durante os intervalos entre os pulsos da corrente de alimentação.

Com respeito à sua parte de comutação, o relé é do tipo de 3 pólos e duas posições (cuja abreviação frequentemente encontrada é "TPDT" — do Inglês "Triple Pole Double Throw"), representan-

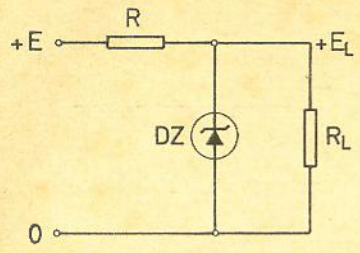


Figura 24

Circuito básico de um regulador de tensão, tipo SHUNT".

do cada uma das suas seções uma chave de reversão. A primeira é usada para controlar a corrente de realimentação de "Q3", a segunda para cambiar as lâmpadas pilôto "L1" e "L2", uma verde e a outra vermelha, situadas no painel frontal do aparelho. O terceiro conjunto de contatos é conectado à barra de terminais (conector múltiplo "SINDAL"), colocada num compartimento extra na parte posterior do gabinete do aparelho, destinado às ligações aos circuitos externos do processo. Usando esta seção do relé como disjuntor, obteremos a regulagem pelo sistema "LIGA-DESLIGA". Há ainda a possibilidade de se aproveitar a seção como chave de reversão, para cambiar o processo entre duas diferentes potências, o que podemos chamar de sistema de regulagem "ALTO-BAIXO"; o mesmo proporciona regulagem macia, com ultrapassagem e infrapassagem reduzidas (veja a figura 15).

Através da chave "CH2" existe ainda a possibilidade de desligar definitivamente o processo, quando êste chegar à temperatura do ponto de desligamento. Com "CH2" na posição mostrada na figura 22, o diodo "D17" receberá sua alimentação independentemente da posição do relé. O aparelho funcionará como regulador. Com "CH2" na posição inversa, a alimentação de "D17" ocorrerá através dos contatos do relé e cessará quando êste pela primeira vez desligar, de forma que o transistor de potência "Q5" não mais poderá ligá-lo. Para iniciar um nôvo ciclo, basta levar a chave "CH2" por uns instantes à sua posição esquerda, para disparar o relé.

FONTE DE ALIMENTAÇÃO

Um aparelho destinado ao uso nas indústrias, deve permitir a sua ligação em 220 volts, além da convencional em 110 volts. O transformador de fôrça possui portanto dois enrolamentos primários, cujos extremos acham-se conectados à barra de terminais, de forma que a sua interligação em série (para 220 V) ou em paralelo (para 110 V) pode ser feita sem se retirar o aparelho da sua caixa.

No secundário, o transformador apresenta-se com 3 enrolamentos, a saber:

1 — Um enrolamento com derivação central, de 12 V + 12 V e 250 mA, formando em conjunto com os diodos "D12" e "D13" (em disposição de retificador de onda completa) e com o capacitor de filtro "C1", de 600 μF a fonte de alimentação para o amplificador.

2 — Um enrolamento simples, de 12 V e 500 mA, para a alimentação da bobina do relé e das lâmpadas indicadoras "L1" e "L2".

3 — Um enrolamento de 60V e 150 mA, para a alimentação, através do regulador de tensão, (ou de voltagem), da ponte tripla. As derivações referentes às tensões de 90 V e 110 V, neste enrolamento (mostradas na figura 22), embora sem uso no presente caso, proporcionam mais flexibilidade para uma eventual adaptação do aparelho para medição e regulagem de outras características físicas, em vez da temperatura, as-

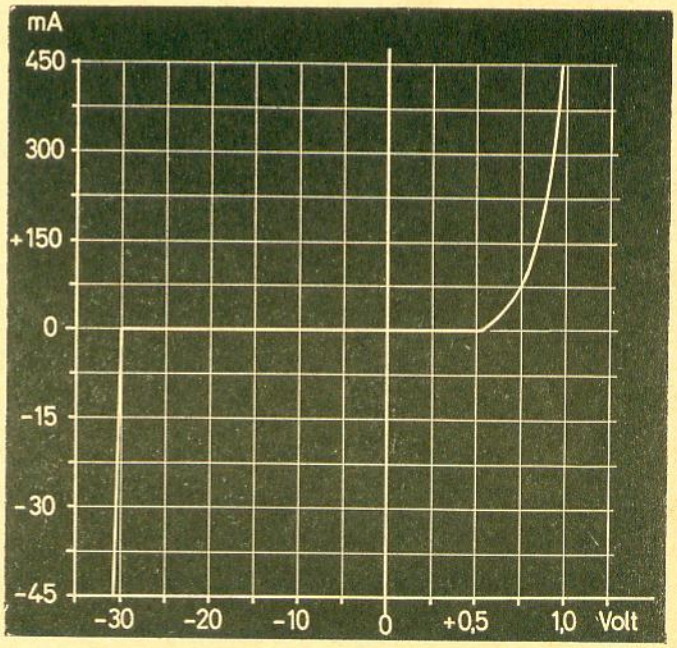


Figura 25

Curva característica "tensão vs. corrente", para um diodo zener de 30 volts. Nota-se que, mesmo além da "tensão de avalanche", há ainda uma influência da intensidade da corrente sôbre a tensão Zener.

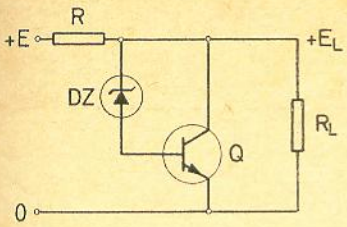


Figura 26

Regulador de tensão tipo "shunt", transistorizado, apresentando melhor desempenho e maior capacidade de regulagem do que o circuito da figura 24.

sunto que será tratado mais adiante com maiores detalhes.

REGULADOR DE TENSÃO

O circuito do regulador de tensão é um dos mais críticos do indicador-controlador de temperatura, já que para uma determinada temperatura, a intensidade da corrente, fornecida pela ponte ao medidor, é evidentemente diretamente proporcional à tensão de alimentação da ponte. Da constância desta tensão depende portanto a precisão da medição do aparelho.

Já que o aparelho deve funcionar corretamente, mesmo quando houver flutuações relativamente grandes na tensão da rêde, o regulador deve ser projetado para uma ampla faixa de entrada. Em contraposição, não haverá oscilações apreciáveis na corrente de consumo da ponte tripla. Isto é devido principalmente à ação do resistor "R7", de 500 ohms, ligado em paralelo com a ponte. Por êste resistor passará aproximadamente o dôbro da corrente consumida pela ponte de medição, cuja resistência total, em estado de repouso, é a de 4 resistores de 4100 ohms em paralelo, ou seja, 1025 ohms. Se por exemplo, a ponte aumentar o seu consumo em 3%, haverá um acréscimo correspondente de apenas 1% sôbre a corrente total a ser fornecida através do regulador de tensão.

Normalmente, as flutuações nem alcançarão tais valores; consideremos, em continuação dêste exemplo, o estado da ponte de medição com um bulbo de resistência de platina à temperatura de 500°C (resistência conforme a Tabela I: 281 ohms) e com o ponto de desligamento (potenciômetro "P 4") também ajustado a 500°C, isto é, 281 ohms. Os braços "3" e "4" da ponte trila (veja a figura 20) terão, neste caso, a resistência de 4.281 ohms cada, o que, em paralelo com as resistências dos braços "1" e "2", de 4100 ohms cada, resulta na resistência global de 1048 ohms para a ponte de medição, comparado com os 1025 ohms em estado de repouso (bulbo e "P4" a 100 ohms). A diferença na resistência global da ponte de medição, e com isto do seu consumo, é de apenas 2,2%, correspondente a uma flutuação de 0,7% na corrente fornecida pelo regulador.

O problema fica assim reduzido ao projeto de um regulador de tensão de alta precisão e ampla faixa de entrada, para um consumo essencialmente constante. Entre os tipos conhecidos, o mais simples é o "Regulador Paralelo" (figura 24), assim chamado devido à ligação em paralelo do diodo ZENER com a carga. Neste circuito, quando em decorrência de um aumento ocasional na tensão de alimentação +E, a tensão de saída +E_L ultrapassar a tensão de avalanche do diodo ZENER "DZ", êste conduz, aumentando o fluxo de corrente através do resistor série "R" até a correspondente queda de tensão sôbre o mesmo compensar o aumento havido na entrada.

Na realidade porém, isto acontece apenas em primeiro grau de aproximação. A figura 25 apresenta um gráfico típico para o funcionamento de um diodo ZENER de 30 volts, o qual demonstra que, embora a corrente através do diodo aumente bruscamente quando a tensão ultrapassar os 30 volts inversos, ainda existe uma proporcionalidade entre tensão e corrente, de forma que, de acôrdo com o gráfico, para haver um fluxo de 45 mA através do diodo, já se necessitam 31 volts, aproximadamente. Êste pormenor impede o aproveitamento do circuito regulador paralelo para o presente caso.

Substituindo o diodo ZENER, na sua função de carga adicional do circuito, por um transistor de potência, comandado por um diodo Zener, chegamos a uma versão aperfeiçoada de regulador de tensão (figura 26). Neste caso a tensão de polarização da base do transistor "Q" é igual à diferença entre a tensão de saída e a tensão Zener do diodo "DZ", de forma que uma pequena flutuação de E_L já repercute fortemente sôbre esta polarização e, com isto, sôbre a corrente do coletor de "Q".

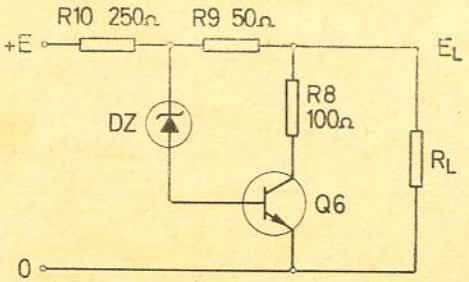


Figura 27

Regulador de tensão com compensação do efeito da corrente do diodo sôbre a tensão Zener: a tensão aplicada ao diodo Zener depende, além da tensão de saída E_L, também da tensão de entrada +E.

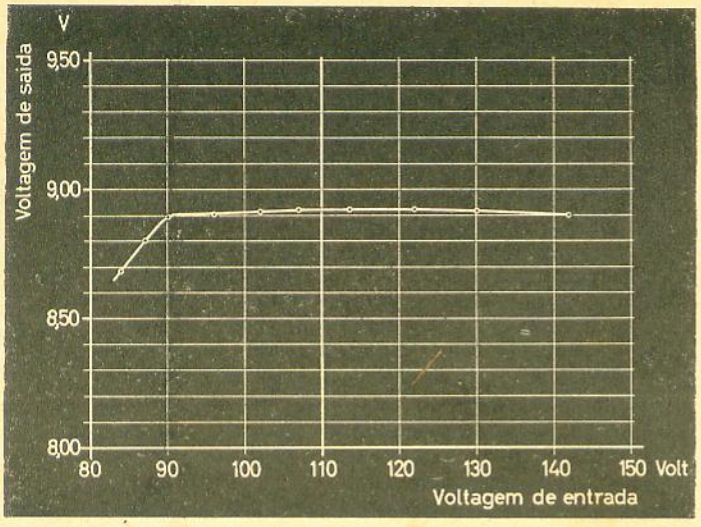


Figura 28

Gráfico do desempenho do regulador de tensão da figura 27. Nota-se, além dos 110 volts, o efeito inverso das variações na tensão de entrada, proporcionado pelo circuito. Um aumento na tensão da rêde causa inclusive um diminuto decréscimo na tensão fornecida pelo regulador.

Êste regulador de tensão, embora mais perfeito do que o da figura 24, ainda sofre da particularidade de todos os mecanismos de regulagem, que se servem, como ponto de referência, apenas do valor da grandeza a ser regulada: apenas através de um desvio sensível do seu valor torna-se possível gatilhar a assim chamada "ação corretiva". E' justamente êste desvio que, no presente projeto, não pode ser tolerado. Foi então procurado um sistema, onde além da tensão de saída, também a de entrada atuasse sôbre o elemento regulador, o que levou ao desenvolvimento do circuito da figura 27. Nêle, a polarização da base do transistor "Q6", através do diodo Zener "DZ", é derivada de um ponto cuja tensão depende tanto da tensão de saída como da tensão de entrada; o grau da influência da tensão de entrada +E sôbre o estado do transistor "Q6" é dado pela relação dos resistores "R9" para "R10". O resistor "R8", ligado ao coletor do transistor, age como amortecedor, impedindo uma sobrecompensação das flutuações da tensão de entrada. A figura 28 demonstra gràficamente o desempenho deste regulador de tensão, dificilmente igualável por outros sistemas, inclusive bem mais complexos.

(Cont. no próximo Nº)

DISTORÇÃO EM...

(Cont. da pág. 31)

utilizamos nosso transmissor mal ajustado.

Teòricamente analisando, ao acoplarmos mais fortemente a antena (abrindo CA), diminuimos a impedância da placa das válvulas amplificadoras. O mesmo também acontece, quando dessintonizamos o capacitor do tanque final (CP). A impedância máxima, que é alcançada com a sintonia correta do capacitor do tanque final (CP), depende do grau de acoplamento da antena (posição de CA). Da mesma forma, como para os amplificadores de audio-freqüência existe uma impedância ótima de saída (que aliás é pràticamente a mesma para a operação em SSB, na qual é possível obter uma grande potência com baixa distorção), ela é também de grande impedância nos amplificadores de rádiofreqüência.

Os diversos ajustes no circuito de placa, correspondem a uma alteração da "reta de carga" dentro das curvas características das válvulas de saída. Num teste de dois tons, a potência de entrada, indicada pelos instrumentos (voltímetro VP e miliamperímetro IP) correspondem sòmente a 65% da potência total de entrada PEP para um amplificador trabalhando em classe B (75% em AB2 e 85% em AB1). Com uma voz regular, os instrumentos marcam apenas 45% do verdadeiro pico de potência PEP de entrada (60% em AB2 e 75% em AB1). Desta maneira, os testes e ajustes do nosso amplificador da figura 4 devem ser feitos de forma que os instrumentos indiquem uma potência de 650 Watts (VP = 2000 V e IP = 325 mA), na prova de dois tons, e depois deve-se falar ao microfone de tal maneira que os instrumentos indiquem 450 Watts (VP — 2000 V e IP — 225 mA).

Para aquêles que não possuem um osciloscópio, o ajuste pode ser feito da seguinte maneira. Carrega-se o transmissor da mesma forma como em CW, ou seja, no nosso exemplo com 500 mA e 2000 V (1000 watts), depois basta falar ao microfone, de maneira que o instrumento, nos picos da voz, indique um pouco menos que a metade (225 mA) e obteremos assim a potência máxima do amplificador. Qualquer indicação acima dêste valor, significaria sòmente mais distorção (e interferência nos televisores da vizinhança).

Ω

A LUTA CONTRA O CHUVISCO

Alfa

Eu estava iniciando mais um dia de trabalho em minha oficina e estava considerando o caso de um toca-discos velho e em mau estado. Valeria a pena perder tempo e paciência para consertá-lo ou não? (Eu tinha que telefonar ao cliente dando a resposta). Concluí que não compensava, pois eu aproveitaria mais o tempo (e tempo é dinheiro) "bolando" alguma coisa nova.

Nesse momento minhas divagações foram interrompidas pela campainha do telefone. Era dona Alice, minha vizinha, que me pedia para dar uma olhada no televisor dela.

Ela é uma boa cliente e há muitos anos eu presto assistência completa aos aparelhos eletrodomésticos de sua propriedade, desde a troca das pilhas do rádio portátil até o enrolamento do motor do aspirador de pó. Como o apartamento dela fica do outro lado da rua, resolvi ir lá equipado sòmente com uma chave de fenda, para verificar primeiro do que se tratava. Muitas vêzes, o defeito era uma "coisinha de nada" como mau contacto na tomada e às vêzes até falta de energia elétrica.

Fechei a oficina e fui para lá. Após alguns minutos eu me encontrei em frente à porta do apartamento da dona Alice. Depois de um bate-papo e um cafèzinho fomos ver o "paciente". Desta vez era o televisor portátil, o qual funcionava em todos os canais, porém com forte chuvisco.

A primeira coisa a ser verificada nestes casos é sempre a antena e suas ligações. A antena era do tipo telescópico e sua ligação estava perfeita. O aparelho era pràticamente nôvo e tinha sido adquirido recentemente; inclusive numa das últimas visitas eu havia elogiado a perfeição da imagem do mesmo. Como a recepção no local é excelente, não é necessário uma antena externa. Após umas batidas em cima da caixa, para verificar se não se tratava sòmente de um mau contato, pedi licença para levar o televisorzinho à oficina, a fim de trabalhar mais à vontade e também para manter a oficina aberta, porque até agora êste nobre estabelecimento ainda não conseguiu a verba necessária para contratar um empregado, que possa cuidar dos negócios na ausência do patrão. Dona Alice consentiu na retirada do aparelho e me pediu para fazer o possível de consertá-lo no mesmo dia, por causa das novelas. Eu me comprometi a fazer o possível para aprontar o televisor e logo mais dar notícias a respeito do andamento do consêrto.

De volta à bancada, tirei a tampa trazeira do televisor e verifiquei que o aparelho era totalmente transistorizado. Ao girar o seletor de canais, notei uma forte interferência no anteparo e desta maneira concluí que o amplificador de FI de vídeo estava com bom ganho e o defeito deveria estar no seletor. Procurei nos manuais de circuitos e consegui encontrar o esquema do "dito cujo".

A figura 1 mostra o circuito de entrada do televisor. O seletor era do tipo tambor e, assim sendo, o chuvisco na tela poderia ser devido à oxidação de um dos contatos mestres. Para verificar isso retirei o aparelho da caixa. Ao remover a chapa da blindagem do seletor, vi que todos os contatos tinham aparências brilhantes. Para analisar o movimento dos contatos mestres, bem como para ver o circuito elétrico, retirei tôdas as pastilhas, menos a do canal 4, cuja recepção na oficina é mais forte e isenta de "fantasmas", razão pela qual eu sempre faço todos os testes neste canal.

Deve-se estar especialmente atento para sinais de graxa, que podem impedir um contato perfeito. Observei atentamente o movimento das lâminas dos contatos. Girando o seletor de maneira que a pastilha fique fora do lugar, todos os contatos devem estar na mesma altura, a fim de

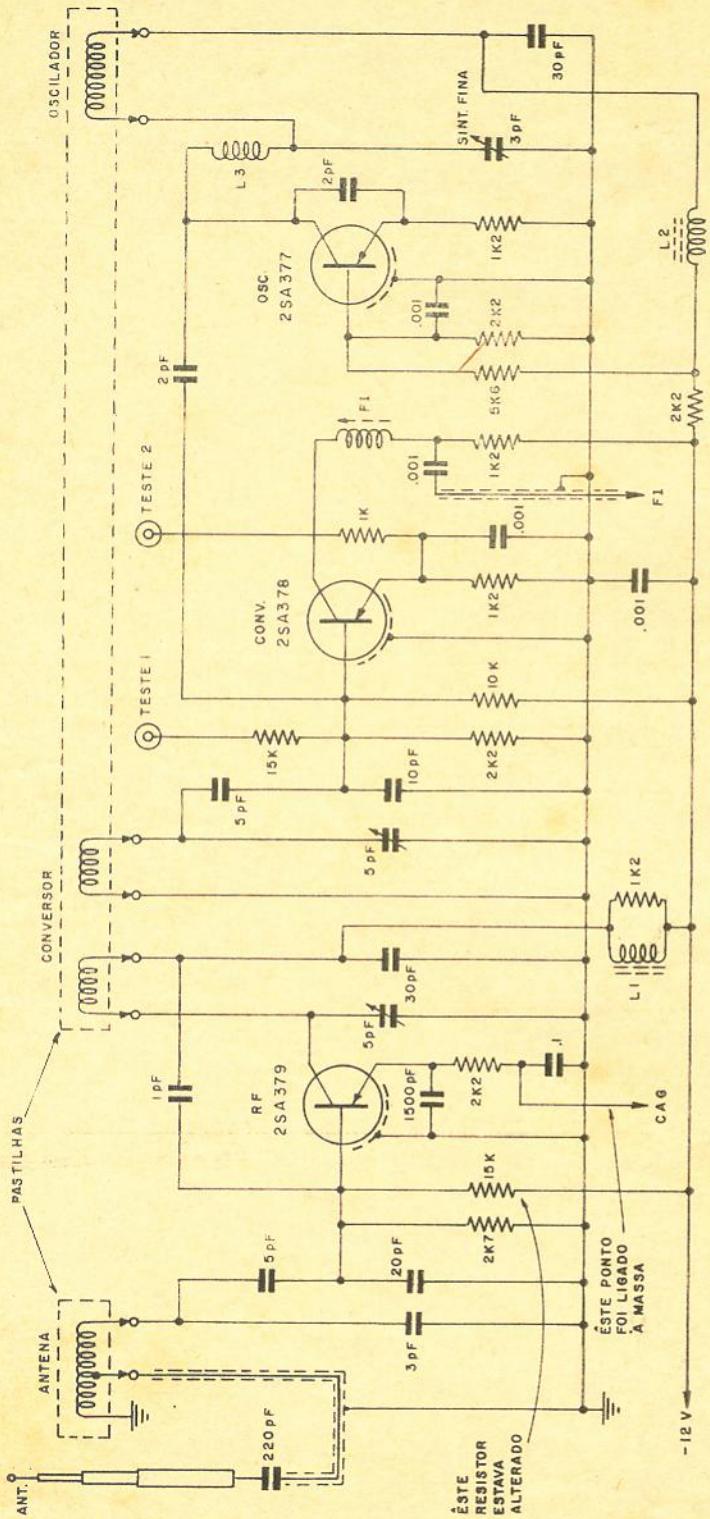


Figura 1

Circuito do seletor de canais do televisor portátil.

que haja uma pressão por igual. Deve-se tomar o cuidado de não mexer nos fios e componentes, porque a alteração da posição dêstes descalibra o seletor.

Um dos contatos tinha uma mancha preta, que limpei com um líquido especial para limpeza de pratarias. Não se deve empregar lixa ou palha de aço para êste serviço, porque fàcilmente se remove a fina camada de prata, aparecendo o latão por baixo, cujas propriedades condutoras são inferiores. Um outro inconveniente são os fiozinhos da palha de aço, que podem causar curto-circuitos dentro do televisor.

Como esta limpeza não produziu os resultados esperados, e o chuvisco continuava resolvi medir as tensões nos transistores. Quando encostei a ponta de prova do voltímetro no coletor do transistor amplificador de RF, o chuvisco diminuiu muito. Tentei ligar um pedaço de fio de 2 metros no coletor do transistor 2 SA 379, o que restaurou a imagem quase ao normal. Desta forma estava comprovado que se tratava de um defeito no estágio amplificador de RF. Ao estudar o circuito, conclui que poderia também tratar-se de um defeito no amplificador de CAG, o qual poderia estar fornecendo uma tensão excessiva, mesmo sem sinal, levando assim o transistor ao corte. Para verificar a polarização, medi a tensão diretamente entre base e emissor, onde costuma ter 0,15 a 0,2 volts nos transistores de germânio. Para minha surprêsa a tensão era pràticamente zero.

A fim de eliminar a possibilidade de uma tensão excessiva do CAG, fechei a junção entre o capacitor de 0,1 microfarad e o resistor do emissor de 2,2 K para massa. Como isso não resultou em melhora

(Cont. na pág. 60)



GRAVADORES PORTÁTEIS DE "VIDEO-TAPE"

G. McGINTY
DE RADIO-ELECTRONICS

A fotografia eletrônica tornou-se realidade há alguns anos atrás quando se conseguiu libertar os gravadores de "video-tape" de suas "amarras" à rêde de alimentação. Êsses gravadores portáteis proporcionam a mesma liberdade e facilidade de manejo dos filmadores, proporcionando, porém, algumas vantagens extras, tais como gravação automática de áudio, meia hora de tempo de gravação, operação automática "apontar e disparar" e, o que é importante, não se necessita esperar pela revelação do filme.

As últimas versões dos gravadores portáteis de "video-tape" apresentam ainda outras inovações dentre as quais podemos destacar a reprodução da fita com a imagem aparecendo no visor da câmara.

Um dos gravadores portáteis atualmente existente no mercado é o Sony DVK-2400. Trata-se de um gravador de exploração helicoidal para fitas de ½ polegada de largura, alimentado por baterias recarregáveis que têm capacidade para fazê-lo funcionar por cêrca de uma hora. As fitas têm uma duração de 20 minutos, de maneira que se dispõe de energia suficiente para se gravar dois carretéis completos. O gravador pròpriamente dito contém o mecanismo de transporte da fita, circuitos automáticos de gravação de vídeo e de áudio e o sistema servo que aciona o dispositivo de transporte da fita e o explorador (que contém as cabeças rotativas gravadoras de vídeo).

A câmara emprega um pequeno vidicon (5/8 de polegada) e está equipada com lentes "zoom" 4:1. Ela funcina como uma câmara cinematográfica automática com visor através da objetiva, uma vez que seu visor é na realidade uma tela de TV de 1 polegada que mostra o quadro exatamente como está sendo gravado. A gravação se inicia quando se comprime o gatilho que está localizado no cabo por meio do qual se segura o conjunto.

São os seguintes os sinais de advertência para o operador: uma luz vermelha no visor que indica que a gravação está sendo feita (fita em movimento); alarme de baixa tensão da bateria (a imagem no visor sai fora de foco) e alarme de fim da fita (a imagem desaparece do visor).

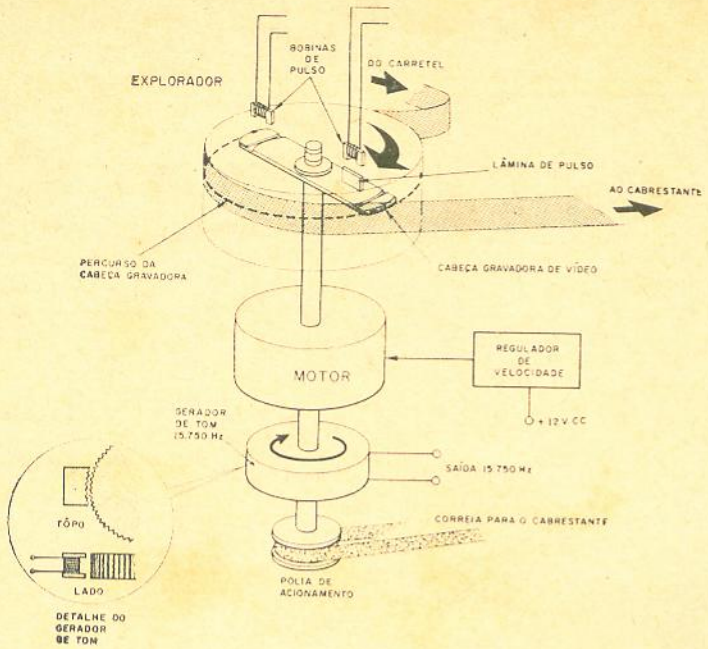


Figura 1

Aspecto (simplificado) do conjunto do explorador de vídeo.

A IDÉIA DA CÂMARA CATIVA

Na maioria dos gravadores de "video-tape" o sistema servo controla as cabeças rotativas de vídeo no explorador de maneira que a varredura através da fita seja iniciada em sincronismo com o início de um campo vertical. A idéia é conseguir com que as cabeças estejam no lugar certo no momento certo. Para se conseguir isto o gravador é controlado pelos pulsos de sincronismo vertical que fazem parte do sinal de entrada. Êsses gravadores utilizam a rêde de 60 Hz para acionar o sistema de transporte de fita na velocidade correta, bem como uma exploração (cabeças rotativas) correta em têrmos de velocidade de rotação.

O sistema servo nos gravadores portáteis, é muito mais simples. Êle simplesmente faz com que o explorador gire na velocidade correta, sem levar em consideração os sinais de entrada. Entretanto, o explorador gera sinais de sincronismo que são enviados à câmara. Desta maneira, quando as cabeças rotativas estão em posição para iniciar uma varredura através da fita, é enviado um pulso de sincronismo à câmara a fim de comandar o início de um campo vertical. Usa-se o têrmo "câmara cativa" para indicar êste sistema de operação. Sua vantagem é que o sistema servo no gravador torna-se simplesmente um regulador de velocidade.

A figura 1 apresenta o conceito básico dos servos reguladores de velocidade empregados nos gravadores dotados de exploração helicoidal. O explorador é acionado diretamente por um motor CC. O explorador contém o conjunto rotativo das cabeças de gravação, sendo que a maioria dos gravadores portáteis possui duas cabeças. Neste caso cada cabeça está em contacto com a fita durante a metade do giro completo. Uma vez que a cabeça deve percorrer a fita no tempo necessário para um campo vertical (1/60 de segundo), a metade de uma revolução leva 1/60 de segundo e uma revolução completa leva 1/30 de segundo. Assim, a velocidade correta de rotação para o explorador é de 30 rotações por segundo, ou 1800 RPM. Uma lâmina de ferro, localizada no conjunto do explorador, corta o campo de um par de bobinas de pulsos de maneira a gerar pulsos de sincronismo de 60 Hz para a câmara. As bobinas de pulso são posicionadas de tal maneira que os pulsos sejam gerados quando as cabeças de vídeo iniciam suas varreduras através da fita.

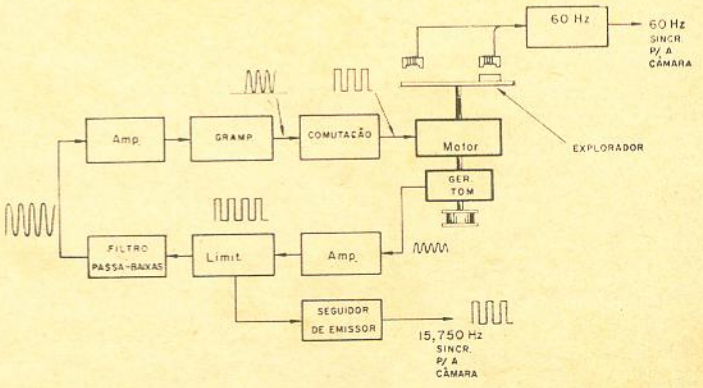


Figura 2

Sistema servo utilizado no gravador Sony DV-2400.

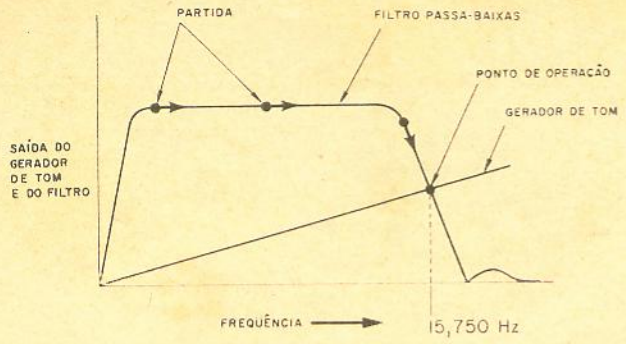


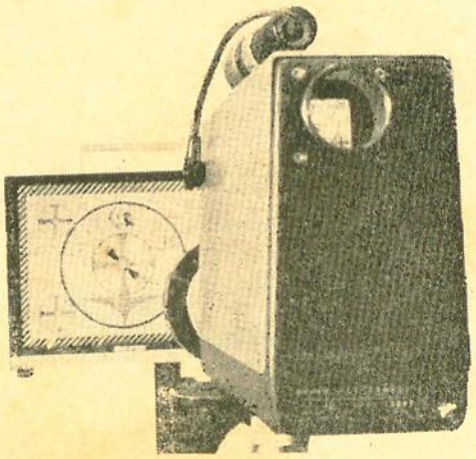
Figura 3

Características de operação do servo.

O gerador de tom, ligado a uma das extremidades do eixo do motor, gera sinais de realimentação para o sistema servo e, como subproduto, sinais de 15.750 Hz para sincronismo da câmara. O gerador de tom geralmente utiliza uma roda de ferro que possui 525 sulcos em sua periferia (veja detalhe na figura 1).

Uma peça polar, através da qual flui corrente contínua, gera sinais senoidais da seguinte maneira: quando os sulcos da roda estão alinhados com os sulcos da peça polar estacionária, a relutância magnética do sistema é mínima e a bobina apresenta sua máxima indutância. Quando, porém, os picos da roda dentada estão de fronte das reentrâncias da peça polar, a indutância da bobina é mínima. Uma vez que a roda gira a 30 RPS, os 525 dentes produzem um sinal de $30 \times 525 = 15.750$ Hz (quando o explorador estiver girando na velocidade correta).

O contrôle de velocidade é feito pela comparação da freqüência de saída do gerador de tom com uma freqüência de referência. O resultado desta comparação é utilizado para controlar a rotação do motor de acionamento, o qual é um motor CC com campo de ímã permanente. O sistema de funcionamento de um comparador difere de aparelho para aparelho, de maneira que iremos analisar mais detalhadamente os diversos sistemas servos.



O visor da câmara BVC-2400 emprega um TRC de 1".

SISTEMA SONY DV—2400

A figura 2 apresenta o diagrama em blocos do servo regulador de velocidade utilizado no SONY DV-2400. Esta unidade emprega um sistema bastante singular de referência de velocidade, utilizando o declive da extremidade alta de um filtro passa-baixas. Uma vez que êste filtro (uma ponte T) emprega componentes RC, a freqüência de referência é independente das variações da tensão da bateria, temperatura ou outros fatores ambientes.

A figura 3 apresenta as características de operação. A velocidade está em função da freqüência do gerador de tom. Êste gráfico está sobreposto à curva freqüência/saída do filtro passa-baixas.

Quando é ligada a alimentação, um capacitor conectado à entrada do circuito de comutação da armadura aplica um surto de corrente ao motor o qual é acelerado ràpidamente. Em baixas velocidades a saída amplificada e limitada do gerador de tom produz a máxima saída para o filtro passa-baixas.

Isto resulta na máxima excitação para o circuito de contrôle da corrente de armadura e o motor continua a acelerar. Quando a velocidade se aproxima do valor correto a saída do filtro passa-baixas começa a diminuir e a corrente da armadura se estabiliza.

O ponto de operação estável é atingido quando o gráfico do gerador de tom cruza o gráfico do filtro passa-baixas. Neste ponto, um aumento na velocidade (que poderia ser ocasionado pela colocação de baterias recém carregadas) resulta numa menor saída para o filtro passa-baixas. Uma queda na velocidade (causada pelo aumento da carga mecânica quando a fita começa a se mover) ocasiona um au-

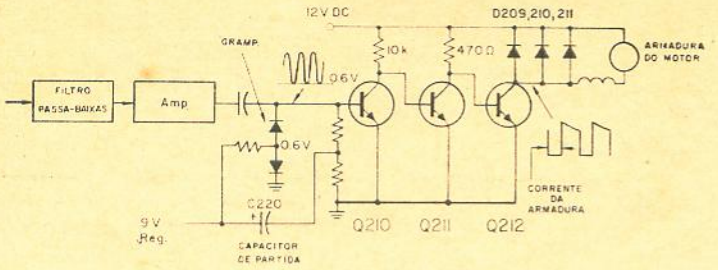


Figura 4

Um comutador de três estágios controla a corrente da armadura.

mento na saída do filtro e o conseqüente reforço na corrente da armadura.

Desta maneira, a velocidade do explorador é mantida dentro de estreitos limites a despeito de variações na tensão da bateria e na carga mecânica. A velocidade da fita é também constante uma vez que o motor que aciona o explorador diretamente, aciona também o cabrestante através de uma correia de borracha.

A série de limitadores adiante do filtro passa-baixas elimina as variações de amplitude de maneira que sòmente a freqüência é que determina a saída do filtro passa-baixas. Além disso, as ondas quadradas de 15.750 Hz são retiradas dos limitadores através de um seguidor de emissor a fim de proporcionar excitação horizontal para a câmara.

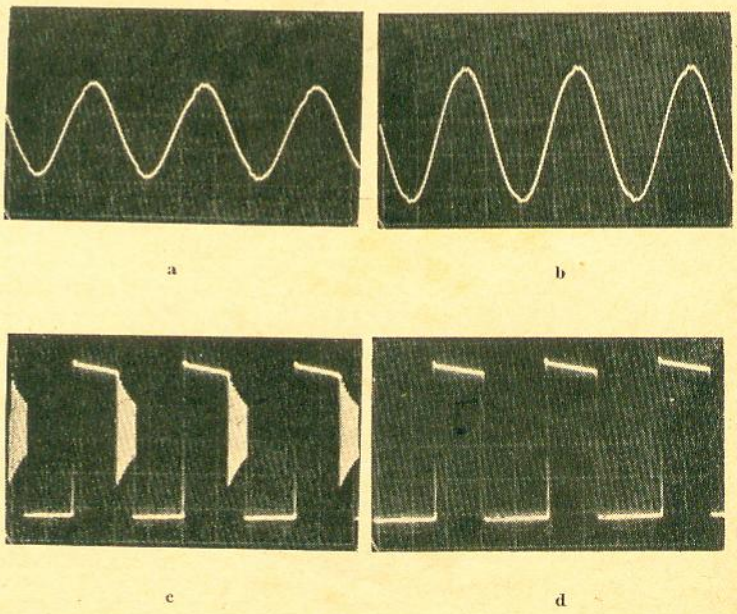
A corrente da armadura é controlada pelo circuito de comutação apresentado na figura 4. Êste sistema converte o sinal de amplitude variável, presente na saída do filtro, numa corrente de armadura com largura de pulso variável. A figura 5-a mostra o sinal de saída do filtro passa-baixas, enquanto que a figura 5-b mostra o aumento da amplitude resultante de uma maior carga imposta ao motor. O sinal é senoidal, uma vez que quase tôdas as harmônicas foram removidas pelo filtro passa-baixas.

Um "grampeador" a diodos limita os picos negativos da forma de onda em cêrca de 0,6 volts, sendo que as excursões positivas levam Q210 à condução. A duração do pulso de condução (ângulo de condução) depende da amplitude do sinal de entrada. Quando Q210 se satura, Q211 entra em corte. Isto deixa Q212 com um resistor de base de 470 ohms o que leva Q212 à saturação. Desta forma, Q212 segue a ação de Q210.

A figura 5-c mostra a forma de onda que aparece no coletor de Q210. A parte negativa dessa forma de onda representa o tempo que Q210 está saturado e representa também a duração do pulso de corrente na armadura. Note o efeito na largura dêste pulso quando o motor recebe uma carga maior (figura 5-b). Os diodos D209, D210 e D211 absorvem a energia produzida pelo motor quando êle está parando e funcionando como um gerador. O capacitor de partida C220 carrega-se no circuito de base de Q210 quando a energia é aplicada. Isto faz com que o motor parta mais ràpidamente.

GRAVADOR DE "VIDEO-TAPE" PORTÁTIL SHIBADEN SV-707J

O sistema servo no gravador Shibaden emprega um multivibrador monoestável com uma largura de pulso rìgidamente controlada e que serve como referência de freqüência. O



a b

c d

Figura 5

a — Saída do filtro passa-baixas. b — A mesma saída é reforçada quando se impõe uma carga ao motor. c — Forma de onda no coletor de Q210 (da figura 4). d — Quando se impõe uma carga ao motor a largura dos pulsos aumenta.

sistema está apresentado, de maneira simplificada, na figura 6. Os transistores Q201 e Q202 formam um multivibrador monoestável no qual Q202 está normalmente conduzindo e Q201 está no corte. Isto faz com que o coletor de Q201 esteja pràticamente no mesmo nível do +B.

Um pulso da saída amplificada do gerador de tom leva Q202 ao corte e Q201 à condução. Esta condição é mantida até que a descarga de C203 através de R201 leve a tensão da base de Q202 a um valor de aproximadamente 0,6 volts, quando então Q202 passa a conduzir. Note que R201 não retorna ao +B como nos multivibradores convencionais, sendo seu retôrno feito a uma tensão de referência mantida pelo diodo zener D202. A largura do pulso é mantida dentro de estreitos limites.

Para baixas velocidades o coletor de Q201 é mantido ao nível do +B durante períodos relativamente longos, caindo a zero durante intervalos fixos, como se pode observar pela forma de onda na parte superior da figura 6. Esta forma de onda é filtrada por uma rêde RC e aplicada através de um diodo a um dos lados do amplificador diferencial Q204-Q203.

Uma vez que a forma de onda em baixa velocidade é positiva durante a maior parte do tempo, a tensão CC aplicada a Q204 é positiva e de alto nível fazendo com que Q204 conduza fortemente. Como resultado da ação do amplificador diferencial, a corrente através de Q204 faz com que a tensão de coletor de Q203 se eleve. Dois seguidores de emissor em cascata aplicam a tensão de coletor de Q203 à armadura do motor fazendo com que êste acelere.

À medida que a aceleração do motor se processa, o multivibrador Q201 e Q202 opera em freqüências mais altas e o ciclo de trabalho da forma de onda no coletor de Q201 é alterado conforme se indica na figura. O resultado da filtragem desta forma de onda é uma tensão CC mais baixa. Assim, menos corrente é aplicada à armadura do motor. Um ponto estável de operação é atingido quando a tensão de saída do filtro fôr aproximadamente igual à tensão CC aplicada à metade do amplificador diferencial constituída por Q203. Note também que esta tensão de base é desenvolvida pelo diodo zener D202.

A velocidade é ajustada por meio de R201 o qual varia a largura do pulso do multivibrador monoestável. Êle é

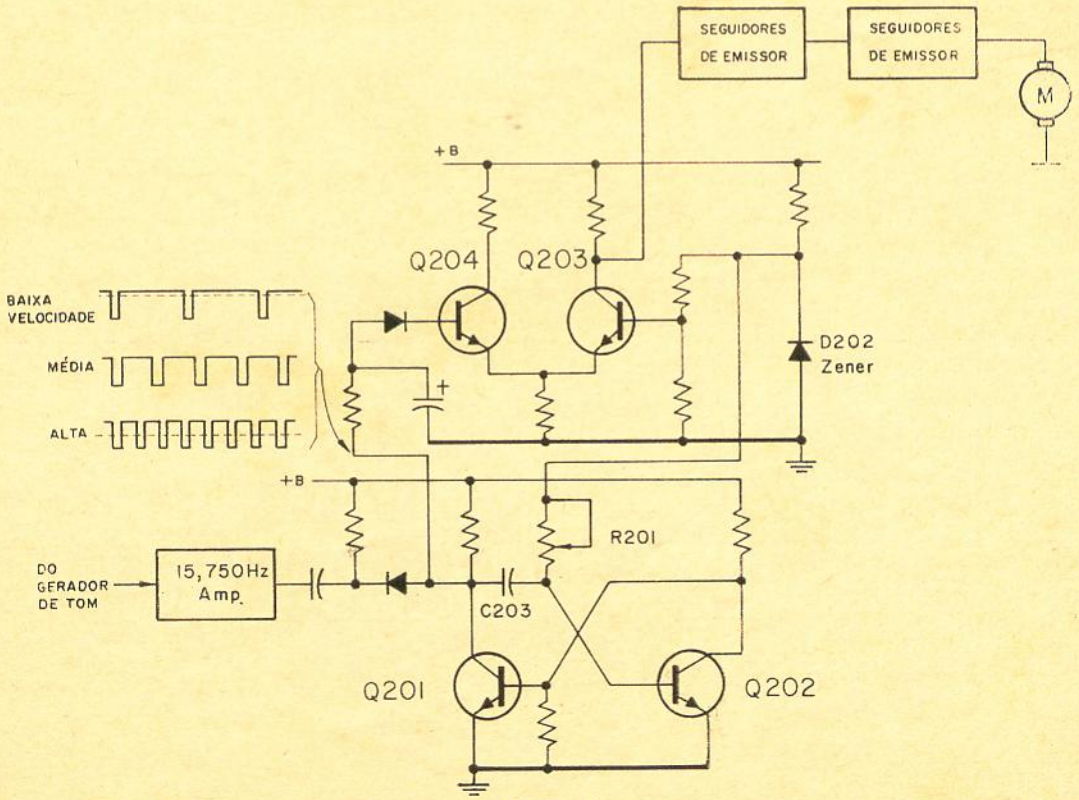
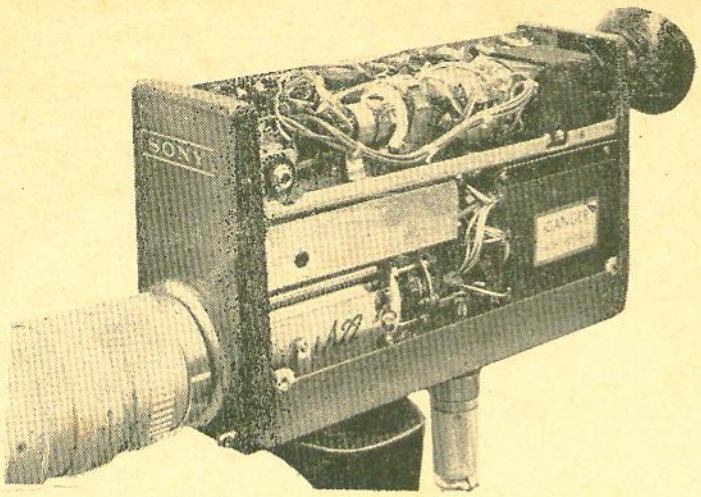


Figura 6

Circuito servo do gravador Shibaden, o qual utiliza a largura do pulso do multivibrador monoestável como referência de freqüência.



Aspecto interno da câmara BVC-2400.

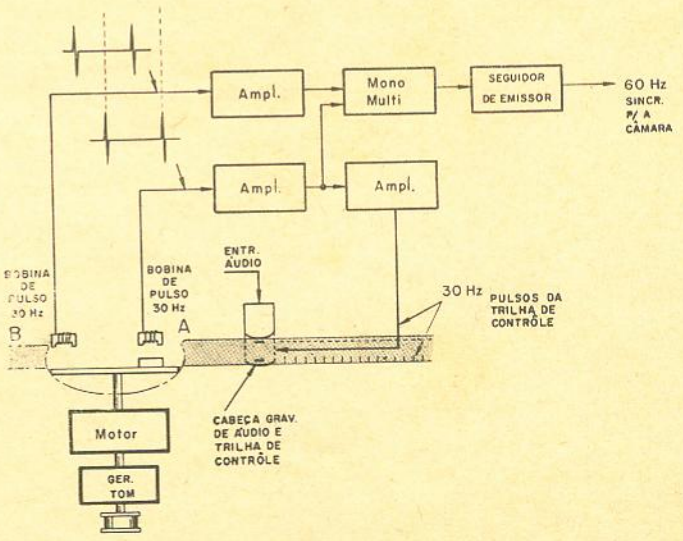
ajustado até se obter uma velocidade de 30 RPS no motor, com carga e com a tensão nominal correta da bateria. A verificação da velocidade correta é bastante simples, usa-se um osciloscópio para observar os pulsos de sincronismo de 60 Hz desenvolvidos pelo conjunto de bobinas captadoras montadas no explorador. A base de tempo do osciloscópio é sincronizada pela freqüência da rêde e R201 é ajustado até que os pulsos se mantenham estacionários.

GRAVAÇÃO DA TRILHA DE CONTRÔLE

Todos os gravadores de "video-tape" gravam na fita uma trilha de contrôle que consta de uma série de pulsos. Sua função é semelhante à dos orifícios das bordas dos filmes cinematográficos. Durante a gravação, é gravado um pulso de contrôle na fita, cada vez que uma das cabeças rotativas de vídeo inicia a varredura através da mesma. (Durante a reprodução êstes pulsos informam ao sistema servo do explorador que a trilha gravada de vídeo está na posição correta para a cabeça de vídeo iniciar sua passagem através da fita).

Nos gravadores dotados de duas cabeças de vídeo, é gravado um pulso para cada revolução, no início da passagem feita por uma das cabeças de vídeo (geralmente designada por cabeça "A"). A figura 7 apresenta o sistema empregado no gravador Sony DV-2400. São empregadas duas bobinas de pulso, separadas de 180°, montadas sôbre a plataforma rotativa. Uma pequena lâmina de ferro está prêsa no lado da haste que segura a cabeça. À medida que a cabeça vira e atinge a posição para iniciar sua passagem através da fita, a lâmina corta o campo da bobina de pulso e, conseqüentemente, é gerado um pulso.

Êste pulso é amplificado e aplicado à cabeça da trilha de contrôle, sendo gravado na borda inferior da fita. A cabeça gravadora de áudio é montada no mesmo conjunto da cabeça gravadora da trilha de contrôle; os sinais de áudio são gravados na borda superior da fita. O mesmo pulso usado para a gravação da trilha de contrôle é também aplicado a um multivibrador monoestável. Êste multivibrador é também gatilhado pela segunda bobina de pulso mostrada na figura 7. Assim sendo, o multivibrador é gatilhado duas vêzes em cada revolução do explorador, gerando assim os pulsos de 60 Hz que servem de sincronismo para a câmara.



Pulsos de contrôle são gravados na borda inferior da fita enquanto que os sinais de áudio são gravados na parte superior.

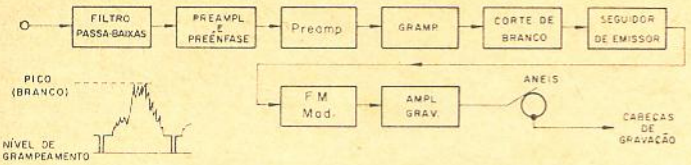


Figura 8

Circuito de processamento de vídeo num gravador típico.

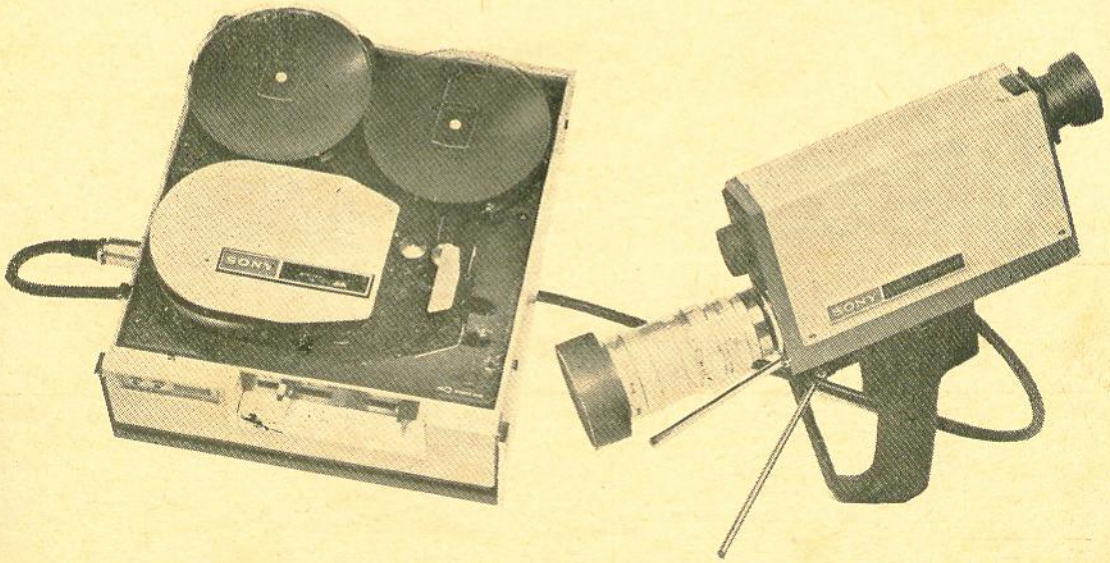
VÍDEO

Nos gravadores que permitem apenas a gravação (não reproduzem as fitas gravadas), os circutos de vídeo são bastante simples. Veja o diagrama em blocos da figura 8. O sinal de vídeo é amplificado de maneira a atingir o nível necessário para excitar o modulador. Geralmente um filtro passa-baixas precede o preamplificador de vídeo a fim de retirar as altas freqüências de vídeo que normalmente não passam pelo sistema a para evitar batimentos que poderiam resultar do excessivo desvio de FM. O preamplificador também efetua a preênfase, a fim de melhorar a relação sinal-ruído (da mesma maneira que nas emissoras de FM).

Após o preamplificador há um circuito grampeador que mantém os pulsos de sincronismo num determinado nível CC. Êste nível estabelece a freqüência do sincronismo na qual o modulador de FM opera. Um seguidor de emissor acopla diretamente o circuito grampeador ao modulador. O modulador é um multivibrador astável, ao qual se segue um seguidor de emissor. Um sinal positivo (branco) eleva a tensão de base, que por sua vez leva o transistor, que estava no corte, novamente à condução.

Em outras palavras, um sinal positivo de vídeo aumenta a relação de repetição do multivibrador. No Sony DV-2400 a freqüência de sincronismo é de 1,9 MHz e o nível de vídeo é ajustado de maneira que a parte de picos brancos do sinal, leve o modulador até 3,2 MHz. Um diodo ceifador de branco elimina os sinais que possam fazer com que o modulador ultrapasse o valor máximo de desvio. (A compressão de brancos é muito menos perceptível na imagem do que o ruído causado pela sobremodulação).

A característica especial do multivibrador é que foram tomados os cuidados especiais para assegurar a perfeita simetria da forma de onda. Isto é necessário porque a portadora (1,9 MHz) pode ser removida completamente pela duplicação da freqüência no detector (durante a reprodução). A não ser que o sinal de FM seja realmente simétrico, a portadora residual passa através do filtro que segue



Aspecto do conjunto câmara-gravador Sony DV-2400.

o detector de FM e aparece na imagem como uma interferência comum de FM.

Após o modulador de FM há um amplificador de potência o qual irá alimentar a cabeça gravadora de vídeo. Uma vez que o sinal gravado é uma onda quadrada modulada em freqüência, é empregada a gravação com saturação. A corrente de gravação é ajustada de maneira a levar a fita à saturação em ambas as polaridades da excursão do sinal.

CÂMARAS

As câmaras usadas nos gravadores portáteis de "video-tape" requerem um circuito especial uma vez que têm de operar com uma alimentação de 12 volts CC e preencher as necessidades do dispositivo de captação (vidicon) e do visor (TRC). A maioria das câmaras possui também um microfone com o respectivo suporte; entretanto, todo o processamento de áudio é efetuado no gravador pròpriamente dito.

A figura 9 apresenta o diagrama em blocos simplificado da câmara Sony DVC-2400. A saída do vidicon é amplificada até um nível de cêrca de 2 volts por uma série de amplificadores de faixa larga e baixo ruído, que também efetuam a compensação para a rotação de freqüência no acoplamento entre o vidicon e o primeiro amplificador. Parte da saída de vídeo é grampeada e retificada no detector do contrôle automático de sensibilidade (CAS) a fim de proporcionar uma tensão CC proporcional ao nível médio de branco. Esta tensão CC é fornecida a um regulador de tensão que controla a tensão de alvo do vidicon. Consegue-se desta maneira um nível constante de vídeo sôbre uma vasta gama de condições de iluminação.

A saída de vídeo é enviada também a um processador de sinal onde êste é grampeado e aplicado a um seguidor de emissor de saída. Os sincro-

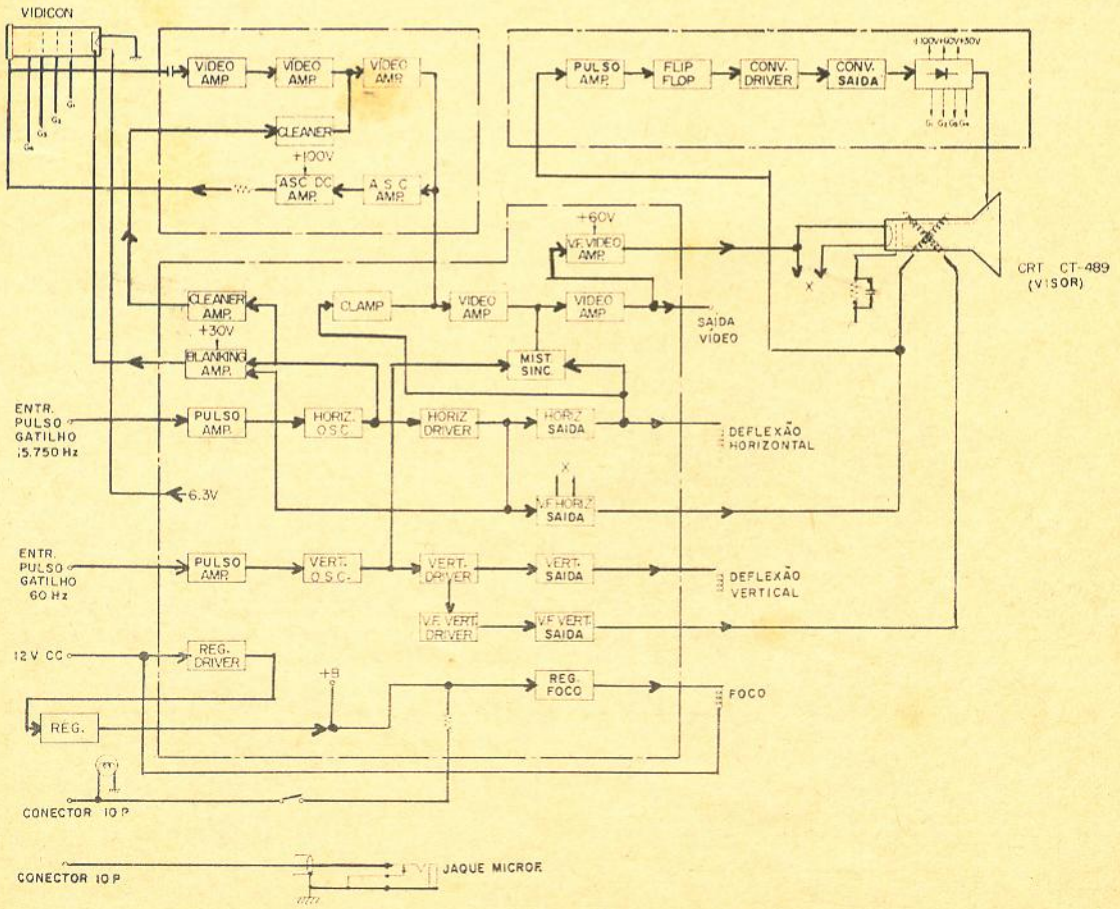


Figura 9

Diagrama em blocos, simplificado, da câmara BVC-2400.



O gravador Panasonic NV-3080 pesa, juntamente com a câmara e as baterias, apenas 9,5 Kg.



O gravador Concorde VTR-400 utiliza fita de 1/2" cuja velocidade é de 12 ips. Êle possui duas cabeças rotativas que funcionam tanto para gravação como para reprodução. O tempo de gravação proporcionado pelo carretel é de 14 minutos.

nismos horizontal e vertical são adicionados ao sinal na entrada do seguidor de emissor. Uma saída do seguidor de emissor excita um amplificador de tensão, através do contrôle de contraste, a fim de fornecer cêrca de 40 volts p-p para o tubo de raios catódicos que funciona como visor da câmara. A outra saída do seguidor de emissor é conectada, através do cabo, ao gravador.

A câmara utiliza dois osciladores de deflexão (vertical e horizontal) que são excitados pelo gravador. Cada oscilador de deflexão excita, por sua vez, um par de sistemas de deflexão de saída. Um sistema de deflexão excita a bobina defletora do TRC de 1". Os pulsos de retraço produzidos nos osciladores e nos transformadores "flyback", são usados como subproduto para gerar o sincronismo horizontal e vertical.

A foto mostra o aspecto interno da câmara DVC-2400. O TRC utiliza um pequeno ímã permanente para o ajuste do foco. Estas são, em suma, as principais características dos novos gravadores de "video-tape" portáteis, que utilizam fita de ½ polegada. As fotos que ilustram êste artigo apresentam alguns dos gravadores mais recentes. O gravador Sony AV-3400 possui um sofisticado sistema servo, com dois motores, que permite ao servo sincronizar-se com um sinal de vídeo fornecido externamente, bem como com o sinal de vídeo fornecido pela câmara ativa. Êste gravador permite também reproduzir-se a fita gravada, aparecendo o quadro no visor da câmara. Um modulador opcional permite que a gravação seja observada também através de qualquer aparelho de TV.

Ω

ASSIM TODOS OS CINESCÓPIOS PARECEM IGUAIS

AO LIGAR, PORÉM, RECONHECE-SE RCA HI-LITE

- MAIOR LUMINOSIDADE (30% A MAIS)
- MUITO MAIOR UNIFORMIDADE NA IMAGEM
- EXCEPCIONAL NITIDEZ NOS DETALHES

Já se encontra à disposição dos técnicos
também à base de troca,
nos seguintes distribuidores:

Eletrônica Santana Ltda.
Rua Voluntários da Pátria, 1453/7 — 298-6424.

M.G.G. Tubos p/ TV Ltda.
Rua Herculano de Freitas, 234
São Caetano do Sul - 42-3409

Alexandre Saraiva
Rua Raul Pompeia, 889 — 62-4641

Trancham S/A Ind. e Comércio
R. Santa Ifigênia, 280/459/519
221-1768/221-3928/220-6699.

Com. e Ind. de Rádio e Televisão Simpson S/A.
R. dos Gusmões, 319 - 220-8758
R. Sta. Ifigênia, 585 - 220-8251
Rua Primitiva Vianco, 245
Osasco
Av. Jerônimo Monteiro, 766
Vitória - Esp. Santo
R. Batista de Carvalho, 1-64
Bauru - São Paulo

R. Lopes & Cia. Ltda.
Av. Celso Garcia, 5057 - 295-1465

Stark Eletrônica Ltda.
Lapa - R. Doze de Outubro, 501
260-4330.
Pinheiros - R. Butantã, 169
286-3807.
Santo Amaro - R. Dr. Herculano de Freitas 255 — 269-2251.
Aeroporto — R. Cupecê, 69
267-6461

Supratel Supridora de Artigos Técnicos e Eletrônicos
Rua Butantã, 169 - 286-3807.

Teletubo Eletrônica Ltda.
Av. Celso Garcia, 5253.

Elétrica Ubirajara
Rua Pôrto Seguro, 492
Utinga - Sto. André - 46-1290

Candido A. Nascimento — Kinerama
R. João Boemer, 53 - 93-7822

Eletrônica Ipiranga Ind. e Com. Ltdea.
R. Bom Pastor, 268 - 273-0947
273-5402.



RCA Cinescópio solar HI-LITE®

CURSO BÁSICO DE ELETRÔNICA

27.ª LIÇÃO

Com o estudo do amplificador de FI e do detector, procedido na última lição, você já ficou conhecendo os estágios principais de um receptor super-heterodino moderno. Vamos tratar, na presente lição, de alguns circuitos não mencionados no diagrama em blocos apresentado na 13ª Lição (13.2) e que desempenha funções de certa importância nos receptores comuns ou nos receptores de comunicação.

Depois disso, restarão apenas as fontes de alimentação, para completarmos o estudo pormenorizado dos estágios dos receptores superheterodinos, e estaremos prontos para considerar, a seguir, os diagramas completos dos tipos mais interessantes e gerais dos circuitos de radio-recepção.

27.1 — Contrôle automático de ganho (CAG)

Você sabe muito bem que os sinais das estações recebidas numa determinada localidade são de intensidades diferentes. As estações mais próximas, de grande potência, têm o seu sinal muito mais intenso do que outras estações, mais distantes ou de menor potência. Ao mudar a sintonia do receptor de uma para outra estação, notar-se-á uma grande variação do volume sonoro, a menos que se disponha de um sistema capaz de compensar automàticamente a diferença.

Tal é a finalidade do **contrôle automático de ganho** (CAG), mais comumente designado como **contrôle automático de volume**, abreviado pelas iniciais CAV ou AVC (do inglês "automatic volume control").

Preferimos a denominação CAG porque o que se faz, na realidade, é exercer o contrôle automático do ganho do estágio de RF, do conversor e, principalmente, do amplificador de FI, conforme veremos mais adiante. Além disso, a operação básica do CAG é também aplicada nos circuitos de televisão, onde não se pode falar em volume, quando se faz referência à imagem ou ao sinal composto (imagem, som e sincronismo).

O princípio de funcionamento do CAG é uma das coisas mais simples e mais engenhosas da eletrônica, servindo como fundamento de um dos setores mais importantes dessa ciência, que é a **automatização.**

No diagrama em blocos da figura 27,1 está representado, simplificadamente, um receptor super-heterodino comum, apresentando, além dos estágios já conhecidos, um bloco especial designado como **Tensão negativa de CAG.**

Essa tensão negativa de CC é produzida pelo detector, conforme se representa no diagrama, e é aplicada ao amplificador de RF, ao conversor e ao amplificador de FI.

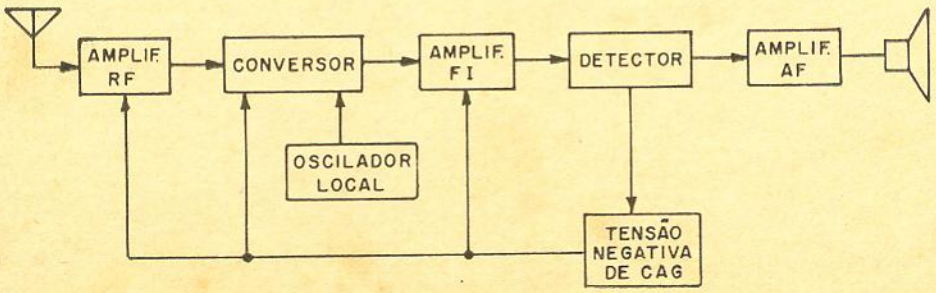


Figura 27.1

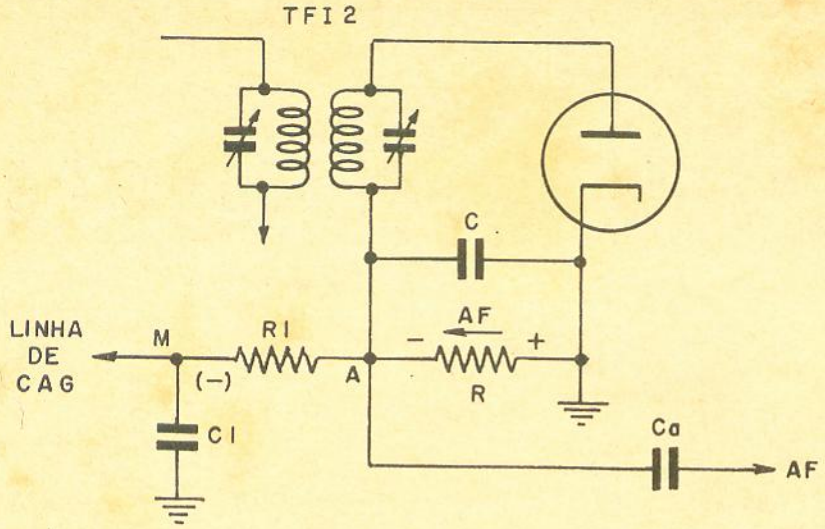


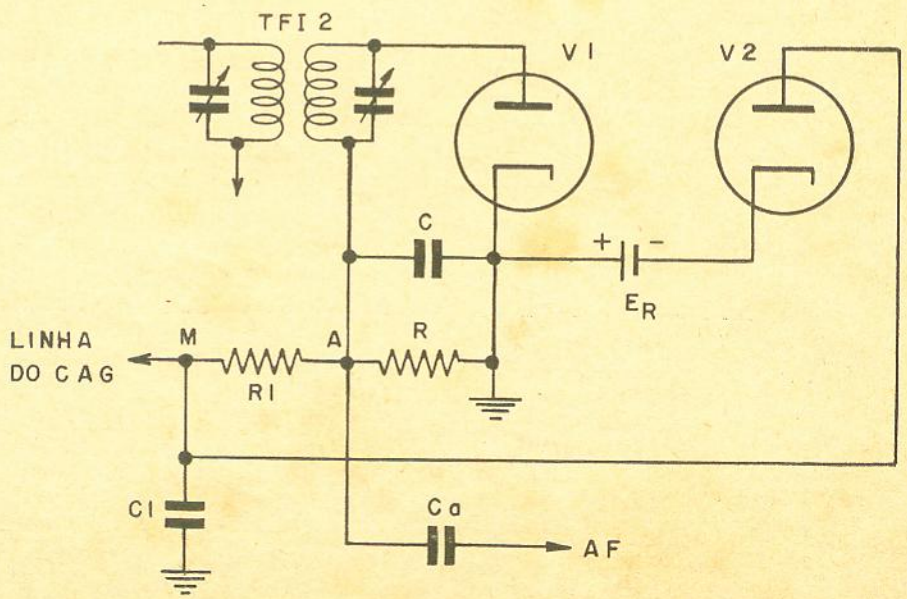
Figura 27.2

O contrôle automático de ganho funciona da seguinte maneira: quando o receptor está sintonizado para uma estação muito fraca, a tensão negativa de CAG produzida pelo detector é muito pequena e quase não vai afetar o ganho dos estágios onde é aplicada. Se, ao contrário, o sinal da estação sintonizada é intenso, o detector vai produzir uma tensão negativa de valor apreciável, capaz de reduzir o ganho dos estágios aos quais é aplicada.

Consegue-se, dessa maneira, equalizar a intensidade dos sinais captados, fazendo com que êles sejam reproduzidos com volume mais ou menos intenso,

A eficiência do CAG depende fundamentalmente do tipo das válvulas empregadas nos estágios controlados. As válvulas de mu variável são recomendadas para essa finalidade, conforme se viu na seção 18.5 (18ª lição), porque o seu fator de amplificação diminui quando aumenta a tensão negativa de polarização de grade.

Quando o receptor possui estágio amplificador de RF, o CAG é aplicado a êsse estágio e ao amplificador de FI, costumando-se deixar o conversor isento dêsse contrôle. Quando porém o receptor não possui estágio de RF, a tensão de CAG é geralmente aplicada tanto ao conversor como ao amplificador de FI.



gura 27.3

Uma das maiores vantagens na utilização do contrôle automático de ganho é a redução do efeito de desvanecimento da intensidade do sinal ("fading"). Êsse desvanecimento é devido a fatores relacionados com a propagação das ondas de rádio e afeta, como é de se esperar, o volume de som no alto-falante.

O CAG corrige essas variações, assegurando maior uniformidade no volume sonoro, principalmente na recepção de sinais fracos procedentes de estações distantes, que são os mais prejudicados pelo desvanecimento.

27.1.1 — Circuito fundamental do CAG

No detector diodo da figura 27.2, o resistor da carga R e o capacitor C atuam exatamente como no circuito estudado na figura 26.10 da lição passada.

Escolhendo-se criteriosamente os valores de R1 e C1, consegue-se fazer com que a tensão negativa no ponto M não acompanhe as variações de AF, sendo apenas capaz de variar lentamente.

Suponhamos, por exemplo, que se muda de estação, passando-se de um sinal fraco para outro mais intenso. O ponto A se torna imediatamente mais negativo, enquanto o ponto M demora um pouco mais para ter a sua negativação aumentada. Essa demora não chega a ser percebida pelo ouvido, pois quando a nova estação acaba de ser sintonizada o ponto M já se acomodou com o nôvo valor de tensão.

Em resumo: o filtro R1-C1 deve impedir que a tensão negativa no ponto M acompanhe as variações do sinal de áudio, permitindo, todavia, que essa tensão varie, de forma a compensar os efeitos de desvanecimento e da desuniformidade dos sinais das diferentes estações.

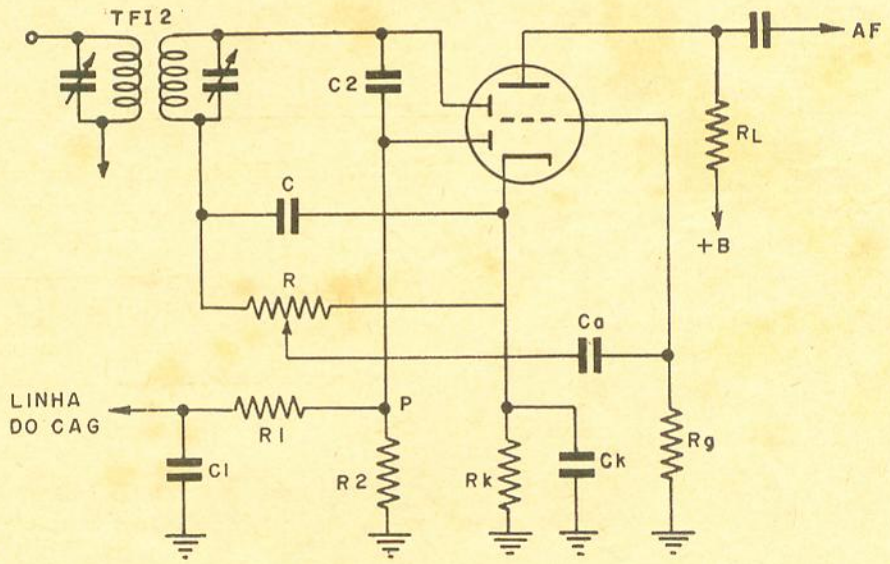


Figura 27.1

De acôrdo com o que se afirmou naquela oportunidade, o sinal de AF atravessa a resistência de carga no sentido (convencional) indicado pela flecha, desenvolvendo através dela uma tensão com a polaridade indicada na figura. Essa tensão varia, acompanhando as variações de forma de onda de sinal de AF, produzindo-se, dessa maneira, a demodulação.

Concluímos, portanto, que o ponto A é negativo em relação à massa, porém, a tensão negativa aí existente não é constante, mas varia de acôrdo com o sinal de AF. A tensão negativa para CAG **não** deve variar, acompanhando a forma de onda de AF, e por isso se emprega um filtro constituído pelo resistor R1 e pelo capacitor C1.

27.1.2 — CAG retardado

O circuito simples de CAG, descrito no parágrafo anterior apresenta a desvantagem de atuar em todos os níveis de intensidade do sinal recebido. É claro que a tensão negativa do CAG é menor para os sinais mais fracos, afetando pouco o ganho dos estágios controlados, mas seria preferível que o CAG não atuasse absolutamente quando o sinal recebido é muito fraco.

É possível fazer com que a tensão negativa do CAG só apareça e comece a atuar para os sinais recebidos a partir de uma certa intensidade, não sendo operante para os sinais mais fracos. Tal sistema se denomia **CAG retardado.**

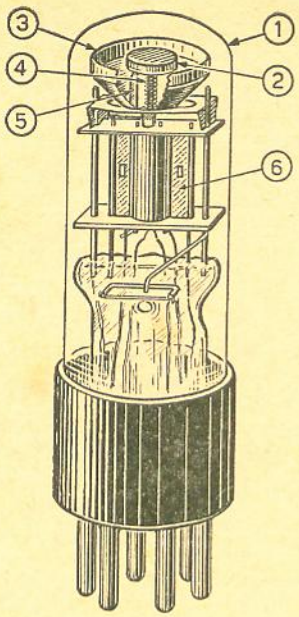


FIG. 27.5

1 — bulho de vidro;
2 — blindagem contral, para tornar invisível a luz do filamento;
3 — anteparo coberto co mais fluorescentes (cortado, para mostrar os outros elétrodos);
4 — grade eceleradora, envolvendo o cátodo e filamento ;
5 — Chapa defletora, ou elétrodo de contrôle, ligado à placa do tríodo;
6 — Sistema amplificador tríodo.

Você não deve pensar que o têrmo **retardado** se refere a um atraso de tempo, pois diz respeito meramente ao fato de haver uma tensão a partir da qual o CAG começa a operar.

O circuito básico do CAG retardado se ilustra na figura 27.3, no qual o diodo V1 desempenha a função de válvula detectora, tendo o resistor de carga R e o capacitor C, além do filtro de CAG constituído por R1 e C1.

Até aí o circuito é exatamente igual ao da figura 27.2. A ação de retardo do CAG vai ser proporcionada pelo diodo V2, cujo catodo está a uma tensão negativa — E_R em relação ao catodo do diodo V1. Para simplificar a explicação, admite-se que essa tensão é fornecida por uma bateria ligada entre os catodos de ambas as válvulas.

Observe que o pólo positivo da bateria está ligado ao ponto M, através dos resistores R e R1, e o ponto M está ligado diretamente à placa do diodo V2. Nessas condições, o diodo conduz (placa positiva em relação ao catodo) e o capacitor C1 se carrega aproximadamente com o valor da tensão —E_R.

Se o sinal recebido é fraco, a tensão negativa produzida pelo detector no ponto A é menor do que E_R e não influi na carga do capacitor. Assim sendo, a tensão no ponto M permanece sempre igual a —E_R para os sinais de pouca intensidade.

Quando, no entanto, fôr recebido um sinal mais forte, a tensão negativa no ponto A ultrapassa o valor de E_R, e o capacitor C1 se carrega a êsse valor de tensão. O CAG só atua, portanto, quando a tensão negativa produzida pelo detector ultrapassa o valor da tensão E_R.

Na prática, não se usa bateria para fornecer a tensão de retardo E_R. No circuito da figura 27.4, os diodos V1 e V2 são as duas seções diodo de uma válvula do tipo 6AV6 (duplo diodo-triodo). O diodo superior opera como detector, enquanto o diodo inferior, alimentado através do capacitor C2, fornece a tensão do CAG. O resistor de catodo R_K, desacoplado pelo capacitor C_K, serve para polarizar negativamente a grade da seção triodo amplificador de áudio da válvula; o mesmo resistor também fornece uma tensão negativa para a placa do diodo inferior (através de R2).

Tendo a placa negativa em relação ao catodo, êsse diodo não conduz, não havendo, assim, tensão alguma desenvolvida através do resistor R2. A tensão no ponto P é, portanto, igual a zero.

Se o sinal que chegou à placa dêsse diodo, através de C2, fôr de fraca intensidade, não será capaz de compensar a negativação proporcionada pelo resistor R_K. Se, todavia, o si-

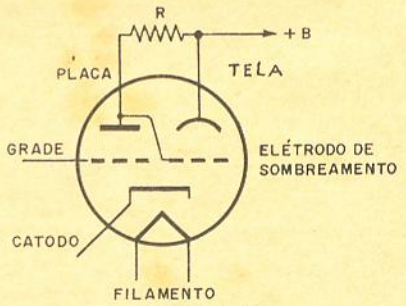


Figura 27.6

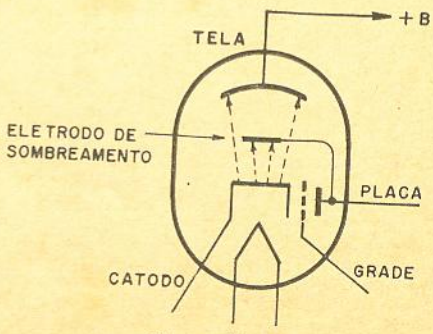


Figura 27.6-a



Figura 27.7

nal fôr de intensidade forte, o diodo conduzirá nos picos positivos do sinal, produzindo uma queda de tensão através do resistor R2. O ponto P vai ficar então negativo em relação à massa.

É essa tensão negativa, filtrada através do resistor R1 e do capacitor C1, que vai alimentar a linha do CAG.

27.2 — **Indicadores visuais de sintonia.**

Quando se sintoniza um receptor, é necessário ajustar a freqüência dos circuitos ressonantes exatamente para a freqüência da estação que se deseja ouvir, pois do contrário o som será distorcido e atenuado.

Há dispositivos que permitem indicação visual da sintonia correta do receptor.

O tipo mais popular de indicador visual de sintonia é o chamado **"ôlho mágico"**. Trata-se de uma válvula eletrônica especial, provida de uma pequena tela que se torna luminescente pelo bombardeio de um feixe de elétrons emitidos pelo catodo (figura 27.5).

Observando o símbolo da válvula, representado na figura 27.6, você verificará que a mesma é constituída de um triodo combinado com um **tubo de raios catódicos**, que é a seção da válvula que contém a tela luminescente.

Entre o catodo e a tela há um **eletrodo de sombreamento**, ligado à placa da seção triodo, o qual intercepta parcialmente o feixe de elé-

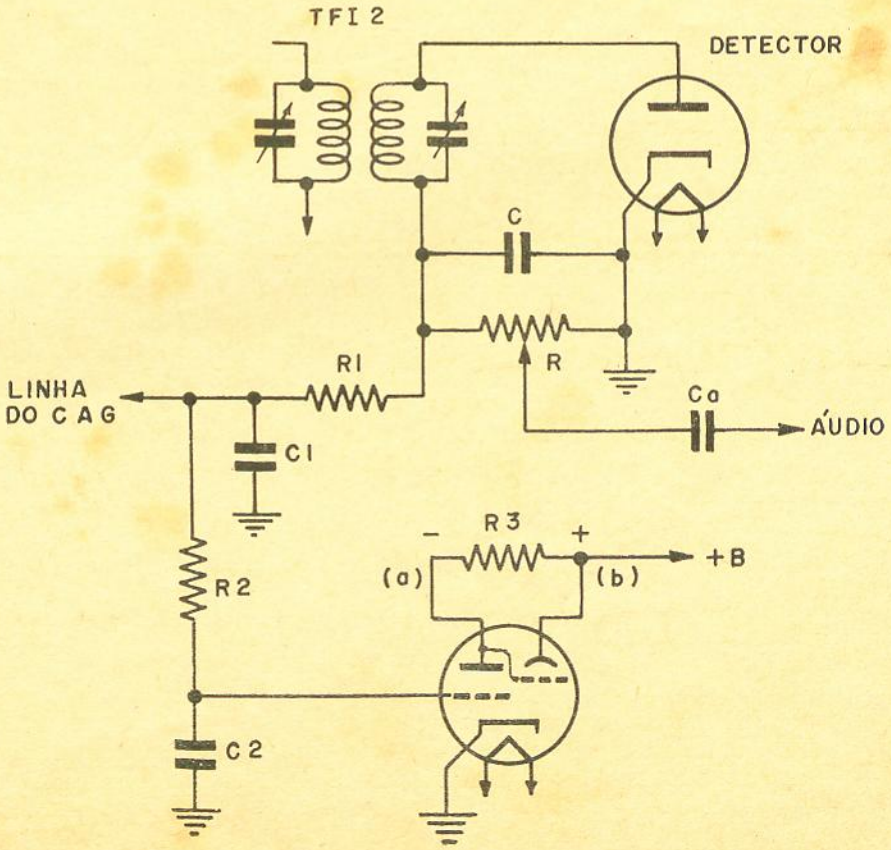


Figura 27.8

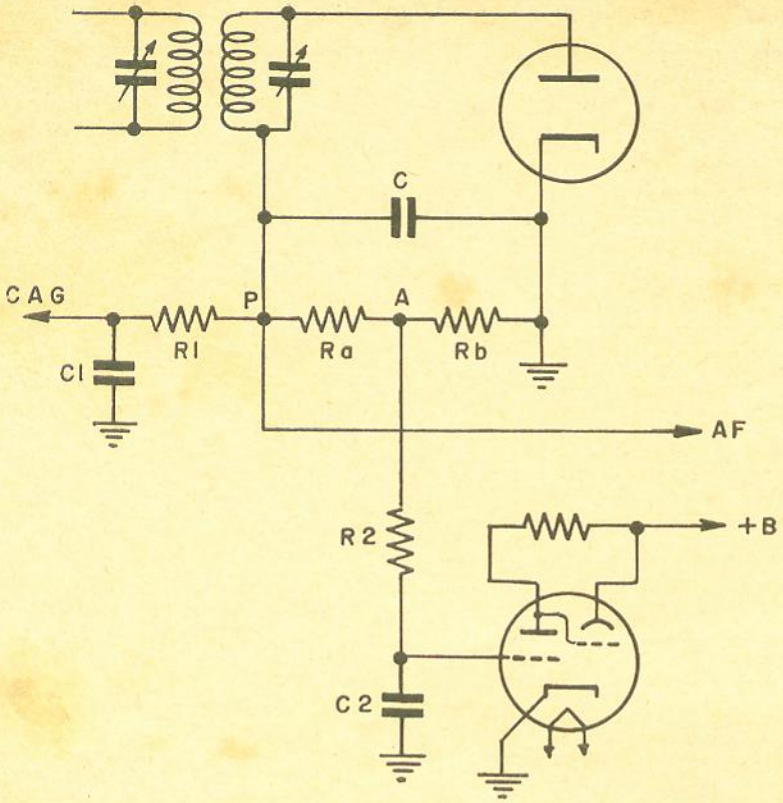


Figura 27.9

trons emitido do catodo para a tela, produzindo uma sombra angular na tela luminescente (figura 27.7).

A válvula funciona da maneira ilustrada na figura 27.6-a. A tela é ligada à fonte de tensão +B, ficando positiva em relação ao catodo. O feixe de elétrons emitido pelo catodo é atraído pela tela e o bombardeamento dos elétrons na substância fosforescente que reveste a tela produz a sua luminosidade de côr verde característica.

Como se mostra na figura 27.6-a, o eletrodo de sombreamento intercepta parte dos elétrons, produzindo uma sombra na tela luminescente. Se o elttrodo de sombreamento estiver polarizado negativamente em relação à tela, o número de elétrons interceptados é maior e a sombra aumenta, conforme se vê na figura 27.7.

A largura de sombra pode ser controlada, portanto, pela tensão do eletrodo sombreado, ou seja, pela tensão da placa do triodo em relaçã à tela luminescente.

No circuito da figura 27.8 a válvula indicadora visual de sintonia aparece ligada no circuito de CAG, sendo controlada pela tensão negativa desenvolvida nesse circuito.

O indicador funciona do seguinte modo: quando não há estação alguma sintonizada, ou se a estação recebida está mal sintonizada, o sinal detectado é fraco e a tensão negativa existente entre a linha do CAG e a massa é relativamente pequena (digamos —0,3 V).

Essa tensão se aplica na grade de contrôle da válvula indicadora de sintonia, através do resistor R2; sendo baixa a negativação imposta à grade (da ordem de —0,3, ,conforme supusemos, ocorre que a seção triodo da válvula indicadora terá uma corrente de placa relativamente intensa. Tal corrente produzirá uma queda de tensão no resistor R3 (cujo valor é da ordem de 1 MΩ), fazendo o ponto (a) ficar negativo em relação ao ponto (b). Como o eletrodo de sombreamento está ligado diretamente à placa do triodo, ou seja, ao ponto (a), êle vai ficar negativo em relação à tela, que está ligada ao ponto (b).

Nessas condições, a sombra que aparece na tela luminescente é larga indicando que o receptor está fora de sintonia.

Ajustando-se corretamente a sintonia do receptor, surge na linha do CAG, uma tensão mais intensa, da ordem de —3 V, suponhamos. Essa tensão, aplicada à grade de contrôle da válvula indicadora, vai fazer diminuir muito a corrente de placa. Cai, em conseqência, o valor da queda de tensão através do resistor R3, e o eletrodo de sombreamento se torna menos negativo em relação à tela luminescente.

Com isso a sombra fica mais estreita, indicando que o receptor está corretamente sintonizado.

Girando-se ligeiramente o botão de sintonia do receptor de um lado e do outro da posição correta de sintonia, observa-se que a sombra aumenta e diminui de largura. Quando a sintonia estiver bem ajustada, a largura da sombra será mínima. Uma estação cujo sinal seja muito intenso produzirá uma sombra muito fina, que pode mesmo desaparecer completamente. Quando a estação é muito distante, e o seu sinal é recebido com fraca intensidade, o "ôlho mágico" não chega a fechar completamente. Essas diferenças são mais notadas, sobretudo, na recepção em ondas curtas.

Existem diversos tipos de válvulas indicadoras de sintonia sendo mais comum as válvulas 6R5 e 6U5. A única diferença entre ambas é o fator de amplificação da seção triodo, e, portanto, a sensibilidade. A válvula 6E5 é mais sensível, recomendando-se o seu emprêgo nos receptores de menor ganho. A 6U5, sendo menos sensível, só deve ser usada em receptores de maior ganho.

Acontece, muitas vêzes que a área sombreada no ôlho mágico desaparece completamente, havendo a superposição das duas extremidades luminosas, mesmo antes do aparelho estar na sintonia correta.

Deve-se, nesse caso, proceder da seguinte maneira: Substitui-se o resistor de carga do diodo por dois outros, cujos valores, somados, dão o valor da resistência de carga usada. Êsses resistores estão assinalados pelos símbolos R_a e R_b na figura 27.9, observando-se que o resistor R2 é ligado à junção de ambos (ponto A).

Forma-se dessa maneira, um divisor de tensão, podendo-se ajustar o valor de tensão mais adequado para a operação do "ôlho mágico", pela escolha dos valores de R_a e R_b.

Se R_a fôr maior que R_b, a tensão no ponto A é menor do que a metade; se R_a fôr menor que R_b, será maior do que a metade.

Deve-se respeitar sempre a igualdade: $R_a + R_b =$ resistência de carga do detector.

27.3 — Recepção em CW. Osciladores de batimento

O sinal de radiotelegrafia em onda contínua pura (designado como A1 ou CW) não é modulado e não pode, portanto, ser ouvido num receptor comum de AM.

Para se efetuar a recepção dêsse tipo de sinal, é necessário dispor-se de um outro oscilador, além do oscilador local, denominado **oscilador de batimento.** O sinal gerado nesse oscilador é injetado no último transformador de FI, produzindo-se um batimento heterodino entre a freqüência do oscilador e a freqüência intermediária. O sinal resultante dêsse batimento tem sua freqüência igual à diferença entre as freqüências de ambos, sendo que o seu valor deve cair na faixa das freqüências audíveis, de modo que êle posa ser ouvido no fone ou no alto-falante.

O oscilador de batimento pode ser dos tipos mais variados (Hartley, Colppitts, etc), sendo geralmente acoplado ao secundário do último transformador de FI por meio de um capacitor de uns 5 ou 10 pF.

Na maioria dos casos, a freqüência dêsse oscilador pode ser variada, permitindo que o operador ajuste o tom do sinal, de forma a tornar a recepção em código Morse mais cômoda ou intelegível.

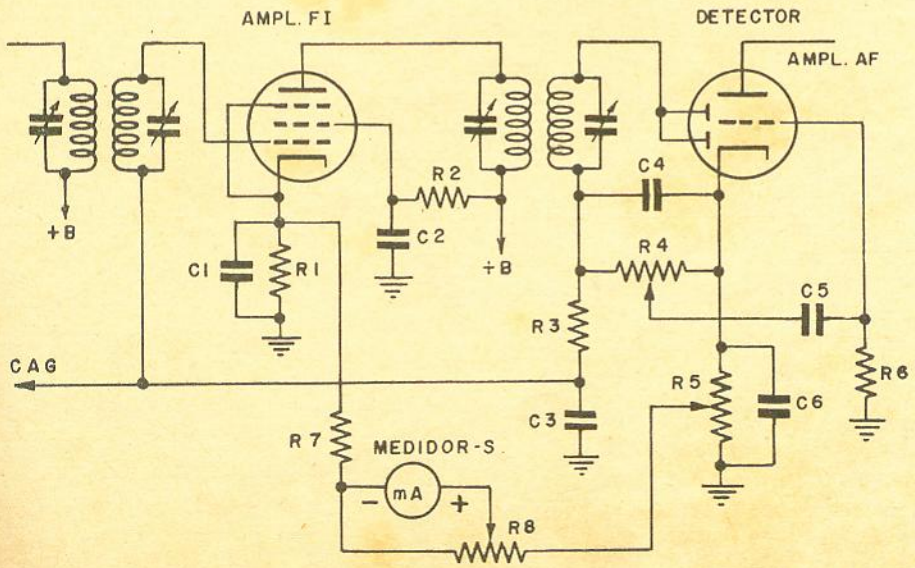


Figura 27.10

O circuito do CAG não deve ser controlado pela tensão resultante da detecção do sinal heterodino, pois isso iria prejudicar a sensibilidade do receptor. Por êsse motivo, o CAG é normalmente desligado quando se faz a recepção em CW.

27.4 — Medidores de intensidade do sinal

Os receptores de comunicações apresentam comumente um medidor, denominado **Medidor-S** ("S-meter"), destinado a fornecer uma indicação do nível do sinal recebido. O medidor é geralmente constituido por um miliamperímetro de CC, dispondo-se no circuito de um potenciômetro capaz de efetuar o ajuste do zero.

Na figura 27.10 se apresenta um exemplo de circuito de medidor-S que não demanda a utilização de nenhuma válvula adicional no receptor. R1 é o resistor de catodo da válvula amplificadora de FI controlada pelo CAG. O resistor de catodo da válvula detectora e amplificadora de AF possui uma derivação móvel, para permitir o ajuste de zero no potenciômetro. Êsse ajuste é procedido quando nenhum sinal está sendo recebido na antena; ajusta-se, então, a derivação do resistor R5, de modo a se obter uma leitura zero no medidor.

O potenciômetro R8 serve para ajustar a sensibilidade do medidor. Retira-se provisòriamente a válvula de FI de soquete e ajusta-se R8 de forma a se obter a máxima deflexão do ponteiro. Recoloca-se, então, a válvula no soquete.

QUESTIONÁRIO DA 27ª LIÇÃO

1 — A tensão de CC utilizada para o CAG é positiva ou negativa, em relação à massa?

2 — Em que estágio do receptor se produz a tensão do CAG?

3 — O oscilador local é normalmente controlado pelo CAG?

4 — Que tipo de válvula é comumente utilizada como amplificadora de FI controlada pelo CAG?

5 — Como se denomina o tipo de CAG que só começa a atuar para os sinais recebidos a parte de uma certa intensidade?

6 — Quando um receptor equipado com "ôlho mágico" está bem sintonizado, a área sombreada que aparece na válvula indicadora visual de sintonia é mais larga ou mais estreita?

7 — Que tipo de válvula indicadora visual de sintonia é mais sensível: a 6E5 ou 6U5.

8 — É normalmente possível ouvir os sinais de CW num receptor comum de AM?

9 — Quando se faz a recepção em CW, empregando-se um oscilador de batimento, o CAG deve estar ligado ou desligado?

10 — Indique qual o potenciômetro do circuito da figura 27.10 que serve para se proceder ao ajuste da sensibilidade do Medidor-S: R4, R5 ou R8.

A LUTA CONTRA...

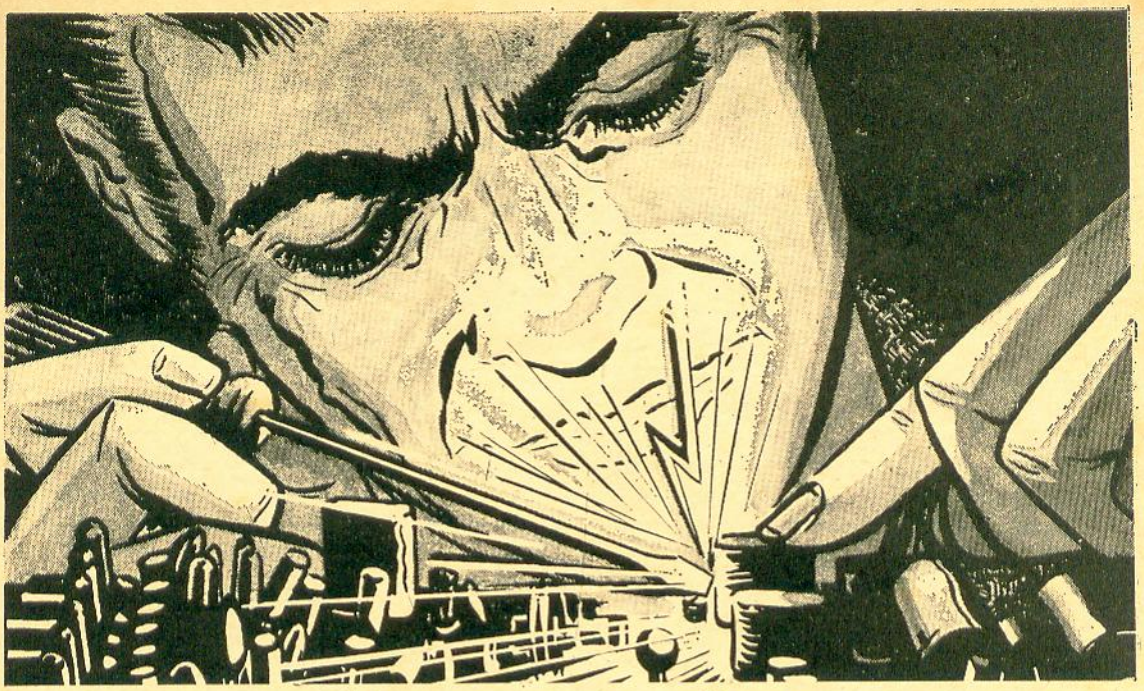
(Cont. da pág. 42)

alguma, o defeito parecia estar no próprio transistor ou então no divisor da polarização, ou ainda numa fuga no capacitor de 20 pF da base para massa. Tirei da gaveta um resistor de 20000 ohms, para ligá-lo momentâneamente em paralelo com o resistor de 15000 ohms na base, aumentando desta forma a polarização. Ao ligar êste resistor, o chuvisco desapareceu imediatamente e o funcionamento do aparelho voltou a ser normal.

Com muito cuidado retirei o resistor de 15000 ohms do circuito impresso e com uma agulha desobstrui os orifícios para colocar o resistor nôvo. Medi o valor do resistor retirado, para verificar se êle estava mesmo interrompido, pois existem também transistores defeituosos, os quais ao se reforçar a polarização, voltam a funcionar novamente. Com o multiteste na escala de ohms, o ponteiro indicou 42000 ohms, assim eu havia realmente localizado o componente traiçoeiro, causador do chuvisco. Peguei um resistor nôvo em fôlha de 15000 ohms e soldei-o no lugar, na mesma posição que estava o resistor original.

Depois de uma boa revisão coloquei tôdas as pastilhas de volta, na seqüência correta, e fechei o seletor com a chapa de blindagem. Após mais uma ligada rápida, para certificar-me de que tudo ainda estava funcionando, parafusei o televisor de nôvo dentro da sua caixa. Mais tarde, depois de ter deixado o televisor ligado durante várias horas, quando se aproximou o horário das novelas, levei o aparelho de volta para a dona Alice, que estava à espera do televisor. Ela ficou muito contente com a presteza do serviço e, além de pagar o consêrto, ainda me gratificou com uma boa gorjeta, porque não ia perder nenhum capítulo das suas novelas.

Ω



"centelhoscópio" de chave de parafusos para equipamento do estado sólido?

Seria um ABSURDO! A medida das pequenas tensões nos equipamentos transistorizados exige instrumental apropriado.
E êste assunto é conosco: temos dezenas de tipos de instrumentos das mais conceituadas marcas, para todos os tipos de testes e medidas em equipamentos eletrônicos.
Para equipar seu laboratório ou sua oficina basta visitar-nos ou escrever-nos: temos a solução de que você precisa!

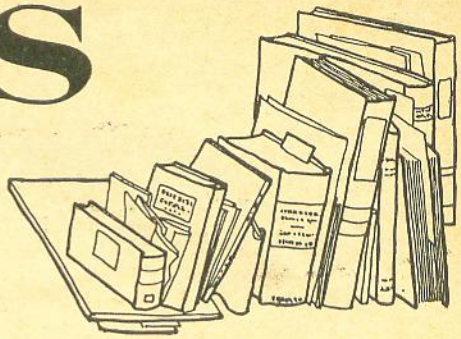
LOJAS RENOCAR

No campo da eletrônica, tem o componente de que você precisa

Rua da Quitanda, 48 - Rio - GB
End. Telegráfico "RENOÇAR"

Atendemos no mesmo dia, por reembolso aéreo, os pedidos radiografados

LIVROS EM REVISTA



TELEFONIA — Princípios básicos — Engº Zoltan Fuzesi (Etegil — S. Paulo) 336 páginas, em português.

A telefonia, graças à ênfase do govêrno no setor das telecomunicações, passou a ocupar um lugar de destaque no cenário técnico brasileiro.

A literatura técnica sôbre telefonia, entretanto, é relativamente limitada e, em português, bastante escaça (do mesmo autor já foi publicado "Aplicações da teoria do tráfego telefônico"). Assim sendo, êste livro do Engº Zoltan Fuzesi, editado pela Etegil, chega no momento oportuno.

O autor, engenheiro da Embratel e professor do Instituto Militar de Engenharia, está há muitos anos familiarizado com os problemas das telecomunicações no Brasil, especialmente da telefonia. Assim sendo, o livro reflete a experiência adquirida sob condições especificamente brasileiras.

O livro é dividido em 8 capítulos, a saber:

Capítulo I: História da telefonia no Brasil — Demanda de serviço telefônico e sua previsão — Princípios gerais da telefonia.

Capítulo II: Os elementos dos circuitos telefônicos: fios, cabos e cordões — linhas abertas, postes — isoladores — cabos — jaques — pegas — chaves — resistores — condensadores — bobinas.

Capítulo III: Relés telefônicos — caracteristicas eletricas e mecânicas — diversos tipos de relés modernos — relés com contatos hermèticamente fechados.

Capítulo IV: Contrôle da operação do relé telefônico — álgebra dos circuitos — circuitos de seleção — sistemas de numeração — códigos binomiais — contagem de impulsos.

Capítulo V: Transmissor — circuitos de referência — padrões de transmissão.

Capítulo VI: Os aparelhos telefônicos — bateria local e central — circuitos de transmissão, de toque e de alimentação — discos — teclas.

Capítulo VII: Comutação — manual e automática — tema Strowger, Diretor, Crossbar, rotativo do ITT, Painel, Sistema rotativo Ericsson, EMD os diversos sistemas Crossbar — novos rumos no desenvolvimento das ligações automáticas — divisão da rêde interurbana nacional — numeração nacional e internacional — sinalização

Capítulo VIII: Tarifas telefônicas — conceitos gerais — estrutura da tarifa local e interurbana — comparações.

Simple Solid-state Projects for Hobbysts and Students — LARRY STECKLER — Tab Books (USA) — 192 páginas, em Inglês.

Uma útil coleção de projetos práticos utilizando diodos, SCR's, transistores, Diacs, Trigacs e circuitos integrados.

Os estudantes e amadores encontrarão uma grande variedade de projetos interessantes. A primeira seção do livro aborda com detalhes as modernas técnicas de construção e montagem, enquanto que as seções subsequentes descrevem detalhadamente os mais diversos aparelhos, tanto para aplicações domésticas como para utilização em veículos etc.

Dentre as montagens descritas, podemos destacar:

Contrôle automático do nível de líquidos — Sistema de ignição eletrônica — lâmpada controlada por áudio (orgão eletrônico) — Controlador de temperatura — Sistema de luzes de emergência — Alarme contra roubos de automóveis — Amplificador de áudio de 35 watts — Preamplificador estereofônico com circuito integrado — etc.

VÁLVULAS NOVAS DEFEITUOSAS

D'Orta

Relataremos alguns problemas técnicos, cuja finalidade precípua e comum a todos êles será o escopo do presente artigo. Não constituirá decalque de assuntos contidos em compêndios ou manuais da especialidade. Visará trazer alguma economia aos que se dedicam às lides com equipamentos dotados de válvulas eletrônicas.

Há algum tempo compramos, na Rua Santa Ifigênia, um osciloscópio Labo Mod. 549 C. Possuindo boas qualidades atinentes à construção e ao desempenho, além da garantia de fabricante competente, devotando cordial atenção aos seus clientes, sentimo-nos suficientemente garantidos. Depois de algumas horas de uso, uso êsse desfrutado num período de uns cinco meses, o funcionamento do aparelho tornou-se irregular: havia constante carência de reajuste do brilho e do foco, até o ponto do traçado desaparecer completamente, com a inoperância completa dos contrôles correspondentes. Retirado o chassi por diversas vêzes da caixa, o funcionamento mostrava-se perfeito. Recolocando o chassi na caixa, minutos após, manifestava-se novamente o funcionamento errático. Logo que fôsse desmontado, voltava ao normal. Como não dispuséssemos de tempo para levar o osciloscópio de volta à loja, onde nos garantiram a assistência pelo retôrno do aparelho à fábrica, nós mesmos nos propusemos a sanar a falha. Mediante uns artifícios, foi incriminado o tubo de raios catódicos. A substituição experimental por um tubo nôvo e semelhante, confirmou o diagnóstico. Havia contato intermitente apresentando resistência variável entre os pinos da base e os eletrodos correspondentes. A temperatura constituia o elemento variável responsável pelas alterações de comportamento do cinescópio.

Doutra feita, recuperamos um receptor de alimentação tríplice, possuindo válvulas octais de aquecimento direto, que foram substituídas por congêneres da série de 150mA, alimentadas diretamente pela linha de 110 V. Decorridos uns três meses, funcionando o rádio poucos minutos por dia, surgiu recepção ruidosa e oscilação no circuito de FI, onde trabalhavam duas 12SK7 GT de fabricação japonesa. A solução consistiu na substituição de uma das válvulas. Mais um mês e defeito semelhante volta a ocorrer. A substituição da outra 12SK7 GT resolveu novamente a dificuldade. Mais algum tempo depois, o fenômeno voltou a ocorrer. Nova válvula, também de fabricação japonesa, corrigiu o enguiço. Como dentro de breve lapso de tempo a mesma falha se manifestasse, impondo-se o mesmo remédio para saná-la, efetuamos uma revisão completa do circuito. Estava tudo perfeito e as válvulas operavam aquém das condições previstas no manual RCA. Neste ponto dos acontecimentos, trocamos as duas válvulas de FI por outras usadas e consideradas boas, fabricadas pela RCA. O desempenho do rádio recuperado manteve-se bom no decorrer do tempo. Não houve qualquer problema. Tôdas as válvulas retiradas mostravam defeito semelhante ao constatado no cinescópio atrás referido.

Um preamplificador usando, entre outras, uma 6SJ7 GT, também japonesa, funcionou corretamente durante algumas dezenas de horas, dentro de um período de uns quatro meses, passando então a apresentar distorção e ruído na reprodução; tais inconvenientes foram eliminados com a troca da válvula.

O receptor de TV, pertencente a um amigo, apresentando-se com a tela apagada, foi por nós examinado. Estava parado há dias. Ligado, funcionou corretamente. Esperamos, observamos a ação de todos os contrôles. Tudo parecia estar certo. Dias depois o amigo nos intimava

novamente a examinar seu TV. O defeito havia voltado. Ao ser ligado o aparelho, novamente funcionou bem; nosso interlocutor encontrava-se vexado. O aparelho foi desligado. Para a satisfação de todos, na experiência imediata, não surgiu luminosidade na tela. A 6AX4 GT (japonesa) encontrava-se apagada. Ao ser levemente movimentada, voltou a se acender e o receptor apresentou imagem normal. O defeito era da válvula. Foi possível constatar que a resistência entre os pinos 7 e 8 (filamento), não era constante, variando entre 0,4 a uns 30 ohms.

Noutra vez, um receptor AC/DC completamente inoperante, foi-nos trazido por outro amigo. A 12SA7 original estava queimada. Substituída por outra nova GT, japonesa, devolveu o funcionamento normal ao pequeno receptor. Três dias depois o nosso amigo reclamava. Ronco e instabilidade na recepção era o alegado. Nova 12SA7 GT constituiu o remédio.

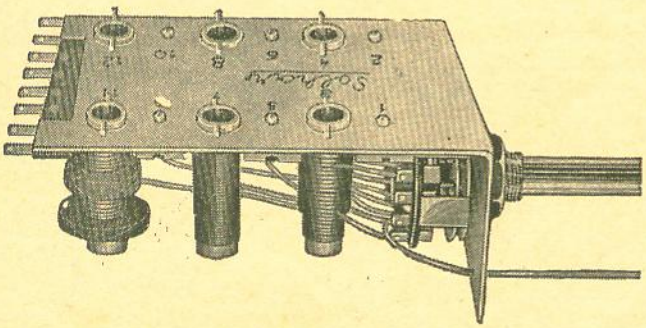
Em conversas mantidas com profissionais, que contam com grande volume de trabalho, notamos que as válvulas octais de procedência japonesa têm gozado de reputação discutida. Teriam constituído causa de falhas e conseqüentes reclamações bem estribadas por parte dos clientes. Isto, poder-se-ia equacionar a prejuízos econômicos e de idoneidade técnica.

Agora estarão os leitores a supor que o escrivinhador destas linhas, não sendo um profissional da eletrônica, e por isso, sem uma casuística estatìsticamente representativa, esteja pretendendo denegrir as válvulas octais de procedência japonesa, país êsse proeminente e respeitável no cenário mundial pela sua avançada tecnologia. Se assim fôr, pedimos que leiam o presente artigo até o fim, onde residirá o seu propósito.

O exame, mediante provas convenientes, mostrou-nos que o defeito do tubo de raios catódicos do osciloscópio era efetivamente mau contato dos pinos da base com os reóforos provindos dos elementos internos de cinescópio. Ao, por curiosidade, efetuarmos as mesmas provas com as válvulas japonesas defeituosas, tivemos a satisfação de chegar à mesma conclusão.

Com tais válvulas fizemos o mesmo que havíamos feito com o tubo do osciloscópio: retiramos tôda solda dos pinos da base. A maioria dos reóforos estava com suas pontas mergulhadas na solda numa extensão muito pequena, porção essa que ainda se apresentava oxidada. Usando-se parcimoniosamente, como decapante para uma boa solda, uma solução diluída de cloreto de zinco em meio ácido, obtivemos a solda dos men-

MONTAGEM FÁCIL
ÓTIMO RENDIMENTO
QUALIDADE COMPROVADA



Solhar

Moderno monobloco para transistores de 2 ou 3 faixas de ondas.

Alta sensibilidade e seletividade.

VENDAS SÒMENTE POR ATACADO
SOLHAR ELETRÔNICA S.A.
ESCRITÓRIO e FÁBRICA RUA TITO Nos. 978/980 — FONE: 62-9214
CAIXA POSTAL Nº 1593 Enderêço Telegráfico: «SOLHARTRONIC» — São Paulo

cionados reóforos numa extensão de quase todo o comprimento do pino da base das válvulas. Nesta operação, dois cuidados são importantes, a fim de evitar que o remédio possa vir a se constituir num mal: o uso do decapante deve ser o necessário e suficiente. A falta levará a outra solda deficiente. O excesso poderá determinar, ao se depositar no interior da base, baixa resistência (curto) entre pinos contíguos, com consequente perda da válvula. Se não no momento, pela posterior corrosão e separação das partes dos reóforos, poderá determinar circuitos abertos e o mesmo mau resultado. Para garantir boas soldas, costumamos proceder à soldagem e depois desfazê-la, observando a "pega" no interior do pino e no seu correspondente reóforo. Caso não se haja processado corretamente, aplicamos mais um pouco do líquido decapante, empregando um fio fino (nº 26 a 28 A.W.G.) como portador e introdutor. Quando tudo estiver bem estanhado, efetua-se a soldagem preenchendo quase todo pino. Poder-se-ia praticar, mediante o emprêgo de uma lima triangular, um sulco em cada pino e aí proceder à soldagem. Êste procedimento, porém, além de enfraquecer o pino e ser deselegante, poderia permitir a entrada do decapante onde fôsse indesejável. Outro inconveniente, a dificuldade ao colocar a válvula com pino mutilado no soquete. Maior dificuldade ainda para se retirar a válvula do soquete, podendo determinar o rompimento do contato correspondente.

Para terminar, cumpre relatar que tôdas aquelas válvulas octais que constituiram causas de falhas nos aparelhos, foram reaproveitadas e postas a serviço novamente, muitas delas contando com centenas de horas de serviço perfeito. Algumas que foram examinadas no provador ("teste"), mostraram-se com emissão surpreendentemente elevada.

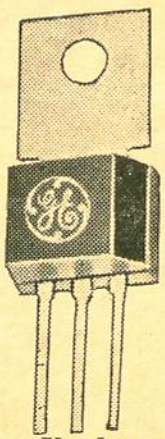
Portanto, aconselhamos aos leitores que tenham dessas válvulas em suas sucatas, façam uma tentativa. Poderá ser bem compensadora. Outra coisa: ao instalarmos válvulas octais novas, temos examinado as soldas e encontrado muitas não só de procedência japonesa, requerendo uma ressoldagem. Procedendo dessa forma teremos a garantia de serviço, uma vez que as válvulas japonesas são tão boas como as de outras procedências. Ω

SCR C106 E C107

DIODO CONTROLADO DE SILÍCIO

Sòmente a marca SEMICONDUTORES GENERAL ELECTRIC garante estas vantagens

MÁXIMA SEGURANÇA:
Construção planar passivada.
BAIXO CUSTO



MÁXIMA SENSIBILIDADE:
Acionado diretamente com sensores de sinal fraco, como termistor, LDR, etc.

I_F rms : 4 (Quatro) A
I_{FM} surto: 20 e 15 Ampères
dv/dt : 8 Volts/μ seg
di/dt : 50 A/μ seg

I_{GT} (disparo): 30 μA (típico)
200 e 500 μAmp. (máximo)
V_{GT} (disparo): 0,5 Volt (típico)
0,8 Volt (máximo)
V_{rom} : 30 - 400 Volts
t_{OFF} : 40 μ seg

Informações e Vendas por atacado em

APLICAÇÕES ELETRÔNICAS ARTIMAR LTDA. LARGO SÃO BENTO 64 CONJ. 101 FONES: 35 2452-35 0747 – S. PAULO

A ACÚSTICA E SUA CORREÇÃO

Louis Facen

A maioria das pessoas é capaz de ouvir sons cujas freqüências estão entre 30 e 12000 Hz, algumas principalmente crianças, conseguem ouvir até 18000 Hz. A sensação auditiva varia de pessoa para pessoa e geralmente até entre o ouvido esquerdo e direito. O limite inferior do campo auditivo é chamado umbral de excitação, ao contrário do limite superior, que é a sensação de dor.

A figura 1 mostra como a percepção sonora depende da freqüência. A sensibilidade máxima do ouvido humano está entre 3000 e 4000 Hz. As curvas do diagrama indicam que nas freqüências altas e baixas é necessária uma pressão sonora muito maior, do que nas freqüências médias, para provocar a mesma sensação auditiva. Um outro fator não menos importante é a habilidade do ouvido para diferenciar uma variação na intensidade sonora de uma freqüência fixa. A percepção mínima, neste caso é uma variação de 1 db na pressão sonora.

Um terceiro poder é a capacidade de distinguir uma variação na freqüência. O ouvido faz a diferenciação mais fàcilmente para freqüências entre 1000 e 4000 Hz, enquanto que em 50 Hz ou em 10000 Hz a dificuldade de distinção de uma variação de freqüência triplica-se. A sensibilidade de ouvido em função da freqüência e intensidade foram estudados pelos cientistas Fletcher e Munson, cujos resultados estão ilustrados pelas curvas características da figura 2.

Estas curvas mostram que as freqüências altas e, principalmente, as baixas necessitam de um reforço, quando a reprodução se processa abaixo do nível normal. Êste fato é especialmente notado em amplificadores com deficiências nos graves, nos quais ao aumentar o volume, a reprodução melhora. (Êste fato é em parte responsável pelo hábito de certas pessoas de ouvirem o Hi-Fi a pleno volume). Nos amplificadores de alta-fidelidade pode-se ajustar os contrôles de graves e agudos a fim de corrigir a situação até certo ponto, embora nos aparelhos de maior categoria inclui-se normalmente um sistema de compensação no contrôle de volume. Existem duas modalidades principais de compensação, aquelas que são ajustáveis e as outras, que são automáticas.

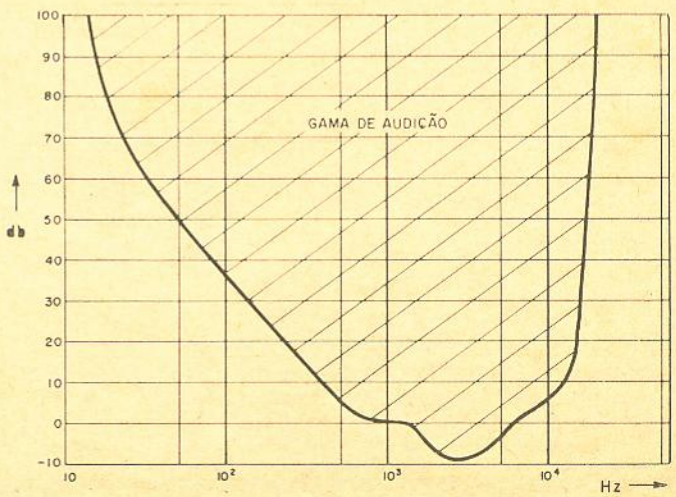


Figura 1

Variação da audição em função da freqüência.

A figura 3 mostra um contrôle de volume compensado automàticamente em função da sua posição, junto com as suas características de resposta de freqüência, as quais ilustram os resultados obtidos em diversos níveis de audição, até 50 db abaixo da reprodução normal. Podemos verificar através das curvas de Fletcher-Munson, que uma reprodução 40 db abaixo do normal requer um reforço nos graves de aproximadamente 28 db em 50 Hz, enquanto o reforço proporcionado pela compensação é de sòmente 18 db. Esta diferença pode ainda ser contornada pelo ajuste conveniente de contrôle de graves. Nas freqüências altas o problema é menor e em muitos casos a sua compensação é negligenciada. No exemplo acima seria necessário um reforço de 12 db em 10 KHz, enquanto a compensação proporcionada pelo contrôle é de apenas 4 db. Aliás pode-se verificar que para a audição em qualquer nível baixo, o reforço necessário em 10 KHz está pràticamente sempre por volta dos 10 db, assim sendo êste ajuste pode ser feito uma só vez, pelo contrôle de agudos.

Um outro tipo de compensação está ilustrado na figura 4. Trata-se de uma compensação manual. Neste circuito, e ajuste é feito independentemente da posição do contrôle de volume, através de uma chave seletora, de 6 em 6 db. Êste reforço se refere a uma freqüência de 50 Hz. Desta maneira na posição máxima torna-se possível obter uma compensação total até níveis de audição 40 db abaixo do normal e uma compensação parcial em níveis inferiores. O circuito inclui uma equalização fixa para os agudos de aproximadamente 10 db em 10 KHz, formado pelo reisistor de 330 K em paralelo com o capacitor de 220 pF. Neste contrôle manual, o ouvinte pode ajustar o seletor a seu gôsto, até obter o que o seu ouvido considere um equilíbrio perfeito ,o qual em muitos casos não coincide com o ajuste que a compensação automática iria proporcionar. Além disso, no contrôle manual pode-se obter sempre uma resposta plana em qualquer nível, se isso fôr desejado.

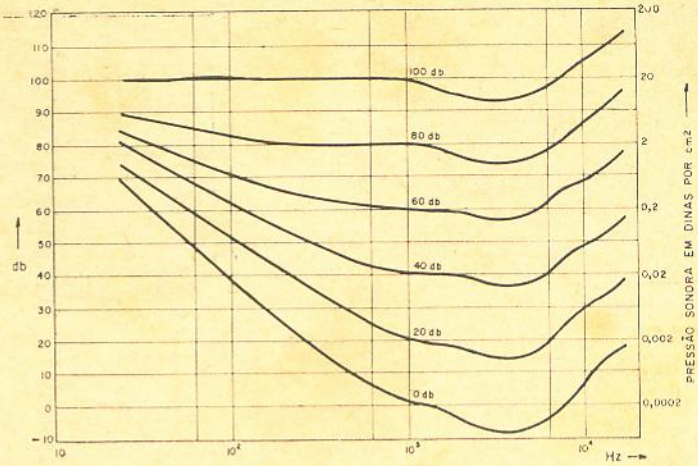


Figura 2

As curvas de Eletcher-Munson que indicam a pressão sonora necessária para provocar a sensação de volume constante em função da freqüência.

Um outro fator não menos importante é o local da audição. A qualidade da reprodução acústica depende do formato e tamanho da sala e do material da sua construção, que determinam a reverberação. O revestimento do teto, das paredes e do piso tem suas características absorventes específicas e pode refletir as

ATLAS RÁDIO-PEÇAS LTDA.

DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO DE TUBOS "SYLVANIA" À BASE DE TROCA. — ENTREGAS A DOMICÍLIO NA CAPITAL — REMESSAS RÁPIDAS P/ O INTERIOR — COMPONENTES PARA RÁDIO, TELEVISÃO E ELETRÔNICA EM GERAL
15 ANOS SERVINDO A ELETRÔNICA

ATLAS RÁDIO-PEÇAS LTDA.

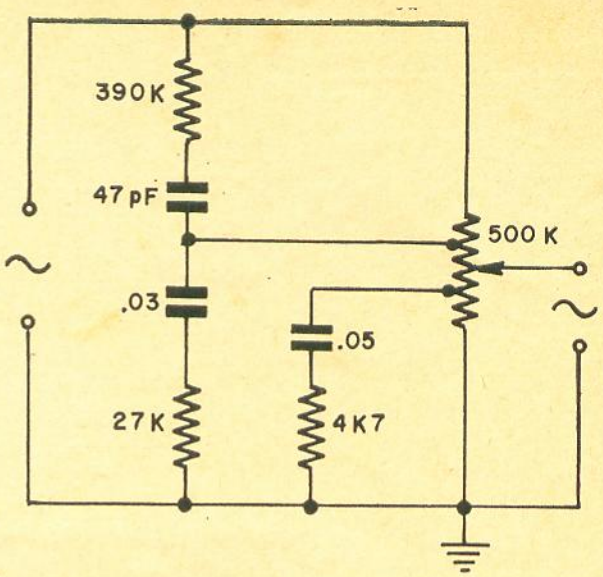
LGO DO CAMBUCI, 55 - FONES: 278-7420 e 278-1208
SÃO PAULO — S.P. BRASIL



ondas sonoras com maior ou menor intensidade. Geralmente todos os materiais moles têm a propriedade de absorver o som e os duros de refleti-lo.

Conforme o tipo de revestimento adotado numa sala, pode-se alterar as suas características de reverberação. Uma reverberação excessiva prejudica a integibilidade e manifesta-se de uma maneira semelhante à distorção por intermodulação nos amplificadores. A integibilidade aumenta proporcionalmente com a absorção acústica para uma determinada pressão sonora. A Tabela I apresenta a absorção percentual para os diversos materiais isolantes empregados na construção de auditórios, em comparação ao ar livre onde não há reflexão e a absorção é de 100%.

Pode-se notar, que as freqüências mais baixas sofrem menor atenuação do que as médias e altas, assim um revestimento apropriado é equivalente a um aumento nos graves. Muitas pessoas já devem ter notado o abafamento dos agudos da voz numa sala cheia de tapetes cortinas e poltronas. Num auditório sem qualquer preparação acústica, a maioria dos ouvintes recebe o som por reflexão, o que dificulta a integibilidade. Como resultado desta reverberação, a potência acústica necessária é muito menor do que numa sala sem reverberação, mas que proporciona uma audição nítida. Nos sistemas estereofônicos, a absorção das paredes deve ter coeficientes iguais para proporcionar um ambiente acústico equilibrado Em salas acústicamente desequilibradas pode-se às vêzes obter resultados satisfatórios pela posição adequada das caixas acústicas, cuja colocação é menos crítica em sistemas monofônicos. Para os melhores resultados, o grau de reverberação deve ser apropriado.



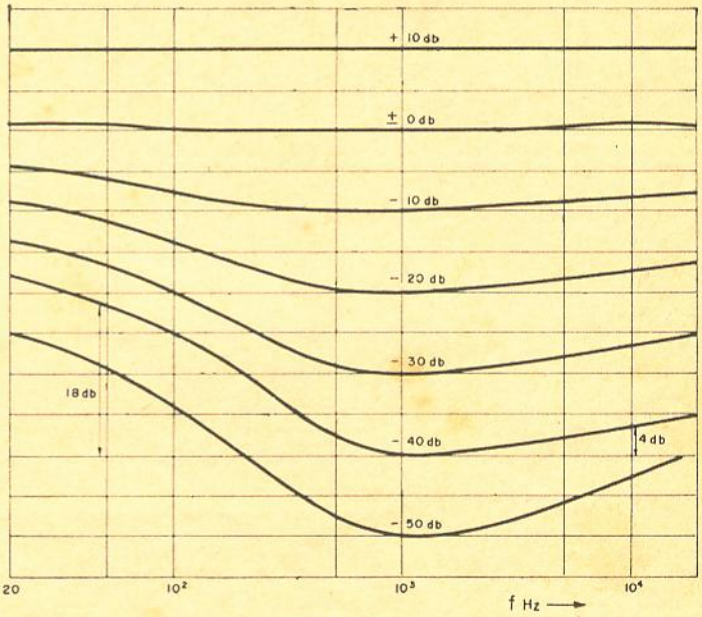


Figura 3

Compensação do contrôle de volume e as suas curvas características de resposta.

O som reproduzido numa sala acùsticamente "morta", como são as câmaras anecoicas, não agrada e uma reverberação excessiva tira a nitidez, assim a absorção acústica deve ser justamente suficiente para dar a "vivacidade" necessária ao som. O comportamento de uma câmara anecoica perfeita reproduz a fonte sonora como se fôsse ao ar livre. Qualquer um pode sentir a falta de reverberação ao ar livre; comparando o som da sua vitrolinha portátil em casa e na praia verificará que o volume e a "sonoridade" dentro da casa é muito melhor.

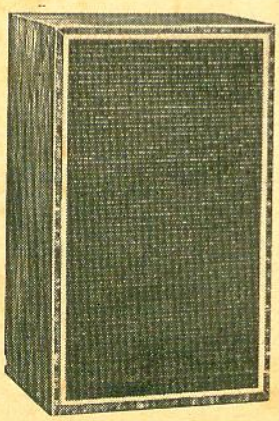
TABELA I

ABSORÇÃO PERCENTUAL PARA DIVERSOS TIPOS DE REVESTIMENTO

Material	100 Hz	500 Hz	1000 Hz	5000 Hz
Cortinas	5%	23%	26%	34%
Madeira	9%	17%	17%	18%
Borracha	4%	8%	5%	4%
Fibra de Vidro	8%	22%	25%	36%
Reboque	1%	4%	5%	16%
Algodão	4%	13%	21%	40%
Lã 4 cm	31%	80%	85%	20%
Ladrilhos	2%	3%	4%	14%

Para a maioria dos revestimentos acústicos, a atenuação aumenta quase linearmente em função da freqüência. Para dimensionar corretamente a reverberação de uma sala, deve-se ter em mente que numa câmara anecoica perfeita (ou ao ar livre) a pressão sonora cai em 6db ao dobrar-se a distância da fonte sonora, caso isso não aconteça, existe reverberação. Desta maneira, a verificação da absorção é feita da seguinte forma. Liga-se num dos cantos da sala um gerador de áudio excitando um alto-falante em uma freqüência fixa ao redor de 1000 Hz. Depois mede-se a saída de um amplificador de microfone, com o microfone numa distância de 1,5 metros do alto-falante. Após isso, faz-se uma nova medição a três metros de distância, a qual deveria ser 6 db inferior, no caso de não existirem reflexões, como acontece ao ar livre. Experiências demonstraram, que uma queda em média de 3 db proporciona uma acústica adequada para a reprodução de música. Verificou-se também, que a reverberação nos sistemas estereofônicos é menos necessária do que na reprodução monofônica, devido ao processo da gravação e divisão na reprodução.

A estereofonia tem de certo modo uma capacidade latente de "transportar-nos" para a sala de consêrtos, quando realmente existe um equilíbrio acústico e uma colocação correta dos alto-falantes, caso ccontrário, as reflexões das freqüências altas (agudos) fazem com que percamos o sentido da diretividade do sistema e, como resultado, a reprodução estereofônica se as-



LUIGI BACCHINI

CASA FUNDADA EM 1952

Fabricantes de móveis para alta-fidelidade e estéreo — Caixas acústicas em tamanhos e modelos diferentes inclusive para os modernos alto-falantes NOVIK e BRAVOX — pronta entrega.

Fabricados em Imbuia, Pau-ferro e Jacarandá.

Atendemos todo interior e estados mediante cheque visado pagável em qualquer banco de S. Paulo, à ordem de Luigi Bacchini.

SOLICITEM CATÁLOGOS E LISTAS DE PREÇOS

FÁBRICA E VENDAS:

Rua do Oratório, 2722A -- SÃO PAULO

Para pedidos e correspondência: Caixa Postal, 13.261 (Agência Moóca) Ônibus 374 — V. Oratório (Saindo da Praça Clóvis Beviláqua) — Atende-se até às 18,30 Hs. — Sábados até às 12,00 Hs.

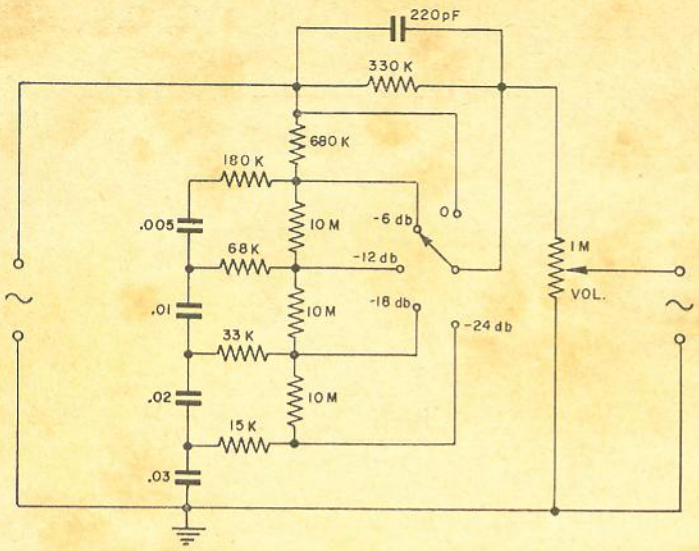


Figura 4

Compensação manual do contrôle de volume.

semelha à monofônica, como se viesse de uma só caixa acústica. Também a posição do assistente nesta coordenação é importante, devendo ser acùsticamente equilibrada, tanto para as radiações diretas dos alto-falantes, como também para as ondas sonoras refletidas, a fim de obter uma audição estereofônica neutra.

Para finalizar podemos dizer, que por mais que briguemos com a espôsa por causa da colocação das caixa acústicas e por melhor que seja a sonoridade da nossa sala, nunca obteremos o som original da sala de consertos, mas levando em consideração os fatôres aqui citados, conseguiremos uma reprodução bastante satisfatória.

Ω

KITS PARA VOCÊ MONTAR

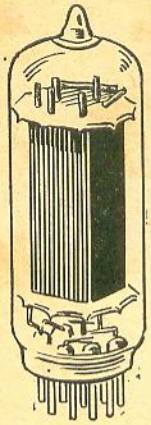
- ELETROLA TRANSISTORIZADA
  LUZ E PILHA
  CAIXA ESTILO 007
- AMPLIFICADOR STEREOFÔNICO 15 WATTS POR CANAL
- RÁDIO À VÁLVULAS DE MESA E CABECEIRA
- AMPLIFICADOR DE 6 WATTS
- RÁDIO PARA AUTOS 6 e 12 VOLTS
- TV CENTENÁRIO COM CIRCUITO MODERNO

TODOS OS KITS SÃO ACOMPANHADOS DE ESQUEMAS E CHAPEADOS. TEMOS AINDA: CAIXA AVULSA PARA TV, MÁSCARAS, CINTAS PARA CINESCÓPIOS E COMPLETA LINHA DE MATERIAL ELETRÔNICO.

SOLICITEM MAIORES INFORMAÇÕES À

ELETRÔNICA CENTENÁRIO LTDA.

RUA DOS TIMBIRAS, 227 — TEL: 221-2133 — SÃO PAULO



SÓ? NÃO!

TELETRON

TEM TUDO EM ELETRÔNICA

ALTO-FALANTES
AMPERÍMETROS
BATERIAS
BLINDAGENS
BOBINAS
CAIXAS ACÚSTICAS
CABEÇAS GRAVADORAS
CAPSULAS
CHASSIS
CHAVES
CHOQUES
CIRCUITOS IMPRESSOS
CONDENSADORES
CRISTAIS
ELETROLÍTICOS
FONES
FIOS
FUSÍVEIS
FLYBACKS
FITAS
GRAVADORES
INTERRUPTORES
INSTRUMENTOS
KITS
KNOBS
MANIPULADORES
MICROAMPERÍMETROS
MILIAMPERÍMETROS
MICROFONES
NTC'S
OSCILADORES
OSCILOSCÓPIOS
PILHAS
POTENCIÔMETROS
PLUGUES
REDES DIVISORAS
RESISTORES
REVERBERADORES
SELETORES
SEMICONDUTORES
TOCA-FITAS
TOCA-DISCOS
TRANSFORMADORES
TOMADAS
TWEETERS
VÁLVULAS
VOLTÍMETROS
VDR'S
WOOFERS
YOKES

E TEM MAIS... EM SEMICONDUTORES

A MAIOR VARIEDADE DO BRASIL!

DIODOS

COMUTADORES
DETECTORES
FOTODIODOS
CONVERSORES
RETIFICADORES
SCR
VARACTORES
TÚNEL
VARICAPS
VARISTORES
ZENER

TRANSISTORES

ÁUDIO
ALTA FIDELIDADE
ALTA POTÊNCIA
COMUTAÇÃO
RF
TV
VHF
UHF
FET
UJT

CIRCUITOS INTEGRADOS

AMPLIFICADORES OPERACIONAIS
AMPLIFICADORES DE POTÊNCIA
CIRCUITOS PORTA
CONTADORES
DIVISORES DE FREQÜÊNCIA
FLIP-FLOPS
PREAMPLIFICADORES

DISPOMOS DE TRANSISTORES, SUBSTITUTOS PARA TODOS OS TIPOS MUNDIAIS

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

CASA RÁDIO TELETRON LTDA.

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

TELEFONES: 220-7799 - 220-3955

CAPACITORES DE POLIÉSTER

COMO E ONDE USÁ-LOS

Os capacitores de poliéster têm construção semelhante à dos capacitores de papel, isto é, duas fitas de alumínio separadas por uma película de material dielétrico (poliéster), enroladas até se atingir o valor desejado de capacitância.

Os capacitores de poliéster são fabricados na faixa de valôres de 1nF (0,001μF) até 1μF, com tolerância de $\pm$10% e tensões de trabalho de 160V e 400V. São muito usados para acoplamento e desacoplamento em áudio e circuitos de TV. Devido à baixa tolerância e à pequena variação de capacitância com a temperatura, são especialmente indicados para circuitos RC (constante de tempo) em TV e filtros de áudio (rêdes de equalização, etc.).

Graças à homogeneidade e elevada rigidez dielétrica do poliéster, pode-se utilizar películas finíssimas como dielétrico conseguindo-se, em relação a um capacitor de papel de mesma capacitância, um componente cujo volume é três a cinco vêzes menor. Além de apresentar perdas dielétricas menores, o capacitor de poliéster têm duas vantagens básicas:

Não absorve umidade: quando se sabe que, num país de clima tropical como o Brasil, grande parte dos defeitos em aparelhos de Rádio e TV se deve à "fuga" nos capacitores de papel, o capacitor de poliéster é a solução ideal para eliminar tais defeitos.

Suporta sobretensões: num aparelho a válvulas, durante o tempo de aquecimento dos filamentos, a tensão de +B permanece alta e em funcionamento normal a temperatura interna é elevada. Para dar uma "margem de segurança" e garatir vida razoável, costuma-se utilizar capacitores de papel com isolação de duas a três vêzes à requerida no circuito (geralmente de 500V e 600V). Os capacitores de poliéster, além de suportarem uma sobretensão de 25% durante 1 minuto, podem trabalhar **continuamente** à tensão nominal (carimbada no corpo) até temperaturas de 85°C. Isto significa que, na maioria dos casos, um capacitor de papel de 600V pode ser substituído por um poliéster de 400V.

CAPACITORES DE POLIÉSTER METALIZADO

Nos capacitores de poliéster metalizado, são utilizadas duas películas de poliéster, nas quais, em uma das faces foi depositada uma camada de alumínio, substituindo a fita metálica. Aliando essa técnica à sua construção achatada com terminais radiais, o capacitor de poliéster metalizado ocupa espaço reduzidíssimo permitindo montagens compactas, especialmente em placas de fiação impressa. Suas dimensões são comparáveis às de capacitores cerâmicos de baixa tensão (40V) e apresentam:

Maior tensão de trabalho: 250V — 400V — 630V.

Menor variação com a temperatura: nos desacoplamentos de circuitos de F.I. em auto-rádios, por exemplo, funcionando a 60°C, um capacitor cerâmico de 100nF tem sua capacitância reduzida à metade. Isto significa que, em seu lugar, pode-se utilizar um de poliéster de 47nF, de dimensões idênticas e cujo valor não se altera.

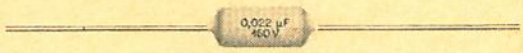
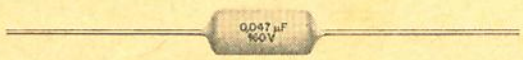
Em relação aos capacitores de papel e poliéster convencional, o tipo metalizado oferece as seguintes vantagens:

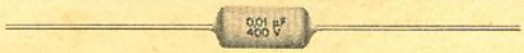
Maior folga contra sobretensões: aguenta até 40% de sobretensão por 1 minuto. Isto quer dizer o seguinte: num TV com +B $\equiv$ 250V, por exemplo, durante o aquecimento das válvulas, o +B pode ultrapassar 300V; nestas condições, com um fator de segurança de 2, necessitaríamos de capacitores de papel de 600V. Utilizando-se capacitores de poliéster metalizado, basta que êstes sejam do tipo 250V.

Auto-regeneração: curto-circuitos eventuais, entre as placas do capacitor metalizado, são instantâneamente eliminados.

Ω

CAPACITORES DE POLIÉSTER

CAP (u F)	Dimensões (mm) D	Dimensões (mm) L	C296AA 160 V TOLERÂNCIA 10%
0,01	7,5	19	
0,015			
0,022			
0,033			
0,047	8		
0,068	9		
0,1	10,5		
0,15	12		
0,22	10	32	
0,33	12		
0,47	14		
0,68	16		
1,0	18,5		

CAP (u F)	Dimensões (mm) D	Dimensões (mm) L	C296AC 400 V TOLERÂNCIA 10%
0,001 até 0,0082	7,5	18	
0,01	7,5	18	
0,015	7,5		
0,022	8,5		
0,033	10		
0,047	11,5		
0,068	9,5	32	
0,1	11		
0,15	12,5		
0,22	14,5		
0,33	17		
0,47	19,5		

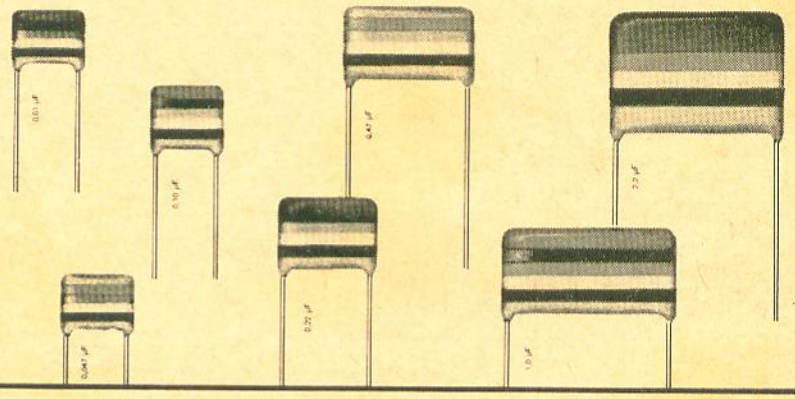
PREFIRA CAPACITORES *Miniwatt*

IBRAPE

CAPACITORES DE POLIÉSTER METALIZADO

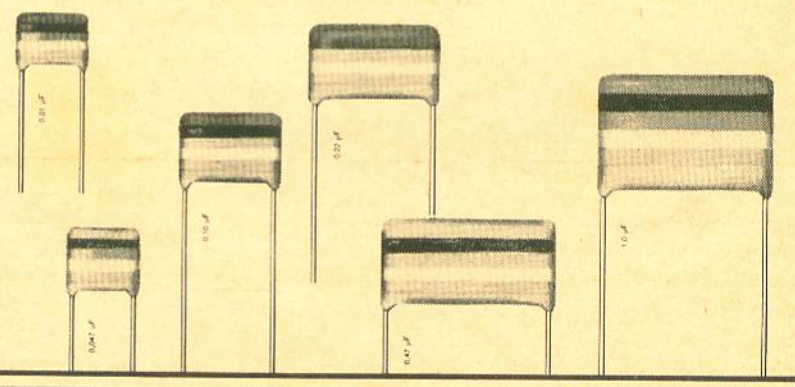
CAP (µF)	Dimensões (mm) B	D	H
0,0010	12,5	4	9
0,0015			
0,0022			
0,0033			
0,0047			
0,0068			
0,010			
0,015			
0,022			
0,033			
0,047			
0,068		5	10
0,10		6	11
0,15	17,5		
0,22		7	12
0,33		6,5	11,5
0,47	22,5	7,5	12,5
0,68		9,5	14,5
1,0			
1,5	30	10,5	18
2,2		12,5	20,5

C 280 AE — 250 V — TOLERÂNCIA 10 %



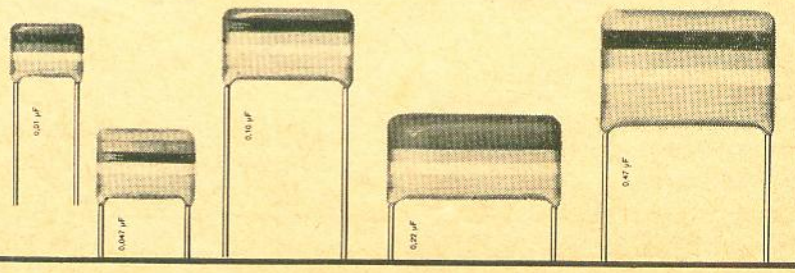
CAP (µF)	Dimensões (mm) B	D	H
0,0010	12,5	4	9
0,0015			
0,0022			
0,0033			
0,0047			
0,0068			
0,010			
0,015			
0,022			
0,033		5	10
0,047		6	11
0,068	17,5		
0,10		7	12
0,15		6,5	11,5
0,22	22,5	7,5	12,5
0,33		9,5	14,5
0,47			
0,68	30	10	18
1,0		12	20

C 280 CF — 400 V — TOLERÂNCIA 10 %



CAP (µF)	Dimensões (mm) B	D	H
0,010	12,5	4	9
0,015		5	10
0,022		6	11
0,033	17,5		
0,047		7	12
0,068		6,5	11,5
0,10	22,5	7,5	12,5
0,15		9,5	14,5
0,22			
0,33	30	10	18
0,47		12	20

C 280 CG — 630 V — TOLERÂNCIA 10 %



Tipos disponíveis mediante consulta. Idem para valôres intermediários (série 10%)

PREFIRA CAPACITORES "Miniwatt"

OS SCR

18ª Parte

Henrique Goldberger *

Determinação das resistências de equalização de tensão

Existe uma faixa definida de corrente direta de bloqueio e corrente inversa de bloqueio quando um grupo qualquer de SCR é operado sob certas condições definidas. Evidentemente o SCR que possuir corrente de bloqueio receberá maior tensão de anodo, no seu estado de bloqueio, do que as outras unidades em série com êle. Esta faixa de corrente de bloqueio (ou corrente de fuga) I_{fuga}, pode ser expressada pela seguinte equação:

$$I_{fuga} = I_{fuga\ (max)} - I_{fuga\ (min)}.$$

Porém, como corrente de bloqueio ($I_{bloq.}$) é a mesma que corrente de fuga (I_{fuga}), podemos transformar a equação acima para:

$$I_{bloq.} = I_{bloq.\ (max)} - I_{bloq.\ (min)}.$$

Observando-se o circuito apresentado na figura 1 nota-se que em uma conexão de vários SCR em série, o desequilíbrio máximo de tensão de bloqueio ($E_{bloq.}$) ocorre, sendo esta unidade representada na equação acima como $I_{bloq.\ (min)}$. Os outros SCR representarão $I_{bloq.\ (max)}$. Selecionando a tensão Ep através do SCR1, teremos a maior corrente através do resistor "shunt" (Rs) a qual denominamos I1. Êste valor I1 é maior que I2, que é a corrente referente à tensão máxima de bloqueio dos outros SCR.

$I1 > I2$
$Eh = I1\ Rs$
$Em = Eh + (ns - 1)\ Rs\ I2$
onde:

Em = tensão máxima de bloqueio do conjunto total de SCR em série.
ns = número de SCR ligados em série

$I2 = I1 - \triangle Ib$
$\triangle Ib = Ib$ máx. — Ib mín.
$Em = Eh + (ns - 1)\ Rs\ (I1 - Ib) \ldots Em = ns\ Eh - (ns - 1)\ Rs \triangle Ib$ temos então:

$$Rs \leqq \frac{ns\ Eh - Em}{(ns - 1) \triangle Ib}$$

Em geral, apenas a máxima corrente de bloqueio para um tipo particular de SCR, é fornecida pelo fabricante. Pode-se, para facilitar os cálculos de Rs, supor:

$$Ib\ (mín) = 0$$

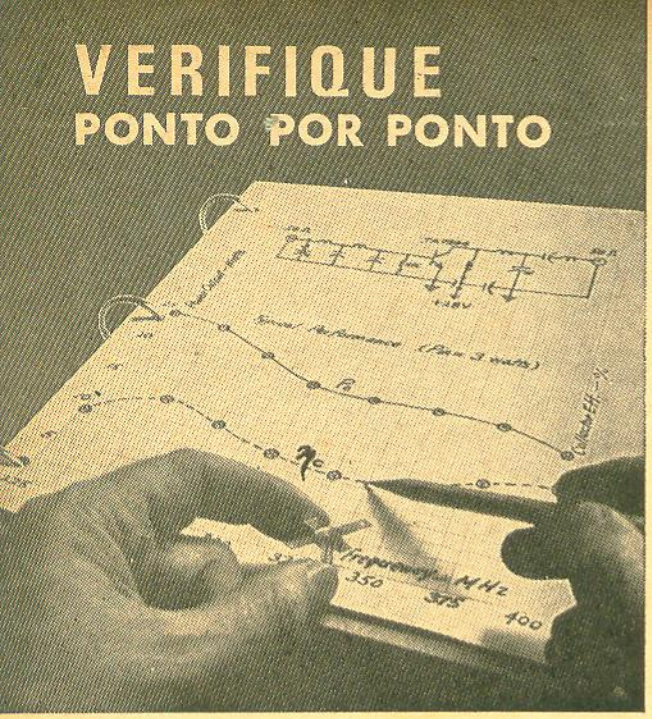
Poderemos então reformar a equação em função do resistor "shunt" (Rs) da seguinte forma:

$$Rs \leqq \frac{ns\ Eh - Em}{(ns - 1)\ Ib\ máx.}$$

onde Rs será o valor dos resistores em "shunt" através dos SCR em série e ns será a tensão de bloqueio máximo, através do SCR que possui menor corrente fuga (I fuga).
Em será a tensão total de bloqueio através de todos os SCR em série e ns será a tensão total de bloqueio através de todos os SCR em série. Ib máx. será o valor máximo de corrente de bloqueio, fornecido pelo fabricante para cada tipo determinado de SCR.

Os resistores de equalização representam dissipação de energia (perdas de potência) sendo portanto recomendável o emprego de resistores com valor ôhmico mais alto possível. Em determinados grupos de SCR existe grande pos-

* Eng. de Planejamento da ARATEC LTDA.



SEMICONDUTORES RCA SÃO SUPERIORES EM:

- **DESEMPENHO**
- **QUALIDADE**
- **UNIFORMIDADE**
- **CONFIABILIDADE**
- **ECONOMIA GLOBAL**

Revendedores autorizados de semicondutores RCA

SÃO PAULO
ELECTRO RÁDIO LTDA.
Rua Seminário, 199 - 1.º sobreloja
Fones: 35.6294 32.5913 35.8892
RÁDIO EMEGÊ S/A.
Av. Rio Branco, 301
Fone: 220.3811
Rua Sta. Ifigênia, 218
Fones: 221.0754 220.3627 220.3427

RIO DE JANEIRO
EBICOL LTDA.
Rua dos Andradas, 96 s/1004
Fone: 243.3160
LOJAS NOCAR
Rua da Quitanda, 48
MAGNATON RÁDIO LTDA.
Av. Marechal Floriano, 41/43
Fones: 243.2682 243.4186

PÔRTO ALEGRE
ARNO DECKER S/A.
Rua Dr. Flôres, 116
Fone: 4.7685
IMAN IMPORTADORA
Av. Alberto Bins, 557
Fone: 4.7082

SALVADOR
TV-PEÇAS LTDA.
Rua José Gonçalves, loja 5
Fone: 3.6348

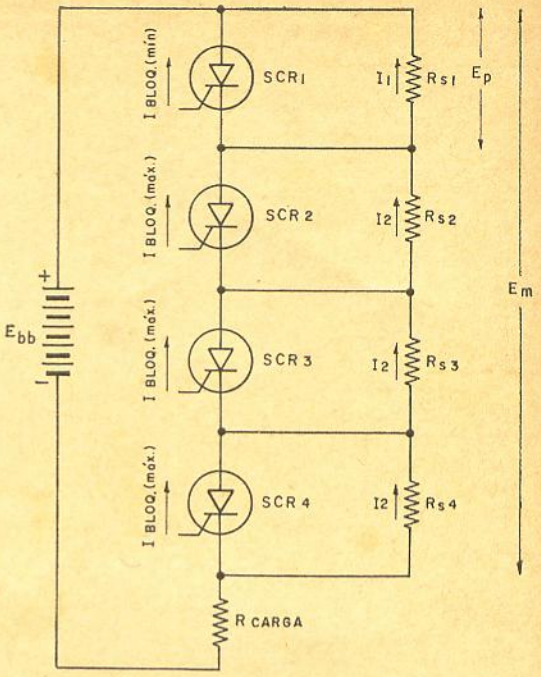


Figura 118

Emprêgo de resistores em "shunt" com SCR em série para equalização de tensões de bloqueio.

sibilidade de se poder selecionar o valor da diferença de corrente de bloqueio (△Ib) bem menor que o valor máximo (Ib máx.). Portanto aconselha-se a forma de aproximação para determinação de Rs onde se aplica △ Ib. Quando se determina △ Ib, deve-se medir a máxima corrente de bloqueio à temperatura de junção de trabalho, bem como a tensão nominal de bloqueio do circuito. Esta tensão nominal de bloqueio será:

$$\text{Eb nominal} = \frac{\text{Ebb}}{\text{ns}}$$

onde Ebb é a tensão de fonte de alimentação do circuito e ns o número de SCR ligados em série.

Depois de selecionados os diversos grupos de △Ib, o valor △Ib deverá ser verificado à temperatura de 25°C. Porém, entre os diversos SCR existem diferenças nas temperaturas de operação, sendo então recomendado um certo fator de segurança para △Ib quando aplicado às equações acima.

Geralmente as correntes de bloqueio direto e corrente de bloqueio inverso nos SCR são iguais, sendo que os fabricantes especificam nas características técnicas dos SCR a corrente de bloqueio, sem discriminar se se trata de corrente

direta ou corrente inversa. Porém, quando o fabricante especifica valores distintos para as correntes de bloqueio direta e inversa, deve-se selecionar aquela que apresentar maior valor. Quando ocorrem discrepâncias entre as duas correntes de bloqueio, geralmente a corrente do bloqueio direto (Ib direta) é ligeiramente maior que a corrente de bloqueio inversa (Ib inversa).

Apresentamos na figura 119 um ábaco para determinação do valor dos resistores em "shunt" (Rs) para ligação de até oito SCR em série. As diversas curvas estão numeradas com diversos valores de ns, correspondendo cada um ao número de SCR em série empregados no circuito.

Determina-se inicialmente a relação entre a tensão total de bloqueio através de todos os SCR em série (Em) e a tensão de bloqueio através do SCR que possua menor corrente de fuga (Ep).

Divide-se o primeiro valor pelo segundo da seguinte forma:

$$\frac{Em}{Eh} = x$$

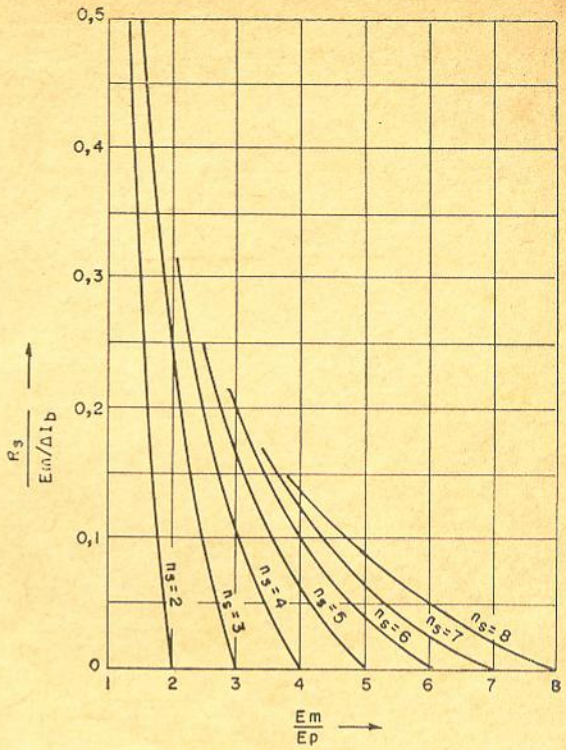


Figura 119

Ábaco para determinar resistores equalizadores para SCR em série.

ELETRÔNICA GUANABARA

10 ANOS SERVINDO AOS TÉCNICOS SEMPRE COM OS **MELHORES PREÇOS**

Antenas para TV e Fios — Válvulas Philips e Americanas - Transistores, Diodos e Silicons. Peças para Rádios Transistorizados — Alto-falantes Bravox e p/ Rádios Portáteis — Reguladores Manuais para TV — Seletores de Canais — Bobinas Deflectoras — Saída Horizontal (Fly Back) — Saída Vertical — Toca-Discos — Multitestes Sanwa e Jentron - Gerador de Sinais - Teste de Válvulas - Provador de Cinescópio - Kits p/ Rádio - Kits p/ Amplificadores, Hi-fi e Estéreo - Fitas p/ Gravadores - Rádio de 3 Faixas p/ Automóveis - Transformadores Easa, Willkason, Ultra-Sinus, Watson, etc. - Discos de Acetato p/ Gravação - Material em Geral para Rádios, Televisores e Hi-fi

Perfeito Atendimento por REEMBÔLSO POSTAL OU AÉREO — Peça-nos a lista de Preços

ELETRÔNICA GUANABARA

RUA ACRE, 84 — SOBRADO

Rio de Janeiro — Guanabara

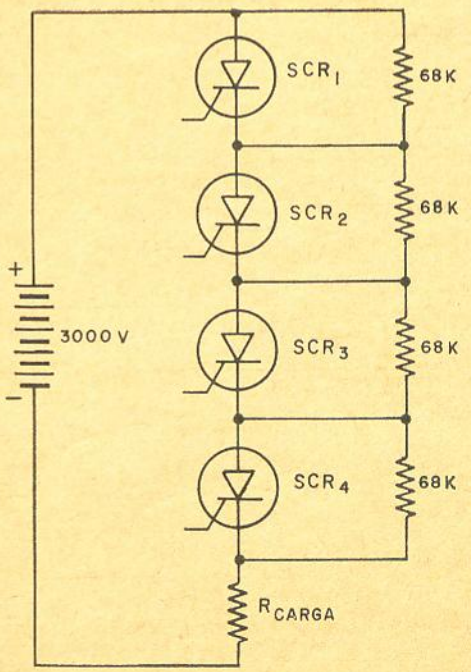


Figura 120

Circuito final obtido com o exemplo prático descrito no texto.

Êste valor x será determinado na abscissa, dêste ponto traça-se imaginàriamente uma linha vertical, e no ponto de interseção, entre esta linha vertical e a curva correspondente ao número de SCR em série (ns), projeta-se uma linha sôbre a ordenada, obtendo-se assim um valor correspondente a:

$$\frac{Rs}{Em / \triangle Ib}$$

como já se conhece o valor de Em e △ Ib torna-se bastante simples o cálculo de Rs.
Neste caso temos:

Rs = resistor "shunt" (máximo)
Em = tensão máxima através do circuito em série
Ep = tensão máxima através do SCR com menor corrente de fuga
ns = número de SCR ligados em série
△Ib = faixa de diferença de corrente de bloqueio

(△Ib = Ib máx. — Ib mín.)

Analisaremos agora um caso prático, referindo-se a uma ligação de quatro SCR ligados em série, conforme circuito apresentado na figura 118.

Portanto:
ns = 4
Suponhamos: Ebb = Em = 3000 volts
Ep = 1000 volts
Ib máx. = 10 mA
Ib mín. = 5 mA
Portanto:
△ Ib = Ib máx. — Ib mín. = 10 mA — 5 mA = 5 mA.
Temos:

$$\frac{Em}{Ep} = \frac{3000}{1000} = 3$$

Portanto, consultando-se o ábaco da figura 2, obtém-se:

$$\frac{Rs}{Em / \triangle Ib} \pm 0{,}11$$

Porém,

$$\frac{Em}{\triangle Ib} = \frac{3 \times 10^{3}}{5 \times 10^{-3}} = 6 \times 10^{5}$$

Portanto:

$$\frac{Rs}{G \times 10^{5}} = 0{,}11$$

$$\therefore Rs = 6 \times 10^{5} \times 1{,}1 \times 10^{-1} = 6{,}6 \times \times 10^{4} = 66 \text{ Ks}.$$

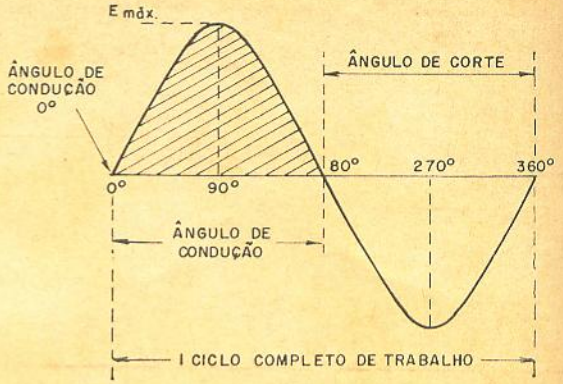


Figura 121

Alimentação de SCR em série, com tensão de CA.

Portanto o valor de cada um dos resistores, a serem empregados na equalização de tensão deverá ser de 66 Kohms. Porém comercialmente êste valor não é fabricado, passando-se então a empregar resistores de 68 Kohms.

Na figura 120 temos o circuito final referente a êste exemplo prático.

Para se determinar a dissipação de energia dos resistores em "shunt", deve-se considerar o resistor que possui maior tensão. A dissipação de energia do resistor pode ser expressa pela seguinte equação:

$$P_{Rs} = \frac{(E \text{ eff})^2}{Rs}$$

Em circuitos onde existe contrôle de fase, e a voltagem de alimentação a senoidal, ocorrerá máxima dissipação de energia quando o ângulo de condução fôr zero, isto é, quando ocorrer condução durante 180° da metade positiva do ciclo de tensão de alimentação, sendo ilustrada na figura 121 esta condição.

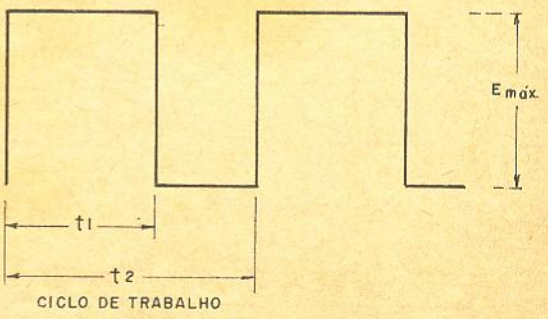


Figura 122

Ciclo de trabalho quando os SCR são empregados em inversores de onda quadrada e conversores de CC para CA.

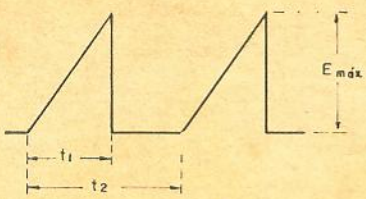


Figura 123

Ciclo de trabalho quando os SCR são empregados para formar tensão "dente-de-serra".

A equação para determinação da dissipação de energia através dos resistores "shunt" será, neste caso:

$$P_{Rs} = \frac{(E\ máx.)^2}{2\ Rs}$$

Quando os SCR são empregados em inversores de onda quadrada ou conversores de CC para CA, o ciclo de trabalho ocorrerá conforme indicado na figura 122. Neste caso a dissipação de energia será fornecida pela seguinte equação (sendo o resultado dado em watts):

$$P_{Rs} = \frac{\left(\frac{t1}{t2}\right)\left(E\ máx.\right)^2}{Rs}$$

Quando os SCR são empregados para formação de tensão, cuja forma de onda seja um "dente-de-serra", conforme o ilustrado na figura 123, a dissipação de energia através dos resistores "shunt" será:

$$P_{Rs} = \frac{\left(\frac{t1}{t2}\right)\left(E\ máx.\right)^2}{3Rs}$$

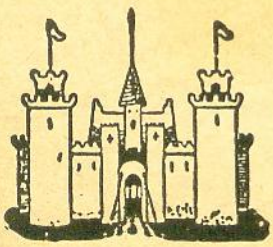
(Continua no próximo número).



IBRAPE VAI AO EXTERIOR

Acompanhado por sua espôsa viajou para o exterior, dia 15 de março, o Engº José Paulo S. Raoul, Gerente de Produto-Cinescópios. O Engº Raoul cumprirá extenso programa de visitas ao México, Bélgica e Holanda, a fim de tomar contato com os mais recentes progressos de produção e "marketing" relativos à sua área de atividades.

Esta viagem faz parte do programa integrado de expansão empreendido pela IBRAPE, cuja fábrica de cinescópios foi recentemente ampliada a fim de atender à crescente demanda dêsse produto. As novas instalações incorporam os mais modernos equipamentos, permitindo inclusive a produção de tubos para TV a côres e, sem dúvida, contribuirão positivamente para ratificar a liderança da marca MINIWATT, nêsse importante setor industrial.



CASA RÁDIO FORTALEZA

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

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

PERFEITO SERVIÇO DE REEMBÔLSO POSTAL E AÉREO

SOLICITEM NOSSA LISTA DE PREÇOS

AVENIDA RIO BRANCO, 218 — TEL.: 221-2658 — SÃO PAULO

PROJETO DE CIRCUITOS DE ÁUDIO COM PARES COMPLEMENTARES DE SILÍCIO

(6ª Parte)

do "Audio Circuit Design with "Silicon Complementary Pairs". Motorola Semicondutores do Brasil Ltda.

CAPÍTULO IV — PARTE TEÓRICA

A — Valores médios e de pico da potência dissipada para cada transistor de um par complementar quando usado em classe B.

$$\frac{V_{CE}}{V_O} = 1 + m_1 \cdot \cos(\omega t)$$

$$\frac{I_C}{I_O} = m_2 \cdot \cos(\omega t - \phi)$$

onde ϕ é a diferença de fase entre V_{CE} e I_C,

$$m_1 = \frac{V_{CE}}{V_{CEmax}} \quad \text{e} \quad m_2 = \frac{I_C}{I_{Cmax}}$$

m_1 e m_2 podem variar entre O e I.

Com $P = V_{CE} \cdot I_C$ e $P_O = V_O \cdot I_O$, a potência instantânea normalizada é igual a:

$$\frac{P}{P_O} = (1 + m_1 \cos(\omega t)) \cdot m_2 \cos(\omega t - \phi)$$

$$m_2 \cdot \cos(\omega t - \phi) + \frac{m_1 \cdot m_2}{2} \cos\phi + \frac{m_1 \cdot m_2}{2} \cos(2\omega t - \phi)$$

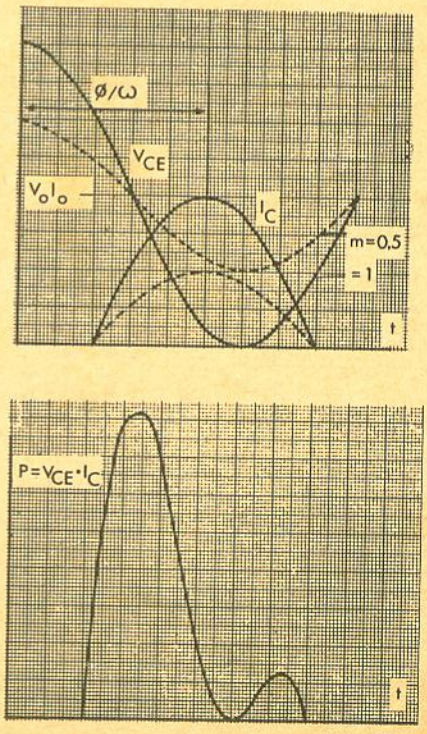


Figura 1

a — **Valores de pico da potência**

Nos valores de pico da potência, a derivada de P/P_O é igual a zero. Quando $m_1 = m_2 = 1$, temos:

$$\sin(\omega t - \phi) + \sin(2\omega t - \phi) = 0.$$

Após a resolução da equação acima dois picos são encontrados em T_1 e T_2 respectivamente:

$$t_1 = \frac{2\phi}{3\omega} \qquad \text{ou} \qquad \frac{t_1}{T} = \frac{\phi}{3\pi}$$

$$t_2 = \frac{2}{3\omega}(\pi + \phi) \qquad \text{ou} \qquad \frac{t_2}{T} = \frac{\pi + \phi}{3}$$

onde T é o período.

Os picos de potência normalizados são iguais a:

$$\left(\frac{P}{P_O}\right)_1 = \frac{1}{2}\cos\phi + \frac{3}{2}\cos\frac{\phi}{3} \qquad a \ \frac{t_1}{T}$$

$$\left(\frac{P}{P_O}\right)_2 = \frac{1}{2}\cos\phi + \frac{3}{2}\cos\left(\frac{\phi}{3} - \frac{2\pi}{3}\right) \qquad a \ \frac{t_2}{T}$$

ϕ varia entre π (carga puramente resistiva) e $\pi \pm \pi/2$ (carga puramente reativa).

A figura 2 mostra ambas as funções $(P/P_O)_1$ e $(P/P_O)_2$ versus ϕ.

A figura 3 fornece os tempos normalizados t_1/T e t_2/T nos quais ocorrem os picos de potência, versus ϕ.

As piores condições ocorrem para $\phi = \pi/2$. Os picos de potência normalizados, são então iguais a 1,3 e zero.

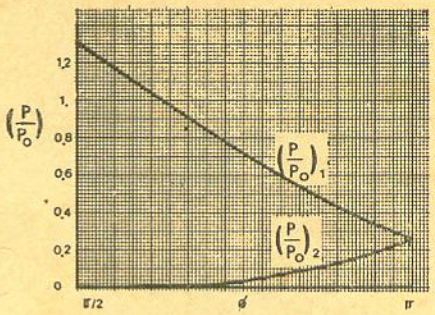


Figura 2

Para o amplificador de 60 watts (veja o capítulo V, § C—1), esta situação corresponderia aos seguintes valores numéricos:

$V_O = 36V \qquad I_O = 3{,}9A$

$P_{pk} = 36 \times 3{,}9 \times 1{,}3 = 182W$

a $V_{CE} = 1{,}5 \times V_O = 54V$

e $I_C = 0{,}87 \times I_O = 3{,}4A$

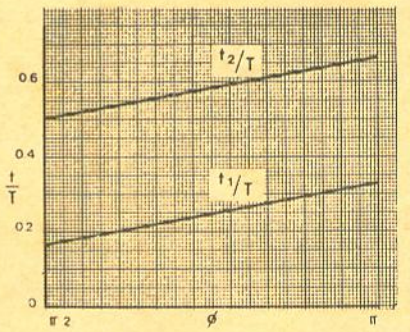


Figura 3

SAFCO

Capacitores Eletrolíticos

Duas marcas para atender a uma só exigência:
QUALIDADE

INDEC

Capacitores de papel impregnado

- Capacitores eletrolíticos de 15 v a 450 v
- Capacitores de papel impregnado de 230 vac a 1.100 vac
- Capacitores para ignição (todos os modelos)
- Capacitores de Poliéster de 50 v — 200 v — 400 v e 600 v

Para tôda a nossa linha, consulte-nos que teremos o máximo prazer em atende-lo.

SAFCO INDÚSTRIA E COMÉRCIO

Rua Missionários, 50 - Santo Amaro - Telefones: 269-2470 e 269-0214

Caixa Postal, 12819 - End. Teleg: SAFCONOVEA - São Paulo - Brasil

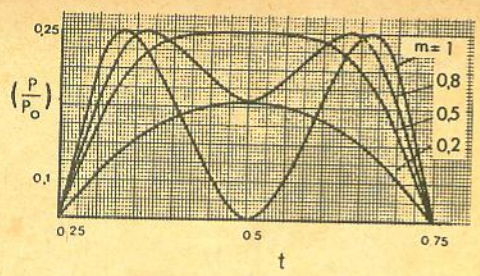


Figura 4

Para os transistores de saída usados nesse amplificador (MJ2841 e MJ2941), estas condições de operação estão além dos limites permissíveis.

Para $\phi = \pi$ (veja figura 1), o pico de potência normalizado é igual a:

$$\frac{P}{P_O} = -m \cos(\omega t) - \frac{m^2}{2}[1 + \cos(2\omega t)]$$

Quando:

$$\left(\frac{P}{P_O}\right)_{1 \text{ ou } 2} = \frac{1}{4} \qquad \text{para } 0{,}5 \leq m \leq 1 \quad (2 \text{ picos por ciclo})$$

$$\left(\frac{P}{P_O}\right)_{1 \text{ ou } 2} = m(1-m) \qquad \text{para } 0 \leq m \leq 0{,}5 \quad (1 \text{ pico por ciclo})$$

Os tempos normalizados correspondentes aos picos de potência são dados por:

$$\frac{t}{T} = \frac{1}{2\pi} \text{arc cos}\left(-\frac{1}{2m}\right) \text{ para } 0{,}5 \leq m \leq 1$$

e são plotados versus ϕ da maneira indicada na figura 5.

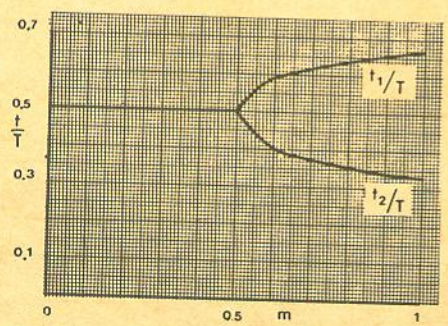


Figura 5

b — **Valores médios**

A energia normalizada total dissipada durante o período é igual a:

$$E_N = \int_{\phi-\frac{\pi}{2}}^{\phi+\frac{\pi}{2}} m \cdot \cos(\omega t - \phi)dt + \int \frac{m^2}{2}\cos\phi\, dt + \int \frac{m^2}{2}\cos(2\omega t - \phi)\, dt$$

quando $m_1 = m_2 = m$.

$$E_N = \frac{m}{\pi} T + m^2 \frac{\cos\phi}{4} T$$

e a potência média é dada por :

$$\left(\frac{P_{av}}{P_O}\right) = \frac{m}{\pi} + m^2 \frac{\cos\phi}{4}$$

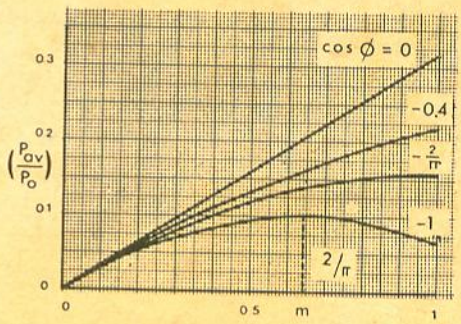


Figura 6

A figura 6 mostra a representação gráfica desta equação.

B — **GANHO DO EXCITADOR**

Os ganhos de tensão de Q_2 e Q_3 na figura 7 podem ser, aproximadamente:

Ganho de tensão de Q_3

$$\frac{V_3}{V^2} = gm \cdot R = \frac{h_{fe} - 3}{h_{11} - 3} \cdot R$$

$$h_{11} - 3 = h_{fe} - 3 \cdot \frac{\frac{26}{I_{C_3}}\text{mV}}{}$$

$$\frac{V_3}{V_2} = \frac{I_{C_3} \cdot R}{\frac{26}{}\text{mV}} = \frac{V_{cc}}{2 \times \frac{26}{}\text{mV}}$$

Ganho de tensão de Q_2

CKS oferece pelo Reembôlso Postal:

Sortido nº

233 — sendo: 5 potenciômetros — 5 chaves de ondas — 5 eixos p/ prolongamento — 5 extensões.
por sòmente Cr$ 17,60

333 — sendo: — 1 chassi de 35 cm para rádio de mesa transistorizado — 1 dial plástico de 3 faixas com mola e ponteiro — 1 tubo porta pilhas — 1 volante — 1 moldura para alto-falante — 4 pés inclináveis — 20 parafusos e um esquema.
por sòmente Cr$ 19,60

433 — sendo: — 1 chassi de 31 cm AC — 1 variável de 3 seções — 1 escala de vidro — 5 soquetes para válvulas — 20 parafusos com porcas — 1 moldura para alto-falante — 1 retificador de Selênio 100 mA — 6 metros de cordão nylon — 1 jôgo de decalques e 1 esquema.
por sòmente Cr$ 19,20

533 — sendo: — 1 chassi para amplificador de 37 x 28 cm fechado — 10 soquetes para válvulas — 20 condensadores Mica e Styroflex — 10 resistores de carvão — 3 eixos para prolongamento — 5 extensões — 20 parafusos com porcas — 1 jôgo de decalques — 1 esquema de amplificador.
por sòmente Cr$ 24,80

633 — sendo: — 1 chassi pré estereofônico de 28 x 13 cm — 5 soquetes para válvulas — 4 blindagens — 20 condensadores de Mica e Styroflex — 20 parafusos com porcas — 3 chaves de onda — 6 metros de cordão de nylon e 1 esquema.
por sòmente Cr$ 18,40

ESQUEMAS

para rádio à válvula ou transistorizado cada ..... Cr$ 1,80
amplificadores e pré estereofônicos cada Cr$ 1,80
televisão tôdas as marcas cada ..... Cr$ 2,00

Despachamos pelo Reembôlso Postal:

CKS

R. SACADURA CABRAL, 233
RIO DE JANEIRO - GB
CAIXA POSTAL: 4545
ZC 00 - TEL.: 243-1571

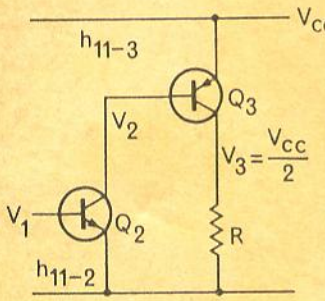


Figura 7

$$\frac{V_2}{V_1} = gm \cdot h_{11-3} = \frac{h_{fe-2}}{h_{11-2}} \cdot h_{11-3}$$

$$h_{11-3} = \frac{26\,mV}{I_{C2}}$$

$$h_{11-2} = h_{fe-2} \cdot \frac{26\,mV}{I_{C2}}$$

Após a resolução das equações acima, o ganho de Q2 é igual a:

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

(Continua no próximo número)

Índice dos anunciantes

Artimar	65
Atlas Rádio-Peças	67
Authentic	24
Begli	3ª capa
Bernardino Migliorato	14
Brasele	22
Bravox	3
CKS	83
Cardeal	4, 5 e 13
Casa dos Transformadores	8
Casa Rádio Fortaleza	79
Casa Rádio Teletron	71
Ce-Cap	20
Douglas Radioelétrica	11
Eletrônica Centenário	70
Electro-Rádio	28
Eletrônica Guanabara	77
Eletrônica Wadt	22
Ibrape	2, 73, 74
Instituto R. T. Monitor S/A	16, 18, 35
Ion	14
Kron	20
Labo	12
Loja do Livro Eletrônico	21
Lojas Nocar	61
Lorenzetti	1
Luigi Bacchini	69
Matsushita	15
Mialbrás	19
Motoplay	9
Philco	17
RCA	52, 76
RHA	2ª capa
Safco	81
Solhar	64
Sylvania	23
Union Carbyde	10
Whinner	7
Winco	4ª capa
Victor T. Mauri	12
Zamir	6

REVISTA MONITOR DE RÁDIO e TELEVISÃO

Fundada em outubro de 1947
por Nicolás Goldberger

Nº 276
ANO XXIV
ABRIL 1971

HÁ 20 ANOS DIVULGANDO A TÉCNICA A SERVIÇO DA ELETRÔNICA

NOSSA CAPA

Moderno gravador de «video-tape» portátil. (Veja artigo à página 43).

SUMÁRIO

Construindo uma sereia eletrônica para brinquedos ou alarmes 25
Distorção em amplificadores de SSB 29
Controlador eletrônico de temperatura (3ª parte) 32
A luta contra o chuvisco 41
Gravadores portáteis de «video-tape» 43
Curso básico de eletrônica 53
Livros em revista 62
Válvulas novas defeituosas 63
A acústica e sua correção 66
Capacitores de poliéster, como e onde usá-los 72
OS SCR (18ª parte) 75
Projeto de circuitos de áudio com pares complementares de silício (6ª parte) 80

Propriedade do
INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR

Consultor permanente:
NICOLÁS GOLDBERGER

Redator:
OCTAVIO A. T. ASSUMPÇÃO

Secretário:
WALDOMIRO RECCHI

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

Contato:
ROBERTO FINATTI

Direção gráfica:
IGNÁZ WEITMANN

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

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

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

Os artigos assinados são de inteira responsabilidade de seus autores.

CIRCULAÇÃO

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

Tiragem: 23.000 exemplares

Preço do exemplar ..... Cr$ 2,50
Número atrasado ..... Cr$ 3,00

ASSINATURAS

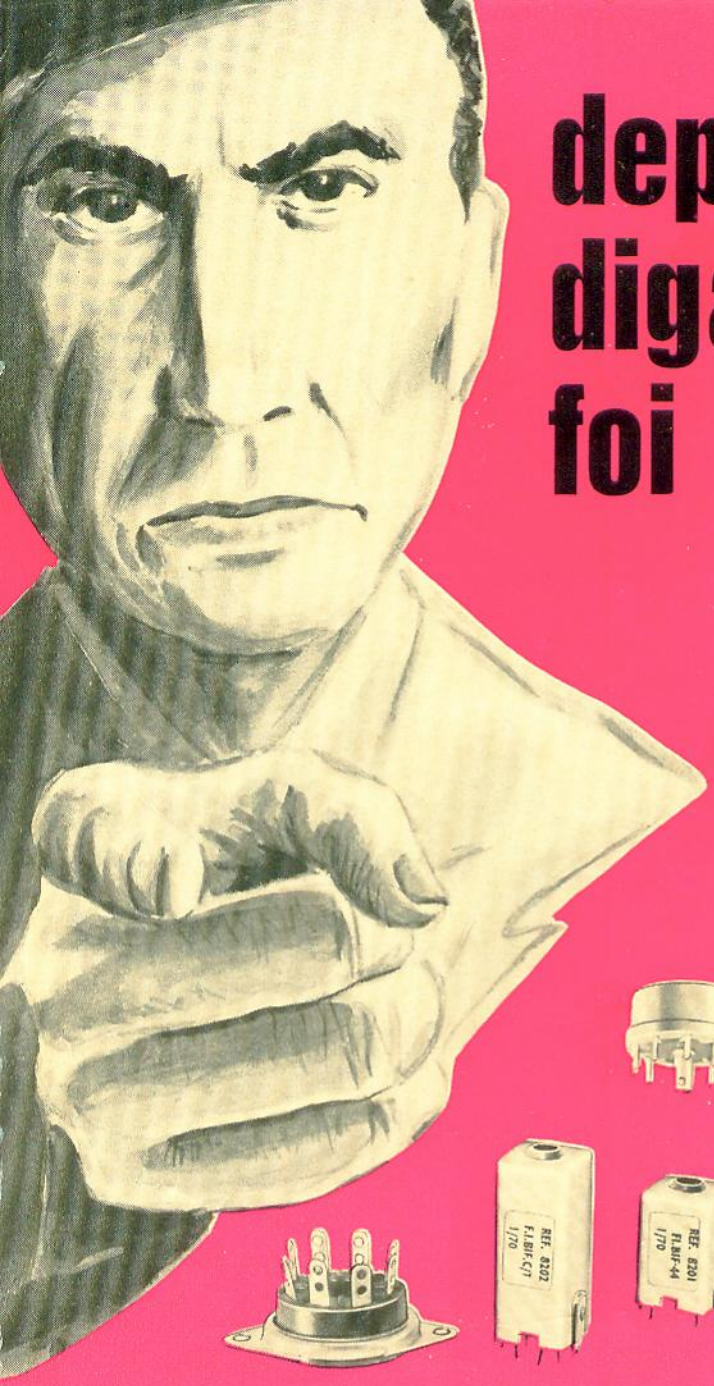
1 ano com registro ..... Cr$ 27,00
2 anos com registro ..... Cr$ 52,50

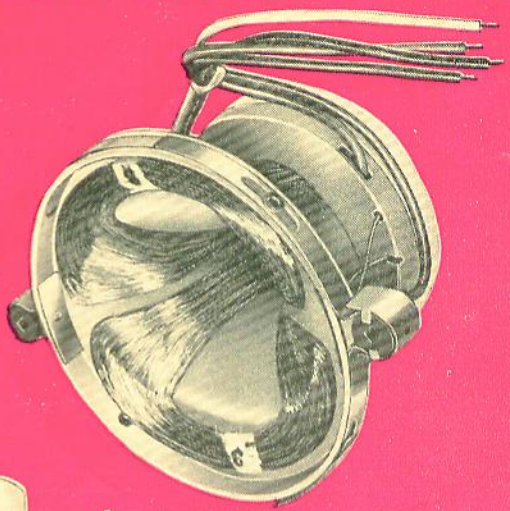
Distribuidores exclusivos:

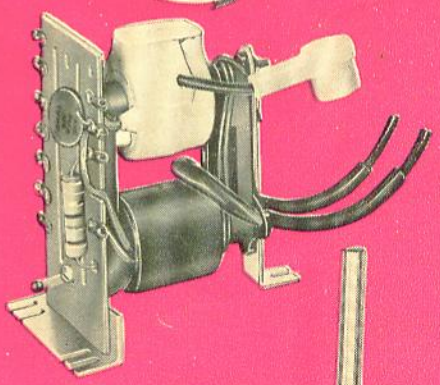
FERNANDO CHINAGLIA DISTRIBUIDORA S/A.
Rua Teodoro da Silva, 907 -- ZC-11
RIO DE JANEIRO -- GUANABARA

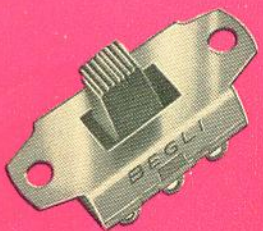
REDAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO: Rua Timbiras, 263 - Fone: 220-7422 - C. P. 30.277 - S Paulo - ZP-2

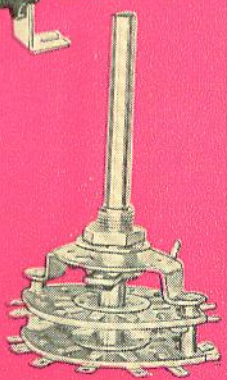
depois, não diga que não foi avisado











SOMENTE BEGLI, PODE OFERECER
PEÇAS COM A GARANTIA QUE
VOCÊ PRECISA

COMPLETA LINHA DE PRODUTOS PARA RÁDIO E TELEVISÃO

YOKES • FLY-BACKS • BOBINAS • CHAVES COMUTADORAS • BARRAS DE TERMINAIS • SOQUETES PARA QUALQUER APLICAÇÃO

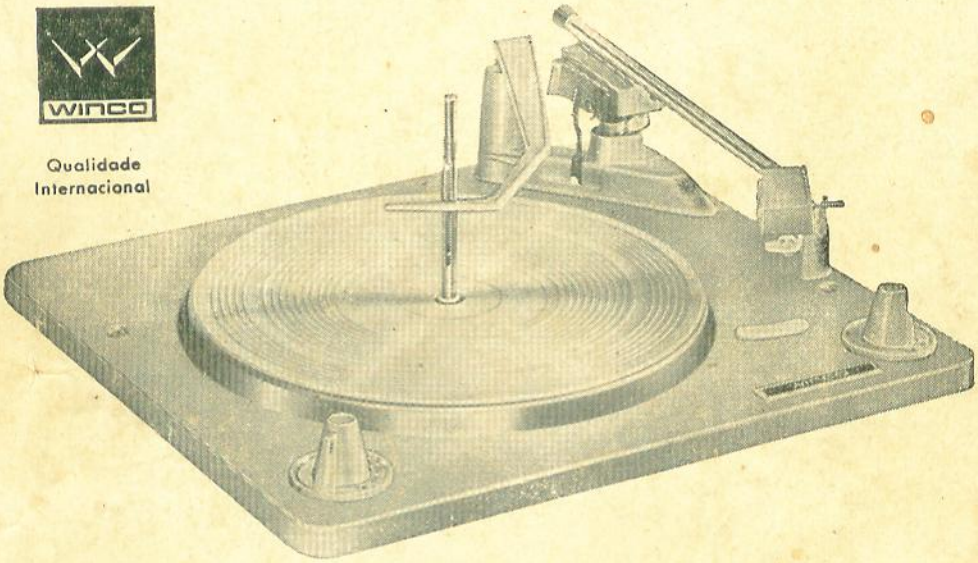
Begli

IND. E COM. DE APARELHOS ELETRÔNICOS LTDA.

R. Pedro, 684 -- Fone: 298-2710 -- C. Postal 17.031 -- Tremembé -- S. Paulo

WINCO INDÚSTRIA BRASILEIRA

Qualidade Internacional



WINCO

SINÔNIMO DE QUALIDADE EM
CAMBIADISCOS AUTOMÁTICOS

TECNICOS E INDÚSTRIAS ELETRÔNICAS INTERNACIONAIS APROVARAM NOSSA LINHA COMPLETA DE CAMBIADISCOS AUTOMÁTICOS PARA QUALQUER VOLTAGEM E CICLAGEM.

FÁBRICA

RUA PROVENZANO, 55 - Bairro Anchieta
TELEFONE: 22-87-37
PÔRTO ALEGRE - RIO GRANDE DO SUL

FILIAL: E ASSISTÊNCIA TÉCNICA CENTRAL

R. DO LAVRADIO, 426 - S. PAULO - S.P.
TELEFONE: 51-50-04

BRASIL